

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Industri manufaktur merupakan salah satu sektor penyumbang terbesar perekonomian Indonesia. Dalam kurun waktu tahun 2012 hingga tahun 2015 terjadi peningkatan kontribusi sektor industri manufaktur dari 17,99% menjadi 18,18% bagi PDB (Kementrian Perindustrian Republik Indonesia, 2016). Kemajuan industri manufaktur tidak terlepas dari kemajuan teknologi yang sangat menopang keberlangsungan industri manufaktur dan telah membawa perubahan besar bagi industri manufaktur dengan adanya alat-alat dan mesin yang sangat membantu dalam menjalankan proses produksi dan mampu menggantikan tenaga manusia. Namun dengan kondisi perusahaan yang berbeda-beda tidak memungkinkan semua perusahaan yang bergerak dalam industri manufaktur menerapkan teknologi yang ada sehingga tenaga manusia masih sangat diperlukan. Hal ini dapat dilihat dari jumlah tenaga kerja untuk sektor industri yang terus mengalami peningkatan dalam empat tahun terakhir. Hingga Agustus 2016, jumlah pekerja di sektor tersebut mencapai 15.540.234 orang (Pratomo, 2017). Dalam indsutri manufaktur tenaga kerja manusia masih sangat dibutuhkan pada rantai produksi untuk menjamin kelancaran proses dengan melakukan pemindahan barang (*handling*) dari suatu mesin ke mesin yang lain atau dari suatu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lain.

PT. Yamaha Indonesia adalah salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi alat musik piano. PT. Yamaha Indonesia sendiri merupakan salah satu bagian dari *Yamaha Cooperation Japan*, perusahaan multinasional Jepang yang

bergerak di industri alat musik dan otomotif. Secara umum ada dua jenis piano yang dihasilkan oleh PT. Yamaha Indonesia yaitu *Upright Piano* (UP) dan *Grand Piano* (GP). Proses produksi piano di PT. Yamaha Indonesia dibagi kedalam tiga departemen yaitu *Wood Working*, *Assembly* dan *Painting*. Departemen *Wood Working* merupakan tempat tahap awal pembuatan piano dimana material yang masih berupa kayu diproses menjadi beberapa bagian kabinet (*part*) dari sebuah produk piano. Beberapa kabinet dari produk piano merupakan kayu yang sebagian besar berbentuk papan dengan ukuran yang cukup besar dan berat sehingga dalam prosesnya diperlukan *handling* yang cukup banyak. Proses *handling* yang dilakukan pun masih banyak yang dilakukan secara manual sehingga perlu adanya alat bantu untuk memudahkan proses *handling* kabinet pada departemen *wood working*. Pada PT. Yamaha Indonesia aktivitas *manual material handling* yang sering dilakukan oleh pekerja adalah proses pengangkatan. Proses pengangkatan ini dilakukan agar kabinet-kabinet yang ada pada tumpukan bisa diproses pada mesin-mesin yang ada.

Dengan masih banyaknya aktivitas *manual material handling* yang dilakukan maka akan berdampak kepada pekerja secara fisik. Oleh karena itu, dalam hal ini bidang ergonomi muncul sebagai jalan untuk mengakomodasi keterbatasan fisik manusia dalam melakukan pekerjaannya. Ergonomi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *ergon* yang artinya kerja dan *nomos* yang artinya hukum alam, sehingga ergonomi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dengan elemen-elemen dalam suatu sistem kerja yang mengaplikasikan teori, prinsip, data dan metode untuk merancang suatu sistem yang optimal berdasarkan sisi kinerja dan individu manusia (Nurmianto, 1996).

Dalam kajian ergonomi proses penanganan material secara manual disebut dengan *manual material handling* (MMH). Secara spesifik *manual material handling* (MMH) adalah pergerakan atau penanganan benda dengan cara mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, membawa, memegang, atau menahan. MMH merupakan penyebab paling umum dari kelelahan kerja, cedera pinggang dan cedera tulang belakang (*Canadian Center of Occupational Health and Safety*, 2016). Di Amerika Serikat telah teridentifikasi beberapa kasus tentang cedera pada punggung sebanyak 20% dan keluhan atau ketegangan otot pada daerah punggung sebanyak 80% yang

dialami para pekerja dari sejumlah sektor industri dengan sebagian banyak kasus terjadi pada industri manufaktur. Beberapa penyebabnya adalah aktivitas penanganan material yang dilakukan secara manual seperti mengangkat material, mendorong dan menarik, kelebihan beban dengan berat beban yang berubah-ubah dan pergerakan tubuh yang tiba-tiba. Dari beberapa penyebab tersebut, aktivitas pengangkatan merupakan penyebab utama dari sebagian besar kasus tentang cedera dan keluhan pada punggung bagian belakang/*low back pain* (Klein et al., 1984).

Aktivitas *manual material handling* mempunyai efek yang cukup signifikan bagi segi fisik manusia yaitu dapat menyebabkan terjadinya penyakit akibat kerja yang disebut CTD (*Commulative Trauma Disorders*), yaitu cedera pada sistem kerangka otot yang semakin bertambah secara kumulatif yang merupakan akibat dari trauma kecil yang terus menerus pada sendi yang disebabkan oleh desain buruk dari sistem atau alat kerja yang membutuhkan gerakan tubuh dalam posisi yang tidak normal dalam waktu yang berulang-ulang (F. Tayyari & J. L. Smith, 1997). Dengan adanya dampak fisik yang diakibatkan oleh aktivitas *manual material handling*, maka pekerja yang banyak melakukan aktivitas tersebut dihadapkan pada resiko bahaya yang cukup serius.

PT. Yamaha Indonesia yang merupakan salah satu perusahaan multinasional yang bergerak dalam industri manufaktur tentunya harus menciptakan suatu kondisi kerja yang aman, nyaman dan optimal bagi semua karyawannya sehingga semua karyawan terhindar dari bahaya yang berasal dari pekerjaan, khususnya pekerjaan yang melibatkan aktivitas *manual material handling*. Maka untuk menerapkan suatu sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) dengan baik perlu dilakukan suatu identifikasi resiko, penilaian resiko dan pengendalian resiko sebagai salah satu langkah awal dalam penerapan SMK3 (PER.05/MEN/1996). Pada penelitian ini resiko yang dimaksud adalah resiko yang ditimbulkan dari aktivitas *manual material handling* operator, khususnya pada aktivitas pengangkatan karena aktivitas pengangkatan terbukti menjadi salah satu penyebab tingginya cedera yang ditimbulkan dari aktivitas *manual material handling* (Stambolian et al., 2016).

Dalam hal ini bidang ilmu ergonomi dapat dijadikan landasan untuk melakukan identifikasi, penilaian dan pengendalian resiko yang ditimbulkan dari suatu pekerjaan.

Untuk kasus *manual material handling* beberapa kajian ergonomi yang dapat digunakan dalam tahap identifikasi dan penilaian resiko adalah identifikasi keluhan muskuloskeletal, postur kerja dan biomekanika kerja. Sedangkan pengendalian resiko dapat dilakukan dengan perbaikan-perbaikan berdasarkan evaluasi ergonomi yang telah dilakukan. Adapun perbaikan yang telah dilakukan oleh PT. Yamaha Indonesia untuk meminimalisir resiko yang ditimbulkan oleh aktivitas *manual material handling* adalah dengan menyediakan alat bantu pengangkatan berupa *automatic handlift* dan *manual handlift*.

Namun adanya intervensi ergonomi untuk meminimalisir bahaya yang telah ditimbulkan oleh pekerjaan terkadang menimbulkan kontradiksi pada aspek produktivitas. Tingginya pencapaian produktivitas tentunya membutuhkan kinerja pekerja yang lebih tinggi, jika dikaitkan dengan pekerjaan yang berkaitan aktivitas *manual material handling* tentunya ini akan meningkatkan resiko bahaya yang ditimbulkan aktivitas *manual material handling*. Oleh karena itu intervensi ergonomi yang baik adalah yang mampu mencapai dua tujuan tersebut yaitu mengurangi resiko dan mampu meningkatkan produktivitas kerja (Resnick & Zanotti, 1997).

Produktivitas adalah perbandingan antara output dan input. Produktivitas kerja dapat dilihat dari dua aspek yaitu efektifitas dan efisiensi kerja (Sedarmayanti, 2001). Dalam hal ini efektifitas dan efisiensi kerja dari suatu aktivitas *manual material handling* tercapai apabila aktivitas tersebut mampu menghasilkan *output* yang optimal tanpa adanya bahaya yang ditimbulkan dengan memanfaatkan sumber daya seminimal mungkin. Sumber daya yang bisa dijadikan acuan adalah waktu kerja standar (*standard time*) yang tentunya sangat berpengaruh pada produktivitas kerja. Sehingga pada penelitian ini dilakukan juga analisis *time study* pada saat aktivitas pengangkatan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan adanya analisis pada aktivitas *manual material handling* berdasarkan aspek ergonomi dan bagaimana kaitannya dengan produktivitas kerja. Kuisioner *Nordic Body Map* merupakan suatu kuisioner yang digunakan untuk mengetahui keluhan seseorang ketika melakukan aktivitas fisik. Melalui kuisioner ini dapat diketahui keluhan muskuloskeletal yang dialami pekerja ketika melakukan aktivitas pengangkatan. Selanjutnya analisis postur digunakan sebagai

salah satu metode untuk menganalisis aktivitas pengangkatan operator di PT. Yamaha Indonesia menggunakan metode REBA. Metode REBA merupakan salah satu metode penilaian postur yang cukup sensitif bagi penilaian berbagai jenis pekerjaan sehingga mampu memberikan hasil berupa gambaran resiko cedera berdasarkan postur kerja yang dilakukan sehingga mampu dijadikan acuan untuk melakukan perbaikan (Hignett & McAtamney, 2000). Penggunaan metode REBA ini juga sesuai dengan kondisi aktivitas pengangkatan yang dilakukan secara berdiri karena metode REBA menganalisis keseluruhan postur tubuh. Selain menggunakan analisa postur digunakan juga metode MPL (*Maximum Permissible Limit*) dan RWL (*Recommended Weight Limit*). Metode MPL merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui gaya tekan yang dialami oleh pekerja ketika melakukan aktivitas pengangkatan. Prinsip utama dari metode MPL ini adalah dengan menghitung nilai gaya tekan (*Force Compression*) pada bagian L5/S1 berdasarkan prinsip biomekanika. Namun dalam metode MPL tidak memperhatikan frekuensi pengangkatan serta kondisi stasiun kerja dalam aktivitas pengangkatan sehingga digunakan juga metode RWL. Metode RWL merupakan suatu metode analisis aktivitas pengangkatan yang dikeluarkan oleh NIOSH. Dengan menggunakan metode RWL maka dapat diketahui batas beban maksimal pengangkatan yang boleh dilakukan berdasarkan kondisi pengangkatan. Selain itu didapatkan pula nilai LI (*Lifting Index*) sebagai acuan baik tidaknya aktivitas pengangkatan tersebut.

Selanjutnya untuk melihat produktivitas kerja dilakukan analisis *time study* yaitu pengukuran *stopwatch* pada aktivitas *manual material handling* yang dilakukan oleh operator. Analisis *time study* dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan waktu pengangkatan pada saat aktivitas pengangkatan manual dan aktivitas pengangkatan menggunakan alat bantu (*manual handlift* dan *automatic handlift*). Dari perbedaan waktu tersebut dapat dijadikan acuan untuk melihat produktivitas operator dalam melakukan pekerjaan yang berkaitan dengan aktivitas pengangkatan karena waktu merupakan salah satu input utama dalam pengukuran produktivitas kerja.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana keluhan muskuloskeletal yang dialami pekerja ketika melakukan aktivitas pengangkatan?
- b. Bagaimanakah resiko yang dialami operator ketika melakukan aktivitas pengangkatan manual dan aktivitas pengangkatan menggunakan alat bantu berdasarkan hasil metode REBA?
- c. Bagaimanakah resiko yang dialami operator ketika melakukan aktivitas pengangkatan manual dan aktivitas pengangkatan menggunakan alat bantu berdasarkan hasil metode MPL?
- d. Bagaimanakah resiko yang dialami operator ketika melakukan aktivitas pengangkatan manual dan aktivitas pengangkatan menggunakan alat bantu berdasarkan hasil metode RWL?
- e. Alat manakah yang lebih baik digunakan jika dilihat dari perubahan produktivitas dan waktu proses dari operator?

## 1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini terfokus, maka dibuat batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

- a. Penelitian dilakukan di PT. Yamaha Indonesia pada departemen *wood working*.
- b. Objek penelitian adalah pekerja yang melakukan aktivitas pengangkatan menggunakan alat angkat manual dan otomatis.
- c. Jenis kelamin dari pekerja yang diteliti tidak menjadi variabel dalam penelitian ini.
- d. Dalam penelitian ini tidak membahas aspek ekonomi dari penggunaan alat angkat manual dan otomatis.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini berdasarkan masalah yang ada yaitu :

- a. Mengetahui keluhan muskuloskeletal yang dialami pekerja ketika melakukan aktivitas pengangkatan.
- b. Mengetahui resiko yang dialami pekerja ketika melakukan aktivitas pengangkatan manual dan aktivitas pengangkatan menggunakan alat bantu berdasarkan analisis postur metode REBA.
- c. Mengetahui resiko yang dialami pekerja ketika melakukan aktivitas pengangkatan manual dan aktivitas pengangkatan menggunakan alat bantu berdasarkan analisis metode MPL.
- d. Mengetahui resiko yang dialami pekerja ketika melakukan aktivitas pengangkatan manual dan aktivitas pengangkatan menggunakan alat bantu berdasarkan analisis metode RWL.
- e. Mengetahui tingkat produktivitas dan perubahan waktu proses kerja ketika melakukan proses pengangkatan secara manual dan menggunakan alat bantu pengangkatan.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

- a. Bagi pekerja, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa pengetahuan mengenai ergonomi kerja khususnya dalam bahasan aktivitas pengangkatan manual sehingga dalam melakukan pekerjaannya pekerja dapat lebih menerapkan prinsip ergonomi sehingga tercipta kondisi kerja yang optimal, aman dan nyaman.
- b. Bagi PT. Yamaha Indonesia, penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan untuk menilai penggunaan alat bantu dalam proses pengangkatan yang dilakukan pekerja sehingga dapat ditentukan mana alat yang lebih tepat digunakan oleh pekerja. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat

menjadi pemacu bagi perusahaan lain untuk lebih memperhatikan pengembangan dari segi ergonomi dan keselamatan kerja.

- c. Bagi mahasiswa, penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan keilmuan teknik industri khususnya bidang ilmu ergonomi.

## 1.6. Sistematika Penelitian

Penelitian tugas akhir ini disusun kedalam enam bab dan dibahas lebih terperinci dalam beberapa sub bab. Adapun detail sistematika penelitian ini adalah sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian. Masalah utama yang diangkat adalah aktivitas *manual material handling* khususnya aktivitas pengangkatan material pada departemen *wood working* PT. Yamaha Indonesia.

### BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab ini berisi beberapa teori yang mendasari penelitian ini seperti *manual material handling*, *Nordic Body Map*, postur kerja, *Maximum Permissible Limit*, *Recommended Weight Limit*, *time study*, produktivitas dan beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik-topik tersebut.

### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi objek penelitian, jenis data, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, diagram alir penelitian beserta penejelasannya yang menguraikan tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini. Metode yang digunakan adalah kusioner *Nordic Body Map* untuk mengetahui keluhan yang dialami operator, metode REBA untuk mengevaluasi postur kerja operator, perhitungan MPL untuk mengetahui nilai gaya tekan yang dialami operator pada saat melakukan aktivitas pengangkatan dan perhitungan RWL untuk mengetahui index pengangkatan dan beban maksimal yang diperbolehkan. Selanjutnya dilakukan pula analisis *time study* menggunakan perhitungan *stopwatch* untuk mengetahui perbedaan waktu proses yang melibatkan aktivitas pengangkatan manual dan menggunakan alat

bantu (*automatic handlift* dan *manual handlift*) yang nantinya berpengaruh pada pengukuran produktivitas operator.

#### BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi penyajian data-data yang telah dikumpulkan dan pengolahann data yang dilakukan dengan metode yang telah ditentukan untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Data yang digunakan diantaranya video proses pengangkatan yang nantinya diolah untuk perhitungan MPL dan perhitungan postur kerja menggunakan metode REBA. Selain itu digunakan pula data mengenai stasiun kerja seperti nilai jarak vertikal, jarak horizontal dan sudut asimetri yang nantinya digunakan untuk perhitungan metode RWL. Sementara data subjektif keluhan dari operator digunakan dalam mengisi kuisisioner *Nordic Body Map*.

#### BAB V PEMBAHASAN

Bab ini berisi Analisis dan pembahasan dari hasil pengolahan kuisisioner *Nordic Body Map*, perhitungan REBA, perhitungan MPL dan perhitungan RWL sehingga menghasilkan interpretasi dari hasil pengolahan data yang dapat dijadikan sebagai jawaban dari rumusan masalah.

#### BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil yang diperoleh dari seluruh tahap penelitian dan saran bagi beberapa pihak berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh.