

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia saat ini sedikit demi sedikit sudah mulai terlihat, saat ini sudah banyak industri baik kecil, menengah dan besar giat bersaing dan menjajakan produknya agar dapat dikenal dan berkompetisi. Hal ini juga dengan UKM (Usaha Kecil Menengah), UKM merupakan jenis usaha yang sedang marak saat ini di Indonesia. Salah satu usaha kecil menengah (UKM) yang mendukung proses pembangunan perumahan adalah usaha pembuatan batako (Siboro, 2020). *Manual Material Handling* adalah salah satu jenis pekerjaan yang memiliki resiko cedera kerja yang tinggi. Aktivitas MMH adalah penyebab yang sangat umum dan berbahaya dari gangguan muskuloskeletal. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan sekumpulan gejala atau gangguan yang berkaitan dengan jaringan otot, tendon, ligamen, kartilago, sistem syaraf, struktur tulang, dan pembuluh darah (Margaretha, 2022). Pada penggunaan metode WERA, REBA, OWAS, dan NIOSH memiliki kesamaan dalam tujuan mereka dengan metode LIFFT, yaitu mengurangi risiko cedera pada pekerja yang terlibat dalam aktivitas pengangkatan dan pekerjaan manual lainnya. Namun, metode LiFFT lebih langsung dan spesifik untuk aktivitas pengangkatan melalui tabel, sehingga lebih mudah diterapkan pada kegiatan pengangkatan tanpa perhitungan tambahan.

Batako Safrizal merupakan badan usaha yang bergerak di bidang bahan bangunan yang berlokasi di jalan kampung balai baru, dimana usaha ini berdiri pada tahun 2019 yang didirikan oleh bapak Safrizal, usaha ini memproduksi batako, paving block, batako variasi pagar, dan polongan sumur, tetapi pada saat ini untuk permintaan batako lebih besar sehingga Batako safrizal lebih fokus memproduksi batako. pada penelitian ini akan membahas di proses memindahkan batako dari tempat produksi ke tempat pengumpulan batako karena pada proses ini ditemukan postur tubuh pekerja yang berisiko tinggi terhadap gangguan muskuloskeletal. Maka dari itu penelitian ini menggunakan produk batako, dimana Proses produksi menggunakan sistem *make to order* dan *make to stock*, untuk pembuatan batako

sendiri dalam 1 hari sebanyak 200 batako perorang. Proses pembuatan batako membutuhkan 2 karung semen dan 5 gerobak pasir. Stasiun kerja pertama proses pembuatan batako tersebut meliputi pencampuran semen dan pasir hingga merata lalu adukan tersebut diberi air secukupnya dan diaduk lagi, kemudian stasiun kedua pencetakan batako pada proses ini adukan semen dan pasir dimasukkan kedalam cetakan hingga penuh dan dipukul hingga padat dengan kayu, lalu stasiun ketiga setelah dikeluarkan dari cetakan batako akan dikeringkan terlebih dahulu di rak yang diletakan didekat pencetakan batako, dan stasiun terakhir memindahkan batako yang dikeringkan selama satu hari ke tempat pengumpulan batako untuk siap dijual. Dimana usaha ini memiliki 4 pekerja dimana 1 *owner* dan 3 pekerja tetap, dengan jam kerja mulai dari jam 08.00-17:00 WIB. Adapun peralatan yang digunakan yaitu, sekop, gerobak, cetakan batako, dan kayu yang dibuat untuk pemadatan.

Pada proses produksi batako didapatkan kurangnya penerapan ergonomi pada Batako Safrizal pada proses pemindahan batako pada stasiun pengeringan ke stasiun pengumpulan batako, saat proses pengangkatan batako terdapat resiko terkena gangguan muskuloskeletal dan ketidaknyamanan dalam bekerja. Menurut Setyowati et al. (2021) menyatakan bahwa kurva "*inverted v-curve*" menciptakan ketegangan yang lebih besar pada punggung. Bahkan tanpa mengangkat beban, membungkuk seperti ini menciptakan banyak tekanan pada tulang belakang. Berdasarkan faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam penerapan ergonomi adalah cara kerja, posisi kerja, dan postur tubuh yang tidak sesuai saat melakukan pekerjaan Menurut Katigaku (2023) pengangkatan beban yang ergonomis yaitu posisi badan yang tidak membungkuk, karena mengangkat barang dengan membungkuk dapat menyebabkan tulang belakang rusak yaitu adanya tekanan berlebih di tulang belakang. Berikut ini merupakan dokumentasi dari permasalahan yang ditemukan di Batako Safrizal:



Gambar 1.1 Dokumentasi Pengangkatan Batako
(Sumber: Penulis, 2024)

Pada dokumentasi diatas terdapat proses pemindahan batako secara manual dari rak pengeringan ke tempat pengumpulan batako, saat pengangkatan batako pekerja 1 dan pekerja 2 mengangkat batako sebanyak 3 batako sekaligus yang beratnya satu batako mencapai 8.9 kg dengan ukuran batako 40 x 10 x 20 cm, sehingga berat keseluruhan mencapai 26,7 kg. Pekerja saat melakukan pengangkatan batako beban yang diangkat melebihi standar aman yang ditentukan *International Labour Organization* (ILO) yaitu 20 kg sampai 25 kg, maka membutuhkan perbaikan secepatnya. Proses pengangkatan batako yang dilakukan karyawan batako safrizal memaksakan untuk mengangkat batako terlalu berat sehingga dapat menyebabkan gangguan muskuloskeleta pada tulang belakang.

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) digunakan untuk mengumpulkan informasi langsung dari pekerja mengenai pengalaman mereka dalam melakukan tugas pengangkatan. Data ini memberikan perspektif subjektif yang penting mengenai tingkat kelelahan, rasa sakit, atau ketidaknyamanan yang mungkin dialami selama atau setelah aktivitas pengangkatan. NBM dapat memberikan gambaran lebih jelas tentang bagaimana pekerja merasakan beban kerja mereka, yang dapat membantu mengidentifikasi tugas yang berisiko tinggi yang perlu mendapat perhatian khusus dalam perancangan ulang ergonomis. Kuesioner NBM akan diperlihatkan pada lampiran 1. Berikut skor akhir NBM yang telah didapatkan dari karyawan pengangkatan batako di Batako Safrizal sebagai berikut:

Tabel 1.1 Skor Akhir *Nordic Body Map* (NBM)

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan	
		Pekerja	
		1	2
0	Sakit pada leher atas	1	2
1	Sakit pada leher bawah	1	2
2	Sakit pada bahu kiri	4	4
3	Sakit pada bahu kanan	4	4
4	Sakit pada lengan atas kiri	3	4
5	Sakit pada punggung	4	4
6	Sakit pada lengan atas kanan	4	4
7	Sakit pada pinggang	4	4
8	Sakit pada pantat	1	1
9	Sakit pada bagian bawah pantat	1	1
10	Sakit pada siku kiri	2	2
11	Sakit pada siku kanan	2	2
12	Sakit pada lengan bawah kiri	4	4
13	Sakit pada lengan bawah kanan	4	4
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	3	3
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	3	3
16	Sakit pada tangan kiri	3	4
17	Sakit pada tangan kanan	3	4
18	Sakit pada paha kiri	1	1
19	Sakit pada paha kanan	1	1
20	Sakit pada lutut kiri	3	3
21	Sakit pada lutut kanan	3	3
22	Sakit pada betis kiri	1	2
23	Sakit pada betis kanan	1	2
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	1	1
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	1	1
26	Sakit pada kaki kiri	1	1
27	Sakit pada kaki kanan	1	1
Total Skor		65	72
Tingkat Resiko		Sedang	Tinggi

Sumber: Pengumpulan Data, 2024

Berdasarkan hasil klasifikasi tingkat risiko MSDs Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa pekerja 1 memiliki tingkat risiko otot skeletal dengan kategori "sedang" yang artinya mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari dan pekerja 2 memiliki tingkat risiko otot skeletal dengan kategori "tinggi" yang artinya

diperlukan tindakan segera. Jika melihat dari jenis keluhan yang paling dialami pekerja terdapat pada area tulang belakang dan tangan.

Penelitian terdahulu pada metode *National for Occupational Safety and Health* (Niosh) oleh Adelino & Nurasyiah (2021) solusi yang disarankan adalah dengan mengurangi beban angkat dan memperbaiki metode pengangkatan. Penelitian oleh Sofiyannurriyanti et al (2020) pekerjaan tersebut dapat dikategorikan membahayakan bagi pekerja maka peneliti merekomendasikan alat bantu untuk memudahkan pengangkutan dan penyusunan pupuk kedalam *truck* berupa *trolley* yang dapat bergerak fleksibel maju dan mundur dan dapat ditempatkan didalam *truck* yang melakukan bongkar muat. Penelitian Margaretha (2022) analisis menunjukkan tidak ada hubungan antara umur dan kebiasaan merokok dengan keluhan MSDs sedangkan risiko MMH dan suhu lingkungan memiliki hubungan dengan keluhan MSDs. Penelitian Maudy et al (2021) bagi tenaga kerja bongkar muat agar pada waktu istirahat melakukan peregangan otot sehingga dapat mengurangi keluhan MSDs. Sementara bagi koperasi tenaga kerja bongkar muat perlu menyediakan fasilitas air minum agar dapat mengurangi dehidrasi pekerja. Penelitian Herdiana et al (2023) rekomendasi yang diberikan dengan menggunakan troli barang untuk mencegah risiko ergonomis lebih lanjut.

Penelitian terdahulu pada metode *National for Occupational Safety and Health* (Niosh) oleh Irwan et al (2024) variabel yang berhubungan dengan keluhan *upper back pain* disimpulkan ada hubungan usia, IMT, masa kerja, dan risiko kerja *manual material handling* dengan keluhan *upper back pain*. Penelitian Lesmana (2022) berat beban yang direkomendasikan untuk para pekerja pada pengangkatan bahan baku karet dan pengangkatan ke penimbangan bersumber pada perhitungan RWL maka tingkatan resiko berdasarkan ketentuan NIOSH *Lifting Index* adalah masih teridentifikasi efek terdapatnya cedera punggung bila dilihat dari hasil perhitungan nilai *Lifting Index* (LI). Penelitian Leggieri (2023) hasilnya melaporkan kesalahan rata-rata sebesar 3,6% jika dibandingkan dengan parameter NIOSH yang digunakan untuk menghitung risiko ergonomis dan kesalahan angkat sebesar 2,8% jika dibandingkan dengan metode observasi. Penelitian Prieto et al (2024) mengarah pada pekerjaan yang lebih efektif dalam mencari pengurangan

risiko ergonomis dalam organisasi oleh tim multifungsi, dalam mencari proses yang benar secara ergonomis. Penelitian Gutierrez et al (2024) menunjukkan potensi penggunaan IMU berbasis BLE untuk tempat kerja, meskipun diperlukan peningkatan lebih lanjut dalam akurasi pengukuran. Penelitian Dewantari (2024) menunjukkan risiko yang sangat tinggi. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan segera dalam proses bongkar muat.

Penelitian terdahulu pada metode *Ovako Working Posture Assessment System* (OWAS) oleh Wulansari et al (2024) analisis menggunakan metode OWAS menunjukkan hasil yang berbeda dengan REBA, perbedaan ini disebabkan oleh fakta bahwa kedua metode tersebut dikembangkan dengan mempertimbangkan jenis pekerjaan yang berbeda. Penelitian Kee (2022) dalam lingkungan yang melibatkan postur anggota tubuh atas yang tinggi risiko. Penelitian Erdoğan et al (2024) penilaian risiko OWAS, sejumlah perubahan regulasi dilakukan pada tenaga kerja perancah, dan kemudian catatan medis diperiksa kembali. Evaluasi ulang ini mengungkapkan pengurangan yang nyata dalam MSDs. Penelitian Yilmaz (2023) postur yang paling berisiko adalah memasang selang karet ke inti dan menempatkan selang karet yang terpasang pada inti di dalam autoklaf.

Penelitian terdahulu pada metode *Ovako Working Posture Assessment System* (OWAS) oleh Borz et al (2022) solusi digital menonjol dalam kisaran dua kategori tindakan pertama, yang menunjukkan tidak ada kebutuhan mendesak untuk perbaikan postur, yang tidak terjadi pada pengukuran manual. Penelitian Mohamed & Rashid (2022) pengukuran dan perhitungan yang diperoleh dengan menggunakan ketiga pendekatan tersebut menghasilkan kategori risiko yang sama, yaitu memerlukan perhatian segera untuk mengurangi keluhan pekerja terkait MSD. Penelitian Yov & Wilantara (2023) OWAS digunakan secara luas untuk tindakan korektif darurat, studi ini menunjukkan bahwa OWAS memiliki tingkat sensitivitas yang sangat rendah.

Penelitian terdahulu pada metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) oleh Suhendar et al (2023) Perbaikan yang diusulkan yaitu alat bantu angkut berupa troli yang sesuai dengan ukuran antropometri sehingga nyaman digunakan, memperbaiki postur kerja, dan berpotensi menurunkan MSDs. Penelitian terdahulu

pada metode *Work Ergonomic Risk Assessment* (WERA) oleh Efendi et al (2024) berdasarkan metode WERA dan level risiko 7 (*high*) berdasarkan metode NERPA. Untuk usulan yang diberikan pada penelitian ini adalah alat bantu yang didesain menggunakan *software* CATIA V5R21 berupa troli hidrolik, *conveyor* tangga, dan troli elektrik.

Dari hasil penelitian terdahulu dapat dilihat keempat metode di atas digunakan untuk menilai dan mengurangi risiko cedera akibat pengangkatan atau aktivitas fisik di tempat kerja. WERA, REBA, dan OWAS lebih berfokus pada penilaian postur tubuh secara umum dan keselamatan kerja secara keseluruhan, sedangkan NIOSH lebih spesifik dalam menilai risiko pengangkatan beban. Metode *Lifting Fatigue Failure Tools* (LiFFT) adalah sebuah pendekatan ergonomi yang digunakan untuk menganalisis dan mengukur risiko kelelahan otot serta potensi kegagalan jaringan tubuh (seperti cedera otot atau tulang) yang diakibatkan oleh aktivitas pengangkatan beban secara berulang-ulang. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah melakukan evaluasi postur kerja *Manual Material Handling* pada pengangkatan batako menggunakan metode *Lifting Fatigue Failure Tools* (LiFFT) untuk menguraingi potensi gangguan muskuloskeletal terhadap pekerja proses pemindahan batako di Batako Safrizal.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Batako Safrizal maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Proses pengangkatan batako yang dilakukan karyawan batako safrizal memaksakan untuk mengangkat batako terlalu berat sehingga dapat menyebabkan gangguan muskuloskeleta pada tulang belakang.
2. Berdasarkan *Nordic Body Map* (NBM) menyatakan adanya tingkat resiko sedang yaitu mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari dan tingkat resiko tinggi yaitu diperlukan tindakan segera.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan agar penelitian berfokus pada satu objek tidak mengarah ke arah ruang lingkup lain. Adapun batasan masalah dalam laporan tugas akhir ini yaitu:

1. Postur kerja *Manual Material Handling* (MMH) pengangkatan batako dilakukan oleh 2 orang karyawan batako safrizal.
2. Evaluasi postur kerja *manual material handling* dengan metode *Lifting Fatigue Failure Tools* (LIFFT) untuk karyawan pengangkatan batako di batako safrizal.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil probabilitas pekerjaan berisiko tinggi pada postur tubuh karyawan pengangkatan batako safrizal dengan menggunakan metode *Lifting Fatigue Failure Tools* (LiFFT)?
2. Bagaimana usulan perbaikan postur kerja yang diberikan untuk karyawan pengangkatan batako di Batako Safrizal?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hasil probabilitas pekerjaan berisiko tinggi pada karyawan pengangkatan batako safrizal menggunakan metode *Lifting Fatigue Failure Tools* (LiFFT).
2. Memberikan usulan perbaikan postur kerja karyawan pengangkatan batako di Batako Safrizal untuk postur kerja yang aman dari *musculoskeletal disorders* (MSDs).

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, penelitian ini bermanfaat untuk membantu peneliti agar mampu berfikir kreatif dan analitis terhadap permasalahan teknik industri yang ada dilapangan, sehingga peneliti mampu menerapkan

teori-teori yang didapatkan selama diperguruan tinggi untuk solusi dari studi kasus yang dihadapi perusahaan terutama dibagian ergonomi.

2. Bagi kampus, penelitian ini bermanfaat untuk memberi referensi dalam pengembangan kualitas serta proses belajar dan mengajar diperguruan tinggi.
3. Bagi perusahaan, penelitian ini bermanfaat untuk membantu perusahaan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi, sehingga efisiensi dan efektifitas Perusahaan dapat tercapai.
4. Bagi ilmu pengetahuan, diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah, membuat keputusan, dan menjadi tambahan informasi dibidang penelitian pada ilmu ergonomi.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada penulisan tugas akhir, uraian akan dijelaskan secara berurutan agar pembahasannya lebih muda untuk dipahami. Adapun pokok-pokok terbagi menjadi lima bab yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan berbagai hal tentang latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan masalah, manfaat penelitian, sistematika penulisan. Uraian bab ini sehingga memberikan opini dan masukan sesuai dengan tujuan dan batasan masalah yang diasumsikan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang ergonomi, kajian ergonomi, postur kerja, *Manual Material Handling* (MMH), *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), *Nordic Body Map* (NBM), *Lifting Fatigue Failure Tools* (LiFFT), metode evaluasi ergonomi, dan perbandingan jurnal terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang jenis penelitian, waktu dan tempat, data dan sumber data, Teknik pengolahan data, dan bagan alir metodologi penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang pengumpulan data yaitu data – data yang telah dikumpulkan dan diolah lalu dianalisis untuk mendapatkan tujuan dari penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang pencapaian dari tujuan penelitian dan kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan bab-bab sebelumnya. Dalam bab ini penulis juga menyampaikan saran dan masukan untuk kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN