

**USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA PT
OTOPLAST NIAGA GEMILANG UNTUK MENGURANGI
RISIKO CEDERA *MUSCULOSKELETAL DISORDERS***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Felice Vinayo

NPM : 6131901136



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Felice Vinayo
NPM : 6131901136
Jurusan : Teknik Industri
Judul Skripsi : *USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA PT OTOPLAST NIAGA GEMILANG UNTUK MENGURANGI RISIKO CEDERA MUSCULOSKELETAL DISORDERS*

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, Agustus 2023

Ketua Jurusan Teknik Industri

(Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T.)

Pembimbing Pertama

(Dr. Ir. Daniel Siswanto, S.T., M.T.)



Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan

Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Felice Vinayo

NPM : 6131901136

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**“USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA PT OTOPLAST NIAGA
GEMILANG UNTUK MENGURANGI RISIKO CEDERA *MUSCULOSKELETAL
DISORDERS*”**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung,

Felice Vinayo
6131901136

ABSTRAK

PT Otoplast Niaga Gemilang merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur produk plastik dimana beberapa proses produksi dilakukan secara manual. Hal tersebut menimbulkan adanya risiko cedera *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang merupakan gangguan atau penyakit pada bagian otot skeletal. Hal tersebut menyebabkan adanya peningkatan karyawan yang absen sehingga produktivitas pada pabrik berkurang. Penelitian ini ditujukan untuk mengevaluasi kondisi sistem kerja yang memiliki risiko MSDs tinggi dan merancang usulan perbaikan untuk mengurangi risiko MSDs tersebut sehingga dapat meningkatkan kembali produktivitas pada pabrik dan mengirim produk ke konsumen dengan tepat waktu. Penelitian dilakukan dengan penyebaran kuesioner GOTRAK untuk mengetahui bagian tubuh yang paling sering digunakan dan mengalami kesakitan, *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk mengevaluasi postur kerja operator, dan *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) *Recommended Weight Load* (RWL) untuk mengetahui berat yang aman untuk diangkat. Evaluasi dilakukan terhadap dua operator mesin dan dua operator gudang. Operator mesin pertama dan kedua memiliki rata-rata nilai REBA sebesar 6 dan 5,3 dengan risiko sedang. Operator gudang pertama dan kedua memiliki rata-rata nilai REBA sebesar 9,25 dan 10,6 dengan level risiko sedang. Usulan perbaikan operator mesin di lantai berupa perancangan ulang tata letak, meja lipat, dan kursi lantai. Usulan perbaikan operator di kursi berupa perancangan *standing table*. Usulan operator gudang berupa *repackaging* karung bahan baku dan perancangan *lifting table*. Setelah merancang usulan perbaikan, dilakukan evaluasi kembali menggunakan metode yang sama untuk melihat dampak dari implementasi usulan perbaikan tersebut. Setelah mengevaluasi postur kerja baru, diperoleh nilai REBA yang lebih kecil dengan rata-rata sebesar 1 untuk kedua operator mesin yang termasuk level risiko dapat diabaikan dan 4,75 untuk operator gudang yang termasuk level risiko sedang. Hasil perbandingan NIOSH pun menunjukkan adanya 100% penurunan risiko cedera. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan adanya penerapan usulan perbaikan, risiko MSDs pada pabrik dapat menurun.

Kata Kunci: *Musculoskeletal Disorders, GOTRAK, Rapid Entire Body Assessment, NIOSH, RWL*

ABSTRACT

PT Otoplast Niaga Gemilang is a company engaged in manufacturing plastic products where several production processes are carried out manually. This creates a risk of Musculoskeletal Disorders (MSDs) injury which is a disorder or disease of the skeletal muscles. This has led to an increase in employee absenteeism resulting in reduced productivity at the factory. This study aims to evaluate working system conditions that have a high risk of MSDs and design improvement proposals to reduce the risk of MSDs so as to increase productivity at the factory and send products to consumers on time. The research was conducted by distributing GOTRAK questionnaires to determine the most frequently used body parts and experiencing pain, Rapid Entire Body Assessment (REBA) to evaluate the operator's work posture, and the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Recommended Weight Load (RWL) to determine the safe weight to lift. The evaluation was conducted on two machine operators and two warehouse operators. The first and second machine operators have average REBA scores of 6 and 5,3 with moderate risk. The first and second warehouse operators have an average REBA score of 9,25 and 10,6 with a moderate risk level. Proposed improvements for machine operators on the floor are in the form of redesigning layouts, folding tables, and floor chairs. The proposed improvements for the operator in the chair are in the form of designing a standing table. Warehouse operator proposals include repackaging raw material sacks and designing lifting tables. After designing the proposed improvements, a re-evaluation is carried out using the same method to see the impact of the implementation of the proposed improvements. After evaluating the new work posture, a smaller REBA value was obtained with an average of 1 for both machine operators which included a negligible risk level and 4,75 for warehouse operators which included a moderate risk level. NIOSH comparison results also show a 100% reduction in injury risk. From this study it can be concluded that with the implementation of the proposed improvements, the risk of MSDs in the factory can decrease.

Keywords: *Musculoskeletal Disorders, GOTRAK, Rapid Entire Body Assessment, NIOSH, RWL*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan berkat dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan tepat waktu. Laporan skripsi dengan judul “Usulan Perbaikan Sistem Kerja pada PT Otoplast Niaga Gemilang untuk Mengurangi Risiko Cedera *Musculoskeletal Disorders*” disusun dengan tujuan sebagai syarat kelulusan program sarjana di Fakultas Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Penulis sadar bahwa laporan yang telah dibuat ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saran dan kritik sangatlah diharapkan untuk menyempurnakan penelitian selanjutnya.

Selama proses penyusunan laporan skripsi, penulis menerima banyak bantuan serta dukungan dari beberapa pihak yang telah rela meluangkan waktunya. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis berkenan untuk mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Daniel Siswanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu membantu, memandu, dan memberikan masukan serta pembelajaran kepada penulis mulai dari penentuan topik hingga sidang skripsi.
2. Bapak Dr. Thedy Yogasara, S.T., M.Eng.Sc. dan Bapak Ir. Marihot Nainggolan, S.T, M.T., M.S. selaku dosen penguji proposal dan sidang skripsi yang telah memberikan masukan dan pembelajaran sehingga laporan skripsi dapat menjadi lebih baik.
3. Bapak Erich Ongko selaku *Chief Operating Officer* dari PT Otoplast Niaga Gemilang dan seluruh operator pada pabrik yang telah menyediakan waktu bagi penulis untuk dapat melakukan penelitian pada pabrik.
4. Kepada orang tua, kakak, dan adik penulis yang selalu memberi dukungan dan doa selama proses penelitian skripsi berlangsung.
5. Darren Matthew yang senantiasa membantu penulis menyebarkan kuesioner, meluangkan waktunya dalam kesibukan, dan mendukung penulis selama kegiatan penelitian berlangsung.

6. Sahabat SMA penulis dari IPEKA BSD yang selalu setia menemani serta mendukung penulis dalam suka dan duka: Michelle Angelina, S.M., Christabel Yanata, S.H., Keissie Suherni, S.Psi.
7. Gabriele Cathlin, Christopher Saptaputra, Michael Suganda, dan Abraham Christian selaku teman kuliah terdekat penulis di yang selalu hadir untuk memberikan inspirasi, bantuan, serta dukungan kepada penulis dari awal penyusunan laporan hingga sidang skripsi.
8. Teman-teman badminton penulis yaitu Vincent Sebastian Wu, Radar Putra Rusianda, Rico, dan Andrew Angelo Bernadus yang telah menyemangati, memberikan canda tawa, serta mewarnai hari-hari semester 8 penulis.
9. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Demikian kata pengantar yang ingin disampaikan kepada pembaca, mohon maaf sebesar-besarnya apabila terdapat salah kata dalam penulisan ataupun pengutipan. Penulis berharap bahwa laporan ini dapat menjadi berguna baik untuk pembaca maupun penulis sendiri.

Bandung, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|--------------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | I-1 |
| I.1 Latar Belakang Masalah | I-1 |
| I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah | I-6 |
| I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian | I-15 |
| I.4 Tujuan Penelitian..... | I-16 |
| I.5 Manfaat Penelitian..... | I-16 |
| I.6 Metodologi Penelitian | I-17 |
| I.7 Sistematika Penulisan | I-19 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | II-1 |
| II.1 Penyakit Akibat Kerja..... | II-1 |
| II.2 Metode Evaluasi MSDs | II-2 |
| II.2.1 Kuesioner GOTRAK | II-2 |
| II.2.2 <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA)..... | II-5 |
| II.2.3 <i>National Institute for Occupational Safety and Health</i> (NIOSH)..... | II-6 |
| BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA | III-1 |
| III.1 Penilaian Sistem Kerja dengan Kuesioner GOTRAK | III-1 |
| III.2 Evaluasi Postur Kerja Saat Ini | III-6 |
| III.2.1 Evaluasi Operator Mesin dengan Metode REBA | III-7 |
| III.2.2 Evaluasi Operator Gudang dengan Metode REBA dan NIOSH | III-14 |
| BAB IV ANALISIS | IV-1 |
| IV.1 Analisis Kuesioner Gangguan Otot Rangka (GOTRAK)..... | IV-1 |
| IV.2 Analisis Sistem Kerja..... | IV-1 |
| IV.3 Usulan Perbaikan Operator Mesin | IV-3 |

| | | |
|-----------------------------------|---|------------|
| IV.3.1 | Perancangan Ulang Tata Letak Tempat Kerja | IV-4 |
| IV.3.2 | Perancangan Meja Lipat..... | IV-5 |
| IV.3.3 | Penggunaan Kursi Lantai..... | IV-7 |
| IV.3.4 | Perancangan <i>Standing Table</i> | IV-11 |
| IV.4 | Usulan Perbaikan Operator Gudang..... | IV-13 |
| IV.4.1 | <i>Repackaging</i> Karung Bahan Baku | IV-14 |
| IV.4.2 | Perancangan <i>Lifting Table</i> | IV-14 |
| IV.5 | Evaluasi Usulan Perbaikan dengan REBA dan NIOSH..... | IV-17 |
| IV.5.1 | Evaluasi Operator Mesin di Lantai Hasil Perbaikan | IV-17 |
| IV.5.2 | Evaluasi Operator Mesin di Kursi Hasil Perbaikan | IV-21 |
| IV.5.3 | Evaluasi Operator Gudang Hasil Perbaikan..... | IV-25 |
| IV.6 | Analisis Material | IV-31 |
| IV.7 | Implikasi Penelitian | IV-33 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN..... | V-1 |
| V.1 | Kesimpulan..... | V-1 |
| V.2 | Saran..... | V-1 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | |
| LAMPIRAN..... | | |
| RIWAYAT HIDUP PENULIS..... | | |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|--------|
| Tabel I.1 Pencapaian Produksi Helm | I-5 |
| Tabel I.2 Hasil Rekapitulasi Bagian Pertama GOTRAK | I-9 |
| Tabel I.3 Perhitungan Nilai GOTRAK Responden Pertama Operator Mesin | I-11 |
| Tabel I.4 Hasil Pengolahan Bagian Kedua GOTRAK Operator Mesin..... | I-12 |
| Tabel I.5 Hasil Pengolahan Kedua GOTRAK Operator Gudang | I-13 |
| Tabel III.1 Contoh Pengisian GOTRAK Responden Pertama Operator Mesin . | III-2 |
| Tabel III.2 Hasil Pengolahan Bagian Kedua GOTRAK Operator Mesin..... | III-2 |
| Tabel III.3 Hasil Pengolahan Kedua GOTRAK Operator Gudang | III-3 |
| Tabel III.4 REBA <i>Scoresheet</i> Operator Mesin di Lantai | III-10 |
| Tabel III.5 Rekapitulasi REBA Operator Mesin di Lantai | III-10 |
| Tabel III.6 REBA <i>Scoresheet</i> Operator di Kursi | III-13 |
| Tabel III.7 Rekapitulasi REBA Operator Mesin di Kursi..... | III-14 |
| Tabel III.8 REBA <i>Scoresheet</i> Operator Gudang Menyamping..... | III-17 |
| Tabel III.9 Rekapitulasi REBA Operator Gudang Menyamping | III-17 |
| Tabel III.10 REBA <i>Scoresheet</i> Operator Gudang ke Depan Sisi Kanan..... | III-21 |
| Tabel III.11 REBA <i>Scoresheet</i> Operator Gudang ke Depan Sisi Kiri..... | III-22 |
| Tabel III.12 Rekapitulasi REBA Operator Gudang ke Depan | III-22 |
| Tabel III.13 <i>Job Analysis Worksheet</i> Operator Gudang Karung Pertama..... | III-24 |
| Tabel III.14 Rekapitulasi Perhitungan NIOSH | III-25 |
| Tabel IV.1 REBA <i>Scoresheet</i> Operator Mesin di Lantai Hasil Perbaikan | IV-20 |
| Tabel IV.2 Rekapitulasi REBA Operator Mesin di Lantai Hasil Perbaikan | IV-20 |
| Tabel IV.3 Perbandingan REBA Operator Mesin di Lantai | IV-21 |
| Tabel IV.4 REBA <i>Scoresheet</i> Operator Mesin di Kursi Hasil Perbaikan | IV-24 |
| Tabel IV.5 Rekapitulasi REBA Operator Mesin di Kursi Hasil Perbaikan..... | IV-24 |
| Tabel IV.6 Perbandingan REBA Operator Mesin di Kursi..... | IV-25 |
| Tabel IV.7 REBA <i>Scoresheet</i> Operator Gudang Hasil Perbaikan..... | IV-28 |
| Tabel IV.8 Rekapitulasi REBA Operator Gudang Hasil Perbaikan | IV-29 |
| Tabel IV.9 Perbandingan REBA Operator Mesin Gudang..... | IV-29 |
| Tabel IV.10 <i>Job Analysis Worksheet</i> Operator Gudang Hasil Perbaikan | IV-30 |
| Tabel IV.11 Rekapitulasi Perhitungan NIOSH Hasil Perbaikan | IV-30 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|--------|
| Gambar I.1 Contoh Hasil Produksi PT. Otoplast Niaga Gemilang | I-2 |
| Gambar I.2 Proses Produksi PT. Otoplast Niaga Gemilang | I-3 |
| Gambar I.3 Peningkatan Jumlah Karyawan Tidak Hadir | I-4 |
| Gambar I.4 Postur Kerja Operator Gudang | I-7 |
| Gambar I.5 Postur Kerja Operator Mesin | I-8 |
| Gambar I.6 Metodologi Penelitian | I-17 |
| Gambar II.1 Form GOTRAK Bagian Pertama | II-3 |
| Gambar II.2 Form GOTRAK Bagian Kedua | II-4 |
| Gambar II.3 Tabel REBA | II-6 |
| Gambar II.4 <i>Frequency Multiplier</i> | II-7 |
| Gambar II.5 <i>Coupling Multiplier</i> | II-8 |
| Gambar III.1 Perbandingan Penilaian Operator Mesin (Tinggi) | III-4 |
| Gambar III.2 Perbandingan Penilaian Operator Mesin (Sedang) | III-5 |
| Gambar III.3 Perbandingan Penilaian Operator Gudang (Tinggi) | III-5 |
| Gambar III.4 Perbandingan Penilaian Operator Gudang (Sedang) | III-6 |
| Gambar III.5 Postur Operator Mesin di Lantai | III-8 |
| Gambar III.6 Sudut Postur Operator Mesin di Lantai | III-9 |
| Gambar III.7 Postur Operator Mesin di Kursi | III-11 |
| Gambar III.8 Sudut Postur Operator Mesin di Kursi | III-12 |
| Gambar III.9 Postur Operator Gudang Menyamping | III-15 |
| Gambar III.10 Sudut Postur Operator Gudang Menyamping | III-16 |
| Gambar III.11 Postur Operator Gudang ke Depan | III-19 |
| Gambar III.12 Sudut Postur Operator Gudang ke Depan | III-20 |
| Gambar IV.1 Tata Letak Operator Mesin di Lantai | IV-4 |
| Gambar IV.2 Usulan Perbaikan Tata Letak Operator Mesin di Lantai | IV-5 |
| Gambar IV.3 Usulan Perbaikan Alat Bantu Meja Lipat | IV-6 |
| Gambar IV.4 Gambar Teknik Perancangan Meja Lipat | IV-7 |
| Gambar IV.5 Usulan Perbaikan Alat Bantu Kursi Lantai | IV-8 |
| Gambar IV.6 Gambar Teknik Perancangan Kursi Lantai | IV-9 |
| Gambar IV.7 Rekomendasi Kursi Lantai Pertama | IV-10 |

| | |
|---|-------|
| Gambar IV.8 Rekomendasi Kursi Lantai Kedua..... | IV-10 |
| Gambar IV.9 Usulan Perbaikan Alat Bantu <i>Standing Table</i> | IV-11 |
| Gambar IV.10 <i>Drawing Standing Table</i> | IV-12 |
| Gambar IV.11 Usulan Perbaikan <i>Lifting Table</i> | IV-15 |
| Gambar IV.12 Gambar Teknik <i>Lifting Table</i> Posisi Terlipat..... | IV-16 |
| Gambar IV.13 Gambar Teknik <i>Lifting Table</i> Posisi Terbuka..... | IV-17 |
| Gambar IV.14 Postur Operator Mesin di Lantai Hasil Perbaikan..... | IV-18 |
| Gambar IV.15 Sudut Postur Operator Mesin di Lantai Hasil Perbaikan..... | IV-19 |
| Gambar IV.16 Postur Operator Mesin di Kursi Hasil Perbaikan | IV-22 |
| Gambar IV.17 Sudut Postur Operator Mesin di Kursi Hasil Perbaikan | IV-23 |
| Gambar IV.18 Postur Operator Gudang Hasil Perbaikan | IV-26 |
| Gambar IV.19 Sudut Postur Operator Gudang Hasil Perbaikan..... | IV-27 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|---|-----|
| LAMPIRAN A | TRANSKRIP WAWANCARA..... | A-1 |
| LAMPIRAN B | KUESIONER GOTRAK | B-1 |
| LAMPIRAN C | PENILAIAN REBA..... | C-1 |
| LAMPIRAN D | <i>JOB ANALYSIS WORKSHEET</i> | D-1 |
| LAMPIRAN E | PENILAIAN REBA HASIL PERBAIKAN..... | E-1 |
| LAMPIRAN F | <i>JOB ANALYSIS WORKSHEET</i> HASIL PERBAIKAN | F-1 |

BAB I

PENDAHULUAN

Pada Bab I akan dijelaskan mengenai latar belakang dari masalah yang akan diteliti sebagai pendukung kegiatan penelitian. Selanjutnya akan jelaskan hasil identifikasi permasalahan yang dialami oleh perusahaan. Dibuat pula pembatasan masalah dan asumsi penelitian yang akan diterapkan pada penelitian. Pada bab ini, akan dijelaskan juga tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing subbab tersebut

I.1 Latar Belakang Masalah

Musculoskeletal Disorder (MSD) merupakan gangguan yang dirasakan ketika seseorang melakukan kegiatan kerja yang signifikan sehingga mempengaruhi fungsi normal sistem muskuloskeletal yang meliputi saraf, tendon, dan otot. Terdapat sebanyak 1,71 Miliar orang di seluruh dunia hidup dengan MSD, termasuk rasa sakit di bagian belakang, sakit leher, patah tulang, cedera lain, *osteoarthritis*, resiko amputasi dan *rheumatoid arthritis*. MSD dalam dunia sehari-hari, seringkali ditemukan pada pekerja-pekerja yang bekerja dengan menggunakan tenaga seperti mengangkat barang, menggunakan alat seperti sekop dan cangkul dan berbagai pekerjaan kasar lainnya. Resiko MSD akan muncul apabila pekerjaan dilakukan dengan cara yang salah atau keliru sehingga menyebabkan gangguan pada otot dan tulang. MSD merupakan masalah yang serius karena menyebabkan adanya hal yang tidak efisien pada proses pekerjaan dan berakibat pada kerugian perusahaan seperti tingginya angka absen akibat luka atau sakit. Masalah MSD dapat dicegah dan salah satu cara pencegahannya adalah perbaikan sistem kerja.

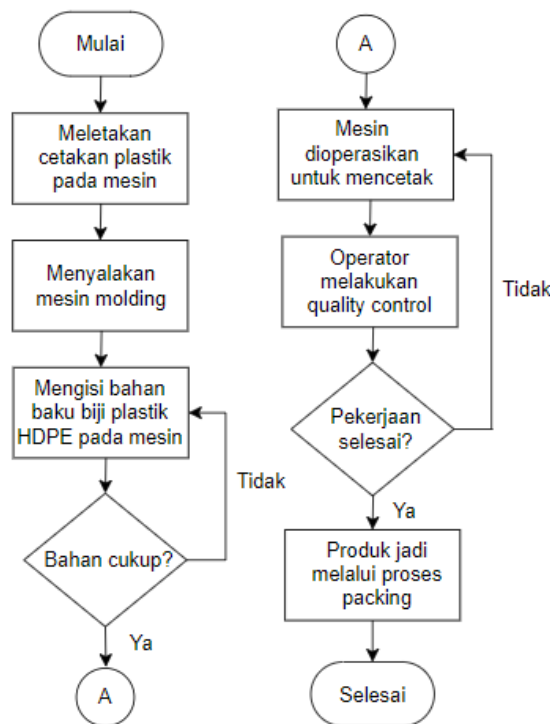
PT Otoplast Niaga Gemilang merupakan salah satu perusahaan industri manufaktur plastik. Perusahaan tersebut terletak pada Jl. Gatot Subroto KM 9 Blok B No. 1 PKT Bitung, Kadu Jaya, Kec. Curug, Kabupaten Tangerang, Banten 15810. Pabrik ini melakukan produksi dengan mencetak benda plastik yang diinginkan oleh konsumen menggunakan mesin *molding* yang terdapat pada

pabrik. Industri manufaktur *molding* plastik memiliki aplikasi yang sangat luas mulai dari produksi barang-barang konsumen seperti mainan anak-anak, peralatan rumah tangga, hingga produk-produk industri seperti suku cadang mesin dan juga perlengkapan kesehatan. Bahan plastik yang umum digunakan dalam industri ini yaitu plastik berbahan *polyethylene* (PE).



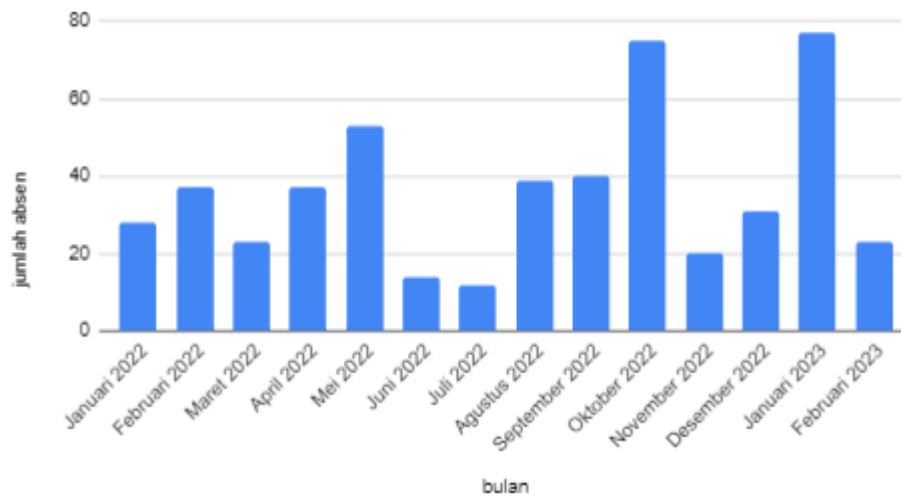
Gambar I.1 Contoh Hasil Produksi PT. Otoplast Niaga Gemilang

Pada Gambar I.1 dapat dilihat contoh hasil produk hasil cetak oleh PT Otoplast Niaga Gemilang. Perusahaan memiliki target produksi yang cukup besar, dimana dalam satu bulan pabrik biasanya diberi target untuk memproduksi sebanyak puluhan ribu *pieces*. Secara garis besar, terdapat empat tahapan dalam pencetakan produk plastik yaitu peracikan bahan baku, pengisian bahan baku, proses pencetakan, *quality control*, dan *packing*. Pekerja pada pabrik dibagi menjadi dua yakni operator gudang dan operator mesin. Seluruh pekerjaan masih dilakukan secara manual dimana operator gudang akan membawa bahan baku dari gudang, meracik warna biji plastik, membawanya ke bagian permesinan, lalu mengisi bahan baku kedalam mesin. Sementara kegiatan operator mesin berupa membuka dan menutup pintu mesin untuk meletakkan cetakan pada mesin serta mengambil produk yang sudah tercetak, melakukan *quality control* dan *packing*. Pada Gambar I.2 dapat dilihat diagram proses produksi yang dilakukan oleh seluruh operator.



Gambar I.2 Proses Produksi PT. Otoplast Niaga Gemilang

Untuk mencapai target produksi dengan tepat waktu, seluruh pekerja pada pabrik melakukan aktivitas fisik yang cukup berat dengan siklus kerja yang cepat dan berulang-ulang. Melakukan pekerjaan dengan pergerakan berulang-ulang dengan postur kerja *bending* and *twisting* meningkatkan adanya penyakit ekstrim punggung bawah (Sirzai & Dundar, 2022). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Sirzai & Dundar, 2022), diagnosis yang paling sering ditemukan pada pekerja industri adalah kelainan punggung bawah (66,5%), diikuti kelainan leher dan bahu (58%) dan kelainan ekstremitas atas (23%). Pada PT. Otoplast Niaga Gemilang, terdapat sebanyak 60 karyawan yang bekerja pada pabrik dan telah diketahui bahwa beberapa operator seringkali tidak hadir kerja. Melalui wawancara yang dilakukan dengan Bapak Erich Ongko, selaku *Chief Operating Officer* (COO) dari PT Otoplast Niaga Gemilang, sebagian besar alasan pekerja pabrik tidak masuk kerja adalah karena mereka jatuh sakit dan meminta izin kepada beliau untuk beristirahat.



Gambar 1.3 Peningkatan Jumlah Karyawan Tidak Hadir

Pada Gambar 1.3 dapat dilihat grafik data absen operator PT Otoplast Niaga Gemilang. Terdapat beberapa kali kenaikan jumlah karyawan tidak masuk kerja yaitu dari bulan Maret 2022 hingga Mei 2022, Juli 2022 hingga Oktober 2022, dan November 2022 hingga Januari 2023. Dapat dilihat pada Lampiran A yaitu transkrip wawancara penulis dengan *Chief Operating Officer* PT Otoplast Niaga Gemilang. Melalui wawancara yang dilakukan dengan Bapak Erich Ongko, pekerja operator mesin seringkali mengeluh bahwa tubuh mereka seringkali sakit terutama pada bagian punggung karena pekerjaannya yang selalu duduk. Sementara untuk operator gudang, keluhan mereka biasanya berada pada bagian pundak dan kaki karena harus membawa karung kesana kemari. Sebagian besar dari karyawan yang absen beralasan bahwa mereka terlalu lelah untuk hadir dan izin untuk beristirahat. Bahkan pada tahun 2022, terdapat sebanyak delapan kali kasus kecelakaan kerja bahwa adanya *operator gudang* yang terjatuh ketika membawa karung biji plastik sehingga kakinya terkilir. Hal seperti itu dapat merugikan kedua pihak baik pihak perusahaan maupun pihak pekerja.

Kerugian yang dialami oleh pihak perusahaan ketika pekerja terluka yakni perlu mengeluarkan biaya tambahan untuk pengobatan pekerja yang jatuh. Gaji harian yang dikeluarkan untuk pekerja yang terluka pun menjadi sia-sia karena tidak dapat melanjutkan pekerjaannya lagi pada hari itu. Selain itu, adanya pekerja yang absen juga menghambat perkembangan proses produksi sehingga target yang dipenuhi mundur dari *deadline* produksi. Sebagai contoh, dapat

dilihat kembali pada Gambar I.3, terlihat bahwa dari bulan November hingga Januari, terdapat kenaikan pekerja yang absen. Berikut merupakan data jumlah produksi helm yang sedang dilakukan dari bulan November 2022 hingga Februari 2023.

Tabel I.1 Pencapaian Produksi Helm

| Bulan | Target Produksi (Units) | Total Terproduksi (Units) |
|---------------|-------------------------|---------------------------|
| November 2022 | 25000 | 25890 |
| Desember 2022 | 20000 | 20390 |
| Januari 2023 | 23000 | 17700 |
| Februari 2023 | 20000 | 21350 |
| Total | 88000 | 85330 |

Pada Tabel I.1 merupakan jumlah produksi helm yang dilakukan oleh PT Otoplast Niaga Gemilang dari bulan November 2022 hingga Februari 2023. Telah diketahui bahwa dari ketiga bulan pertama pada tabel, terdapat peningkatan pekerja yang absen dan penurunan dalam jumlah produksi. Walaupun pada bulan Februari 2023 data absen sudah turun kembali dan produksi sudah kembali normal, total target produksi masih belum dapat terpenuhi dimana sampai kini masih kurang sebanyak 2670 helm. Dampaknya, perusahaan masih harus tetap mengejar produksi yang kurang pada bulan selanjutnya dengan membuat pekerja lembur. Dengan begitu perusahaan harus mengeluarkan biaya lebih untuk gaji pekerja lembur dan juga menggantikan biaya pengiriman untuk mengirim helm yang terlambat kepada konsumen.

Sementara untuk kerugian yang dialami oleh pekerja merupakan bagian tubuh yang terluka karena tidak dapat digunakan hingga pulih sehingga pergerakan yang dapat dilakukan olehnya menjadi terbatas. Mereka pun harus merasakan kesakitan pada beberapa hari kedepan seperti pegal pada bagian tubuh yang terluka. Pekerja yang bekerja lembur juga mengalami kerugian walaupun mendapatkan gaji tambahan karena harus mengorbankan kesehatannya untuk lanjut bekerja setelah selesai dengan *shift* nya untuk memenuhi target produksi yang kurang.

Berdasarkan wawancara dengan Bapak Erich, sebagian dari pekerja lembur mengalami demam dan meminta izin absen pada hari selanjutnya untuk beristirahat karena *overwork*. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 (https://kemenperin.go.id/kompetensi/UU_13_2003.pdf) mengenai Ketenagakerjaan, pada pasal 86 tertera dengan jelas bahwa setiap pekerja

mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja. Pada pasal 87 pun tertera bahwa pengusaha wajib untuk menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan. Sebab itu untuk menghindari pelanggaran dari kedua peraturan tersebut, pihak perusahaan perlu melakukan perbaikan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja pada pabrik dengan menerapkan kebiasaan yang lebih baik yakni dengan menghilangkan budaya lembur pada pabrik. Dengan begitu, keamanan dan kenyamanan pekerja serta produktivitas pada pabrik dapat ditingkatkan dan resiko terjadinya kecelakaan akibat kerja terminimalisir. Tanpa adanya kecelakaan kerja, pekerja yang absen akan menurun dan target produksi selanjutnya dapat dipenuhi dengan tepat waktu sehingga kerugian dapat dicegah.

I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

PT Otoplast Niaga Gemilang melakukan kegiatan produksi *molding* plastik secara manual menggunakan tenaga manusia, dari proses pengisian bahan baku hingga melakukan *packing* pada produk. Operator duduk sepanjang jam kerja di lantai atau di kursi yang disediakan. Kursi yang disediakan pun terancang masih sangat sederhana sehingga postur tubuh pekerja pada pabrik masih kurang baik. Postur kerja yang tidak baik setiap hari dilakukan sehingga menimbulkan adanya keluhan dari operator. Jika terus dilanjutkan, hal tersebut dapat membahayakan keselamatan pekerja dan melukai bagian tubuh operator bukan hanya untuk sementara, namun dapat menjadi selamanya. Oleh karena itu, akan dilakukan analisis lebih lanjut serta perbaikan terhadap postur kerja operator untuk dapat mencegah kecelakaan kerja tersebut.

Nyeri punggung bawah (*Lower Back Pain*) adalah penyebab disabilitas nomor satu di dunia dengan beban sebagai akibat penyakit yang terus meningkat terutama pada negara-negara dengan pendapatan rendah dan menengah (Cahya, Santoso, Husna, Munir, & Kurniawan, 2021). Penyakit ini seringkali terjadi pada tempat kerja, terutama yang melakukan kegiatan fisik, dikarenakan berbagai faktor yang dapat memacu hal tersebut. Faktor risiko terjadinya nyeri punggung bawah dapat berupa aktivitas fisik berlebihan, mengangkat beban berat secara regular, serta duduk dengan postur tidak baik dalam jangka waktu yang lama (Ramdas & Jella, 2018). Melalui observasi pada

PT Otoplast Niaga Gemilang, postur tubuh pekerja baik operator mesin dan operator gudang masih terlihat tidak baik.



Gambar I.4 Postur Kerja Operator Gudang

Pada Gambar I.4 dapat dilihat seorang operator gudang yang sedang membawa karung berisi bahan baku untuk diolah. Karung tersebut diangkat dari tumpukan lalu diletakkan pada pundaknya supaya tidak terjatuh. Postur kerja seperti itu dapat menyebabkan nyeri baik pada pundak dan leher. Terlebih lagi karung tersebut memiliki berat tergolong tinggi yaitu seberat 25 kilogram. Apabila operator sedang lelah dan lengah, membawa karung tersebut dapat membuat operator terjatuh seperti yang telah terjadi. Kegiatan tersebut pun dilakukan beberapa kali dalam sehari sehingga operator harus berjalan berkali-kali dari gudang ke tempat peracikan, lalu ke bagian permesinan.



Gambar 1.5 Postur Kerja Operator Mesin

Selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 1.5 yaitu seorang operator mesin yang sedang melakukan *quality control* dan *packing* dari produk helm yang sedang diproduksi. Operator terlihat sedang duduk di permukaan kayu dengan posisi kaki yang tidak nyaman karena kayu sangat pendek. Terlebih lagi, operator memiliki postur badan yang membungkuk dengan lehernya yang menghadap ke bawah untuk memeriksa apabila produk ada yang cacat. Untuk mengambil produk, operator harus melakukan *bending* pada torso karena produk turun dari mesin pada bagian sampingnya dan produk yang telah diperiksa dan di *packing* akan diletakkan di depannya. Postur kerja seperti itu yang dilakukan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan kram pada kaki serta pegal pada bagian punggung, pinggang dan leher.

Kecelakaan pada pabrik masih seringkali terjadi seperti operator gudang yang jatuh ketika sedang membawa karung biji plastik atau operator mesin yang mengalami pegal ketika melakukan *quality control* dan *packing*. Untuk menghindari adanya faktor risiko lebih lanjut pada pabrik PT Otoplast Niaga Gemilang, maka akan dilakukan penelitian terhadap pekerja menggunakan kuesioner Gangguan Otot Rangka (Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2021b. SNI 9011:2021 Pengukuran Dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi Di Tempat

Kerja. Jakarta.). Pada kuesioner Gangguan Otot Rangka (GOTRAK), terdapat beberapa bagian. Pada bagian pertama, responden akan menjawab pertanyaan berupa tangan mana yang dominan, berapa lama pekerja telah kerja di pabrik, apakah merasakan kelelahan mental ketika bekerja, dan apakah merasakan kelelahan fisik ketika bekerja. Pada bagian selanjutnya, terdapat sebuah gambar dari manusia dan bagian-bagian dari tubuh yang rentan terhadap gangguan otot rangka seperti leher, siku, lengan, tangan, paha, betis, bahu, punggung, pinggul, lutut, dan kaki. Kuesioner GOTRAK digunakan untuk mengetahui frekuensi penggunaan bagian tubuh pekerja dan keluhannya pada bagian tersebut. Informasi tersebut diperoleh dengan responden mengisi tingkat penggunaan dan tingkat keparahan dari setiap bagian tubuh yang dinilai dari satu (tidak pernah dan tidak nyaman) hingga empat (selalu dan sakit parah). Pekerja pabrik PT Otoplast Niaga Gemilang akan mengisi kuesioner tersebut supaya dapat diketahui bagian tubuh mana saja yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi pada pekerjaannya.

Terdapat sebanyak 10 orang operator dan tiga orang operator gudang dari PT Otoplast Niaga Gemilang yang akan diwawancarai menggunakan kuesioner GOTRAK. Wawancara dilakukan pada hari Sabtu pukul 15:00. Pada Tabel I.2 merupakan hasil rekapitulasi dari bagian pertama kuesioner GOTRAK.

Tabel I.2 Hasil Rekapitulasi Bagian Pertama GOTRAK

| Survei | | Operator Mesin | Persentase |
|------------------|--------------|----------------|------------|
| Jumlah Responden | | 10 | |
| Tangan Dominan | Kanan | 10 | 100% |
| | Kiri | | 0% |
| | Keduanya | | 0% |
| Lama Kerja | < 3 bulan | | 0% |
| | 3-12 bulan | 2 | 20% |
| | 1-5 tahun | 3 | 30% |
| | 5-10 tahun | 5 | 50% |
| | > 10 tahun | | 0% |
| Kelelahan Mental | Tidak pernah | 2 | 20% |
| | Terkadang | 4 | 40% |

(Lanjut)

Tabel I.2 Hasil Rekapitulasi Bagian Pertama GOTRAK (lanjutan)

| | | | |
|-----------------------------|--------------|----|------|
| | Sering | 3 | 30% |
| | Selalu | 1 | 10% |
| Kelelahan Fisik | Tidak pernah | | 0% |
| | Terkadang | 4 | 40% |
| | Sering | 1 | 10% |
| | Selalu | 5 | 50% |
| Mengalami Rasa Sakit/ Nyeri | Ya | 10 | 100% |
| | Tidak | | 0% |

(lanjut)

Tabel I.2 Hasil Rekapitulasi Bagian Kedua GOTRAK (lanjutan)

| Survei | | Operator Gudang | Persentase |
|-----------------------------|--------------|-----------------|------------|
| Jumlah Responden | | 3 | |
| Tangan Dominan | Kanan | 3 | 66,7% |
| | Kiri | | 0% |
| | Keduanya | | 0% |
| Lama Kerja | < 3 bulan | | 0% |
| | 3-12 bulan | | 0% |
| | 1-5 tahun | 2 | 66,7% |
| | 5-10 tahun | 1 | 33,3% |
| | > 10 tahun | | 0% |
| Kelelahan Mental | Tidak pernah | | 0% |
| | Terkadang | 2 | 66,7% |
| | Sering | 1 | 33,3% |
| | Selalu | | 0% |
| Kelelahan Fisik | Tidak pernah | | 0% |
| | Terkadang | | 0% |
| | Sering | 1 | 33,3% |
| | Selalu | 2 | 66,7% |
| Mengalami Rasa Sakit/ Nyeri | Ya | 3 | 100% |
| | Tidak | | 0% |

Tabel I.2 merupakan hasil rekapitulasi pengisian kuesioner GOTRAK bagian pertama untuk pekerja operator mesin dan operator. Melalui hasil kuesioner dapat diketahui bahwa sebagian besar dari seluruh pekerja telah bekerja bertahun-tahun pada pabrik. Frekuensi pekerja merasakan kelelahan mental pun cukup sering, frekuensi mereka merasakan kelelahan fisik pun lebih tinggi lagi dimana sebagian besar dari pekerja menjawab selalu. 100% dari pekerja operator dan operator gudang keduanya pernah mengalami rasa sakit/nyeri ketika sedang bekerja, hal tersebut menunjukkan potensi bahaya yang besar bagi kedua pekerjaan. Selanjutnya, pada kuesioner GOTRAK akan dicari tahu lebih dalam lagi mengenai bagian mana dari tubuh yang bermasalah ketika sedang bekerja. Penilaian dilakukan masing-masing untuk frekuensi penggunaan bagian tubuh dan keparahan yang dialami. Dari hasil penilaian, akan dikalikan untuk memperoleh interpretasi yang akan mewakili tingkat keparahan dimana nilai tertinggi adalah 16 yang mengartikan tingkat risiko kecelakaan tinggi dan terkecil yaitu satu yang mengartikan sebaliknya. Sebagai contoh perhitungan dapat dilihat pada Tabel I.3 yaitu perhitungan dari responden pertama operator mesin.

Tabel I.3 Perhitungan Nilai GOTRAK Responden Pertama Operator Mesin

| No | Anggota Tubuh | Frekuensi | Keparahan | Interpretasi |
|----|----------------|-----------|-----------|--------------|
| 1 | Leher | 4 | 4 | 16 |
| 2 | Siku | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Lengan | 4 | 4 | 16 |
| 4 | Tangan | 4 | 3 | 12 |
| 5 | Paha | 1 | 1 | 1 |
| 6 | Betis | 2 | 2 | 4 |
| 7 | Bahu | 1 | 1 | 1 |
| 8 | Punggung Atas | 4 | 4 | 16 |
| 9 | Punggung Bawah | 4 | 4 | 16 |
| 10 | Pinggul | 4 | 4 | 16 |
| 11 | Lutut | 1 | 1 | 1 |
| 12 | Kaki | 4 | 3 | 12 |

Keterangan:

Warna hijau = Risiko rendah

Warna kuning = Risiko sedang

Warna merah = Risiko tinggi

Nilai interpretasi diperoleh dengan mengalikan frekuensi dan keparahan yang dipilih. Sebagai contoh, untuk bagian tubuh leher responden mengisi angka empat untuk frekuensi dan keparahan. Oleh karena itu interpretasi yang didapat yaitu sebesar 16. Hasil yang diperoleh akan diwarnai dengan merah, kuning, dan hijau. Ketiga warna tersebut menunjukkan tingkat risiko cedera muskuloskeletal pada bagian tersebut. Perhitungan dengan cara yang sama dilakukan juga untuk operator lainnya baik mesin maupun gudang. Pada Tabel I.4 adalah hasil rekapitulasi dari kegiatan tersebut untuk seluruh penilaian GOTRAK operator mesin.

Tabel I.4 Hasil Pengolahan Bagian Kedua GOTRAK Operator Mesin

| No. | Bagian Tubuh | Operator Mesin | | | | | | | | | | Persentase Penilaian | |
|-----|----------------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Risiko Tinggi | Risiko Sedang |
| 1 | Leher | 16 | 16 | 1 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 6 | 9 | 80% | 10% |
| 2 | Siku | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0% | 0% |
| 3 | Lengan | 16 | 6 | 16 | 16 | 9 | 1 | 9 | 9 | 1 | 16 | 70% | 10% |
| 4 | Tangan | 12 | 8 | 4 | 1 | 6 | 1 | 4 | 6 | 1 | 12 | 20% | 10% |
| 5 | Paha | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | 2 | 10% | 0% |
| 6 | Betis | 4 | 1 | 1 | 1 | 9 | 12 | 1 | 9 | 12 | 6 | 40% | 10% |
| 7 | Bahu | | 1 | 16 | | 16 | 16 | 16 | 12 | 1 | 1 | 50% | 0% |
| 8 | Punggung Atas | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 1 | 2 | 12 | 16 | 16 | 80% | 0% |
| 9 | Punggung Bawah | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 1 | 16 | 6 | 16 | 16 | 80% | 10% |
| 10 | Pinggul | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0% | 0% |
| 11 | Lutut | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 8 | 10% | 10% |
| 12 | Kaki | 12 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 20% | 0% |

Keterangan:

Warna hijau = Risiko rendah

Warna kuning = Risiko sedang

Warna merah = Risiko tinggi

Pada Tabel I.4 dapat dilihat hasil pengolahan dari survey GOTRAK untuk operator mesin. Nilai GOTRAK tertinggi terdapat pada leher, punggung atas, dan punggung bawah sebesar 80%. Artinya adalah bahwa bagian tubuh yang paling terganggu atau sakit ketika operator mesin bekerja adalah pada bagian tersebut

karena memiliki nilai risiko tinggi terbanyak dibandingkan bagian lainnya. Selanjutnya akan dilakukan penelitian GOTRAK terhadap pekerja operator gudang.

Tabel I.5 Hasil Pengolahan Kedua GOTRAK Operator Gudang

| No. | Bagian Tubuh | Operator Gudang | | | Persentase Penilaian | |
|-----|----------------|-----------------|----|----|----------------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | Risiko Tinggi | Risiko Sedang |
| 1 | Leher | 1 | 9 | 12 | 67% | 33% |
| 2 | Siku | 1 | 1 | 1 | 0% | 0% |
| 3 | Lengan | 1 | 2 | 2 | 0% | 0% |
| 4 | Tangan | 3 | 2 | 2 | 0% | 0% |
| 5 | Paha | 1 | 1 | 4 | 0% | 0% |
| 6 | Betis | 4 | 6 | 3 | 0% | 33% |
| 7 | Bahu | 16 | 16 | 16 | 100% | 0% |
| 8 | Punggung Atas | 16 | 16 | 9 | 100% | 0% |
| 9 | Punggung Bawah | 16 | 16 | 16 | 100% | 0% |
| 10 | Pinggul | 1 | 1 | 1 | 0% | 0% |
| 11 | Lutut | 4 | 1 | 1 | 0% | 0% |
| 12 | Kaki | 1 | 1 | 1 | 0% | 0% |

Keterangan:

Warna hijau = Risiko rendah

Warna kuning = Risiko sedang

Warna merah = Risiko tinggi

Pada Tabel I.5 merupakan hasil pengolahan dari survey GOTRAK untuk operator gudang. Nilai GOTRAK tertinggi terdapat pada bahu, punggung atas, dan punggung bawah sebesar 100%. Artinya adalah bahwa bagian tubuh yang paling terganggu atau sakit adalah pada bagian tersebut karena memiliki nilai risiko tinggi terbanyak dibandingkan bagian lainnya. Nilai risiko gejala yang tinggi menandakan dampak yang sangat besar untuk terjadinya kecelakaan kerja karena kedua frekuensi penggunaannya dan keparahannya sangat besar. Terlebih lagi menurut data pekerja GOTRAK yang sebelumnya tercantum, sebagian besar dari pekerja telah bekerja bertahun-tahun dan melakukan kegiatan yang sama berulang-ulang kali.

Untuk meminimalisir kerugian yang akan dialami baik oleh perusahaan maupun pekerja, maka perlu dilakukan perbaikan. Melakukan postur janggal

untuk jangka waktu yang lama dapat menyebabkan cedera akibat kerja (Sulaiman & Sari, 2016). Perbaikan postur tubuh cocok untuk dilakukan pada penelitian ini karena pekerjaan pada pabrik PT Otoplast Niaga Gemilang dilakukan hari demi hari dan terus menerus. Pekerja yang memiliki postur tubuh yang tidak ergonomis ketika bekerja dapat mengakibatkan gangguan kesehatan seperti *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) (Saftarina & Simanjuntak, 2017). *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) atau cedera muskuloskeletal merupakan nyeri dan gangguan yang mempengaruhi gerakan tubuh manusia pada otot dan tulang atau sistem muskuloskeletal (Laksana & Srisantyorini, 2020). Postur kerja tidak tepat dapat menjadi risiko adanya cedera muskuloskeletal karena membutuhkan otot yang kuat, jika situasi diulang hingga waktu yang lama maka kemungkinan cedera muskuloskeletal adalah tiga kali lipat dari pekerja yang melakukannya pada waktu yang singkat (Aprianto, Hidayatulloh, Zuchri, Seviana, & Amalia, 2021). Faktor fisik seperti pergerakan berulang-ulang (*repetitive movements*), kedudukan postur yang janggal (*awkward posture*), serta duduk di satu tempat tanpa bergerak (*prolonged periods of sitting*) dapat menyebabkan cedera muskuloskeletal (da Costa & Vieira, 2009).

Untuk menentukan permasalahan fisik pada tubuh manusia, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk pengujian. *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) *Lifting Equation* merupakan metode yang digunakan untuk mengukur nilai *Recommended Weight Limit* (RWL), dimana nilai RWL merepresentasikan batas berat beban yang aman untuk diangkat (Hapsari, Sugiono, & Efranto, 2018). Melalui penelitian yang telah dilakukan Shahu (2016), *NIOSH Lifting Equation* sangat berguna untuk menganalisis adanya risiko cedera muskuloskeletal dalam kegiatan pengangkutan secara manual dan telah diketahui bahwa beban maksimum yang boleh diangkat adalah sebesar 15 kg. Metode kedua yang dapat digunakan adalah *Ovako Work Analysis System* (OWAS). Metode ini menilai postur tubuh pekerja ketika sedang melakukan pekerjaan sehingga evaluasi awal terhadap risiko kecelakaan dapat dilakukan (Setiorini, 2020). Bagian-bagian yang dinilai pada OWAS meliputi pergerakan tubuh pada punggung, bahu, tangan dan kaki, paha, lutut, serta pergelangan kaki. Selanjutnya yaitu metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). REBA dan RULA merupakan metode analisis yang cepat dan sistematis untuk menilai

postur pekerja dan menentukan tingkat bahaya muskuloskeletal (Tiogana & Hartono, 2020). Metode REBA digunakan untuk menganalisis pekerjaan yang bergerak menggunakan seluruh bagian tubuh sementara RULA digunakan ketika pekerja diam di tempat tertentu.

Pada penelitian ini, akan digunakan metode REBA karena berbagai pertimbangan. Metode REBA akan digunakan untuk menganalisis postur tubuh operator gudang karena pekerjaan yang dilakukan membutuhkan pergerakan pada seluruh tubuhnya dari leher hingga kaki. Metode tersebut digunakan karena mempertimbangkan postur tubuh statis dan dinamis, durasi, frekuensi, dan tekanan. Penilaian tersebut dapat mengidentifikasi bagian tubuh mana yang paling berisiko sehingga nilai yang diperoleh dapat menentukan bagian mana yang memiliki risiko cedera muskuloskeletal pada pekerjaan. Selain itu, digunakan juga perhitungan NIOSH untuk dapat mengetahui berat maksimal yang dapat diangkat oleh seseorang dalam jangka waktu tertentu. Perhitungan NIOSH diterapkan hanya untuk operator gudang karena berhubungan dengan kegiatan angkat-mengangkat sehingga operator mesin tidak perlu. Tanpa adanya perbaikan, tingkat terjadinya cedera muskuloskeletal pada tempat kerja dapat meningkat dan kecelakaan kerja akan lebih rentan untuk terjadi.

Berdasarkan latar belakang dan hasil identifikasi masalah yang disebutkan sebelumnya, rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana evaluasi sistem kerja operator mesin dan operator gudang pada PT Otoplast Niaga Gemilang saat ini?
2. Bagaimana usulan perbaikan sistem kerja untuk mengurangi risiko cedera muskuloskeletal pada operator mesin dan operator gudang pada PT Otoplast?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai pembatasan masalah dan asumsi yang digunakan dalam penelitian. Berikut merupakan batasan dari masalah untuk penelitian ini.

1. Penelitian dilakukan di pabrik PT Otoplast Niaga Gemilang.
2. Usulan dari penelitian diberikan untuk kegiatan produksi dengan postur kerja paling berbahaya yaitu risiko tinggi hingga sangat tinggi berdasarkan penilaian REBA dan NIOSH.

3. Penelitian hanya dilakukan terhadap operator mesin dan gudang pabrik karena pekerja lain tidak melakukan kegiatan fisik berat.
4. Pengimplementasian penelitian tidak sampai pembuatan prototype namun hanya menggunakan 3D *modelling* sebagai alat visualisasi. Selain itu, akan digunakan juga beberapa asumsi untuk kegiatan penelitian ini. Berikut merupakan asumsi penelitian yang digunakan.
 1. Selama penelitian, pekerja yang diteliti tidak berubah.

I.4 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai. Tujuan penelitian tersebut menjadi target atas apa yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian dan menjawab masalah yang sebelumnya telah dirumuskan. Berikut merupakan tujuan penelitian yang ingin dicapai.

1. Melakukan evaluasi terhadap sistem kerja operator mesin dan operator gudang pada PT Otoplast Niaga Gemilang saat ini.
2. Merancang usulan perbaikan untuk mengurangi risiko cedera muskuloskeletal pada operator mesin dan operator gudang pada PT Otoplast.

I.5 Manfaat Penelitian

Melalui kegiatan penelitian ini, penulis berharap untuk memperoleh manfaat secara teoritis maupun akademis. Manfaat tersebut ditujukan untuk PT Otoplast Niaga Gemilang, penulis, serta pembaca. Berikut merupakan penjelasan dari manfaat teoritis dan praktis yang ingin diperoleh.

1. Manfaat teoritis

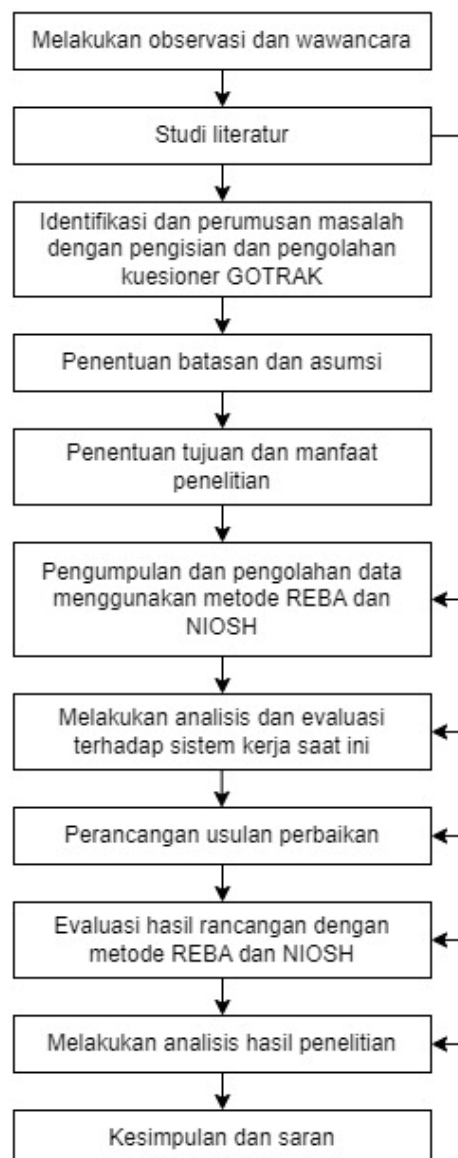
Penelitian menghasilkan pengetahuan terkait penggunaan REBA dan NIOSH untuk evaluasi risiko cedera muskuloskeletal pada aktivitas operator gudang dan mesin.

2. Manfaat praktis

Penelitian dilakukan untuk mengurangi adanya risiko cedera muskuloskeletal. Berkurangnya risiko cedera muskuloskeletal pada pabrik dapat membantu mengurangi pekerja yang absen. Dengan begitu, kerugian yang dialami oleh perusahaan seperti biaya kerja overtime dapat teratasi dan demand konsumen dapat terpenuhi dengan tepat waktu.

I.6 Metodologi Penelitian

Supaya kegiatan penelitian dapat dilakukan dengan tertata, maka diperlukan sebuah prosedur penelitian yang sistematis. Pada bagian ini akan dibahas mengenai metodologi penelitian yang akan dilakukan. Metodologi penelitian menjelaskan mengenai langkah-langkah yang akan dilakukan supaya penelitian dapat berjalan secara terstruktur sehingga tujuan penelitian dapat dicapai. Pada Gambar I.6 merupakan diagram alir yang menggambarkan metodologi penelitian yang akan dilakukan.



Gambar I.6 Metodologi Penelitian

Pada Gambar 1.6 merupakan diagram alir yang menggambarkan metodologi penelitian yang akan dilakukan. Berikut merupakan penjelasan terkait metodologi penelitian secara singkat.

1. Melakukan Observasi dan Wawancara

Pada tahapan ini, akan dicari terlebih dahulu permasalahan yang dialami oleh perusahaan melalui kegiatan observasi pekerja pada pabrik dan wawancara dengan *Chief Operating Officer* (COO) dan pekerja.

2. Studi Literatur

Pada tahapan ini, akan dilakukan studi literatur yang berkaitan dengan penelitian untuk dijadikan sebagai dasar teori. Teori tersebut diperoleh dari sumber yang kredibel seperti jurnal penelitian, buku, dan sebagainya.

3. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah melakukan observasi, wawancara, dan studi literatur akan dilanjutkan dengan mengidentifikasi masalah yang terdapat pada perusahaan dan merumuskannya. Identifikasi dan perumusan masalah dilakukan berdasarkan latar belakang dari permasalahan yang telah disusun. Identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan survey pada pekerja menggunakan kuesioner GOTRAK untuk mengetahui bagian tubuh yang paling terganggu ketika sedang bekerja. Setelah itu dibuat perumusan masalah dalam bentuk poin-poin sebagai pertanyaan yang akan dijawab melalui penelitian ini.

4. Penentuan Batasan dan Asumsi

Setelah mengetahui permasalahan yang ingin diperbaiki pada pabrik, maka akan dibuat batasan dan asumsi yang akan digunakan dalam penelitian. Batasan penelitian membatasi segala hal yang diluar kendali sehingga supaya kegiatan penelitian memiliki hasil yang akurat, hal-hal tersebut perlu dibatasi. Sementara asumsi penelitian merupakan asumsi yang digunakan supaya penelitian menjadi lebih mudah untuk dilakukan.

5. Penentuan Tujuan dan Manfaat Penelitian

Untuk mengetahui apa yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian, maka perlu disusun tujuan dan manfaat penelitian. Tujuan akan menjawab rumusan masalah yang sebelumnya telah dirangkai, sementara manfaat penelitian menjelaskan mengenai kelebihan yang akan diperoleh dan siapa saja yang memperoleh kelebihan tersebut melalui kegiatan penelitian.

6. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bagian ini, akan dilakukan pengumpulan data dan pengolahan data menggunakan metode REBA dan NIOSH untuk operator gudang dan operator mesin.

7. Melakukan Analisis dan Evaluasi Awal

Hasil yang diperoleh dari pengolahan data akan dijadikan sebagai dasar untuk melakukan evaluasi awal dari sistem kerja yang dilakukan saat ini. Analisis dan evaluasi dilakukan untuk mengetahui perbaikan yang harus dilakukan.

8. Perancangan Usulan Perbaikan

Untuk memperbaiki permasalahan yang terdapat pada pabrik, maka perlu dirancang sebuah usulan perbaikan. Usulan perbaikan tersebut dilakukan dengan menetapkan posisi kerja baru yang lebih tepat serta mengusulkan penggunaan alat bantu untuk mengurangi manual material handling pada pabrik.

9. Melakukan Analisis Hasil Penelitian

Setelah merancang usulan perbaikan, akan dilakukan analisis lagi terhadap hal-hal yang tidak dapat dijelaskan pada kegiatan pengumpulan dan pengolahan data serta penjelasan lebih dalam mengenai usulan perbaikan yang diusulkan. Analisis dilakukan untuk menjelaskan mengenai fenomena yang terjadi selama kegiatan penelitian dilakukan.

10. Kesimpulan dan Saran

Sebagai penutup dari kegiatan penelitian, akan diberikan kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan penelitian mengenai perbaikan sistem keselamatan dan kesehatan kerja pada PT Otoplast Niaga Gemilang, sementara saran berisikan usulan perbaikan postur kerja yang dapat diterapkan serta alat bantu yang harus digunakan pada pabrik.

I.7 Sistematika Penulisan

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai sistematika penulisan untuk setiap bab pada laporan penelitian ini. Sistematika penulisan ini menjadi panduan untuk pembahasan setiap bab secara terurut. Berikut adalah penjelasan dari sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan laporan penelitian ini.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama akan dibahas mengenai latar belakang dari masalah yang ditinjau. Permasalahan tersebut lalu diidentifikasi dan dijabarkan menjadi beberapa poin. Lalu dibuat juga tujuan penelitian yaitu hal-hal yang ingin dicapai dan manfaat penelitian yang diperoleh dari kegiatan penelitian. Terakhir, akan dibahas mengenai metodologi penelitian yaitu langkah-langkah dari kegiatan penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab kedua akan dibahas mengenai teori-teori yang menjadi dasar penelitian ini. Teori-teori yang akan dibahas pada bagian ini adalah penyakit akibat kerja dan beberapa metode yang digunakan untuk mengevaluasi MSDs yaitu REBA dan NIOSH. Seluruh teori yang dijelaskan menjadi referensi dalam kegiatan pengolahan data, pemberian usulan perbaikan, evaluasi sistem kerja, hingga penarikan kesimpulan dari seluruh kegiatan penelitian.

BAB III HASIL OBSERVASI DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ketiga akan dibahas mengenai hasil kegiatan observasi pada perusahaan serta pengolahan data yang dilakukan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner GOTRAK untuk mengetahui keparahan MSDs yang ada pada pabrik saat ini dan metode REBA dan NIOSH untuk mengetahui risiko dari masing-masing pekerjaan yang dilakukan supaya dapat diberikan usulan perbaikannya.

BAB IV ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN

Pada bab keempat akan dilakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh dari pengolahan data supaya dapat diberikan usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang diberikan lalu akan diteliti kembali menggunakan metode REBA dan NIOSH dan dianalisis kembali apabila pekerjaan sudah cukup aman untuk dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir akan dijelaskan mengenai kesimpulan yang dapat ditarik dari seluruh kegiatan penelitian serta hasil yang diperoleh dan saran

terkait penelitian. Kesimpulan tersebut akan menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian yang sebelumnya telah dijelaskan pada bab pertama. Saran yang dibuat akan dituju kepada perusahaan dan penelitian selanjutnya.