

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zaman terus berkembang dan bergerak secara dinamis. Bahkan sering kali perubahan terjadi dengan cara dan momentum yang tak terduga. Masyarakat juga terus bertumbuh menjadi lebih kritis dan peka terhadap kualitas. Keadaan tersebut menuntut para pelaku bisnis untuk menjadi lebih peka dan cepat tanggap dalam merespon perubahan yang terjadi. Perusahaan *raksasa* sekalipun tidak lagi bisa merasa terlalu percaya diri dan menganggap remeh pesaing-pesaing kecilnya. Karena semua pihak telah menyadari keadaan tersebut, dan masing-masing juga saling berlomba memperkuat posisi bisnisnya, hal ini lah yang menyebabkan persaingan bisnis menjadi sangat ketat.

Dalam hal mempertahankan posisi bisnis di dalam persaingan, biasanya perusahaan-perusahaan yang bersaing akan berusaha menonjolkan dirinya dari para pesaingnya di mata para konsumen. Seperti menjanjikan kualitas tinggi, harga yang rendah, maupun layanan yang terbaik. Selain itu juga, dalam hal mempertahankan posisi bisnis, berkaitan dengan kualitas (karena nilai dari kualitas itu adalah relative terhadap kepuasan pengguna) dan kepuasan pengguna (konsumen) yang sifatnya terus berubah secara dinamis, maka kualitas juga memerlukan perbaikan yang berkesinambungan agar dapat mengimbangi perubahan konsumen.

Berbicara mengenai perbaikan yang berkesinambungan, PT Kemet Electronics Indonesia juga terus melakukan proses evaluasi. Salah satunya adalah

evaluasi terhadap kesehatan dan keselamatan kerja para karyawan didalam bekerja. PT Kemet Electronics Indonesia adalah sebuah perusahaan berskala internasional yang memproduksi produk kapasitor film. Kegiatan produksi dilakukan mulai dari bahan baku hingga menjadi produk yang siap pakai. Beberapa komponen utama yang menjadi bahan baku dalam pembuatan kapasitor adalah seperti film, babet, kawat tembaga, resin, dan *box* kapasitor. Didalam pembuatannya terdapat beberapa proses utama seperti *winding*, *andspray*, *bar preparation*, *element preparation*, *deburring*, *assembly*, *post curing*, dan *electrical testing*.

Winding adalah proses awal dari pembuatan kapasitor, pada proses ini lembaran film digulung hingga mencapai nilai yang diinginkan, tetapi masih dalam bentuk *mandreel*. *Andspray* adalah proses pemberian lapisan metal berbahan babet pada kedua sisi *mandreel*. Pemberian lapisan ini bertujuan untuk memungkinkannya pengelasan kawat pada badan *Element*. *Bar preparation* merupakan proses pemotongan *mandreel* sehingga menjadi bentuk *bar*. *Element preparation* adalah proses pemotongan *bar* menjadi potongan-potongan *element* sekaligus proses penentuan nilai kapasitansi *element*. Dengan kata lain, proses ini merupakan proses pemotongan *bar* untuk mendapatkan nilai dan kapasitansi kapasitor. *Deburring* adalah proses pembersihan *element-element* yang baru dipotong agar terbebas dari sisa-sisa potongan yang masih menempel pada *element* dan juga membersihkan *element* dari partikel debu yang dapat mengganggu poses pengelasan. *Assembly* adalah proses dimana beberapa komponen disatukan seperti *element*, kawat tembaga, *box*, dan cairan *epoxy*. Dalam prosesnya, kawat tembaga dilas agar menyatu dengan badan *element*, kemudian *box* dipasangkan pada *element*

dan kawat tembaga yang sudah dilas dan setelah itu diisi dengan cairan *epoxy*. *Post curing* adalah proses pengeringan dan pengerasan cairan *epoxy* yang baru saja dirakit pada proses *assembly*. Proses yang terakhir adalah *electrical testing*, yaitu proses pengecekan nilai tegangan dan kapasitansi dari kapasitor yang telah jadi.

Satu dari beberapa kegiatan proses produksi yang menjadi perhatian penulis adalah kegiatan proses *assembly* yang berkaitan dengan aktifitas pengangkatan salah satu bahan baku seperti yang telah disebutkan sebelumnya, yaitu gulungan kawat tembaga (*spool wire*) yang memiliki berat maksimum hingga mencapai 80 kg, yang masih dilakukan secara manual. Pengangkatan material *spool wire* secara manual dapat menyebabkan cacat pada material itu sendiri berupa goresan pada sisi material karena bergesekan pada benda sekitar pada saat pengangkatan. Beban yang berlebihan menyebabkan kontrol yang rendah pada operator karena sebagian besar tenaga telah dipakai untuk menahan beban sehingga hanya sedikit tenaga yang tersisa untuk mengontrol gerakan. Selain cacat pada material itu sendiri, resiko yang lainnya adalah cedera pada operator yang melakukan pengangkatan material *spool wire*.

Sebuah penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Ari Ramdana (2018) dengan judul “Analisis Pengaruh *Manual Material Handling* (MMH) Pada Proses Muat Barang Dan Beban Angkat Terhadap Keluhan *Musculoskeletal* Dengan Metode *Nordic Body Map* (NBM) Dan *Recommended Weight Limit* (RWL)”, terhadap para pekerja bongkar muat di industry garmen menunjukkan bahwa sebuah aktifitas pengangkatan barang dengan beban 25 sampai dengan 35 kilogram yang dikerjakan oleh para pekerja memiliki resiko cedera. Meskipun secara teori

pengangkatan beban 25-35 kilogram masih dapat dilakukan tanpa menggunakan alat bantu, pada kenyataan hal tersebut masih dapat menimbulkan cedera jika dikerjakan dengan posisi tubuh yang tidak tepat (Ramdana, 2018).

Jika mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Ari Ramdani, maka kegiatan mengangkat material spool wire dengan beban mencapai 80 kg sangat beresiko menimbulkan cedera. Terlebih lagi jika pekerjaan tersebut dikerjakan dengan posisi tubuh yang tidak benar. Salah satu contoh cedera yang bisa saja terjadi pada para pekerja yang melakukan pengangkatan material spool wire dengan beban mencapai 80 kg dan dengan posisi tubuh yang tidak benar adalah *musculoskeletal disorders*. *Musculoskeletal disorders* adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang, mulai dari keluhan sangat ringan hingga sangat sakit (Rahman, 2017). Salah satu faktor yang dapat dilakukan untuk peningkatan produktifitas dan efisiensi perusahaan dalam pemberdayaan penilaian sumber daya manusia adalah pengembangan peralatan yang lebih efektif (Sirait, 2020).

Salah satu peraturan di Indonesia yang mengatur tentang batasan beban angkat adalah peraturan menteri tenaga kerja transmigrasi dan koperasi No.PER.01/Men/1987 tentang kesehatan dan keselamatan kerja dalam bidang penebangan dan pengangkutan kayu. Rumus beban angkat yang digunakan sebagai dasar perhitungan adalah $\frac{5}{7}$ kg berat badan. Sebagai contoh, bila seseorang memiliki berat badan 70 kg, maka beban angkat maksimum yang boleh ia angkat adalah 50 kg.

Bila mengacu pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja Transmigrasi dan Koperasi No.PER.01/Men/1978 tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja dalam bidang Penebangan dan Pengangkutan Kayu, dapat dikatakan bahwa kegiatan mengangkat material *spool wire* seberat 80 kg adalah pekerjaan yang tidak aman yang dapat menyebabkan cedera. Untuk itu perlu dibuat sebuah alat yang mampu memperkecil atau bahkan menghilangkan resiko cedera dalam aktifitas pengangkutan material *spool wire* di PT Kemet Electronics Indonesia.

Kondisi saat ini di PT Kemet Electronics Indonesia, pengangkutan material *spool wire* masih dilakukan secara manual dengan menggunakan alat bantu sederhana yaitu troli. Karyawan akan mengangkat material *spool wire* secara manual (yang biasanya dikerjakan oleh dua orang karena bebannya yang mencapai 80 kg) ke atas troli, kemudian mendorong atau membawa material tersebut di atas troli menuju mesin produksi yang akan dipasangkan material *spool wire*. Setelah itu material akan diturunkan kembali dari atas troli dengan cara yang sama, yaitu mengangkat material secara manual. Jarak yang ditempuh dalam proses pemindahan material dari lokasi penyimpanan material menuju mesin produksi adalah antara 10 sampai 30 meter. Panjang jarak pemindahan tergantung pada mesin mana yang akan dipasang material *spool wire*, yaitu antara 10 sampai 35 meter.

Pada saat operator melakukan pengangkutan material secara manual, terdapat tiga gerakan utama yang terjadi yakni gerakan mengangkat, gerakan memindahkan, dan gerakan menurunkan material. Diantara ketiga gerakan tersebut, gerakan mengangkat dan menurunkan material adalah pekerjaan yang memiliki potensi

resiko terbesar. Sedangkan gerakan memindahkan material tidak terlalu beresiko karena masih dibantu dengan penggunaan troli sederhana. Namun penggunaan troli ini juga masih dirasa belum memenuhi kelayakan, karena kontrol yang rendah terhadap material pada saat material dipindahkan sehingga rawan terjatuh yang dapat menimbulkan cacat pada material itu sendiri, dan juga resiko kecelakaan kerja karena material yang terjatuh dapat menimpa operator. Oleh karena itu dimensi pekerjaan pemindahan material juga akan disertakan dalam dimensi perancangan alat ini.

Perancangan adalah suatu proses penciptaan solusi terhadap suatu keadaan yang membutuhkan pemecahan masalah, dimana solusi disusun berdasarkan masalah-masalah itu sendiri. Dalam hal ini, perancangan yang akan dilakukan adalah untuk menciptakan solusi terhadap permasalahan pengangkatan material *spool wire* di PT Kemet Electronics Indonesia. Perancangan yang dilakukan akan menghasilkan solusi fisik berupa alat yang mampu memberikan solusi terhadap permasalahan-permasalahan pengangkatan material *spool wire*.

Perancangan yang dilakukan akan menghasilkan sebuah alat pengangkut yang mampu melakukan pekerjaan pengangkatan material *spool wire*, dengan kapasitas kemampuan mengangkut minimum beban hingga mencapai 80 kg. Kedua, alat juga harus mampu memindahkan material *spool wire* dari tempat penyimpanan material menuju mesin produksi. Dan yang ketiga adalah, alat harus dapat menurunkan kembali material *spool wire* untuk diletakkan pada posisi yang diinginkan. Alat ini akan mengambil alih beban kerja yang memiliki potensi menimbulkan resiko cedera yang sebelumnya ditanggung oleh operator, sehingga

pekerjaan pengangkutan material *spool wire* memiliki tingkat keselamatan kerja yang lebih baik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis mengidentifikasi masalah yang akan menjadi bahan penelitian selanjutnya.

1. Adanya pengangkutan material yang memiliki beban berlebih secara manual.
2. Belum tersedianya alat yang memadai untuk aktifitas pemindahan material.
3. PT Kemet Electronics Indonesia ingin melakukan perbaikan berkesinambungan.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan dapat terfokus dan memiliki arah dan tujuan yang jelas, serta menghindari pembahasan yang terlalu meluas maka perlu diberikan batasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Perancangan hanya berfokus pada spesifikasi teknis pengangkutan dan pemindahan material *spool wire*.
2. Alat yang akan dirancang hanya ditujukan pada material *spool wire* yang ada di PT Kemet Electronics Indonesia, di departemen produksi *saction EOL*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana rancangan fungsional alat pengangkut *spool wire* ?
2. Bagaimana rancangan alat pengangkut *spool wire* yang dapat memenuhi rancangan fungsional alat ?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menciptakan rancangan fungsional alat pengangkut *spool wire*.
2. Menciptakan rancangan fisik alat pengangkut *spool wire* yang memenuhi rancangan fungsional alat.

1.6 Manfaat Penelitian

Mengenai manfaat yang ingin diberikan dari hasil penelitian ini, terdapat dua manfaat yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1.6.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi dalam bidang studi perancangan produk. Selain itu juga penelitian ini dapat memberikan sumbangsih perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang pendidikan.

1.6.2 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan kemampuan dalam hal perancangan bagi penulis.
2. Memberikan bahan referensi dalam bidang perancangan bagi para pembaca yang ingin melakukan studi perancangan.
3. Memberikan solusi pemecahan masalah pengangkatam material di perusahaan, dalam hal ini PT Kemet Electronics Indonesia.