



TUGAS AKHIR – TI 184833

**PENERAPAN *GREEN VALUE STREAM MAPPING* (GVSM) UNTUK PERBAIKAN  
PRODUKSI SOFA PADA CV RIZKY MEUBEL**

HAMZAH ABDILLAH

NRP. 02411640000219

**Dosen Pembimbing**

Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc

NIP. 195903181987011001

**DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI**

Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2020





FINAL PROJECT – TI 184833

***GREEN VALUE STREAM MAPPING (GVSM) IMPLEMENTING FOR  
SOFA PRODUCTION IMPROVEMENT IN CV RIZKY MEUBEL***

HAMZAH ABDILLAH

NRP. 02411640000219

**Supervisor**

Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc

NIP. 195903181987011001

**DEPARTEMEN OF INDUSTRIAL AND SYSTEM ENGINEERING**

Faculty of Industrial Technology and System Engineering

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2020



**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENERAPAN *GREEN VALUE STREAM MAPPING* (GVSM)  
PERBAIKAN PRODUKSI SOFA PADA CV RIZKY MEUBEL**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik pada Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem dan Industri  
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem

Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

Penulis:

**HAMZAH ABDILLAH**  
**NRP 02411640000219**

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



**Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc**

**NIP. 195903181987011001**

**SURABAYA, AUGUST 2020**





## **PENERAPAN *GREEN VALUE STREAM MAPPING* (GVSM) PERBAIKAN PRODUKSI SOFA PADA CV RIZKY MEUBEL**

Nama : Hamzah Abdillah  
NRP : 02411640000219  
Departemen : Teknik Sistem dan Industri  
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc

### **ABSTRAK**

CV Rizky Meubel yang merupakan salah satu IKM di Surabaya yang bergerak dibidang industri furniture dengan salah satu produk unggulannya berupa sofa. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan secara langsung, masih dapat ditemukan permasalahan pada efisiensi seperti produksi yang molor karena tidak ada standart waktu produksi, penataan gudang yang tidak rapi. Selain itu, dari segi lingkungan CV Rizky Meubel masih banyak menggunakan bahan sintetik yang dapat berdampak pada lingkungan dan kesehatan pekerja. Dengan menerapkan integrasi antara konsep *lean* dan *sustainable*, selain mendapatkan keuntungan peningkatan profit, perusahaan juga ikut andil dalam mengurangi risiko industri terhadap lingkungan. Dengan menggunakan pendekatan visualisasi *flow* atau peta alur kerja dalam menggambarkan proses produksi dengan jelas, *Green value stream mapping* merupakan bentuk modifikasi dari *value stream mapping* dimana visualisasi proses produksi tidak hanya mencangkup dari aspek finansial, tetapi juga dari aspek lingkungan. Setelah memetakan kondisi *current state* selanjutnya akan dilakukan identifikasi masalah menggunakan metode *Fishbone diagram* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menemukan masalah pada proses produksi beserta bobot dari setiap masalah, pembobotan tersebut berfungsi untuk menentukan prioritas masalah yang akan diperbaiki. Terdapat lima usulan perbaikan, yaitu; pelatihan karyawan, prosedur pengecekan material kain, perubahan layout, sistem gudang yang baru dan rekomendasi *green material*. Kondisi pasca penerapan perbaikan akan ditampilkan pada GVSM *future state* sebagai visualisasi *flow* produksi yang baru dengan perubahan pada aspek *leadtime*, *energy* dan material. Dari usulan tersebut dapat diketahui bahwa usulan perbaikan layak diterapkan, kecuali perbaikan saran *green material* yang membutuhkan analisa lebih lanjut.

**Kata kunci : Produksi sofa, CV Rizky Meubel, Green VSM, Fishbone diagram, FMEA**





## **IMPLEMENTATION OF *GREEN VALUE STREAM MAPPING (GVSM)* FOR SOFA PRODUCTION IMPROVEMENT AT CV RIZKY MEUBEL**

Nama : Hamzah Abdillah

NRP : 02411640000219

Departemen : Teknik Sistem dan Industri

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc

### **ABSTRAK**

CV Rizky Meubel which is one of the SMEs in Surabaya engaged in the furniture industry with one of its superior products in the form of a sofa. Based on observations that have been made directly, problems can be found on efficiency such as delayed production because there is no standard production time, neat warehouse arrangement. In addition, in terms of the environment CV Rizky Meubel still uses a lot of synthetic materials that can have an impact on the environment and the health of workers. By implementing the integration between lean and sustainable concepts, in addition to getting the benefits of increased profits, the company also contributes to reducing the risk of the industry to the environment. By using a flow visualization approach or workflow map in describing the production process clearly, Green value stream mapping is a modified form of value stream mapping where the visualization of the production process not only covers financial aspects, but also environmental aspects. After mapping the current state condition, problem identification will be carried out using the Fishbone diagram method and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to find problems in the production process along with the weight of each problem, the weighting serves to determine the priority of the problem to be fixed. There are five proposed improvements, namely; employee training, fabric material checking procedures, layout changes, new warehouse systems and green material recommendations. The post-repair condition will be displayed in the future state GVSM as a visualization of new production flow with changes in the leadtime, energy and material aspects. From these proposals it can be seen that the proposed improvements are feasible unless the green material recommendations are improved which requires further analysis

**Keyword: Sofa production, CV Rizky Meubel, Green VSM, Fishbone diagram, FMEA**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur mari kita panjatkan kepada kehadiran Allah SWT karena atas nikmat dan karunia-Nya tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta dengan keluarga, kerabat, dan kepada semua umatnya hingga akhir zaman tanpa terkecuali. Dengan diselesaikannya penulisan tugas akhir ini, penulis mengungkapkan tujuannya sebagai syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S-1) departemen Teknik Industri ITS dan memperoleh gelar Sarjana Teknik sebagai bekal untuk menghadapi kehidupan pasca perkuliaha kelak. Judul Tugas Akhir ini adalah “Penerapan *Green Value Stream Mapping* (GVSM) Perbaikan Produksi Sofa pada CV Rizky Meubel”.

Selama melaksanakan pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis banyak sekali menerima dukungan, baik yang bersifat material maupun non material dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar, oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya, khususnya kepada pihak yang berperan besar dalam penelitian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Keluarga kecil saya; Ibu, Ayah, dan Adik saya, yang telah peduli dan dengan tulus mendukung pengerjaan tugas akhir saya, sehingga menjadi motivasi tersendiri bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini agar dapat menjadi kabar baik bagi mereka semua.
2. Bapak UdiSubakti sebagai dosen pembimbing saya, yang telah menyempatkan waktunya untuk memberikan masukan terhadap tugas akhir saya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir saya dengan baik dan juga telah membantu membentuk kerangka berpikir yang *reasoning* bagi pola pikir saya, sehingga dapat menjadi pribadi yang lebih baik lagi dalam menganalisa permasalahan.
3. Seluruh bapak dan ibu dosen ITS khususnya dari Departemen Teknik Industri yang telah memberikan pembelajaran baik dari perspektif IPTEK maupun karakter, sehingga saya dapat menjadi pribadi yang lebih baik.

4. Muhammad Fahmi Aziz selaku karyawan media digital beserta keluarga dan rekan kerja CV Rizky Meubel yang telah menyempatkan waktunya untuk berdiskusi terkait dunia furniture dan telah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian tugas akhir di IKM yang bersangkutan.
5. Semua teman-teman saya, yang telah peduli, memberikan motivasi, dan mendukung saya dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Sosok lain yang belum disebutkan dan telah mendukung penulis selama menyusun tugas akhir.

Semoga Allah SWT memberikan balasan kebaikan yang berlipat ganda kepada semuanya. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pengerjaan dan penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang ada. Demi perbaikan selanjutnya, kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhir kata, hanya kepada Allah SWT penulis serahkan segalanya semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi kita semua.

## DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                       | i         |
| ABSTRAK .....   | iii       |
| KATA PENGANTAR.....   | vii       |
| DAFTAR ISI.....   | ix        |
| DAFTAR GAMBAR.....  | xiii      |
| DAFTAR TABEL .....  | xv        |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>                                | <b>1</b>  |
| <b>1.1 Latar Belakang .....</b>                               | <b>1</b>  |
| <b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>                              | <b>5</b>  |
| <b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>                            | <b>5</b>  |
| <b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>                           | <b>6</b>  |
| <b>1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....</b>                     | <b>6</b>  |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                            | <b>7</b>  |
| <b>2.1 <i>Lean Manufacturing</i> .....</b>                    | <b>7</b>  |
| <b>2.1.1 Sejarah Lean Manufacturing .....</b>                 | <b>7</b>  |
| <b>2.1.2 Konsep Dasar Lean Manufacturing .....</b>            | <b>8</b>  |
| <b>2.1.3 Keuntungan <i>Lean Manufacturing</i>.....</b>        | <b>10</b> |
| <b>2.1.4 Pemborosan sebagai Fokus Lean Manufacturing.....</b> | <b>12</b> |
| <b>2.2 Sustainable Manufacturing .....</b>                    | <b>13</b> |
| <b>2.2.1 Perkembangan Sustainable .....</b>                   | <b>13</b> |
| <b>2.2.2 Konsep <i>sustainable manufacturing</i> .....</b>    | <b>14</b> |
| <b>2.2.3 Metrik dalam <i>Sustainable-VSM</i> .....</b>        | <b>16</b> |
| <b>2.3 Green Manufacturing .....</b>                          | <b>17</b> |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 2.3.1  | Konsep Green Manufacturing .....  | 17        |
| 2.3.2  | Hubungan Sinergi antara <i>Lean, Green, dan Sustainable Manufacturing</i> ..... | 19        |
| 2.4  | Value Stream Mapping (VSM) .....  | 22        |
| 2.4.1  | <i>Green Value Stream Mapping (GVSM)</i> .....                                  | 25        |
| 2.5  | Metode Identifikasi Masalah .....   | 25        |
| 2.5.1  | <i>Root Cause Analysis (RCA)</i> .....  | 25        |
| 2.5.2  | <i>Failure Model and Effect Analysis (FMEA)</i> .....                           | 27        |
| 2.5.3  | Six Sigma.....  | 32        |
| <b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>            |   | <b>35</b> |
| 3.1  | Kerangka penelitian .....   | 35        |
| 3.2  | Tahapan Penelitian dan Metode yang Digunakan.....                               | 37        |
| 3.2.1  | Tahap 1 : Pemilihan objek dan indikator yang relevan.....                       | 37        |
| 3.2.2  | Tahap II : Pemetaan GVSM dan Perbaikan Proses Produksi .                        | 38        |
| 3.2.3  | Tahap III : Analisa Akhir dan Kesimpulan .....                                  | 42        |
| <b>BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b> |   | <b>43</b> |
| 4.1  | Gambaran Umum Perusahaan .....  | 43        |
| 4.1.1  | Profil Perusahaan.....  | 43        |
| 4.1.2  | Struktur Organisasi .....   | 45        |
| 4.2  | Implementasi Green Value Stream Mapping.....                                    | 46        |
| 4.2.1  | <i>Operation process chart</i> dan gambaran proses produksi.....                | 46        |
| 4.2.2  | Analisa Komponen dan Aliran Material .....                                      | 50        |
| 4.2.3  | Aliran Informasi.....   | 52        |
| 4.2.4  | Penggunaan mesin CV Rizky Meubel .....  | 53        |
| 4.2.5  | Indikator perumusan efisiensi <i>Green Value Stream Mapping</i> ...             | 53        |
| 4.2.6  | <i>Current State Green Value Stream Mapping</i> .....                           | 55        |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| 4.2.7  | Identifikasi Aktivitas, Material, dan Penggunaan Energi.....    | 56         |
| 4.3  | Identifikasi Masalah Proses Produksi .....                      | 62         |
| 4.3.1  | Implementasi <i>Root Cause Analysis</i> (RCA) .....             | 65         |
| 4.3.2  | Implementasi <i>Failure Mode &amp; Effect Analysis</i> .....    | 65         |
| 4.4  | Rekomendasi Perbaikan .....                                     | 70         |
| 4.5  | <i>Green Value Stream Mapping Future State</i> .....            | 78         |
| <b>BAB 5 ANALISA KELAYAKAN PERBAIKAN .....</b> |   | <b>79</b>  |
| 5.1  | Analisa future state Green value stream mapping (GVSM) .....    | 79         |
| 5.2  | Analisa dampak dan penerapan <i>future state</i> .....          | 80         |
| 5.3  | Analisa Kelayakan Ekonomi .....                                 | 88         |
| 5.4  | Analisa Kelayakan Penerapan berdasarkan Kapasitas Pekerja ..... | 92         |
| <b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>        |   | <b>97</b>  |
| 6.1  | Kesimpulan .....  | 97         |
| 6.2  | Saran.....  | 98         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                    |   | <b>99</b>  |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                           |   | <b>105</b> |
| <b>BIODATA PENULIS.....</b>                    |   | <b>109</b> |





## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Sejarah Perkembangan Lean .....  | 8  |
| Gambar 2. 2 Hubungan antar faktor pada Sustainability .....                            | 15 |
| Gambar 2. 3 Integrasi Lean dan Green .....   | 20 |
| Gambar 2. 4 Contoh Gambar VSM secara umum .....  | 24 |
| Gambar 2. 5 Contoh GVSM .....  | 25 |
| Gambar 2. 6 Contoh gambar fishbone diagram .....                                       | 27 |
| <br>   |    |
| Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian Tugas Akhir.....                                      | 36 |
| <br>   |    |
| Gambar 4. 1 Warehouse produk jadi CV Rizky Meubel .....                                | 44 |
| Gambar 4. 2 Sofa one seater CV Rizky Meubel .....                                      | 45 |
| Gambar 4. 3 Struktur Organisasi CV Rizky Meubel .....                                  | 46 |
| Gambar 4. 4 Operation Process chart pembuatan sofa one seater CV Rizky Meubel<br>..... | 47 |
| Gambar 4. 5 Workstation Assembly sofa CV Rizky Meubel .....                            | 48 |
| Gambar 4. 6 Gudang Work in process rangka kayu sofa CV Rizky Meubel .....              | 49 |
| Gambar 4. 7 Current green value stream mapping proses produksi sofa.....               | 55 |
| Gambar 4. 8 Implementasi RCA pada permasalahan produksi sofa.....                      | 65 |
| Gambar 4. 9 Denah current state layout produksi sofa lantai 1 .....                    | 71 |
| Gambar 4. 10 Denah current state layout produksi sofa lantai 2 .....                   | 71 |
| Gambar 4. 11 Denah future state layout produksi sofa lantai 1 .....                    | 72 |
| Gambar 4. 12 Denah future state layout produksi sofa lantai 2.....                     | 73 |
| Gambar 4. 13 Kondisi eksisting gudang penyimpanan rangka kayu .....                    | 75 |
| Gambar 4. 14 Ilustrasi rekomendasi perbaikan gudang sistem FIFO .....                  | 76 |
| Gambar 4. 15 Future green value stream mapping proses produksi sofa .....              | 78 |



## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1. 1 dentifikasi waste pada CV Rizky Meubel.....   | 4  |
| Tabel 1. 2 Data Penjualan CV Rizky Meubel lima bulan terakhir.....                               | 4  |
| <br>   |    |
| Tabel 2. 1 Fokusan Kinerja Pada Lean .....   | 11 |
| Tabel 2. 2 Perbandingan Metrik Sustainability berdasarkan jurnal .....                           | 16 |
| Tabel 2. 3 Skala Severity .....  | 28 |
| Tabel 2. 4 Skala Probability .....   | 29 |
| Tabel 2. 5 Skala Detection .....   | 29 |
| <br>   |    |
| Tabel 3. 2 Mekanisme pengambilan data proses produksi .....                                      | 38 |
| Tabel 3. 3 Metode Identifikasi Masalah.....  | 41 |
| <br>   |    |
| Tabel 4. 1 Analisa material yang diproses pada produksi sofa .....                               | 50 |
| Tabel 4. 2 Analisa material yang diproses pada produksi sofa (lanjutan) .....                    | 51 |
| Tabel 4. 3 Aktivitas produksi pada pembuatan sofa one seater .....                               | 56 |
| Tabel 4. 4 Penggunaan material pada proses produksi sofa one seater .....                        | 60 |
| Tabel 4. 5 Penggunaan energi pada proses produksi sofa one seater.....                           | 61 |
| Tabel 4. 6 Identifikasi masalah proses produksi CV Rizky Meubel.....                             | 63 |
| Tabel 4. 7 Penentuan rating severity .....   | 65 |
| Tabel 4. 8 Penentuan rating occurence .....  | 66 |
| Tabel 4. 9 Penentuan rating detection .....  | 66 |
| Tabel 4. 10 Nilai FMEA pada masalah produksi.....  | 67 |
| Tabel 4. 11 Nilai FMEA pada masalah produksi (lanjutan) .....                                    | 69 |
| Tabel 4. 12 Keterangan lokasi layout produksi.....   | 71 |
| Tabel 4. 13 Perbandingan alur produksi perbaikan.....  | 73 |
| Tabel 4. 14 alternatif green material pada future state.....                                     | 77 |
| <br>   |    |
| Tabel 5. 1 Dampak Perbaikan pada Aspek Lean dan Green.....                                       | 80 |
| Tabel 5. 2 Perbandingan <i>allowance</i> pada <i>current state</i> dan <i>future state</i> ..... | 82 |
| Tabel 5. 3 Estimasi biaya yang diperlukan untuk pelatihan karyawan .....                         | 89 |

|  |           |
|--|-----------|
| Tabel 5. 4 Estimasi perkiraan keuntungan dari penerapan inspeksi alat atau mesin ..... | 90        |
| <i>Tabel 5. 5 estimasi biaya akibat penerapan green material .....</i>                 | <i>91</i> |
| Tabel 5. 6 Analisa kapasitas pekerja dalam penerapan pelatihan karyawan.....           | 92        |
| Tabel 5. 7 Analisa kapabilitas karyawan dalam penerapan <i>green material</i> .....    | 94        |

# BAB 1

## PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai latar belakang dari permasalahan tugas akhir yang akan dibahas, penjelasan bab ini secara terperinci akan menjelaskan mengenai tujuan, manfaat, asumsi, dan batasan tugas akhir yang akan dikembangkan untuk dianalisa pada bab-bab selanjutnya.

### 1.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan zaman, lingkungan telah menjadi salah satu pertimbangan penting dalam berbagai aktivitas. Jumlah populasi yang terus bertambah memicu kenaikan jumlah industri secara signifikan, sehingga aktivitas produksi akan terus bertambah dan berdampak pada kadar polusi yang terus meningkat. Pembahasan mengenai lingkungan pada perusahaan telah mengalami perluasan hingga ke beberapa aspek penting seperti; bagaimana pengelolaan sumber daya manusia yang optimal, tingkat limbah yang tinggi, aktivitas produksi yang tidak efisien, minimnya perhatian pada pengelolaan *waste*, dan persoalan perusahaan yang belum paham dan menerapkan *sustainable*. Beberapa pembahasan terkait hubungan antara *lean* dan *green* terhadap efisiensi dari penggunaan energi serta pengurangan dari limbah dan polusi telah dilakukan (King & Lenox, 2001), Berdasarkan pembahasan tersebut, penerapan *lean* dapat mempengaruhi penerapan *green* pada perusahaan, karena ketika perusahaan meminimalisir *non value added* hal itu akan berdampak pada peningkatan produktivitas dan efisiensi, baik dari persepektif finansial maupun energi.

Sebagai negara berkembang, Indonesia memiliki peningkatan jumlah industri dari tahun ke tahun, banyak diantaranya adalah industri dari kelas menengah kebawah, hal ini diperkuat dengan data pada Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (Kemenperin) yang mencatat bahwa jumlah IKM (Industri kebawah menengah) di Indonesia pada tahun 2016 sebanyak 4,4 juta IKM, Dilain sisi data Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia mencatat jumlah industri besar di Indonesia hanya berjumlah 33.577. Sebuah bisnis dapat dikategorikan IKM jika

perusahaan memiliki tenaga kerja berjumlah 5-99 orang (Kemenperin, 2018), sedangkan jika bisnis atau tersebut memiliki jumlah karyawan lebih dari 99 orang, maka perusahaan tersebut berada dalam kategori perusahaan besar. Selain dari aspek jumlah karyawan, kategorisasi ukuran IKM dan perusahaan besar juga melibatkan aset dan kekayaan tahunan yang dimiliki perusahaan tersebut, IKM adalah usaha yang memiliki aset sebesar Rp50.000.000 hingga Rp10.000.000.000 dengan nominal penjualan tahunan sebesar Rp300.000.000 hingga Rp50.000.000.000, Sedangkan untuk kategori perusahaan besar adalah usaha yang memiliki aset dan kekayaan melebihi nominal IKM yang tertera pada penjelasan sebelumnya. (Badan pusat Statistik, 2017).

Banyaknya jumlah IKM di Indonesia menunjukkan bahwa terdapat kontribusi perekonomian yang masif dari IKM untuk Indonesia. Berdasarkan data Bank Indonesia, pada tahun 2018 aset IKM telah mencapai angka Rp 6.297.384.000,00 dan telah menyumbang *produk domestik bruto* sebesar 60,34% (Widodo, 2018) data ini menunjukkan bahwa perekonomian Indonesia sangat dipengaruhi jumlah IKM di Indonesia, selain itu IKM juga memiliki kontribusi terhadap kesejahteraan masyarakat karena terdapat penyerapan tenaga kerja yang signifikan, berdasarkan penuturan Menteri keuangan (Mulyani, 2018) sekitar 96,7% penyerapan tenaga kerja dilakukan oleh IKM. Selain itu, dilansir Arum Sustrisni pada halaman kompas.com terdapat tiga peran IKM atau kontribusi IKM terhadap perekonomian Indonesia (Sustrisni, 2019), yaitu:

1. Sarana pemerataan tingkat perekonomian rakyat kecil.

IKM berperan dalam pemerataan tingkat perekonomian rakyat, sebab IKM memiliki persebaran diberbagai tempat, IKM bahkan menjangkau daerah pelosok sehingga masyarakat tidak perlu ke kota untuk memperoleh penghidupan yang layak.

2. Sarana mengentaskan kemiskinan.

IKM berperan untuk mengentaskan masyarakat dari kemiskinan, sebab angka penyerapan tenaga kerja oleh IKM terhitung tinggi.

3. Sarana pemasukan devisa negara.

IKM menyumbang devisa negara, sebab pasarnya tidak hanya menjangkau nasional tetapi juga pasar internasional.

Sebagai salah satu cabang industri, furniture telah menjadi salah satu kebutuhan primer bagi manusia. Sejalan dengan bertumbuhnya jumlah populasi, kebutuhan furniture akan terus meningkat dikarenakan semua hunian membutuhkan perabotan furniture. Namun disayangkan industri furniture di Indonesia belum bisa dikatakan maju. Salah satu indikasi belum majunya industri furniture lokal dapat dilihat dari data stastistik Kementrian perindustrian Indonesia yang menunjukkan perbandingan tingat impor furniture kayu yang mencapai 534.000 US\$, sebagai perbandingan nilai ekspor furniture di Indonesia hanya sebesar 173.000 US\$, selain itu Indonesia saat ini hanya menempati peringkat 25 eksportir furniture dengan 1% total ekspor furniture di dunia (Kemenperin, 2018), meskipun saat ini Indonesia memiliki potensi pertumbuhan usaha furniture yang sangat tinggi, khususnya di beberapa kota yang terkenal dengan produksi furniturnya seperti di Pasuruan, Mojokerto, Jepara, dan Surabaya. Selain itu posisi industri furniture terhadap perekonomian di Indonesia masih sangat lemah, hal tersebut dibuktikan dengan catatan kemenperin yang menjelaskan bahwa industri furniture hanya menyumbang 0,27% dari total PDB di Indonesia.

Salah satu penyebab tingkat furniture lokal yang masih kalah bersaing adalah kurang meratanya kualitas furniture diberbagai daerah. CV Rizky Meubel salah satu furniture lokal yang ada di Surabaya saat ini masih belum memiliki sertifikat terkait keamanan dan efisiensi produksi furniture. Jika dibandingkan dengan beberapa IKM di daerah Jawa Tengah, beberapa diantara IKM tersebut telah memiliki sertifikasi Sistem Verifikasi dan Legalitas Kayu (SLVK). Salah satu manfaat SLVK adalah sebagai alat verifikasi legalitas yang kredibel, efisien, dan adil sebagai salah satu upaya pelestarian alam. Berdasarkan pengertian tersebut sertifikasi SLVK dapat menjadi penjamin industri furniture dalam peningkatan efisiensi bagi proses bisnis dan keamanan bagi alam.

Belum optimalnya penerapan *lean* dan perhatian pada lingkungan terlihat pada salah satu perusahaan manufaktur mebel di Surabaya, yaitu Rizky Meubel yang berbentuk *Commanditaire Vennootschap* (CV), dimana bentuk usaha tersebut tidak memiliki badan hukum yang mengikat. Pada saat ini, ditemukan potensi

dilakukannya perbaikan pada perusahaan guna meningkatkan produktivitas. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, *material handling* yang digunakan masih manual dan juga tata letak produksi yang masih terdapat *cross line* dan belum rapi sehingga memungkinkan arus perpindahan material / WIP yang bertabrakan dan kurang efisien. Indikasi pemborosan juga terlihat dari *waiting time* pegawai akibat komunikasi, perbincangan yang kurang penting, dan pergerakan yang tidak efisien. Dari segi penggunaan *waste*, persentase sisa bahan yang terbuang cukup sedikit, beberapa indikasi ini antara lain yaitu penggunaan sisa spons untuk produksi bantal sofa, penggunaan beberapa sisa kain yang cukup untuk selimut bantal, dan sisa potongan kayu yang dijual kembali. Sementara Untuk *waste* yang dibuang antara lain adalah serpihan kayu dan triplek kecil, sisa penggunaan ban untuk rangka, dan sisa kain kecil.

Tabel 1. 1 Identifikasi waste pada CV Rizky Meubel

| No | Jenis limbah   | Workstation                          | Penanganan limbah                   |
|----|----------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1  | Serpihan kayu  | Wood Cutting                         | Dibuang                             |
| 2  | Potongan kayu  | Wood Cutting                         | Dijual kembali                      |
| 3  | Serpihan kain  | Pemotongan dan penjahitan cover sofa | Dibuang                             |
| 4  | Potongan kain  | Pemotongan dan penjahitan sofa       | Di daur ulang menjadi sarung bantal |
| 5  | Potongan ban   | Pemotongan cover ban                 | Dibuang                             |
| 6  | Potongan spons | Pemotongan spons                     | Didaur ulang menjadi isi bantal     |

Berdasarkan hasil wawancara pada salah satu karyawan marketing, penjualan sofa cenderung fluktuatif dari setiap bulannya, berikut ini data tabel data penjualan dari 5 bulan terakhir (2019-2020) pada CV rizky meubel:

Tabel 1. 2 Data Penjualan CV Rizky Meubel lima bulan terakhir

| Bulan     | Sofa 1 seater | Sofa 2 seater | Total Penjualan |
|-----------|---------------|---------------|-----------------|
| September | 10            | 6             | 16              |



| Bulan    | Sofa 1 <i>seater</i> | Sofa 2 <i>seater</i> | Total Penjualan |
|----------|----------------------|----------------------|-----------------|
| Oktober  | 20                   | 8                    | 28              |
| November | 16                   | 8                    | 24              |
| Desember | 32                   | 14                   | 46              |
| Januari  | 25                   | 10                   | 40              |

Data fluktuatif diatas menunjukkan permintaan yang cenderung tinggi saat akhir tahun karena terdapat order dari *client* tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa permintaan pelanggan dipengaruhi oleh peringatan hari-hari besar dan menurun saat bulan-bulan biasa.

Berdasarkan permasalahan dan kondisi pada CV Rizky Meubel maka penelitian akan berfokus objek sofa 1 *seater*, karena berdasarkan data penjualan, sofa 1 *seater* merupakan produk dengan jumlah penjualan paling tinggi dipasar, sehingga penelitian ini akan berfokus pada bagaimana memberikan solusi untuk meningkatkan nilai aktivitas proses produksi dan meminimalisir *waste* sofa 1 *seater* pada perusahaan dengan metode identifikasi *Green Value Stream Mapping* dengan tujuan dapat memberikan *improvement* menggunakan pendekatan *Lean* dan *green*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya, maka permasalahan yang akan dibahas adalah bagaimana meningkatkan mutu produksi dan perbaikan aktivitas produksi pada kondisi eksisting pada CV Rizky Meubel dari perspektif finansial dan lingkungan.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah pada sub bab sebelumnya, maka tujuan dari penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Memetakan *current state* proses produksi CV Rizky Meubel menggunakan *Green Value Stream Mapping* (GVSM).
2. Memberikan usulan *Improvement future state* proses produksi CV Rizky Meubel menggunakan GVSM.

3. Memberikan analisa kelayakan pada usulan perbaikan produksi yang telah dilakukan, dengan mempertimbangkan aspek finansial dan ekonomi.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari pengerjaan tugas akhir yang akan dikerjakan adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan dapat mengidentifikasi *activity* pada kegiatan produksi melalui visualisasi *green value stream mapping*.
2. Memberikan evaluasi kepada perusahaan terkait kondisi eksisting proses produksi dengan perspektif finansial dan lingkungan.
3. Memberikan alternatif perbaikan pada kondisi eksisting proses produksi perusahaan.

#### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini meliputi:

1. Batasan:
  - Penelitian berfokus pada produksi sofa dengan jenis 1 *seater*.
  - Data yang digunakan adalah data primer yang digunakan dalam 1 bulan terakhir.
  - Penelitian hanya meliputi bagian manufaktur.
2. Asumsi:
  - Tidak ada perubahan prosedur produksi selama pengerjaan tugas akhir ini berlangsung.
  - Aliran proses produksi tidak berubah saat penelitian berlangsung.
  - Tidak ada perubahan desain produk saat pengerjaan tugas akhir berlangsung .

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai landasan teori, gagasan, konsep dan juga metode yang digunakan sebagai landasan pengerjaan dan penelitian tugas akhir.

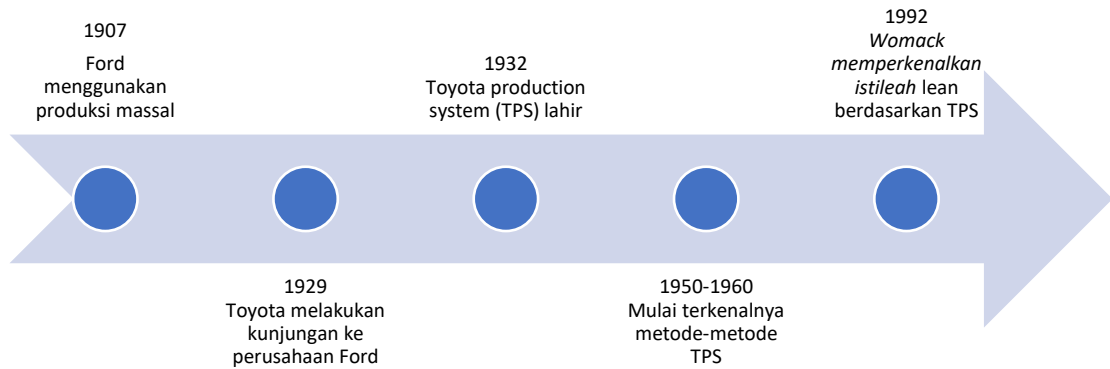
#### **2.1 *Lean Manufacturing***

Berikut ini merupakan penjelasan terkait sejarah, definisi, alasan penggunaan mengenai *lean manufacturing*.

##### **2.1.1 Sejarah Lean Manufacturing**

Pada awal tahun 1900 terjadi relovusi industri 2.0 di Eropa dan Amerika, dimana fokus dari revolusi tersebut adalah *mass production* atau produksi masal untuk mendapatkan keuntungan besar. Salah satu perusahaan yang menerapkannya adalah perusahaan mobil asal Amerika, Ford, yang pada tahun 1907 dipelopori oleh Charles Francis untuk menerapkan produksi masal dengan sistem part produk yang dapat saling digunakan pada semua produk (*interchangeable parts*), sehingga dapat menekan biaya dan mempermudah produksi dalam skala besar. Di lain sisi, toyota mengetahui pergerakan industri mobil di *western*, maka dari itu Kiichiro Toyoda yang merupakan anak dari pemilik Toyota melakukan kunjungan ke perusahaan Ford pada tahun 1929 dengan tujuan mengamati dan belajar pada sistem produksi Ford agar dapat menerapkan dan memodifikasi sistem tersebut pada perusahaan Toyota (Dekier, 2012). Setelah itu, pada tahun 1932 Kiichiro mengubah sistem *Toyoda Loom Works* yang merupakan pabrik mesin tenun menjadi Toyota yang berupa pabrik otomotif. Pada tahun tersebut juga tercetus *Toyota Production System (TPS) Development* yang memiliki tujuan utama yaitu untuk mengurangi biaya dan meningkatkan produktivitas dengan cara mengeliminasi *waste* atau aktifitas *non value added* (Jasti & kodali, 2014). Pada tahun 1950-1960 TPS mengalami perkembangan yang signifikan dengan dikenalnya berbagai *tools* TPS seperti prinsip Kanban, minimasi changeover, dan keterlibatan karyawan dalam *total quality control* dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas produksi. Hingga

akhirnya pada tahun 1992 womack et al memperkenalkan TPS sebagai *lean manufacturing* sebagai konsep manufaktur Toyota.



Gambar 2. 1 Sejarah Perkembangan *Lean* (Sumber: Sri Hartini, Dekier dan Womack)

### 2.1.2 Konsep Dasar Lean Manufacturing

*Lean* dalam Bahasa Inggris berarti ramping. *Lean manufacturing* berarti manufaktur tanpa *waste* (pemborosan). Namun belum ada konsensus mengenai definisi *lean manufacturing* secara umum (Pettersen, 2009). Definisi *lean* bervariasi, bisa berarti filosofis, cara pandang, proses, sistem, praktek, paradigma, teknik atau model. Menurut *The MEP Lean network* (Philip P. Shapira & Charles, 2013) menjelaskan bahwa *lean manufacturing* adalah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste* (*non value added activities*) melalui perbaikan secara terus menerus pada produk yang berorientasi pada pelanggan dengan tujuan mencapai kesempurnaan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Sedangkan menurut *APICS dictionary* (Gaspersz, 2007) *lean manufacturing* adalah filosofi yang menekankan pada meminimalisir jumlah penggunaan sumber daya (termasuk waktu) yang digunakan dalam berbagai aktivitas dari perusahaan, berbagai hal tersebut juga meliputi identifikasi dan eliminasi *non value added*

*activity*, mempekerjakan pekerja yang memiliki multi skill sekaligus, dan penggunaan tingkat fleksibel yang tinggi dengan mesin otomatis.

*Lean manufacturing* memiliki ruang lingkup yang luas, dari pengembangan produk, manajemen operasi, manajemen rantai pasok, sistem manufaktur, permintaan pasar hingga perubahan lingkungan (Bhamu & Sangwan, 2014). Secara umum *lean manufacturing* merupakan tindakan sistematis dalam mereduksi semua aktivitas yang tidak bernilai dengan melakukan perbaikan secara terus menerus untuk meningkatkan kepuasan pelanggan.

*Lean manufacturing* mempunyai kekuatan atau dampak yang besar dalam melakukan perubahan pada level *shop-floor*, maka dari itu banyak industri manufaktur yang ingin menerapkannya. Tahapan dalam mewujudkan organisasi yang *lean* adalah sebagai berikut (Jones & Womack, 2003):

1. Identifikasi aktivitas dan kategorisasikan dalam aktivitas bernilai *value* dan tidak bernilai (*non value*) dari sudut pandang pelanggan dan bukan dari perspektif perusahaan.
2. Identifikasi *value stream mapping* dan temukan pemborosan.
3. Mengurangi pemborosan.
4. Membuat spesifikasi yang diminta pelanggan dan buat standarisasinya (*pull system*).
5. Perbaikan berkelanjutan untuk mengurangi pemborosan (*continuous improvement*) sampai tercapai *zero waste*.

Dalam penerapan *lean* tidak akan pernah terlepas dari perbaikan berkelanjutan, maka dari itu perlu adanya identifikasi untuk meningkatkan penerapan *lean* (Douglas, 2007). Berdasarkan tulisan Douglas D mader pada *The American Society for Quality* (ASQ) terdapat persyaratan untuk proses identifikasi *lean* agar dapat dilaksanakan dengan baik, yaitu:

1. Mengerti Rencana Strategis Perusahaan.

Tahapan pertama adalah untuk mengerti bagaimana mengidentifikasi dan memilih proyek *lean* adalah pastikan bahwa rencana strategis perusahaan telah diketahui dengan jelas. Hal ini diperlukan pengetahuan menyeluruh dari *top to*

*bottom* untuk mengetahui setiap aktivitas dan tujuan dari berbagai divisi di perusahaan

## 2. Sejajarkan, Tingkatkan Usaha dengan Rencana Strategis Perusahaan.

Langkah kedua adalah memahami bagaimana kegiatan atau usaha *lean* harus diselaraskan dengan rencana strategis perusahaan. Analisa sebagian permodelan bisnis yang terdapat pada perencanaan strategies, analisis bagaimana lini bisnis dapat sejalan dengan pertumbuhan pasar dan posisi yang kompetitif.

## 3. Memahami Sistem Penerapan Kebijakan.

Langkah ketiga adalah mengintegrasikan rencana perbaikan kedalam sistem penerapan kebijakan, penyebaran kebijakan adalah referensi umum untuk rencana berbasis tujuan yang tersambung diberbagai tingkatan organisasi. Merencanakan perencanaan, manajemen berdasarkan tujuan dan ketentuan lainnya adalah salah satu implementasi dari penerapan kebijakan

## 4. Memahami Inti Proses bisnis.

Setiap organisasi beroperasi dalam beberapa bentuk sebagai sistem yang mengubah input (transaksi, informasi atau bahan baku) menjadi output yang diinginkan oleh pelanggan (produk atau layanan). Organisasi akan berusaha mendefinisikan proses untuk menciptakan hasil yang diinginkan untuk pelanggan dan mendokumentasikan proses tersebut.

### **2.1.3 Keuntungan *Lean Manufacturing***

Berdasarkan definisi *lean manufacturing* yang telah diuraikan sebelumnya terdapat beberapa alasan penting sebagai argumentasi mengapa *lean manufacturing* memberikan keuntungan saat diterapkan. secara umum, Fuentes & Diaz (Fuentes & Diaz, 2012) menyatakan bahwa banyak perusahaan diberbagai sektor telah mengadopsi *lean* dalam beberapa dekade yang menunjukkan adanya peningkatan kinerja dan daya saing perusahaan. Untuk lebih spesifik, argumen tersebut didukung oleh beberapa pengaruh *lean* pada perusahaan berdasarkan laporan jurnal yang akan ditampilkan pada tabel dibawah ini;

Tabel 2. 1 Fokus Kinerja Pada Lean

| No | Kinerja <i>lean</i>   | Sumber   |
|----|---|--|
| 1  | Mereduksi cacat   | (Gupta & Kumar, 2001); (Prashar, 2014); (Vinodh, Arvind, & Somanaathan, 2010)  |
| 2  | Mereduksi biaya dan waktu sekaligus meningkatkan kualitas                             | (Dora, 2013); (Bortolotti, Romano, & Nicoletti, Lean First, Then Automated: An Integrated Model for Process Improvement in Pure Service Providing Companies, 2010); (Vinodh, Arvind, & Somanaathan, 2010)  |
| 3  | Meningkatkan kinerja sistem berdasarkan biaya, kualitas, pengiriman dan fleksibilitas | (Taj & Morosan , The Impact of Lean Operation on The Chinese Manufacturing Performance, 2011); (Bortolotti, Leveraging fitness and Lean Bundles to Build the Cumulative Performance Sand Cone Model, 2014) |
| 4  | Mereduksi pemborosan sistem   | (Shah & Ward, 2007); (Bergmiller & McCright, 2009)   |
| 5  | Maksimasi kapasitas dan minimasi inventori  | (Demeter & Matyus, 2011); (Tortorella, 2016);  |
| 6  | Meningkatkan produktivitas dan kualitas   | (Taj & Berro, 2006); (Bhamu & Sangwan, 2014)   |
| 7  | Meningkatkan profitabilitas   | (Shen & Han, 2006)   |
| 8  | Meningkatkan kepuasan pelanggan, kualitas dan responbilitas                           | (Garza-Reyes., 2015)   |

Sumber: (Hartini, Model Pengukuran Total Sustainability Index Berbasis Lean dan Green untuk Perusahaan Manufaktur, 2020)

Berdasarkan pemaparan tabel diatas dapat diketahui bahwa peningkatan kinerja yang disebabkan oleh *lean* memiliki ruang lingkup operasional perusahaan, seperti biaya, kualitas dan fleksibilitas.

#### 2.1.4 Pemborosan sebagai Fokus Lean Manufacturing

Dalam *lean manufacturing*, *waste* menjadi fokus utama dalam penerapan *lean manufacturing*. Pada keseharian aktivitas industri, beberapa kasus yang ada terdapat *non-value added activity* yang dapat mencapai lebih dari 90% dari total aktivitas (EPA, 2007). Jenis pemborosan tersebut meliputi semua aktivitas diluar kebutuhan material dan waktu kerja produksi. Menurut Taiichi Ohno dalam Dombrowski, terdapat 7 jenis pemborosan yang disebut sebagai *the seven deadly*, yaitu (Dombrowski, Mielke, & Schulze, 2012):

1. Cacat.

Jenis pemborosan ini adalah akibat produk yang dihasilkan dari proses produksi tidak sesuai dengan spesifikasi yang disepakati atau dengan kata lain memiliki kualitas yang lebih rendah daripada yang telah ditetapkan. Dampak dari *waste* ini adalah adanya penambahan biaya.

2. Produksi berlebih.

Jenis pemborosan ini adalah ketika kuantitas hasil produksi yang dihasilkan melebihi dari permintaan pasar, dampak dari *waste* ini adalah adanya produk yang terbuang, biaya pengeluaran yang berlebih, dan jam kerja pekerja yang berlebih.

3. *Waiting*.

*Waiting* atau idle merupakan jenis pemborosan yang diakibatkan karena tidak adanya penambahan *value* pada proses tersebut. Ketika produk menunggu maka dampaknya akan paralel sehingga *Work In Process* (WIP) akan semakin tinggi. WIP yang tidak seimbang ini yang menjadi penyebab utama mengapa *waiting* dapat terjadi. Dampak *waiting* ini sendiri adalah menurunnya tingkat produktivitas dari perusahaan.

4. Transportasi.

Jenis pemborosan ini adalah akibat pemindahan bahan baku atau WIP atau produk jadi yang berlebihan dan tidak memberikan dampak positif pada perusahaan. Salah satu penyebab dari *waste* ini adalah tata letak produksi yang kurang efisien dan pemilihan *material handling* yang kurang efisien

5. Persediaan (*Inventory*).



Jenis pemborosan ini akibat adanya persediaan berlebih pada *warehouse* atau area kerja, kategori persediaan ini antara adalah bahan baku, WIP, barang jadi dan peralatan produksi. Persediaan berlebih ini menyebabkan efisiensi produktivitas yang rendah dikarenakan terdapat sumber daya yang tidak bernilai akibat berlebih dari permintaan.

#### 6. Gerakan.

Jenis pemborosan akibat banyaknya gerakan yang berlebih pada saat proses produksi, pergerakan ini masuk dalam kategori *waste* dikarenakan pergerakan tersebut tidak memiliki nilai tambah pada proses produksi, sehingga tenaga dan waktu yang digunakan akan hilang tanpa ada nilai tambah. Pemborosan ini dapat terjadi karena penataan fasilitas yang kurang efisien, tidak ada standart dan prosedur produksi yang jelas, dan lain-lain.

#### 7. Proses berlebih.

Jenis pemborosan ini akibat proses produksi yang tidak sesuai dengan *value* yang diharapkan oleh pelanggan ataupun proses yang tidak dibutuhkan atau tidak memberikan dampak pada proses *value stream*. Pemborosan ini biasanya terjadi akibat prosedur perusahaan yang kurang jelas.

## 2.2 Sustainable Manufacturing

Berikut ini merupakan penjelasan terkait perkembangan, definisi, dan penggunaan metrik mengenai *sustainable*.

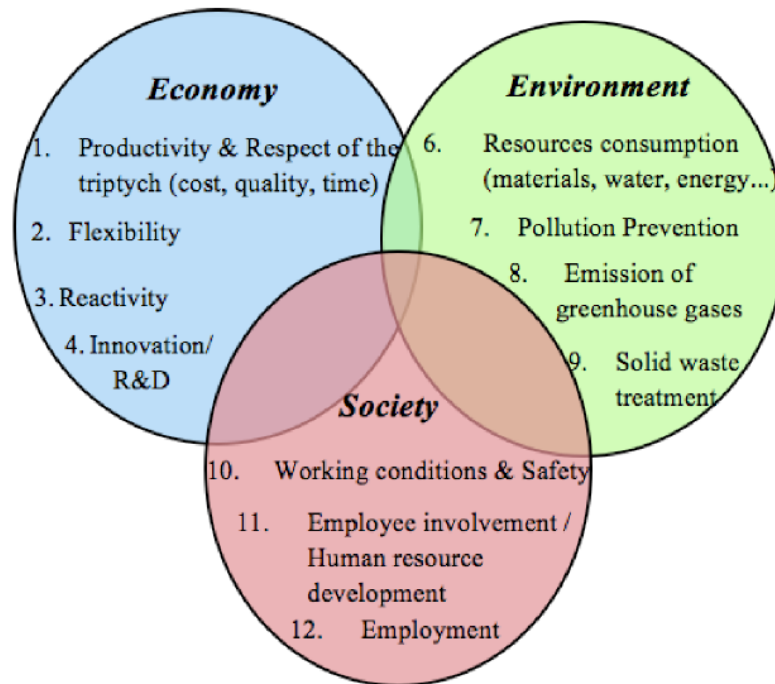
### 2.2.1 Perkembangan Sustainable

Istilah *Sustainable* pertama kali dicetuskan oleh *The world Commission on Environmental and Development* (WECD) berdasarkan analisis dan saran yang terdokumentasikan dalam dokumen *Our Common Future* yang dipublikasikan pada tahun 1987. Istilah *Sustainable* yang dicetuskan WECD mengandung 2 konsep utama, yakni konsep kebutuhan (*consept of needs*) dan konsep keterbatasan (*limitations*), berupa keterbatasan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan saat ini dimasa yang akan datang (WECD, 1987). Pada tahun 1994, Elkington mengembangkan *sustainability* menjadi konsep dengan 3 dimensi, yaitu; lingkungan (*environmental*), Sosial (*Social*), dan ekonomi (*economical*) yang

kemudian dikenal sebagai istilah *triple bottom line* (TBL) dengan 3 pilar yaitu; *people*, *profit*, dan *planet* (3P's) (Elkington, 1994). Secara sederhana *sustainable development* dapat dicapai dengan menyeimbangkan 3P berupa; aspek lingkungan berusaha untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dengan melestarikan sumber bahan baku yang digunakan dalam memenuhi kebutuhan dan mengendalikan limbah untuk mencegah lingkungan yang menimbulkan dampak pada manusia. Aspek sosial berusaha untuk mendapatkan keadilan dalam mendapatkan kesejahteraan, pendidikan, kesehatan dan keselamatan kerja (Pullman, Maloni , & Carter, 2009). Sedangkan untuk aspek ekonomi berfokus pada mengamankan profitabilitas jangka pendek dan panjang serta kelangsungan hidup ekonomi perusahaan (Koho , Tapaninaho, & Torvinen, 2011).

### **2.2.2 Konsep *sustainable manufacturing***

Menurut U.S Department of Commerce (DOC) *sustainable manufacturing* adalah pembuatan produk dengan menggunakan proses yang meminimasi dampak negatif pada lingkungan, minimasi energi dan sumber daya alam, aman bagi pekerja, masyarakat dan konsumen dan menguntungkan secara ekonomi (USDOC, 2011). Selain itu istilah *sustainability* tidak pernah terlepas dari 3 dimensi, yaitu ekonomi, lingkungan dan sosial. Sesusai dengan penjelasan (Slaper, 2011) yang dikutip slapper dan hall, menyatakan bahwa TBL (*Three bottom line*) adalah menangkap esensi dari keberlanjutan dengan cara mengukur dampak dari aktivitas sebuah organisasi termasuk profitabilitas dan nilai pemegang saham dari sosial, manusia dan lingkungan.



Gambar 2. 2 Hubungan antar faktor pada *Sustainability*

Sumber : (Bajjou, Chafi, Ennadi, & ElHammonie, 2017)

Konsep dari *sustainable manufacturing* mulai meluas, sesuai dengan pernyataan Jawahir (2008) yang menjelaskan bahwa *sustainable manufacturing* sebagai proses desain dan manufaktur produk berkualitas dan berkemampuan tinggi dengan cara efisiensi energi, bebas racun, tidak berbahaya, teknologi yang aman, dan metode manufaktur yang mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan energi dengan cara minimasi limbah dan emisi, dan meningkatkan kemampuan *recovery*, *recycleability*, *reuseability*, *remanufacturability*, dengan fitur *redesign* dalam semua hal yang bermanfaat untuk aspek sosial dan ekonomi (Jawahir, 2008). Berikut ini merupakan langkah perbaikan untuk mencapai *sustainable manufacturing* (Allwood, 2005):

1. Menggunakan material dan energi seminimal mungkin dengan menggunakan teknologi yang mempunyai efek rumah kaca yang kecil.
2. Mengganti material yang digunakan, material *non toxic* untuk mengganti material *toxic* dan material *renewable* untuk material *non renewable*.
3. Mengurangi output yang tidak diinginkan dengan cara penerapan konsep *cleaner production* dan *Industrial symbiosis*.

4. Mengubah output menjadi input dengan menerapkan konsep *recycling* dan berbagai bentuk lainnya.
5. Mengubah struktur kepemilikan dan struktur produksi dengan melakukan penyesuaian pada *product service system* dan struktur *supply chain*.

### 2.2.3 Metrik dalam Sustainable-VSM

Metrik adalah parameter yang bisa diukur untuk menunjukkan kinerja suatu sistem. Dalam *Sustainable*, metrik tersebut mengacu pada 3 dimensi *Sustainability*, yakni lingkungan, sosial, dan ekonomi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sri Hartini (2020), terdapat 29 metrik yang dilibatkan dalam *sustainable-VSM*. Secara garis besar, pengelompokkan metrik tersebut berdasarkan *Three bottom line* (TBL) yaitu; ekonomi, lingkungan dan sosial. Metrik yang seringkali digunakan pada dimensi lingkungan antara lain; penggunaan energi, sisa penggunaan material, dan konsumsi air. Sedangkan untuk dimensi sosial antara lain seperti; kebisingan, *physical load index*, dan keamanan kesehatan lingkungan. Sedangkan untuk metrik pada dimensi ekonomi antara lain; *cycle time*, *changeover*, dan *work in process* (Sri Hartini, 2020). Pemilihan penerapan metrik seringkali disesuaikan dengan objek atau perusahaan, Berikut ini merupakan tabel perbandingan contoh metrik *sustainability* pada dua sumber yang berbeda:

Tabel 2. 2 Perbandingan Metrik *Sustainability* berdasarkan jurnal

| Sumber          | Metrik Finansial   | Metrik Lingkungan   | Metrik Sosial  |
|-----------------|--|---|--|
| (Hartini, 2020) | <i>cycle time</i> ,<br><i>changeover</i> ,<br>dan <i>work in process</i> | penggunaan energi, sisa penggunaan material, dan konsumsi air | kebisingan, <i>physical load index</i> , dan keamanan kesehatan lingkungan |

Tabel 2. 3 Perbandingan Metrik *Sustainability* berdasarkan jurnal (lanjutan)

| Sumber                                | Metrik Finansial                                   | Metrik Lingkungan  | Metrik Sosial  |
|---------------------------------------|--|--|--|
| (Feil, De Quevedo, & Schreiber, 2015) | Pemasukan ( <i>Revenue</i> ) dan biaya operasional | <i>recycling</i> pada limbah, efisiensi penggunaan energi, dan konsumsi material | kenyamanan pekerja, tingkat kejadian kecelakaan, kesehatan pekerja, dan hubungan dengan supplier lokal |

Berdasarkan perbandingan dari kedua metrik diatas dapat diketahui jika metrik dari pernyataan sri hartini adalah metrik *Sustainability* secara umum, pemilihan metrik tersebut berdasarkan kajian *sustainability* secara garis besar dari tahun 2003-2016, sedangkan pada pemilihan metrik oleh A Feil (2015) adalah metrik yang sudah dikaji dan disesuaikan dengan garis besar kebutuhan pada perusahaan furniture.

## 2.3 Green Manufacturing

Berikut ini merupakan penjelasan terkait definisi, alasan dan hambatan mengenai penerapan *Green manufacturing*.

### 2.3.1 Konsep Green Manufacturing

*Green* adalah kata sifat yang identik dengan “perhatian terhadap lingkungan hidup dan cenderung untuk mempertahankan kualitas lingkungan”, tetapi jika *green* di kaji lebih luas dalam penerapannya pada manufaktur, *green manufacturing* adalah suatu proses atau sistem yang meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan (Dornfeld, 2013).

Terdapat beberapa alasan penting mengapa *green manufacturing* diterapkan pada perusahaan (Bettley & Burnley, 2008) yaitu:

1. Keunggulan kompetisi, peduli terhadap lingkungan berpengaruh terhadap:

- Penurunan biaya akibat reduksi material, konsumsi energi dan limbah produksi.
  - Peningkatan profit dengan adanya insentif dan pengurangan pajak bagi industri ramah lingkungan.
2. Tuntutan konsumen dan mitra rantai pasok terhadap pengelolaan yang ramah lingkungan:
- Keuntungan pasar yang menuntut produk yang ramah lingkungan.
  - Kewajiban hukum untuk menaati peraturan perlindungan terhadap lingkungan.
  - Tuntutan investor supaya aman dari tuntutan konsumen di masa depan.
  - Perubahan nilai etika dalam masyarakat secara keseluruhan.

Walaupun secara luas *green manufacturing* dapat dimengerti terkait alasan pentingnya penerapan *green manufacturing* dalam perusahaan, tetapi secara realita tidak semua perusahaan peduli dan ingin untuk menerapkan *green manufacturing*, hal ini disebabkan oleh adanya hambatan dan tantangan dalam penerapannya, secara umum terdapat tiga kategori hambatan pada *green manufacturing* (Dornfeld, 2013), yaitu :

- Hambatan Ekonomi

Hambatan ekonomi penerapan *green manufacturing* terletak pada investasi dalam mengelola emisi dan limbah yang mempunyai biaya yang sangat tinggi, sedangkan jika ditinjau, perusahaan yang masih kelas menengah ke bawah masih hanya berfokus pada pengurangan biaya, hal tersebut menjadi keadaan yang terbalik dengan *green manufacturing* yang membutuhkan modal yang lebih besar dibanding keuntungan ekonomi. Praktek *green manufacturing* dengan mengendalikan emisi di akhir juga membutuhkan biaya pembuangan limbah dan emisi lingkungan yang terus meningkat. Sementara itu penerapan *cleaner production* dianggap lebih efisien dan efektif dimana penghalang penerapan *green manufacturing* pada faktor ekonomi semakin berkurang dan manufaktur bergeser dari *end-of pipe* menuju *cleaner production*.

- Hambatan Teknologi

Keterbatasan teknologi juga telah menjadi penghalang dalam menerapkan *green manufacturing*. Pada saat perusahaan telah mengandalkan proses, teknologi atau bahan baku tertentu untuk membuat produk-produknya, ternyata masih banyak diantara aktivitas tersebut yang masih menyebabkan dampak yang tidak diinginkan

bagi lingkungan. Namun karena belum menemukan teknologi pengganti yang lebih ramah lingkungan, maka hal tersebut tidak dapat dihindari.

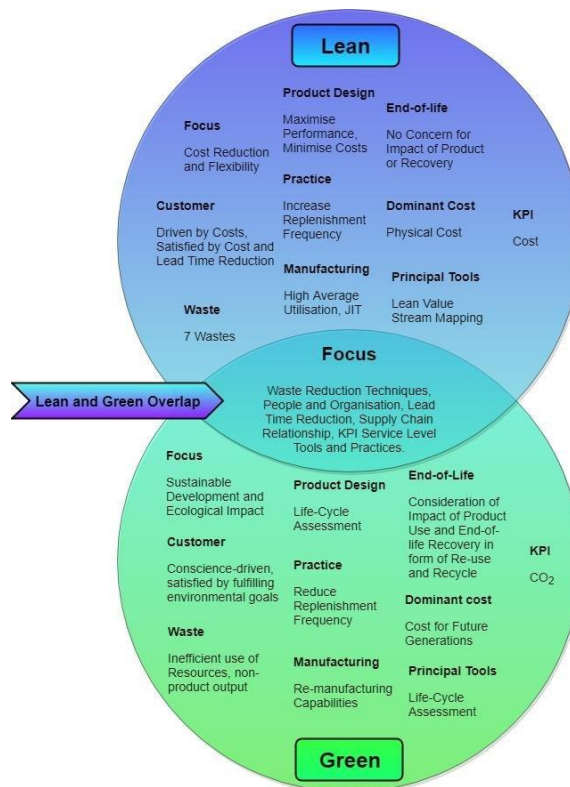
- Hambatan Pengetahuan.

Untuk mencapai *green manufacturing*, perusahaan membutuhkan alat analisis yang tepat dalam menilai dampak lingkungan dari proses manufaktur yang dikerjakan. Manufaktur merupakan sistem kompleks yang melibatkan berbagai proses dan bahan, sehingga alat keputusan generik sulit untuk digunakan pada industri manufaktur secara keseluruhan. Dampak manufaktur harus dinilai secara komprehensif dan akurat untuk mendukung keputusan yang kuat dalam penerapan industri. Hal ini memerlukan penelitian lebih lanjut mengenai metode penilaian dampak lingkungan dan pemodelan proses manufaktur pada setiap karakteristik sistemnya.

### **2.3.2 Hubungan Sinergi antara *Lean*, *Green*, dan *Sustainable Manufacturing***

- Hubungan *Sustainable* dan *Lean*.

Selama beberapa tahun terakhir, sistem manufacturing modern mulai memiliki tuntutan untuk menjadi *lean* dan *sustainable*, dimana konsep dari *lean* menjamin untuk eliminasi *waste* dan pengurangan biaya, sedangkan konsep *sustainable* berfokus pada pengembangan dari produk yang ramah lingkungan dan proses produksi yang mempertimbangkan batasan ekonomi dan sosial dengan baik. Terdapat potensi pada eksplorasi *lean tools* untuk mendapatkan keuntungan *sustainable*. Hal ini dibuktikan dengan beberapa penelitian dan studi yang telah melaporkan bahwa terdapat dampak penerapan *lean tools* pada pengembangan proses yang lebih *green* dan strategi manufaktur yang ramah lingkungan, Khususnya dampak positif integrasi *lean* dan *sustainable manufacturing* pada peformansi *three bottom line* (TBL) (Hartini & Ciptomulyono, 2015).



Gambar 2. 3 Integrasi Lean dan Green (Leong , 2019)

Terdapat beberapa saling pengaruh dan perbedaan yang terdapat pada *green* dan *lean manufacturing* (Dues, Tan, & Lim, 2013) , saling pengaruh yang terdapat pada keduanya mengikuti beberapa atribut umum yaitu; *waste* dan teknik mengurangi *waste*, orang – orang dan organisasi, pengurangan *lead time*, hubungan *supply chain*, dan *key performance indicator* (KPI) yang berupa *service level*. Untuk perbedaan antara *lean* dan *green* terdapat pada fokus keduanya, apa yang dipertimbangkan sebagai *waste*, *customer*, desain produk dan strategi manufaktur, manajemen dari akhir siklus produk, kepemilikan kedua KPI, biaya yang dominan, prinsip penggunaan *tools*, dan praktik – praktik tertentu seperti frekuensi pergantian. Berdasarkan pertimbangan yang telah di jabarkan, bukan tidak mungkin jika *lean* dan *green* dapat dikombinasikan.

- Sinergi *lean* dan *green manufacturing*.

Bergmiller dan McCright (2009) menjelaskan bahwa perusahaan yang menerapkan konsep *green* dan *lean* secara bersamaan akan memiliki hasil yang lebih baik daripada perusahaan yang menerapkan salah satu konsep tersebut secara terpisah. Pernyataan ini diperkuat dengan model yang dikembangkan oleh



Bermigller dan telah diujikan kepada data empiris perusahaan (Bergmiller & McCright, 2009). Selain itu Wiengarten et al (2013) memperkuat pernyataan tersebut dengan melakukan survey perusahaan pada 9 negara di Eropa. Berdasarkan survey tersebut ditemukan bahwa *lean* dan praktek lingkungannya dapat memberikan dampak yang sinergis terhadap kinerja rantai pasok. Hasil dari survey dan pernyataan tersebut dapat menjadi argumentasi kuat bagaimana perusahaan *lean* untuk memulai berinvestasi pada penerapan praktik – praktik lingkungan. Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan tersebut menunjukkan bahwa terdapat peluang untuk mengembangkan model integrasi *lean* dan *green* yang holistik, misalnya pengaruh integrasi *lean* dan *green* manufacturing terhadap peningkatan kualitas dan penurunan tingkat *defect*, lalu seperti pengaruhnya terhadap inovasi perusahaan, sehingga perusahaan dapat meningkatkan daya saing. Temuan tentang pengaruh praktek lingkungan terhadap kinerja perusahaan penting dalam membuat keputusan, selain itu indikator dan praktik yang berpengaruh dalam mengukur kinerja basis *lean* dan *green* bagi rantai pasok perlu untuk dikaji sehingga kinerja perusahaan juga melibatkan indikator lingkungan (Wiengarten & Onofrei, 2013).

- Pengaruh Intergrasi *lean* dan *Green* pada peningkatan kinerja.

Beberapa kajian dengan menggunakan studi kasus di perusahaan telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh integrasi *lean* dan *green* terhadap peningkatan keberlanjutan sistem. Hal tersebut dapat dilihat dari peningkatan indikator keberlanjutan sistem yang meningkat. Beberapa kajian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Integrasi *lean* dan *green* mampu mengurangi konsumsi material, dan energi, limbah. (kinerja lingkungan dan ekonomi).

Pampanelli (2011) mengusulkan model integrasi *lean* dan *green* dengan mengambil pendekatan *kaizen* untuk mengurangi dampak lingkungan pada tingkat produksi. Model ini mengintegrasikan konsep keberlanjutan lingkungan ke dalam konsep *lean*. Model mengadopsi pendekatan *kaizen* untuk meningkatkan aliran massa dan energi di lingkungan manufaktur yang sudah menerapkan *lean thinking*.

Berikut ini merupakan tahapan dari penerapan model tersebut :

- Identifikasi *value stream* yang sudah stabil, ini syarat pemberlakuan model integrasi *lean* dan *green*.
- Identifikasi aspek lingkungan dan dampaknya menurut ISO 14001 : 2004.
- Ukur *environmental value stream* : material, energi, air, logam, limbah dan bahan kimia lainnya.
- Tingkatkan *environmental value stream* : mengidentifikasi area yang berpotensi untuk mereduksi *waste* dengan melakukan lokakarya *kaizen*. Hal ini memerlukan keterlibatan tinggi dari kelompok yang terdiri dari pemimpin dan manajer, operator, teknisi perawatan dan pakar *lean* – lingkungan.
- Lakukan perbaikan berkelanjutan

2. Integrasi *lean* dan *green* mampu mengurangi biaya produksi (kinerja ekonomi)

Elsayed et al. (2013) mengintegrasikan strategi *lean* dan *green* pada perusahaan suku cadang *powertrains*. Strategi manufaktur yang dipilih dikonsultasikan dengan pakar dan rekan proyek. Untuk memperkirakan dampaknya strategi dimodelkan dalam simulasi diskrit. Strategi *lean* yang disimulasikan adalah reduksi waktu setup internal dan eksternal, peningkatan tingkat kualitas, penggunaan mesin, umur hidup tool dan reduksi ukuran produksi. Kajian ini menyimpulkan bahwa strategi integrasi *lean* dan *green* mampu mengurangi biaya (Elsayed, 2013).

#### **2.4 Value Stream Mapping (VSM)**

*Value Stream Mapping* (VSM) pada umumnya adalah salah satu perangkat dari manajemen kualitas (*quality management tools*) dalam melakukan mapping / pemetaan yang berkaitan dengan aliran produk dan aliran informasi mulai dari supplier, produsen dan konsumen dalam suatu gambar utuh meliputi semua proses dalam suatu sistem. Secara umum VSM berasal dari prinsip *lean*. Prinsip dari teori *lean* adalah mengurangi pemborosan, menurunkan persediaan (*inventory*) dan biaya operasional, memperbaiki kualitas produk, meningkatkan produktivitas dan memastikan kenyamanan saat bekerja (Womack, Jones, & Roos, 1990). VSM ini sendiri adalah suatu alat yang ideal sebagai langkah awal dalam melakukan proses

perubahan untuk mendapatkan kondisi *lean manufacturing* atau *lean enterprise* (Suci, 2011). VSM adalah salah satu metode untuk melakukan pemetaan dengan output berupa *lead time*, *time duration*, *inventory*, *setup time*, *batch time*, *batch size*, *quality levels*, dan *machine uptime* dari proses produksi yang diamati. Untuk pemetaan VSM identifikasi dan analisa berfokus pada 3 kategori yang berdasarkan *customer value* yaitu (Hines & Taylor, 2000) :

- *Value Added (VA) Activity*.

Adalah operasi yang mencakup pembuatan produk, pembuatan atribut pelayanan dan penentuan keinginan pelanggan.

- *Necessary but Non Value added (NNVA) Activity*.

Segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah dimata konsumen tetapi diperlukan kecuali apabila sudah ada perubahan pada proses yang ada. Aktivitas ini biasanya sulit untuk dihilangkan dalam waktu singkat, sehingga harus dijadikan target untuk melakukan perubahan dalam jangka waktu yang cukup lama.

- *Non Value added (NVA)*

adalah operasi yang tidak dibutuhkan oleh perusahaan sehingga operasi ini harus dihilangkan.

Sedangkan dalam membuat VSM terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, yaitu (Bong & Tom, 2016);

1. Identifikasi proses bisnis atau proses produksi dari produk / jasa yang akan diujikan.
2. Desain *value stream* dari keadaan saat ini untuk menentukan problem yang dihadapi dari sudut pandang organisasi dan pelanggan.
3. Tentukan pemetaan yang ideal untuk masa depan berdasarkan target perbaikan yang ingin dicapai.
4. Identifikasi aksi perbaikan yang dibutuhkan untuk menutup celah antara keadaan saat ini dengan keadaan yang ideal untuk masa depan.
5. Lakukan aksi perbaikan berdasarkan metode identifikasi masalah yang telah digunakan.

6. Desain suatu pemetaan baru untuk memeriksa apakah masalah pada poin 2 sudah dihilangkan.
7. Membuat kesimpulan dan saran.

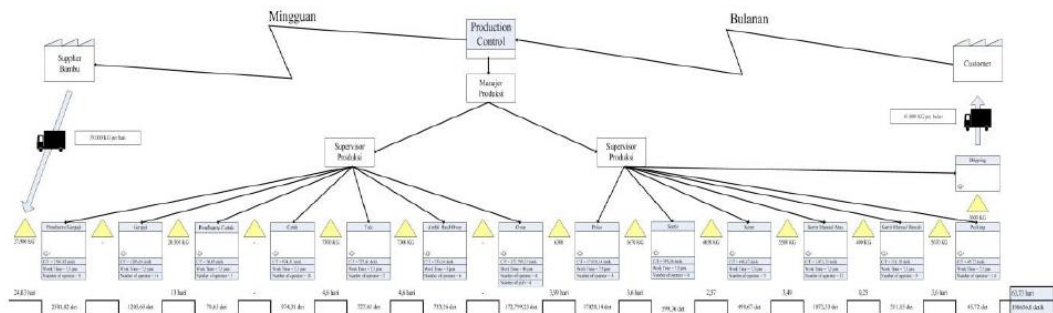
Penggunaan VSM mempunyai beberapa keuntungan dalam membuat pemetaan proses produksi sehingga menjadi salah satu alasan kuat mengapa VSM menjadi pilihan untuk membuat pemetaan proses produksi, yaitu :

1. Mengetahui titik-titik penumpukan inventori dalam proses bisnis.
2. Membantu melihat proses bisnis secara keseluruhan yang sedang berjalan saat ini.
3. Membantu merancang proses yang diinginkan, yang efisien, efektif, dan tentunya bebas dari waste.

Berdasarkan klasifikasi objek dari pemetaan VSM, terdapat 2 jenis, yaitu :

1. VSM *current state* yang digunakan untuk mengidentifikasi apa yang harus dirubah dalam suatu proses agar menjadi lebih efektif dan efisien, sehingga pada VSM *future state* telah terlihat proses dengan operasi NVA yang telah dihapus / diminimalisir.
2. VSM *future state* yaitu perbaikan sistem yang telah terjadwal dengan lebih fleksibel, *batch time*, dan *setup time* menjadi lebih kecil, kualitas dan *machine uptime* menjadi lebih besar.

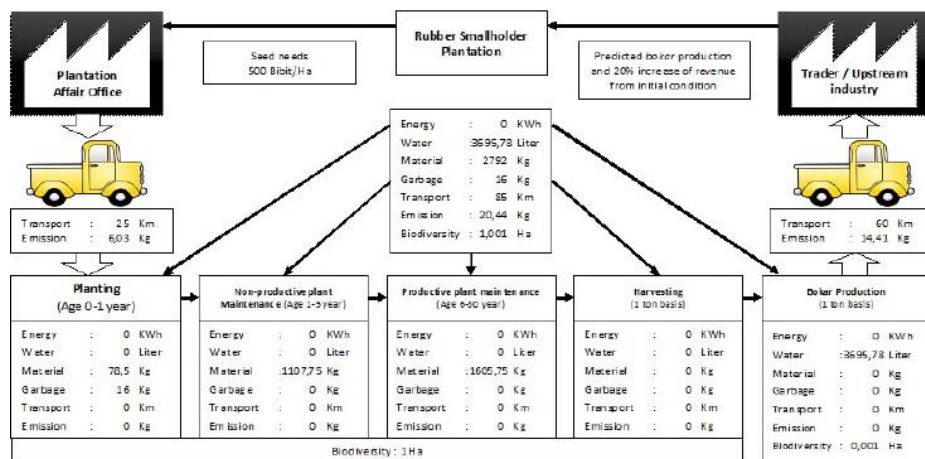
Pada dasarnya secara konsep gambar, kondisi *current* dan *future state* adalah sama, hanya saja data yang dimasukkanlah yang berbeda, sesuai dengan parameter awal dan parameter yang telah diperbaiki, berikut ini merupakan contoh gambar VSM;



Gambar 2. 4 Contoh Gambar VSM secara umum (Yosua & Noya S, 2014)

### 2.4.1 Green Value Stream Mapping (GVSM).

VSM telah menjadi metode yang sering sekali dipakai untuk mengukur tingkat produktivitas proses produksi pada perusahaan, seiring berjalannya waktu kesadaran perusahaan akan pentingnya mengatur dampak terhadap lingkungan semakin tinggi, maka dari itu untuk mengakomodasi kebutuhan pengukuran dampak lingkungan pada proses produksi, digunakan GVSM, kesamaan dengan VSM adalah metode ini sama-sama memberikan visualisasi terkait peluang perbaikan pada proses produksi, hanya saja GVSM dianggap lebih maju karena selain memiliki fokus pada finansial juga memiliki peluang untuk melakukan perbaikan pada masalah dampak lingkungan atau mengurangi *waste* yang berdampak buruk pada lingkungan (Wills, 2009), dibawah ini merupakan contoh GVSM :



Gambar 2. 5 Contoh GVSM (Alif, 2014)

## 2.5 Metode Identifikasi Masalah

Dibawah ini merupakan metode-metode yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah pada proses produksi di Perusahaan CV Rizky Meubel.

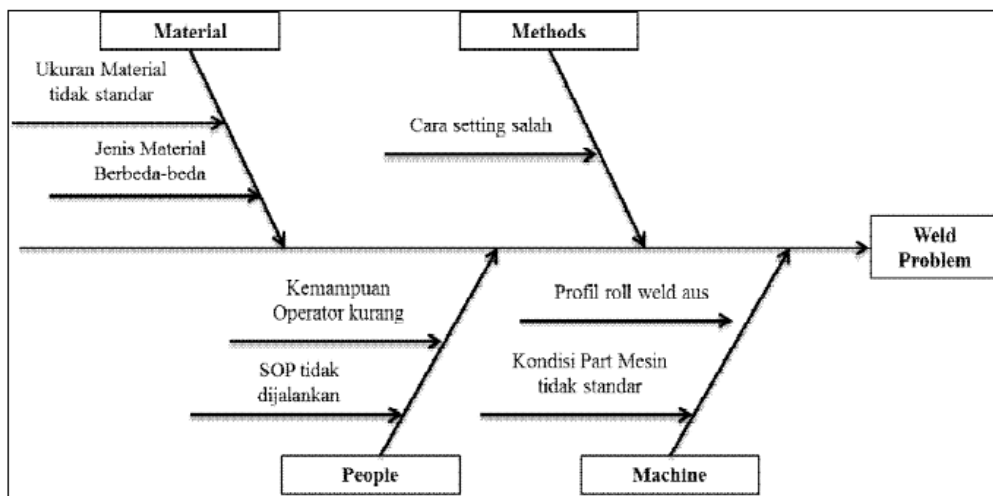
### 2.5.1 Root Cause Analysis (RCA)

RCA adalah salah satu metode untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dengan menjabarkan setiap jenis sub masalah yang jenis permasalahan tersebut telah dibagi menjadi beberapa kategori. Identifikasi faktor masalah dapat ditemukan jika ketika menghilangkan faktor tersebut maka akan memberikan

dampak positif terhadap sistem tersebut dengan mengurangi kegagalan atau permasalahan. RCA sering digunakan pada suatu organisasi atau perusahaan yang sistematis sebagai salah satu metode reaktif yang dilakukan setelah terjadinya suatu kegagalan.

Terdapat beberapa karakteristik pada RCA, dimana karakteristik tersebut nantinya akan digunakan dalam penggunaannya. Karakteristik tersebut antara lain ialah mampu menunjukkan saling ketergantungan antar penyebab, adanya hubungan antar faktor, serta mampu menggambarkan akar penyebab dari permasalahan yang timbul (Doggett, 2005). RCA dapat dilakukan dengan pendekatan *Cause and Effect Diagram*, yang berfungsi untuk mengidentifikasi penyebab suatu masalah dengan faktor – faktor penyebabnya. Berdasarkan pemaparan dari Ishikawa (1982) dalam *fishbone* diagram berikut ini merupakan langkah-langkah dalam membuat *Cause Effect Diagram*:

- Tentukan permasalahan yang ingin dianalisis.
- Gambar sebuah anak panah dari sisi kiri ke kanan dan tuliskan permasalahan utama yang ingin dianalisis disebelah kanan dari gambar tersebut. Permasalahan inilah yang nantinya akan menjadi landasan utama untuk mencari akar-akar permasalahan untuk diselesaikan.
- Analisa dan tentukan faktor – faktor yang dapat menjadi penyebab permasalahan, setiap faktor tersebut nantinya akan menjadi cabang pada gambar panah tersebut dengan setiap 1 cabang mewakili 1 penyebab masalah.
- Dalam setiap cabang, uraikan faktor – faktor dari penyebab pada masalah utama tersebut, gambarkan anak panah lain yang lebih kecil dan mengarah pada cabang permasalahan yang dimaksud.



Gambar 2. 6 Contoh gambar fishbone diagram (Prasetyo, 2018)

Selain pada pendekatan *Cause and Effect diagram*, RCA juga dapat dilakukan dengan pendekatan iterative 5 *Whys*, adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

- Tentukan permasalahan utama yang ingin dianalisa penyebabnya, permasalahan akan dideskripsikan sejelas mungkin sehingga dapat membantu dalam melakukan analisa yang tepat sasaran.
- Tentukan penyebab masalah pada *why?*.
- Setelah menjabarkan permasalahan dan jawaban dari penyebab permasalahan dirasa kurang sesuai atau lengkap, maka lakukan langkah penentuan *why?* Sama dengan langkah sebelumnya.
- Lakukan iterasi *why* hingga penyebab masalah dapat terjawab, iterasi dari *why* dapat dilakukan berkali kali hingga penyebab masalah dapat diketahui dengan jelas.

### 2.5.2 Failure Model and Effect Analysis (FMEA)

- Konsep FMEA

Menurut McDermott et al. FMEA merupakan suatu sistem analisis untuk mengetahui potensi kegagalan yang dapat terjadi dan bertujuan untuk mencegahnya. FMEA digunakan sebagai pencegahan yang dibuat sebelum melakukan implementasi sebuah perubahan maupun desain baru pada suatu proses atau produk (McDermott, 2009). Namun, FMEA juga dapat digunakan

setelah produk atau proses berjalan. Pada FMEA, risiko terjadinya kegagalan dan akibatnya ditentukan oleh 3 faktor, yaitu:

- a) *Severity*, yaitu konsekuensi atau dampak akibat kegagalan.
- b) *Occurrence*, yaitu intensitas atau frekuensi kegagalan tersebut dapat terjadi.
- c) *Detection*, yaitu probabilitas kegagalan dapat terdeteksi sebelum dampak tersebut muncul.

Skala masing-masing hal di atas adalah 1-10. Nilai RPN (*Risk Priority Number*) menunjukkan prioritas fokus perbaikan, semakin besar nilai RPN maka akan semakin diprioritaskan.

Berikut ini merupakan skala dan sebab dari *severity*, *occurrence*, dan *detection* menurut Dembski (2008) yang akan ditampilkan pada tabel dibawah ini;

Tabel 2. 4 Skala *Severity*

| Effect                           | SEVERITY of effect  | Ranking |
|----------------------------------|---|---------|
| <i>Hazardous without warning</i> | <i>Very high severity ranking when a potential failure mode affects safe system operation without warning</i> | 10      |
| <i>Hazardous with warning</i>    | <i>Very high severity ranking when a potential failure mode affects safe system operation with warning</i>    | 9       |
| <i>Very High</i>                 | <i>System inoperable with destructive failure without compromising safety</i>                                 | 8       |
| <i>High</i>                      | <i>System inoperable with equipment damage</i>  | 7       |
| <i>Moderate</i>                  | <i>System inoperable with minor damage</i>  | 6       |
| <i>Low</i>                       | <i>System inoperable without damage</i>   | 5       |
| <i>Very Low</i>                  | <i>System operable with significant degradation of performance</i>  | 4       |
| <i>Minor</i>                     | <i>System operable with some degradation of performance</i>   | 3       |



Tabel 2. 5 Skala *Severity* (lanjutan)

| Effect            | SEVERITY of effect                               | Ranking |
|-------------------|--|---------|
| <i>Very Minor</i> | <i>System operable with minimal interference</i> | 2       |
| <i>None</i>       | <i>No effect</i>                                 | 1       |

Sumber: (Dembski, 2008)

Tabel 2. 6 *Skala Probability*

| <i>PROBABILITY of failure</i>           | <i>Failure probability</i> | <i>Ranking</i> |
|---|----------------------------|----------------|
| Very high: Failure is almost inevitable | >1 in 2                    | 10             |
|   | 1 in 3                     | 9              |
| High : Repeated Failures                | 1 in 8                     | 8              |
|   | 1 in 20                    | 7              |
| Moderate: Occasional failures           | 1 in 80                    | 6              |
|   | 1 in 400                   | 5              |
|   | 1 in 2,000                 | 4              |
| Low: Relatively few failure             | 1 in 15,000                | 3              |
|   | 1 in 150,000               | 2              |
| Remote: Failure is unlikely             | < 1 in 1,500,000           | 1              |

Sumber: (Dembski, 2008)

Tabel 2. 7 *Skala Detection*

| <i>Detection</i>            | <i>Likelihood of DETECTION by Design Control</i>  | <i>Ranking</i> |
|-----------------------------|---|----------------|
| <i>Absolute Uncertainty</i> | <i>Design control <b>cannot</b> detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode</i>                      | 10             |
| <i>Very Remote</i>          | <i><b>Very remote</b> chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode</i> | 9              |
| <i>Remote</i>               | <i><b>Remote</b> chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode</i>      | 8              |

Tabel 2. 8 *Skala Detection* (lanjutan)

| <i>Detection</i>       | <i>Likelihood of DETECTION by Design Control</i>   | <i>Ranking</i> |
|------------------------|--|----------------|
| <i>Very Low</i>        | <b>Very low</b> chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode        | 7              |
| <i>Low</i>             | <b>Low</b> chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode             | 6              |
| <i>Moderate</i>        | <b>Moderate</b> chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode        | 5              |
| <i>Moderately High</i> | <b>Moderately High</b> chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode | 4              |
| <i>High</i>            | <b>High</b> chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode            | 3              |
| <i>Very High</i>       | <b>Very high</b> chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode       | 2              |
| <i>Almost Certain</i>  | Design control <b>will</b> detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode                            | 1              |

Sumber (Dembski, 2008)

- Manfaat FMEA.

Sedangkan pada proses FMEA, terdapat 3 tujuan utama (Dyadem Press, 2018)) dalam penerapannya yaitu :

- a) Mengevaluasi potensi kegagalan dan efeknya dari suatu sistem.

- b) Mengidentifikasi dan memprioritaskan tindakan yang dapat menghilangkan potensi kegagalan, mengurangi kemungkinan terjadinya kegagalan atau mengurangi risikonya.
- c) Mendokumentasikan hasil identifikasi dari evaluasi dan aktivitas perbaikan sehingga kualitas produk dapat meningkat dari waktu ke waktu.
- Tahapan FMEA.

Berikut ini merupakan tahapan dalam menerapkan FMEA (McDermott, 2009) dalam suatu sistem yang ingin diteliti:

1. Lakukan penelitian atau amatan kepada objek atau sistem yang ingin dicari kegagalannya, catat secara rinci mengenai setiap kegagalan pada sistem tersebut.
2. *Brainstrom* mengenai bagaimana potensi setiap kegagalan tersebut dapat terjadi, penentuan potensi dapat dilihat dari histori kegagalan pada sistem tersebut atau berdasarkan sumber yang ekspert dan terpercaya terkait sistem yang ingin diteliti tersebut.
3. Menentukan efek yang dapat terjadi untuk masing-masing kegagalan, hal ini bisa tentukan berdasarkan pencarian data pada sumber terpercaya ataupun berdasarkan pengetahuan orang yang ahli pada sistem tersebut.
4. Memberikan nilai faktor dampak, frekuensi dan kemungkinan (*severity, occurance, and detection*) pada jenis setiap jenis kegagalan atau efek yang telah diamati dan dipilih. Nilai ini yang nantinya akan diolah untuk menjadi nilai resiko akhir.
5. Hitung RPN untuk masing-masing efek atau kegagalan dengan cara mengalikan setiap nilai faktor (*severity, occurance, and detection*). Nilai akhir ini lah yang menjadi acuan dari nilai setiap kegagalan. Nilai RPN =  $severity \times Occurance \times Detection$ .
6. Prioritaskan kegagalan dengan nilai RPN tertinggi karena kegagalan tersebut menjadi proporsi terbesar dalam kerusakan sistem yang terjadi.
7. Lakukan perbaikan pada sistem dengan memprioritaskan kegagalan dengan nilai RPN yang paling besar, perbaikan dilakukan dengan prioritas karena saat melakukan perbaikan terdapat kapasitas tertentu

dalam melakukan perbaikan, sehingga penting dalam menentukan prioritas berdasarkan RPN.

8. Hitung hasil nilai RPN setelah dilakukan perbaikan sebagai bentuk perbaikan berkelanjutan.

### 2.5.3 Six Sigma

Six sigma adalah proses memberi nilai tambah kepada pelanggan dan *stakeholder* dengan berfokus pada peningkatan kualitas produk dan produktivitas perusahaan (Gaspersz, 2007). Pada dasarnya terdapat lima tahapan pada six sigma yang sering kali disebut metode DMAIC (*define, measure, analyze, improve, and control*), berikut ini merupakan penjelasan terkait setiap tahapan DMAIC :

1. Tahap *Define* adalah tahapan ketika mendefinisikan sasaran yang akan diperbaiki dengan orientasi *value* sehingga sesuai dengan keinginan pelanggan dan perusahaan.
2. Tahap *Measure* adalah tahapan dalam melakukan pengukuran kinerja perusahaan saat berdasarkan orientasi pelanggan, pengukuran ini nantinya akan dijadikan perbandingan dengan target perbaikan yang telah ditetapkan. Dalam hal ini sasaran data yang akan diambil akan disesuaikan dengan indikator utama kinerja (*Key Performance Indicator*).
3. Tahap *Analyze* adalah tahapan dalam menganalisa semua hubungan terkait sebab akibat berbagai faktor-faktor sistem dan metode untuk melakukan perbaikan dengan mengendalikan faktor tersebut.
4. Tahapan *Improve* adalah tahapan dalam mengoptimasi sistem eksisting yang telah dianalisa dengan suatu metode yang telah ditetapkan, dalam rangkan untuk memperoleh dampak positif bagi organisasi..
5. Tahapan *control* adalah tahapan lanjutan dari 4 tahapan sebelumnya yang bertujuan untuk mengendalikan *improvement* secara kontinyu untuk meningkatkan kapabilitas proses menuju target *six sigma* .

*Six sigma* adalah sebuah sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan keuntungan dari bisnis. *Six sigma* secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap kebutuhan

pelanggan, pemakaian yang disiplin terhadap terhadap fakta, data analisis statistik dan perhatian yang cermat untuk mengelola, memperbaiki, dan menanamkan kembali proses bisnis (Pande, 2000). Terdapat enam komponen utama konsep *six sigma* sebagai strategi bisnis menurut (Pande, 2000) sebagai berikut:

1. Fokus pada kepuasan pelanggan karena pelanggan merupakan prioritas utama dimana ukuran – ukuran kinerja dan perbaikan *six sigma* berdasarkan oleh pengaruhnya terhadap kepuasan dan nilai pelanggan.
2. Manajemen yang berdasarkan data dan fakta, bukan berdasarkan pada opini atau pendapat tanpa dasar.
3. Fokus pada proses, manajemen, dan perbaikan, *six sigma* sangat tergantung pada kemampuan proses yang dipandu dengan manajemen yang tangguh untuk melakukan perbaikan.
4. Manajemen yang proaktif, peran pemimpin dan manager sangat penting dalam mengarahkan keberhasilan dalam melakukan perubahan.
5. Kolaborasi tanpa batas, kerja sama antar tim harus berjalan lancar yang menuntut adanya pemahaman terhadap kebutuhan maupun aliran kerja disepanjang proses atau rantai persediaan.
6. Selalu mengejar kesempurnaan dengan minimasi kegagalan-kegagalan yang mungkin terjadi.

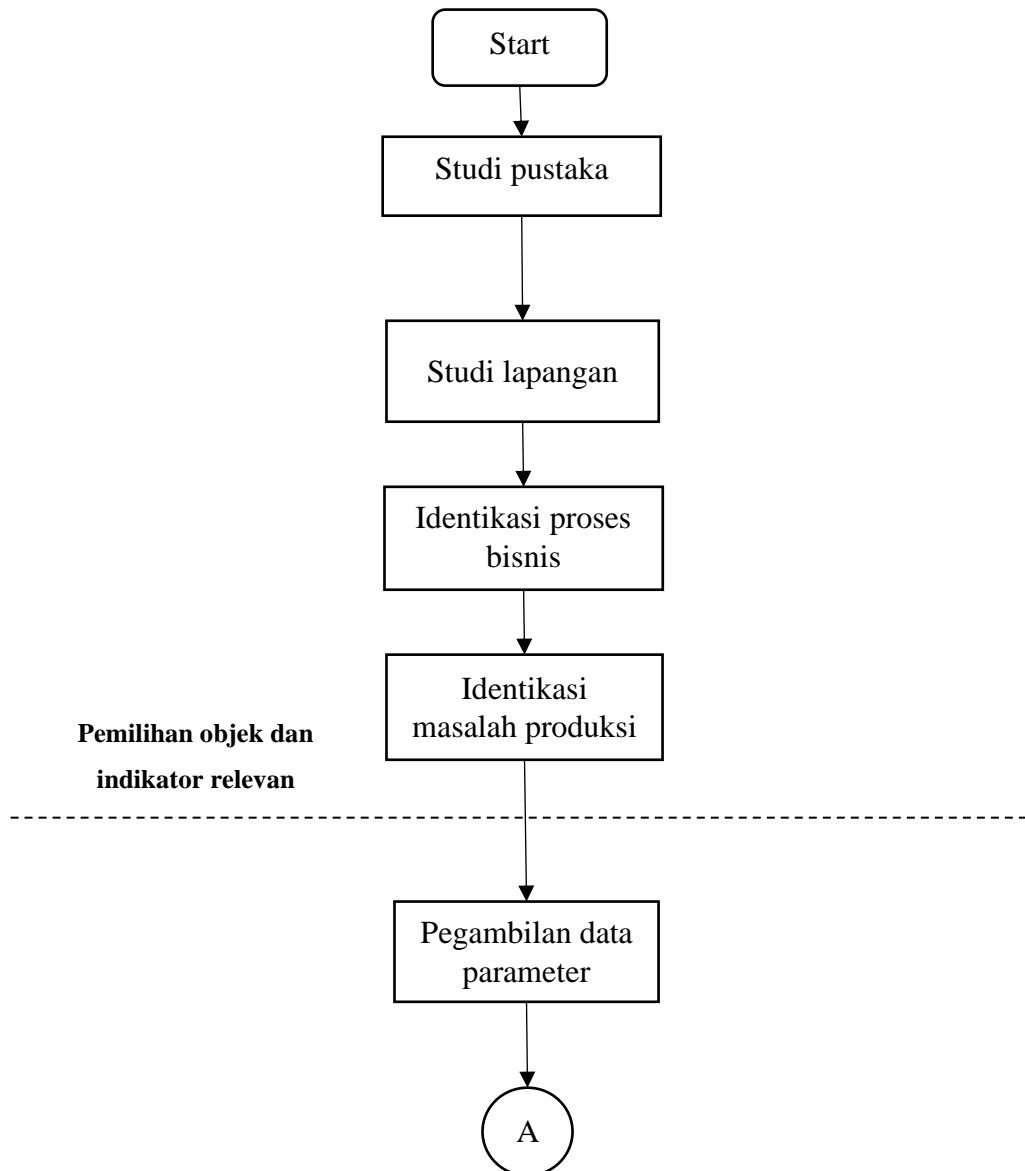


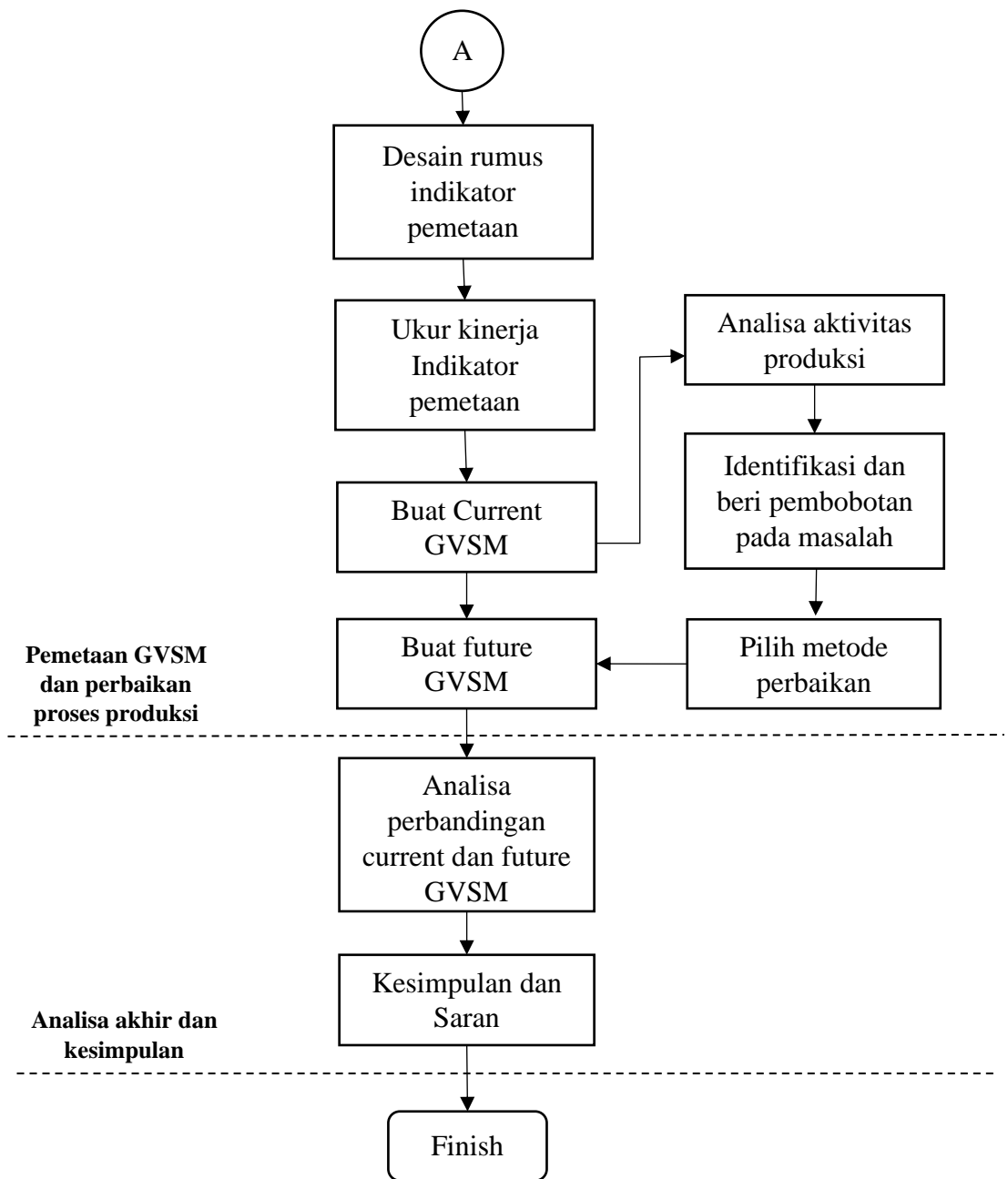
## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai metodologi penelitian berupa kerangka penelitian, tahapan penelitian, metode dan teknik pengambilan data.

### 3.1 Kerangka penelitian

Berikut ini merupakan gambaran kerangka penelitian berupa *flowchart* penelitian tugas akhir :





Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian Tugas Akhir

Flowchart penelitian diatas adalah sebagai gambaran kerangka penelitian dimana kerangka penelitian tersebut merupakan struktur ide berfikir dalam pengerjaan tugas akhir, dimulai dari titik awal ide dan permasalahan yang ingin diselesaikan hingga argumentasi perbaikan yang dikehendaki berdasarkan metode dan parameter yang telah ada pada jurnal atau penelitian sebelumnya. Kerangka penelitian ini merupakan komponen penting dalam penelitian karena berfungsi



sebagai pedoman atau *grand design* penelitian, sehingga jika kerangka penelitian tidak terdefinisikan dengan jelas, maka akan rawan terjadi kebingungan terkait batasan dan langkah-langkah penelitian yang ingin dilakukan. Kerangka penelitian ini dibuat ketika tema dan objek penelitian terbentuk, sehingga berfungsi sebagai terusan dari ide dan argumentasi strategis yang telah terbentuk ke realisasikan penelitian. Kerangka penelitian ini dibentuk dengan cara menentukan dan membuat struktur tahapan-tahapan penelitian yang akan diterapkan dengan melibatkan dan mempertimbangkan metode dan indikator yang telah ditetapkan sehingga alur penelitian ini akan jelas dan mudah dipahami.

### **3.2 Tahapan Penelitian dan Metode yang Digunakan.**

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan dalam pengerjaan tugas akhir berdasarkan kerangka penelitian yang telah dibuat.

#### **3.2.1 Tahap 1 : Pemilihan objek dan indikator yang relevan.**

Tahap pertama penelitian adalah tahapan persiapan awal dimana berfokus pada argumentasi penelitian dan membuat persiapan awal terkait hal yang diperlukan saat penelitian. Tahapan ini dilakukan pertama kali karena merupakan tahapan pendefinisian rancangan tugas akhir sebelum penelitian dilakukan, secara garis besar aktivitas yang dilakukan adalah sebagai berikut;

1. Melakukan studi pustaka dengan mencari referensi-refrensi terkait tema dan objek penelitian yang sekiranya ingin dibahas, selain itu mencari pentingnya penerapan tersebut dan disesuaikan dengan objek apa yang ingin diteliti. Tahapan ini dilakukan dengan cara *brainstorming* dan konsultasi kepada *stakeholder* terkait.
2. Tema yang diangkat adalah perbaikan produksi dan perspektif *lean* dan *green*, sedangkan untuk objeknya adalah perusahaan furniture CV Rizky Meubel.
3. Dilakukan observasi awal dengan tujuan menemukan masalah pada perusahaan dengan cara mengumpulkan informasi terkait proses bisnis dan gambaran umum proses produksi pada perusahaan.
4. Tema dan objek amatan telah dianalisa, sehingga siap untuk dilakukan pengambilan data pada tahap selanjutnya.

Setelah masalah yang ingin diangkat telah ditentukan, maka selajutnya akan dilakukan tahap pengambilan data yang telah dipersiapkan berdasarkan pencarian refrensi metode dapat ditemukan pada jurnal, thesis, disertasi ataupun pengerjaan tugas akhir pada tahun - tahun sebelumnya.

### 3.2.2 Tahap II : Pemetaan GVSM dan Perbaikan Proses Produksi

Tahapan Pemetaan GVSM dan Perbaikan Proses Produksi adalah tahapan pengambilan, pengumpulan . pengolahan, dan memberikan usulan produksi berdasarkan data masalah produksi yang telah diolah. Pengumpulan data adalah proses pengambilan data yang akan dibutuhkan dan akan diolah berdasarkan indikator dan metode yang telah ditentukan. Aktivitas Pengambilan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung (data primer) pada perusahaan, pengamatan dilakukan saat jam kerja, saat karyawan sedang membuat sofa. Selain pengambilan data secara langsung, tedapat beberapa data yang diambil di refrensi tertentu dikarenakan adanya wabah pandemic yang melanda. Pengambilan data dilakukan agar dapat dilakukan pengolahan data pada proses selanjutnya. Berikut ini merupakan tabel rincian terkait pengerjaan VSM pada Rizky Meubel:

Tabel 3. 1 Mekanisme pengambilan data proses produksi

| No | Proses                                      | Kebutuhan data                          | Satuan        | Metode Pengukuran                 | Media Pengukuran          |
|----|---|---|---------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 1  | Pemotongan Kayu dan Assembly sebagai rangka | Massa input Material kayu               | Gram          | Pengambilan refrensi dan internet | Aplikasi <i>sketch up</i> |
|    |   | <i>lead time</i> aktivitas produksi     | Waktu (Detik) | Pengukuran langsung               | Stopwatch                 |
|    |   | Penggunaan listrik pada Gergaji listrik | KilloWatt     | Pengukuran langsung               | Stopwatch                 |
|    |   | <i>Waste</i> hasil pemotongan kayu      | Gram          | Pengambilan refrensi dan internet | Aplikasi <i>sketch up</i> |

Tabel 3. 2 Mekanisme pengambilan data proses produksi (lanjutan)

| No | Proses                               | Kebutuhan data                      | Satuan        | Metode Pengukuran                 | Media Pengukuran          |
|----|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 2  | Pemotongan Kain                      | Massa input Material kain           | Gram          | Pengambilan refrensi dan internet | Aplikasi <i>sketch up</i> |
|    |                                      | <i>lead time</i> aktivitas produksi | Waktu (Detik) | Pengukuran langsung               | Stopwatch                 |
|    |                                      | Penggunaan listrik pada mesin jahit | KilloWatt     | Pengukuran langsung               | Stopwatch                 |
|    |                                      | <i>Waste</i> hasil pemotongan kain  | Gram          | Pengambilan refrensi dan internet | Aplikasi <i>sketch up</i> |
| 3  | Pemotongan Gabus                     | Massa input Material gabus          | Gram          | Pengambilan refrensi dan internet | Aplikasi <i>sketch up</i> |
|    |                                      | <i>lead time</i> aktivitas produksi | Waktu (detik) | Pengukuran langsung               | Stopwatch                 |
|    |                                      | <i>Waste</i> hasil pemotongan gabus | Gram          | Pengambilan refrensi dan internet | Aplikasi <i>sketch up</i> |
| 4  | Assembly rangka dengan ban dan gabus | <i>lead time</i> aktivitas produksi | Waktu (detik) | Pengukuran langsung               | Stopwatch                 |
| 5  | Assembly final                       | <i>lead time</i> aktivitas produksi | Waktu (detik) | Pengukuran langsung               | Stopwatch                 |
| 6  | Pemasangan bantalan kaki pada sofa   | <i>lead time</i> aktivitas produksi | Waktu (detik) | Pengukuran langsung               | Stopwatch                 |

Setelah dilakukan pengambilan data, maka selanjutnya dilakukan pengolahan data berdasarkan tujuan dari penelitian. Secara garis besar, runtutan aktivitas pengolahan data adalah sebagai berikut:

- Pemetaan GVSM

Tahapan ini adalah tahapan pemetaan proses produksi dengan integrasi antara indikator finansial dan lingkungan yang dilakukan setelah pengambilan data. Pemetaan ini dilakukan dengan cara menggambarkan desain alur produksi yang telah diamati. Berikut ini merupakan indikator pada GVSM yang telah dibuat:

1. Waktu : dalam GVSM yang dibuat akan terlihat *cycle time* dan *lead time* pada aktivitas produksi sofa *one seater*.
2. Material: Indikator material pada GVSM berhubungan dengan perhiungan *waste* pada produksi. Hal itu disebabkan karena total material sama dengan material yang digunakan ditambah dengan *waste*.
3. Energi: Indikator energi dilakukan dengan menghitung waktu kerja dari suatu mesin dan mengalikannya dengan daya mesin tersebut.

Tujuan dari dibuatnya pemetaan GVSM adalah untuk memberikan visualisasi dari keseluruhan proses produksi, sehingga dapat mengetahui *value added* dan *non value added* dari setiap indikator. Setelah *activity* dari proses produksi telah diklasifikasikan, selanjutnya akan dilakukan proses identifikasi masalah.

- Proses Identifikasi masalah

Berikut ini merupakan aktivitas dalam mengidentifikasi masalah pada CV Rizky Meubel:

1. Melakukan evaluasi proses produksi secara keseluruhan, berdasarkan evaluasi tersebut akan diestimasi perkiraan masalah yang dapat terjadi
2. Melakukan validasi masalah yang telah diestimasi pada pihak perusahaan dengan tujuan mengetahui apakah masalah tersebut pernah terjadi atau tidak
3. Meminta masukan masalah pada CV Rizky Meubel, sekiranya terdapat masalah yang belum terkumpulkan.

- Perbaikan Proses Produksi

Setelah masalah pada proses produksi telah ditemukan, selanjutnya dilakukan tahapan untuk mengolah masalah tersebut, dengan mengklasifikasikan masalah dan memberikan pembobotan dari setiap masalah tersebut. tujuan dari pengolahan data masalah adalah sebagai landasan dalam memberikan usulan produksi. Berikut ini merupakan metode pengolahan data masalah produksi :

Tabel 3. 2 Metode Identifikasi Masalah

| No | Metode identifikasi masalah                     | Kelebihan Metode   | Input  | Output  |
|----|---|--|--|---|
| 1  | <i>Root Cause Analysis</i> (RCA)                | Sederhana dan jelas dalam mengklasifikasikan penyebab masalah  | Data masalah berdasarkan VSM dan wawancara     | Penyebab masalah berdasarkan klasifikasi penyebab |
| 2  | <i>Failure Model and Effect Analysis</i> (FMEA) | Dapat memberikan <i>scoring</i> pada setiap masalah pada sistem sehingga dapat mengetahui titik kritis masalah | Penyebab masalah dari output RCA dan wawancara | Bobot setiap masalah                              |

Output dari pengolahan data masalah adalah untuk menemukan prioritas masalah yang akan diperbaiki. Indikator pembobotan masalah menggunakan nilai *Risk priority number* (RPN) yang diukur berdasarkan tiga aspek, yaitu dampak masalah (severity), frekuensi terjadinya masalah (occurrence), dan probabilitas masalah dapat terdeteksi (detection). Nilai dari setiap aspek ditentukan berdasarkan kusioner yang diberikan pada pihak perusahaan, pihak perusahaan yang akan menentukan setiap nilai pada aspek RPN.

Selanjutnya akan dilakukan pemberian usulan produksi berdasarkan masalah yang memiliki RPN besar, metode perbaikan yang dipilih dilakukan dengan mencari referensi perbaikan produksi sofa pada jurnal, tugas akhir, dan *paper*.

### **3.2.3 Tahap III : Analisa Akhir dan Kesimpulan**

Tahapan ini berisi tentang analisa dan kajian lebih lanjut terkait kelayakan penerapan usulan kondisi perbaikan yang diberikan (*future state*). Analisa kelayakan ditinjau ini berdasarkan dengan pemetaan GVSM pada kedua kondisi yang telah dilakukan dengan dua faktor, yaitu finansial dan kapasitas pekerja. Setelah dilakukan analisa maka akan diambil kesimpulan berdasarkan tujuan dari penelitian. Selain kesimpulan juga terdapat saran yang ditujukan pada pihak perusahaan dan penrliti tugas akhir agar pengerjaan tugas akhir pada periode selanjutnya dapat berjalan lebih baik.

## BAB 4

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengumpulan dan pengolahan data berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan pada aktivitas produksi dan karyawan CV Rizky Meubel yang bertujuan untuk memberikan output data perbaikan aktivitas produksi untuk dianalisa. Dalam bab ini akan dipaparkan mengenai profile umum dan struktur perusahaan, kondisi proses produksi sofa pada perusahaan, *Green value stream mapping* proses produksi sofa, identifikasi masalah produksi, dan rekomendasi perbaikan *future state green value stream mapping*.

#### 4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Berikut ini akan dijelaskan mengenai gambaran umum perusahaan CV Rizky Meubel.

##### 4.1.1 Profil Perusahaan

CV Rizky Meubel merupakan salah satu IKM (Industri Kecil Menengah) yang bergerak dibidang manufaktur maupun distribusi industri furnitur. Beberapa produk yang telah dihasilkan oleh CV Rizky Meubel antara lain adalah sofa, meja dan bantal. Dari beberapa produk tersebut produk unggulan yang paling banyak diproduksi adalah sofa dengan berbagai macam varian, yaitu; sofa *one seater*, sofa *two seater*, dan sofa berbentuk L. Sedangkan untuk jenis produk sofa yang paling laris, berdasarkan data penjualan 5 bulan terakhir adalah sofa *one seater*.

Terdapat dua jenis paket penjualan sofa yang ada pada CV Rizky meubel, yaitu penjualan per item dan penjualan per batch. Untuk penjualan per item, harga yang diberikan pada setiap sofa adalah berikut:

1. Sofa *one seater* : Rp 1.300.000 – Rp 1.700.000
2. Sofa *two seater* : Rp 1.800.000 – Rp 2.250.000
3. Sofa L : Rp 4.000.000 – Rp 4.500.000

Sedangkan untuk penjualan sofa per *batch* memiliki susunan penjualan berupa 2 sofa *one seater* + 1 sofa *two seater* dengan harga Rp 4.500.000.

CV Rizky Mebel pertama kali didirikan oleh H. Chusen pada tahun 1982 dan beroperasi di Jl. Raya Tandes Lor No147 hingga saat ini. Bisnis CV Rizky meubel dimulai dengan ketertarikan H. Chusen dalam membuat desain furnitur. Desain produksi yang telah dibuatnya lalu dijadikan sebagai pedoman turun temurun dalam pembuatan furnitur yang dilakukan oleh karyawan pada CV Rizky Meubel hingga saat ini. Bisnis CV Rizky Meubel itu sendiri saat ini dijalankan oleh H. Chusen beserta keluarga beliau dan dibantu oleh beberapa karyawan yang telah di pekerjakan secara tetap.

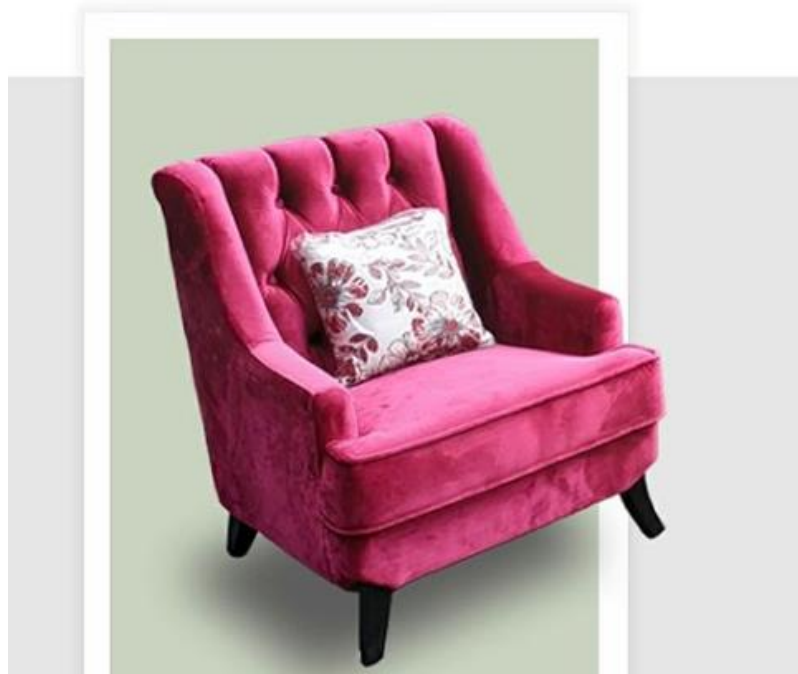


Gambar 4. 1 *Warehause* produk jadi CV Rizky Meubel

Saat ini proses produksi CV Rizky Meubel dilakukan dirumah dari pemilik bisnis, Untuk tempat penyimpanan material produksi terletak di dekat area manufaktur, sedangkan untuk penyimpanan produk jadi CV Rizky Meubel saat ini memiliki tiga gudang, dimana selain penyimpanan yang dilakukan dirumah, juga terdapat gudang pada lokasi berbeda yang terletak didekat rumah pemilik CV Rizky Meubel. Pada pengiriman produk pesanan pelanggan CV Rizky Meubel saat ini, untuk pengiriman jarak dekat dan dengan jumlah pesanan yang sedikit akan dikirimkan menggunakan mobil *pick up* pribadi yang di kendarai oleh karyawan CV Rizky Meubel, sedangkan untuk pengiriman jarak jauh luar provisi atau pulau



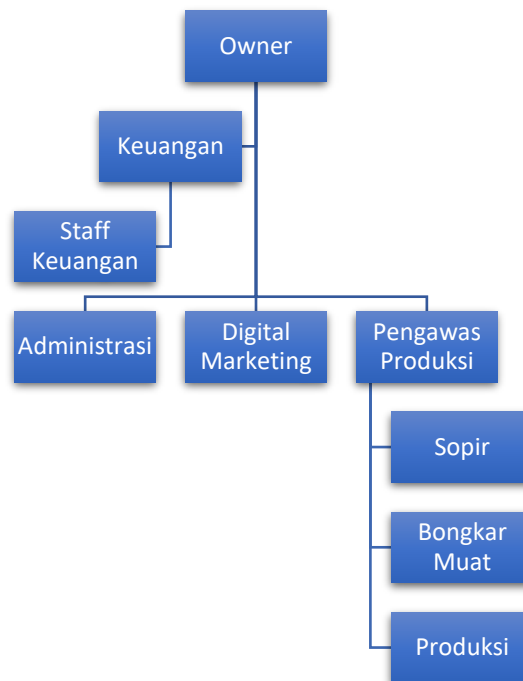
dengan jumlah pesanan yang banyak, pengiriman akan dilakukan oleh pihak ketiga sebagai jasa pengiriman.



Gambar 4. 2 Sofa *one seater* CV Rizky Meubel

#### **4.1.2 Struktur Organisasi**

Saat ini karyawan yang berkerja pada CV Rizky Meubel berjumlah 18 orang, dengan rincian 6 orang bekerja dibagian non produksi, 10 orang berkerja secara langsung pada lantai produksi, dan 2 orang yang bekerja secara fleksibel. Berikut ini merupakan struktur organisasi pada CV Rizky Meubel:



Gambar 4. 3 Struktur Organisasi CV Rizky Meubel

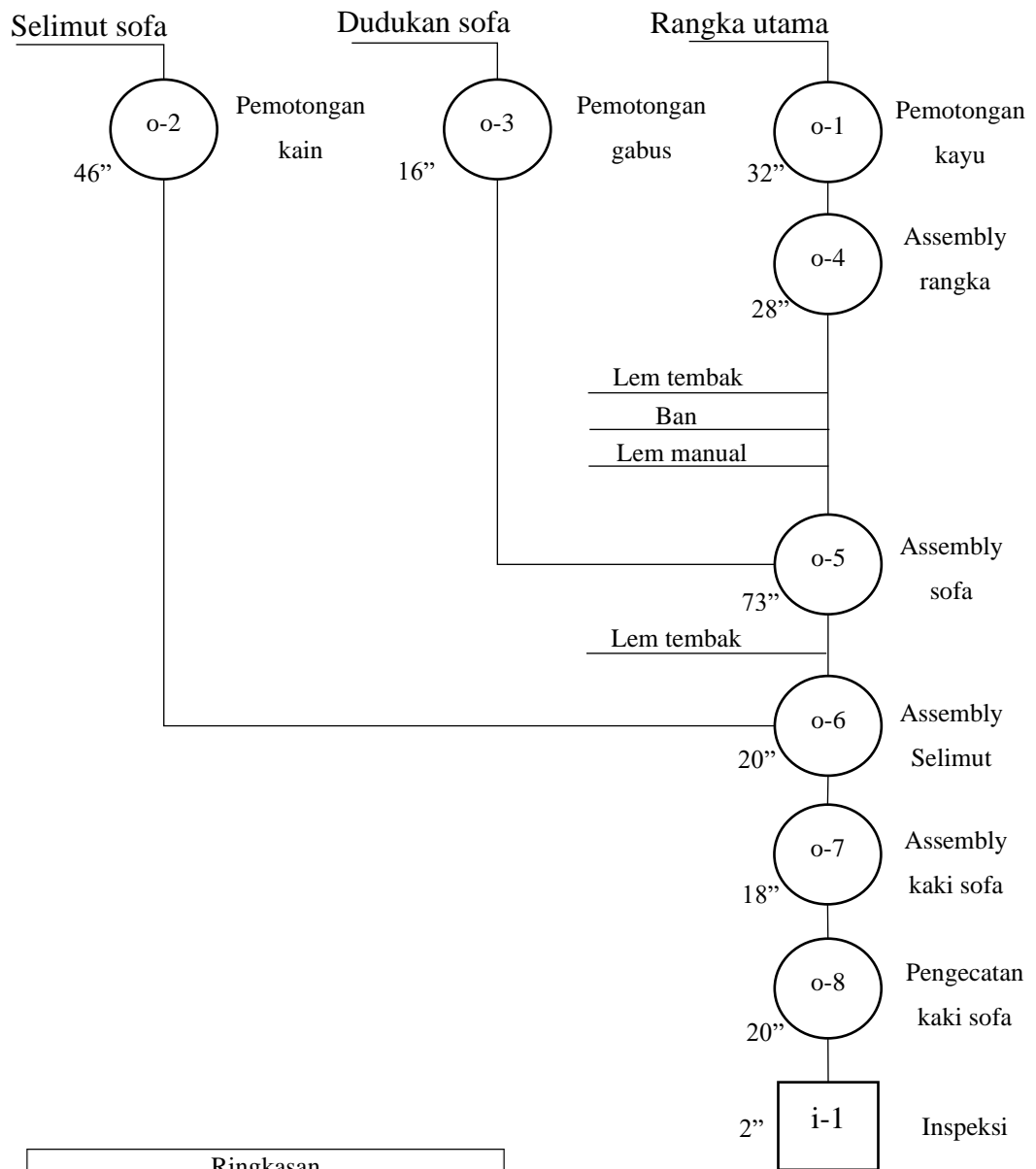
Terdapat info tambahan dalam keterangan struktur organisasi CV Rizky Meubel diatas, dimana karyawan sopir dan bongkar muat memiliki fleksibilitas kerja, ketika tidak ada pengiriman sofa, maka sopir dan bongkar muat akan bergabung dalam bagian produksi untuk membantu proses produksi sofa.

## 4.2 Implementasi Green Value Stream Mapping

Berikut ini akan dijelaskan mengenai implementasi *Green Value Stream Mapping* pada produksi sofa *one seater* pada CV Rizky Meubel:

### 4.2.1 *Operation process chart* dan gambaran proses produksi

Berikut ini merupakan *flowchart* urutan proses produksi sofa *one seater* pada CV Rizky Meubel:



| Ringkasan  |        |               |
|------------|--------|---------------|
| Kegiatan   | Jumlah | Waktu (menit) |
| ○ Operasi  | 8      | 263           |
| □ Inspeksi | 1      | 2             |
| Total      | 9      | 265           |

Gambar 4. 4 Operation Process chart pembuatan sofa one seater CV Rizky Meubel

Dalam keseharian aktivitas produksi yang dilakukan oleh CV Rizky meubel, terdapat indikasi bahwa rantai pasok belum terintegrasi secara menyeluruh,

indikasi ini dapat terlihat dari pemesanan bahan baku produksi pada *supplier*, walaupun saat ini CV Rizky Meubel telah mempunyai tempat langganan untuk membeli bahan baku, tetapi pada beberapa kesempatan CV Rizky Meubel tidak konsisten dalam menjalin kerja sama dengan satu *supplier* sehingga terkadang membeli bahan baku yang sama pada *supplie lain*. dilain sisi, waktu dan jumlah pemesanan bahan baku yang dilakukan oleh CV Rizky Meubel saat masih berdasarkan pesanaan yang fluktuatif sehingga belum ada pemesanan yang terjadwal, hal ini menimbulkan *lead time* pemesanan pelanggan yang berlebih karena harus memesan bahan baku terlebih dahulu.



Gambar 4. 5 *Workstation Assembly* sofa CV Rizky Meubel

Saat order dari pelanggan masuk, yang pertama kali dilakukan adalah mengecek persediaan bahan baku yang tersisa pada gudang, ketika kapasitas bahan baku dapat memenuhi permintaan pelanggan maka aktivitas produksi dapat dilakukan, tetapi ketika kapasitas dibawah permintaan, maka akan dilakukan pemesanan bahan baku terlebih dahulu pada *supplier*. Jam kerja pegawai pada CV Rizky Meubel secara umum dilakukan selama depan jam dalam satu hari dengan satu jam istirahat. Jam produksi dimulai dari jam depalan pagi hingga jam dua belas

siang, lalu dilanjutkan kembali pukul satu siang hingga empat sore. Upah setiap karyawan dari CV Rizky Meubel diberikan setiap Minggu dan jumlah upah dihitung berdasarkan jumlah hari mereka bekerja dalam satu minggu, dikarenakan kondisi jumlah hari kerja yang berbeda, untuk karyawan yang bekerja pada produksi rangka kayu memiliki hari kerja dari Senin hingga Jum'at, sedangkan untuk karyawan lainnya memiliki hari kerja dari Senin hingga Sabtu, Hal ini dikarenakan *Lead time* pengerjaan rangka kayu yang lebih cepat dari proses produksi lainnya. Pada proses produksi sofa yang dilakukan, terdapat beberapa proses yang dilakukan secara paralel (bersamaan dengan proses lainnya), yaitu ketika proses pemotongan kayu yang secara bersamaan dilakukan proses pemotongan kain dan pemotongan gabus. Proses paralel ini dapat membuat waktu pengerjaan sofa yang lebih cepat, tetapi membutuhkan koordinasi karyawan yang lebih fleksibel dan intens.



Gambar 4. 6 Gudang *Work in process* rangka kayu sofa CV Rizky Meubel

#### 4.2.2 Analisa Komponen dan Aliran Material

Berikut ini merupakan tabel pemaparan terkait analisa material pada proses produksi sofa one seater terkait komposisi, sifat, dan dampak lingkungan material:

Tabel 4. 1 Analisa material yang diproses pada produksi sofa

| Jenis Material  | Kandungan Utama Material  | Sifat Material   | Indikasi dampak buruk bagi lingkungan   |
|---|---|--|---|
| Kayu kamper   | kimia volatil yang dapat menghasilkan minyak atsiri jika di distilasi uap, kemitope | Pucat, tekstur kasar, retakan vertikal, Ketahanan yang baik, anti rayap, rapuh terkena air jangka panjang, Kelas | -   |
| <a href="https://rimbakita.com/pohon-kamper/">https://rimbakita.com/pohon-kamper/</a>   |   |  |   |
| Gabus   | -   | Isolator, mudah terurai, tidak beracun   | -   |
| <a href="https://brainly.co.id">https://brainly.co.id</a>   |   |  |   |
| Ban   | Karet sintetis, lateks cair, polymer sintetis dan karbon                            | mempunyai kerapatan yang padat, elastis, mudah terbakar  | Dapat mencemari lingkungan, karena polymer sulit diurai, asap pembakaran ban dapat menimbulkan kanker   |
| <a href="http://www.madehow.com/Volume-1/Tire.html">http://www.madehow.com/Volume-1/Tire.html</a>   |   |  |   |
| Kain velvet   | Poliester   | tekstur berumbai seperti benang, lembut, mudah kotor   | tidak ramah lingkungan karena diproduksi dari minyak, tidak dapat terurai secara alami, dan bergantung pada petrokimia atau ekstraksi bahan fosil |
| <a href="https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20190715200840-277-412389/bahan-pakaian-yang-ramah-dan-tak-ramah-lingkungan">https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20190715200840-277-412389/bahan-pakaian-yang-ramah-dan-tak-ramah-lingkungan</a> |   |  |   |

Tabel 4. 2 Analisa material yang diproses pada produksi sofa (lanjutan)

| Jenis Material  | Kandungan Utama Material  | Sifat Material                                 | Indikasi dampak buruk bagi lingkungan  |
|---|---|--|--|
| Lem tembak  | Polimer (etilena-vinil asetat (EVA), Poliester, Polietilena, lilin, plastik | Mudah meleleh                                  | Sulit terurai  |
| <a href="https://www.hotmelt.com/blogs/blog/what-is-hot-melt">https://www.hotmelt.com/blogs/blog/what-is-hot-melt</a>   |   |  |  |
| Lem manual PVAc (Fox)   | Polimerasi emulsi, polivinil asetat   | Warna putih, tahan panas                       | tidak sehat dihirup dan jika tercampur tanah terjadi penurunan kualitas tanah                                    |
| <a href="http://www.wipolymers.ie/2015/03/pva-glue/#:~:text=PVA%20Glue%20has%20many%20interesting">http://www.wipolymers.ie/2015/03/pva-glue/#:~:text=PVA%20Glue%20has%20many%20interesting</a>   |   |  |  |
| Cat kayu avian / dulux  | Pigmen (kadmium sulfida), pelarut aromatik, resin, kalsium karbonat         | tahan terhadap perubahan suhu ruang, tahan air | Bau cat tidak baik bagi kesehatan (saraf, paru-paru), polusi udara berupa emisi, pembentukan ozon yang berbahaya |
| <a href="https://www.architectureanddesign.com.au/suppliers/greenpainters/paint-industry-impacts-environment-greenpainters">https://www.architectureanddesign.com.au/suppliers/greenpainters/paint-industry-impacts-environment-greenpainters</a> |   |  |  |

Pemesanan material yang digunakan pada pembuatan sofa CV Rizky Meubel dilakukan berdasarkan kondisi permintaan dari pelanggan yang ada dan dikoordinasikan kepada seluruh karyawan kerja yang terlibat, berikut ini merupakan aliran fisik / material yang terjadi pada aktivitas proses produksi sofa *one seater*:

1. Bahan baku diterima dari *supplier* yang terdiri dari kayu, gabus, ban, kain, dan kaki sofa.
2. Bahan baku kayu akan dilakukan pemotongan untuk membuat bagian dari rangka sofa, kemudian dari setiap bagian kayu nantinya akan di *assembly* menjadi rangka kayu sofa yang utuh lalu akan disimpan pada gudang.
3. Bahan baku kain akan dilakukan pemotongan untuk selimut sofa.

4. Bahan baku gabus akan dilakukan pemotongan untuk bantalan sofa.
5. Bahan rangka kayu akan dipindahkan ke dalam *workstation assembly* bersama bahan baku gabus dan bahan baku ban. Selanjutnya akan dilakukan proses *assembly* menggunakan perantara lem tembak untuk membuat sofa hampir jadi.
6. Bahan baku kain ditempelkan pada sofa tersebut pada *work station* yang sama, semua bahan baku telah di proses menjadi sofa yang belum terpasakan kaki sofa.
7. Bahan baku kaki sofa akan *diassembly* pada sofa dengan menggunakan mur dan baut sebagai perantara perekat, lalu kemudian akan dilakukan pengecatan pada kaki sofa.
8. Sofa jadi siap dikirim ataupun disimpan dalam gudang.

#### **4.2.3 Aliran Informasi**

Aliran Informasi yang terjadi pada aktivitas proses produksi sofa *one seater* adalah sebagai berikut:

1. Bagian administrasi dari CV Rizky Meubel menerima informasi mengenai jumlah dan jenis pesanan dari pelanggan.
2. Perhitungan bahan baku yang dibutuhkan dilakukan dan akan diinformasikan kepada pengawas produksi untuk melakukan cek terkait ketersediaan bahan baku.
3. Ketika bahan baku belum tercukupi, maka bagian administrasi akan menghubungi *supplier* untuk memberikan informasi terkait jenis dan jumlah material yang dibutuhkan untuk memenuhi order pelanggan.
4. Pengiriman material telah dilakukan dan material telah tiba pada gudang CV Rizky Meubel.
5. Karyawan akan menerima informasi terkait desain dan jumlah produk yang akan dibuat.
6. Setiap karyawan pemotongan gabus, kain, dan kayu akan mempersiapkan bahan baku yang akan dikerjakan sesuai dengan jumlah dan ukuran dari informasi yang telah diterima.



7. Bagian *assembly* produk akan menerima informasi terkait kondisi pengerjaan rangka kayu, ketika rangka kayu telah siap untuk di *assembly* mereka akan bekerja sesuai dengan informasi kondisi produk yang diinginkan pelanggan.
8. Produk telah jadi dan siap dikirimkan kepada pelanggan.

#### 4.2.4 Penggunaan mesin CV Rizky Meubel

Jenis dan keterangan mesin yang digunakan pada aktivitas produksi sofa *one seater* CV Rizky Meubel adalah sebagai berikut:

1. Mesin pemotong kayu, digunakan untuk mengubah bahan baku kayu menjadi potongan kayu yang siap untuk *diassembly*.
2. Mesin jahit, digunakan untuk membuat selimut sofa sesuai dengan ukuran dan corak yang diinginkan pelanggan.
3. Mesin kompresor, digunakan untuk lem tembak ketika *assembly* ban dan kain pada rangka kayu. Selain itu kompresor juga digunakan ketika pengecatan kaki sofa.

#### 4.2.5 Indikator perumusan efisiensi *Green Value Stream Mapping*

1. Efisiensi waktu proses

Efisiensi waktu proses merupakan perbandingan antara waktu yang digunakan untuk aktivitas yang mempunyai nilai tambah dengan total waktu yang digunakan. Rumus untuk menotasikan efisiensi waktu adalah sebagai berikut:

$$LT = VAT/TT$$

4.1

$$TT = VAT + NVAT + NNVAT$$

4.2

Dimana,

LT : *Leadtime efficiency*

VAT : *Value added time*

NVAT : *Non value added time*

NNVAT : *Necessary but non value added time*

TT : *Time total*

## 2. Efisiensi penggunaan material

Efisiensi penggunaan material adalah perbandingan antara material yang digunakan dibandingkan dengan total material yang digunakan dalam aktivitas produksi. Material yang tidak terpakai merupakan limbah atau sisa produksi, sedangkan material yang materil yang terpakai merupakan akumulasi material pada produk jadi. Rumus untuk menotasikan nilai efisiensi penggunaan material adalah sebagai berikut:

$$ME = TMU/TM$$

4.3

$$TMU = TM - MD$$

4.4

Dimana,

ME : Efisiensi material

TMU : Total material yang digunakan

TM : Total material

MD : Limbah sisa produksi / material defect

## 3. Efisiensi penggunaan energi pada mesin

Efisiensi penggunaan energi merupakan perbandingan antara energi yang digunakan untuk aktivitas yang menambah nilai dengan konsumsi energi total. Rumus untuk menotasikan nilai efisiensi penggunaan material adalah sebagai berikut:

$$EE = VAE/TE$$

4.5

$$TE = VAE + NVAE + NNVAE$$

4.6

Dimana,

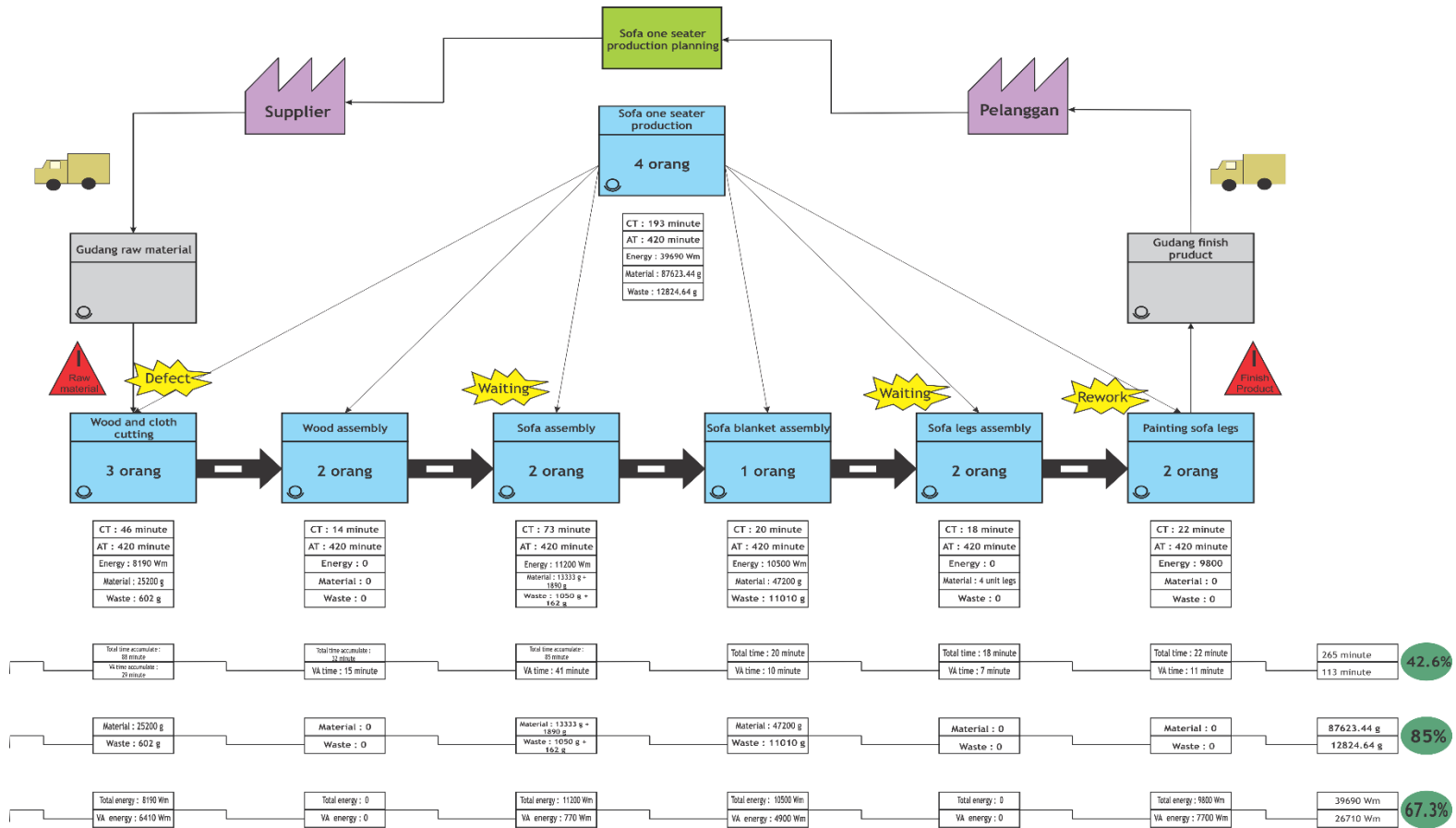
EE : Efisiensi energi

VAE : Penggunaan energi yang menambah nilai

NVAE : Penggunaan energi yang tidak menambah nilai

NNVAE : Penggunaan energi yang dibutuhkan tetapi tidak menambah nilai

### 4.2.6 Current State Green Value Stream Mapping



Gambar 4.7 Current green value stream mapping proses produksi sofa

#### 4.2.7 Identifikasi Aktivitas, Material, dan Penggunaan Energi

Setelah mengetahui visualisasi proses produksi melalui *green value stream mapping*, selanjutnya akan dijabarkan mengenai aktivitas, material, dan energi yang nanti akan klasifikasikan kedalam kategori *value added (VA)*, *necessary but non value added (NNVA)*, dan *non value added (NVA)*.

##### 1. Aktivitas

Berikut ini merupakan tabel klasifikasi dari aktivitas produksi ;

Tabel 4. 3 Aktivitas produksi pada pembuatan sofa *one seater*

| Activity                         | Proses           | Machine         | Keterangan               | Durasi (menit) | Klasifikasi aktivitas |      |     |
|----------------------------------|------------------|-----------------|--------------------------|----------------|-----------------------|------|-----|
|                                  |                  |                 |                          |                | VA                    | NNVA | NVA |
| MH material                      | Pemotongan Kayu  | Gergaji listrik | Proses dilakukan paralel | 5              |                       | V    |     |
| Operator menyalakan mesin        |                  |                 |                          | 1              |                       | V    |     |
| Pengukuran panjang kayu          |                  |                 |                          | 12             |                       | V    |     |
| Pemotongan                       |                  |                 |                          | 13             | V                     |      |     |
| Pengecekan (finishing)           |                  |                 |                          | 1              |                       | V    |     |
| Operator mematikan gergaji mesin |                  |                 |                          | 3              |                       |      | V   |
| MH material                      | Pemotongan gabus | Manual          |                          | 2              |                       | V    |     |
| Operator mempersiapkan peralatan |                  |                 |                          | 1              |                       | V    |     |
| Pemotongan                       |                  |                 |                          | 7              | V                     |      |     |
| Operator merapikan workstation   |                  |                 |                          | 1              |                       |      | V   |

Tabel 4. 3 Aktivitas produksi pada pembuatan sofa *one seater* (lanjutan)

| Activity                             | Proses                         | Machine   | Keterangan | Durasi<br>(menit) | Klasifikasi aktivitas |      |     |
|--------------------------------------|--------------------------------|---|------------|-------------------|-----------------------|------|-----|
|                                      |                                |   |            |                   | VA                    | NNVA | NVA |
| MH material                          | Pemotongan<br>kain             | Mesin<br>penjahit                                       |            | 12                |                       | V    |     |
| Operator<br>menyalakan<br>mesin      |                                |   |            | 1                 |                       | V    |     |
| Pengukuran<br>kain                   |                                |   |            | 17                |                       | V    |     |
| Penjahitan dan<br>pemotongan         |                                |   |            | 9                 | V                     |      |     |
| Operator<br>mematikan<br>mesin       |                                |   |            | 1                 |                       |      | V   |
| Operator<br>merapikan<br>workstation |                                |   |            | 2                 |                       |      | V   |
| Operator<br>menyiapkan<br>paku       | <i>Assembly</i><br>rangka kayu | Manual  |            | 5                 |                       | V    |     |
| Operator<br>menyiapkan<br>palu       |                                |   |            | 1                 |                       | V    |     |
| Penyetelan<br>posisi kayu            |                                |   |            | 4                 |                       | V    |     |
| Pemakuan                             |                                |   |            | 15                | V                     |      |     |
| Pengecekan<br>(Finishing)            |                                |   |            | 2                 |                       | V    |     |
| MH Rangka<br>kayu ke storage         |                                |   |            | 5                 |                       | V    |     |
| MH gabus                             | Assembly<br>sofa               | Manual dan<br>mesin<br>kompresor<br>untuk lem<br>tembak |            | 2                 |                       | V    |     |
| MH rangka<br>kayu                    |                                |   |            | 3                 |                       | V    |     |
| MH Ban                               |                                |   |            | 8                 |                       | V    |     |

Tabel 4. 3 Aktivitas produksi pada pembuatan sofa *one seater* (lanjutan)

| Activity                   | Proses                       | Machine                    | Keterangan | Durasi<br>(menit) | Klasifikasi aktivitas |      |     |
|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------|-------------------|-----------------------|------|-----|
|                            |                              |                            |            |                   | VA                    | NNVA | NVA |
| Operator menyalakan mesin  |                              |                            |            | 2                 |                       | V    |     |
| Pemasangan ban             |                              |                            |            | 12                | V                     |      |     |
| Pengeleman ban             |                              |                            |            | 11                | V                     |      |     |
| Operator mematikan mesin   |                              |                            |            | 1                 |                       |      | V   |
| Pemotongan ban             |                              |                            |            | 4                 | V                     |      |     |
| Pengukuran gabus pada sofa |                              |                            |            | 13                |                       | V    |     |
| Pemotongan gabus           |                              |                            |            | 14                | V                     |      |     |
| Persiapan lem manual       |                              |                            |            | 3                 |                       | V    |     |
| Pengeleman gabus           |                              |                            |            | 6                 | V                     |      |     |
| Pemasangan gabus           |                              |                            |            | 4                 | V                     |      |     |
| Finishing                  |                              |                            |            | 2                 |                       |      | V   |
| MH rangka kayu             | <i>Assembly selimut sofa</i> | Kompresor untuk pengeleman |            | 3                 |                       | V    |     |
| MH kain                    |                              |                            |            | 2                 |                       | V    |     |
| MH mesin pengeleman        |                              |                            |            | 1                 |                       | V    |     |
| Operator menyalakan mesin  |                              |                            |            | 1                 |                       | V    |     |

Tabel 4. 3 Aktivitas produksi pada pembuatan sofa *one seater* (lanjutan)

| Activity                                  | Proses               | Machine                    | Keterangan | Durasi<br>(menit) | Klasifikasi aktivitas |       |       |
|---|----------------------|----------------------------|------------|-------------------|-----------------------|-------|-------|
|   |                      |                            |            |                   | VA                    | NNVA  | NVA   |
| Pemasangan kain pada sofa                 |                      |                            |            |                   | 3                     | V     |       |
| Pengeleman                                |                      |                            |            |                   | 7                     | V     |       |
| Operator mematikan mesin                  |                      |                            |            | 3                 |                       |       | V     |
| MH kaki sofa ( <i>waiting</i> )           | Assembly kaki sofa   | Manual                     |            | 8                 |                       | V     |       |
| MH mur dan baut                           |                      |                            |            | 1                 |                       | V     |       |
| Proses pemasangan kaki sofa               |                      |                            |            | 7                 | V                     |       |       |
| Merapikan <i>workstation</i>              |                      |                            |            | 2                 |                       |       | V     |
| Operator Menyiapkan cat                   | Pengecatan kaki sofa | Kompresor untuk pengecatan |            | 6                 |                       | V     |       |
| Operator menyalakan mesin                 |                      |                            |            | 2                 |                       | V     |       |
| Pengecatan kaki sofa                      |                      |                            |            | 11                | V                     |       |       |
| Operator mematikan mesin                  |                      |                            |            | 1                 |                       |       | V     |
| Merapikan <i>workstation</i> (finsishing) |                      |                            |            | 2                 |                       |       | V     |
| Total                                     |                      |                            |            |                   | 113                   | 124   | 28    |
| Persentase                                |                      |                            |            |                   | 42.6 %                | 46.8% | 10.6% |

Berdasarkan pemaparan tabel aktivitas diatas dapat diketahui bahwa pada aktivitas proses produksi memiliki persentase *value added* sebesar 42.6%, *necessary but non value added* sebesar 46.8%, dan *non value added* sebesar 10.6% dengan total waktu aktivitas produksi selama 265 menit. Besarnya NVA dan NNVA pada aktivitas produksi mengindikasikan bahwa masih terdapat potensi untuk meningkatkan mutu kualitas dengan membuat produksi yang lebih *lean* dari segi waktu.

## 2. Material

Berikut ini merupakan tabel klasifikasi dari penggunaan material yang diproses pada proses produksi:

Tabel 4. 4 Penggunaan material pada proses produksi sofa one seater

| Proses           | Aktivitas       | Material total (gram) | Material yang digunakan (gram) | Waste (gram) | Persentase Value added Material | Persentase Waste (NVA) |
|------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------------|------------------------|
| Pemotongan Kayu  | Pemotongan kayu | 25200                 | 24598                          | 602          | 97.6%                           | 2.4%                   |
| Pemotongan kain  | Pemotongan kain | 13333.4               | 12283.2                        | 1050.24      | 92.1%                           | 7.9%                   |
| Pemotongan gabus | Assembly rangka | 47200                 | 36189.6                        | 11010.4      | 75.4%                           | 24.6%                  |
| Pemotongan ban   |                 | 1890                  | 1728                           | 162          | 91.4%                           | 8.6%                   |
| Total            |                 | 87623.44              | 74798.8                        | 12824.64     | 85%                             | 15%                    |

Pengukuran material diatas dilakukan berdasarkan estimasi ukuran sofa pada website *trimble.com* yang merupakan website kumpulan 3D *modelling* dari sketchup. Pengukuran dimensi material dilakukan pada aplikasi sketch up untuk menemukan volume dari material kemudian *diconvert* menjadi massa dari setiap material dengan mengalikan volume dengan massa jenis dari setiap material. Berikut ini merupakan rumus untuk mencari massa:



$$m = \rho \times V \quad 4.1$$

Dimana:

m = massa material

$\rho$  = massa jenis material

V = Volume material

Berdasarkan tabel pengukuran material, dapat diketahui bahwa total persentase material *value added* pada sofa sebesar 85%, sedangkan waste sisa proses produksi sebesar 15%.

### 3. Energi

Berikut ini merupakan tabel klasifikasi dari penggunaan energi listrik pada proses produksi:

Tabel 4. 5 Penggunaan energi pada proses produksi sofa *one seater*

| Proses               | Aktivitas             | Mesin          | Daya (W) | Waktu (minute) | Penggunaan energi total (Wm) | Energi VA | Energi NNVA |
|----------------------|-----------------------|----------------|----------|----------------|------------------------------|-----------|-------------|
| Pemotongan kayu      | Pemotongan kayu       | Gergaji mesin  | 320      | 17             | 5540                         | 4160      | 1280        |
| Pemotongan kain      | Pemotongan kain       | Mesin penjahit | 250      | 11             | 2750                         | 2250      | 500         |
| Penempelan ban       | Assembly sofa         | Kompresor      | 700      | 16             | 11200                        | 7700      | 3500        |
| Penempelan kain      | Assembly blanket sofa | Kompresor      | 700      | 15             | 10500                        | 4900      | 5600        |
| Pengecatan kaki sofa | Assembly kaki sofa    | Kompresor      | 700      | 14             | 9800                         | 7700      | 2100        |
| Total                |                       |                |          |                | 39690                        | 26710     | 12980       |
| Presentase rata-rata |                       |                |          |                |                              | 67.3%     | 32.7%       |

Pengukuran penggunaan energi diatas dilakukan dengan cara mencari total daya penggunaan dari mesin pada proses produksi dengan mengalikan daya spesifikasi dengan total waktu yang digunakan dalam proses produksi. Untuk daya

spesifikasi mesin dapat ditentukan melalui referensi toko online yang menjual mesin serupa dengan keterangan spesifikasi yang jelas.

#### **4.3 Identifikasi Masalah Proses Produksi**

Berikut ini merupakan tahap yang dilakukan peneliti dalam mengidentifikasi masalah proses produksi yang terjadi pada CV Rizky meubel:

1. Observasi.

Tahapan pertama adalah melakukan observasi secara langsung pada objek amatan dengan tujuan untuk mengetahui dan memahami proses produksi dan proses bisnis pada objek amatan. Landasan pemahaman ini yang akan digunakan sebagai dasar dalam mengidentifikasi masalah proses produksi.

2. Evaluasi alur produksi dari awal hingga akhir.

Setelah memahami dan memiliki gambaran terkait proses produksi, maka selanjutnya akan dilakukan analisa mengenai detail dan potensi masalah dari setiap proses. Setelah masalah dari setiap proses telah ditemukan, catat setiap masalah tersebut.

3. Valisadi setiap masalah tersebut pada pihak yang berpengalaman pada objek amatan.

Setelah semua masalah telah diidentifikasi, selanjutnya akan dilakukan validasi terhadap pengawas produksi pada CV rizky meubel mengenai apakah masalah tersebut memang pernah terjadi dalam keseharian produksi. Selain melakukan validasi, peneliti juga meminta masukan terkait masalah lain pada proses produksi yang sekiranya sering terjadi pada objek amatan.

Berikut ini hasil identifikasi masalah yang dapat terjadi pada proses produksi CV Rizky Meubel:

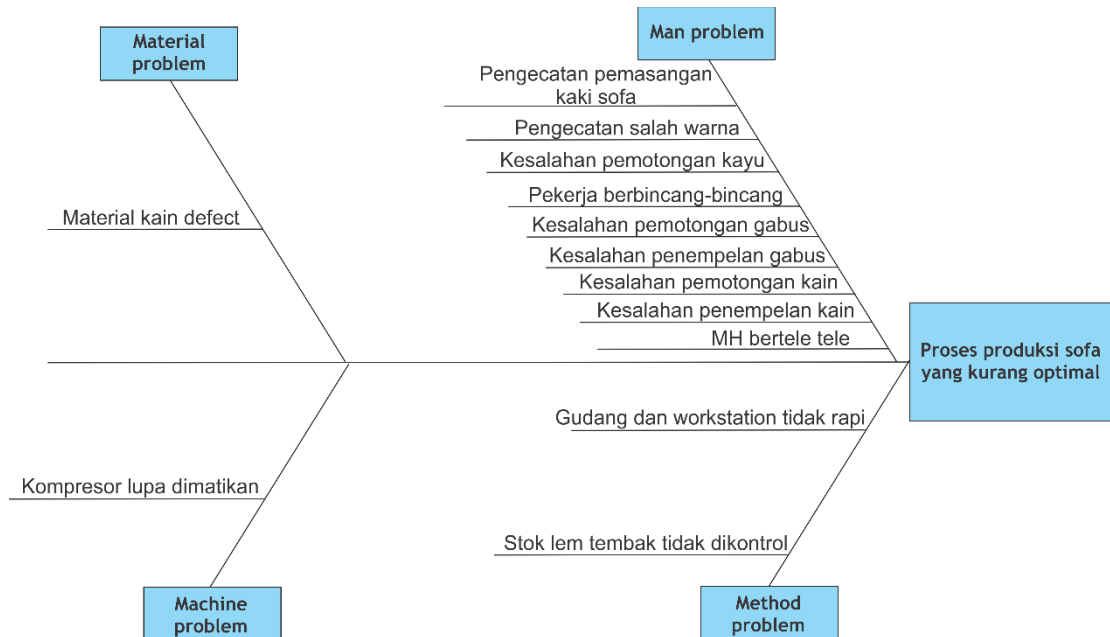
Tabel 4. 6 Identifikasi masalah proses produksi CV Rizky Meubel

| No | Identifikasi Masalah  | Validasi pihak CV Rizky Meubel | Keterangan |
|----|---|--------------------------------|------------|
| 1  | Mendapatkan material kayu defect  | Tidak pernah                   |            |
| 2  | Mendapatkan material gabus defect   | Tidak pernah                   |            |
| 3  | Mendapatkan material kain defect  | Pernah                         | Kain kotor |
| 4  | Mendapatkan material ban defect   | Tidak pernah                   |            |
| 5  | Mendapatkan material kaki sofa defect   | Tidak pernah                   |            |
| 6  | Kesalahan dalam aktivitas pemotongan kayu (kayu tidak presisi yang seharusnya)                            | Pernah                         |            |
| 7  | Rework aktivitas pemotongan kayu akibat amplas yang berlebih  | Tidak pernah                   |            |
| 8  | Kesalahan dalam <i>assembly</i> kayu akibat kesalahan memaku  | Tidak pernah                   |            |
| 9  | Keterlambatan dalam set up gergaji  | Tidak pernah                   |            |
| 10 | Lupa mematikan gergaji mesin setelah menggunakan  | Tidak pernah                   |            |
| 11 | Keterlambatan proses pemotongan / <i>assembly</i> akibat karyawan berbincang – bincang dan bertele – tele | Pernah                         |            |

Tabel 4. 6 Identifikasi masalah proses produksi CV Rizky Meubel (lanjutan)

| No | Identifikasi Masalah   | Validasi pihak CV Rizky Meubel | Keterangan   |
|----|--|--------------------------------|--|
| 12 | keterlambatan dalam mengantar rangka kayu dari tempat penyimpanan rangka ke workstation berikutnya | Pernah                         | Posisi gudang yang kurang rapi sehingga sering lupa menaruh rangka |
| 13 | Kesalahan pada pemotongan gabus  | Pernah                         |  |
| 14 | kesalahan pada penempelan gabus  | Pernah                         | Gabus tidak sesuai ukuran standar                                  |
| 15 | kesalahan pada penempelan ban  | Tidak pernah                   |  |
| 16 | kelupaan untuk mematikan kompresor saat tidak dipakai  | Pernah                         |  |
| 17 | kesalahan akibat pemotongan kain yang tidak sesuai ukuran  | Pernah                         | Pada sofa model baru   |
| 18 | kelupaan untuk mematikan mesin jahit saat tidak dipakai  | Tidak pernah                   |  |
| 19 | keterlambatan dalam pengantaran sofa ke workstation pemasangan kaki sofa                           | Pernah                         |  |
| 20 | Apakah pernah terjadi kesalahan pengecatan pada kaki sofa sehingga perlu cat ulang                 | Pernah                         | Salah warna pengecatan   |
| 21 | Apakah Pernah terjadi kesalahan pada pemasangan kaki sofa  | Pernah                         |  |
| 22 | Assembly sofa yang terhambat akibat stok lem tembak yang terkadang habis                           | Pernah                         | Masukan dari pihak CV Rizky Meubel                                 |

### 4.3.1 Implementasi *Root Cause Analysis* (RCA)



Gambar 4. 8 Implementasi RCA pada permasalahan produksi sofa

Setelah identifikasi masalah dilakukan, selanjutnya setiap masalah akan dikelompokkan pada *fishbone diagram* berdasarkan penyebab dari terjadinya kesalahan. Tujuan dari pengklasifikasian masalah ini adalah untuk memudahkan memberikan solusi yang diinginkan. Berdasarkan penggambaran *fishbone diagram* diatas, dapat diketahui bahwa terdapat 9 masalah akibat manusia, 1 masalah akibat material, 1 masalah akibat material dan 2 masalah akibat metode.

### 4.3.2 Implementasi *Failure Mode & Effect Analysis*

Berikut ini merupakan definisi klasifikasi setiap masalah pada proses produksi berdasarkan kusiner yang telah diberikan kepada pihak CV Rizky Meubel sebagai input dari nilai *Risk priority number (RPN)* :

Tabel 4. 7 Penentuan rating *severity*

| Klasifikasi <i>Severity</i> (Rupiah kerugian) | Rating |
|---|--------|
| Kerugian 0-150.000                            | 1      |
| Kerugian 150.001-300.000                      | 2      |
| Kerugian 300.001-450.000                      | 3      |

Tabel 4. 7 Penentuan *rating severity* (lanjutan)

| Klasifikasi <i>Severity</i> (Rupiah kerugian) | Rating |
|---|--------|
| Kerugian 450.001-600.000                      | 4      |
| Kerugian 600.001-750.000                      | 5      |
| Kerugian 750.001-900.000                      | 6      |
| Kerugian 900.000-1.050.000                    | 7      |
| Kerugian 1.050.001-1.200.000                  | 8      |
| Kerugian 1.200.001-1.350.000                  | 9      |
| Kerugian > 1.350.000                          | 10     |

Tabel 4. 8 Penentuan *rating occurrence*

| Klasifikasi <i>Occurrence</i>                  | Rating |
|--|--------|
| Masalah terjadi lebih lama dari 4 bulan sekali | 1      |
| Masalah terjadi 4 Bulan sekali                 | 2      |
| Masalah terjadi 3 Bulan sekali                 | 3      |
| Masalah terjadi 2 Bulan sekali                 | 4      |
| Masalah terjadi 1 Bulan sekali                 | 5      |
| Masalah terjadi 2 Minggu sekali                | 6      |
| Masalah terjadi 1 Minggu sekali                | 7      |
| Masalah terjadi 1 Minggu beberapa kali         | 8      |
| Masalah terjadi 1 Hari sekali                  | 9      |
| Masalah terjadi 1 Hari beberapa kali           | 10     |

Tabel 4. 9 Penentuan *rating detection*

| Klasifikasi <i>Detection</i>    | Rating |
|---------------------------------|--------|
| Masalah hampir pasti terdeteksi | 1      |
| Masalah sangat mudah terdeteksi | 2      |

Tabel 4. 9 Penentuan *rating detection* (lanjutan)

| Klasifikasi <i>Detection</i>           | <i>Rating</i> |
|--|---------------|
| Masalah mudah terdeteksi               | 3             |
| Masalah cukup muda terdeteksi          | 4             |
| Masalah tidak terlalu sulit terdeteksi | 5             |
| Masalah cukup sulit terdeteksi         | 6             |
| Masalah sulit terdeteksi               | 7             |
| Masalah sangat sulit terdeteksi        | 8             |
| Masalah hampir tidak bisa terdeteksi   | 9             |
| Masalah tidak bisa terdeteksi          | 10            |

Berikut ini merupakan hasil kusioner pengukuran FMEA yang dilakukan dengan cara pengisian kusioner kepada pihak CV Rizky Meubel:

Tabel 4. 10 Nilai FMEA pada masalah produksi

| Jenis masalah                                 | Dampak masalah                                      | Rating (S) | Rating (O) | Rating (D) | RPN |
|---|---|------------|------------|------------|-----|
| Pemesanan kain kotor                          | Biaya tambahan material                             | 2          | 3          | 3          | 18  |
| Kesalahan pemotongan kayu                     | Produksi terhambat, biaya material dan <i>waste</i> | 1          | 5          | 1          | 5   |
| Pekerjaan molor akibat <i>non value added</i> | Produksi terhambat                                  | 1          | 9          | 3          | 27  |

Tabel 4. 10 Nilai FMEA pada masalah produksi (lanjutan)

| Jenis masalah                                       | Dampak masalah   | Rating (S) | Rating (O) | Rating (D) | RPN |
|---|--|------------|------------|------------|-----|
| Tempat penyimpanan gudang rangka tidak tertata rapi | Produksi terhambat   | 1          | 6          | 2          | 12  |
| Kesalahan pemotongan gabus                          | Produksi terhambat, biaya tambahan material dan <i>waste</i> | 1          | 5          | 1          | 5   |
| Penempelan gabus tidak sesuai ukuran                | Produksi terhambat   | 1          | 1          | 5          | 5   |
| Kelupaan mematikan kompresor                        | Biaya operasional bertambah dan keandalan mesin berkurang    | 1          | 5          | 7          | 35  |
| Pemotongan kain yang tidak sesuai ukuran            | Produksi terhambat, biaya tambahan kain, dan <i>waste</i>    | 1          | 6          | 3          | 18  |
| Penempelan kain ulang                               | Produksi terhambat   | 1          | 4          | 1          | 4   |



Tabel 4. 11 Nilai FMEA pada masalah produksi (lanjutan)

| Jenis masalah  | Dampak masalah                                    | Rating (S) | Rating (O) | Rating (D) | RPN |
|--|---|------------|------------|------------|-----|
| Keterlambatan pengantaran ke workstation akibat bertele tele | Produksi terhambat                                | 1          | 8          | 2          | 16  |
| Salah warna dalam pengecatan                                 | Produksi terhambat dan biayaan tambahan untuk cat | 1          | 5          | 1          | 5   |
| Kesalahan pemasangan kaki sofa                               | Produksi terhambat                                | 1          | 6          | 1          | 6   |
| Stock lem yang tidak dikontrol sehingga assembly terlambat   | Produksi terhambat                                | 1          | 5          | 3          | 15  |

Berdasarkan pemaparan nilai RPN pada tabel diatas, output RPN akan digunakan sebagai pedoman urutan prioritas dalam melakukan perbaikan. Semakin tinggi nilai RPN pada masalah tersebut maka perbaikan pada masalah tersebut akan semakin diprioritaskan. Pada masalah produksi diatas dapat diketahui masalah dengan nilai RPN tertinggi adalah “kelupaan mematikan kompresor” yang mempunyai nilai RPN sebesar 35.

#### 4.4 Rekomendasi Perbaikan

Berikut ini merupakan rekomendasi perbaikan yang diberikan berdasarkan pengolahan data masalah yang telah dilakukan:

##### 1. Pelatihan karyawan.

Pelatihan karyawan dilakukan dengan membentuk prosedur atau aturan baku terkait proses produksi dan memberikan pelatihan prosedur tersebut kepada karyawan dengan tujuan untuk meningkatkan peforma proses produksi. Prosedur atau aturan yang akan ditanamkan kepada karyawan produksi terdiri dari:

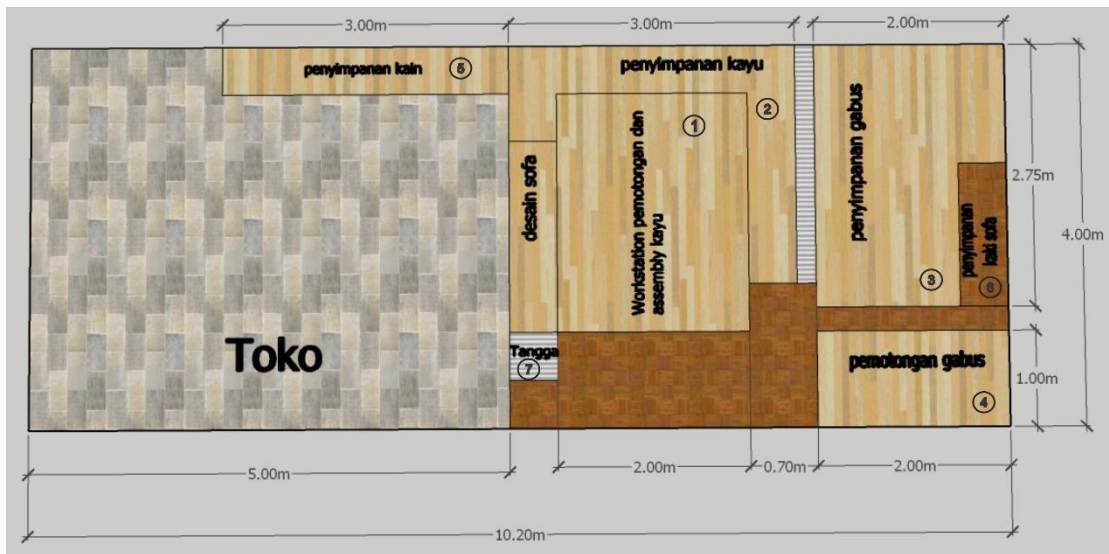
- a) Melakukan pengecekan dan melaporkan kondisi mesin produksi kepada pengawas produksi yang dilakukan setiap hari menjelang jam kerja selesai.
- b) Menetapkan waktu standart produksi dan target produksi setiap periode tertentu dengan pertimbangan waktu *allowance* berdasarkan *International Labour Standardart on Working time (ILO)*.
- c) Melakukan pelatihan terkait penataan gudang rangka kayu yang rapi mengikuti kaidah *First in First out* dan juga memetakan letak produksi rangka kayu berdasarkan jenis sofa *one seater*, *two seater*, dan sofa L.

##### 2. Melakukan pengecekan material kain.

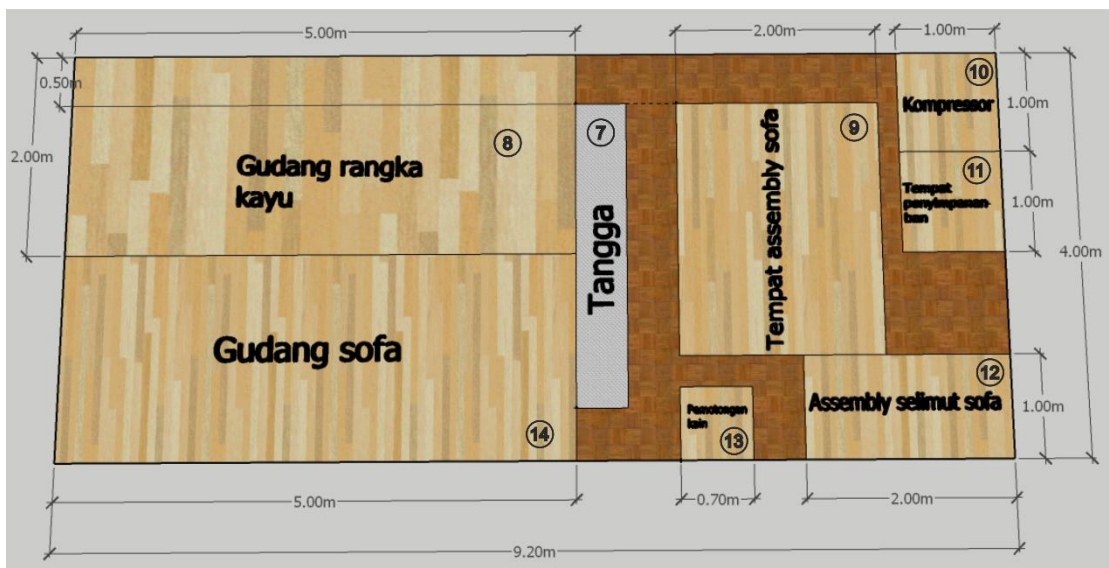
Melakukan pengecekan terhadap kain yang dikirim oleh *supplier* dengan tujuan menghindari kerugian kain yang kotor atau tidak layak pakai, sehingga ketika terdapat kain kotor dapat meminta ganti dengan kain yang kondisinya baik. Perbaikan ini dapat menekan biaya tambahan dan waktu produksi yang molor akibat *waiting* kain yang baru.

##### 3. Melakukan perubahan layout produksi.

Menerapkan layout produksi yang baru dengan mempertimbangkan MH yang lebih efisien dari perspektif *leadtime*. Berikut ini merupakan ilustrasi layout produksi pada lantai 1 dan lantai 2 CV Rizky Meubel:



Gambar 4. 9 Denah *current state layout* produksi sofa lantai 1



Gambar 4. 10 Denah *current state layout* produksi sofa lantai 2

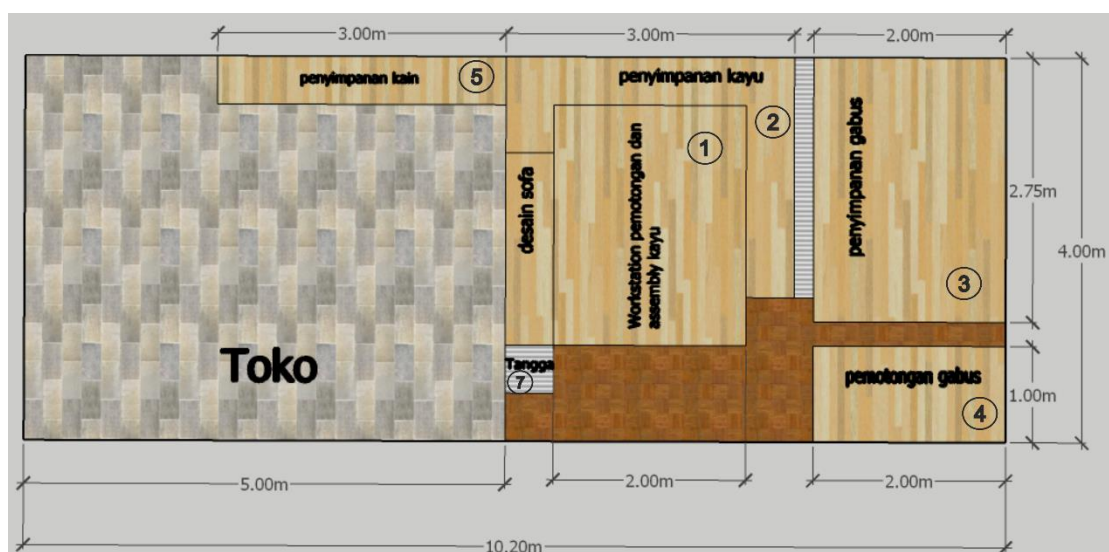
Tabel 4. 12 Keterangan lokasi *layout* produksi

| Nomer layout | Keterangan Layout                               | Keterangan lantai |
|--------------|---|-------------------|
| 1            | Workstation pemotongan dan <i>assembly</i> kayu | Lantai 1          |
| 2            | Penyimpanan kayu                                | Lantai 1          |
| 3            | Penyimpanan gabus                               | Lantai 1          |

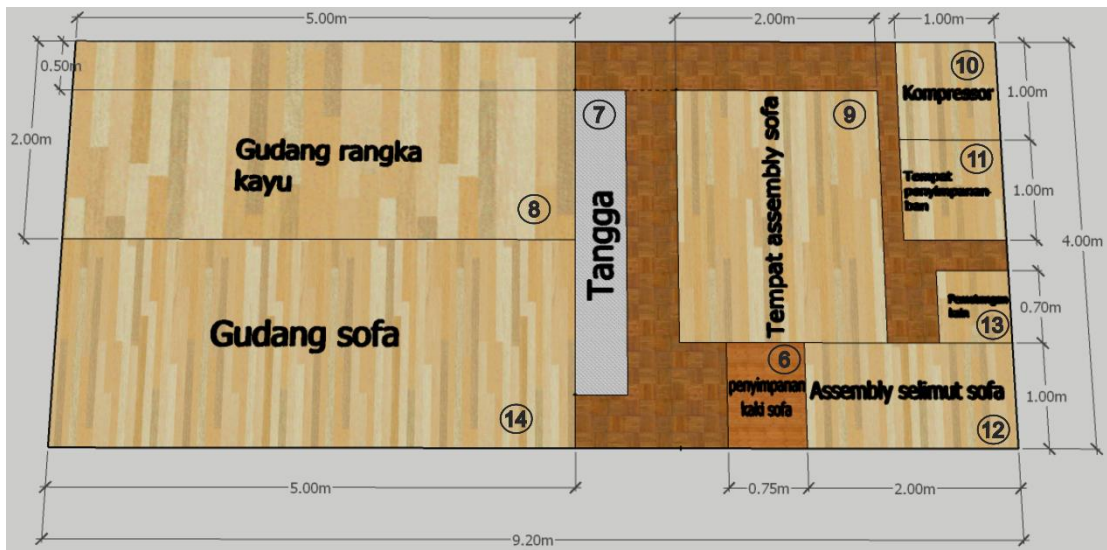
Tabel 4.12 Keterangan lokasi layout produksi (lanjutan)

| Nomer layout | Keterangan Layout            | Keterangan lantai |
|--------------|------------------------------|-------------------|
| 4            | Pemotongan gabus             | Lantai 1          |
| 5            | Penyimpanan kain             | Lantai 1          |
| 6            | Penyimpanan kaki sofa        | Lantai 1          |
| 7            | Tangga                       | -                 |
| 8            | Gudang rangka kayu           | Lantai 2          |
| 9            | Tempat <i>assembly</i> sofa  | Lantai 2          |
| 10           | Kompressor                   | Lantai 2          |
| 11           | Tempat penyimpanan ban       | Lantai 2          |
| 12           | <i>Assembly</i> selimut sofa | Lantai 2          |
| 13           | Pemotongan kain              | Lantai 2          |
| 14           | Gudang sofa                  | Lantai 2          |

Jenis perbaikan layout yang ingin diterapkan adalah perubahan gudang penyimpanan kaki sofa, dimana pada *current state*, *workstation* tersebut terletak pada lantai 1, sedangkan pada rekomendasi perbaikan, tempat penyimpanan kaki sofa terletak pada lantai 2 disamping *workstation aseembly* selimut sofa. Berikut ini merupakan ilustrasi layout *future state* produksi sofa:



Gambar 4. 11 Denah *future state layout* produksi sofa lantai 1



Gambar 4. 12 Denah *future state layout* produksi sofa lantai 2

Tujuan dari rekomendasi perubahan letak tempat penyimpanan kaki sofa adalah untuk meperpendek *leadtime* produksi dengan memendekkan jarak total *material handling* yang ditempuh oleh karyawan. Berikut ini merupakan tabel perbandingan jarak yang ditempuh pada *current layout* dan *future layout* :

Tabel 4. 13 Perbandingan alur produksi perbaikan

| Layout current state |   | Layout future state |   |
|----------------------|---|---------------------|---|
| Alur produksi        | Estimasi jarak <i>workstation</i> (meter) | Alur produksi       | Estimasi jarak <i>workstation</i> (meter) |
| 2 → 1                | 1   | 2 → 1               | 1   |
| 1 → 7                | 1   | 1 → 7               | 1   |
| 7 → 8                | 2   | 7 → 8               | 2   |
| 8 → 9                | 4.5                                       | 8 → 9               | 4.5                                       |
| 9 → 10               | 3.5                                       | 9 → 10              | 3.5                                       |
| 10 → 9               | 3.5                                       | 10 → 9              | 3.5                                       |
| 9 → 11               | 2   | 9 → 11              | 2   |
| 11 → 9               | 2   | 11 → 9              | 2   |

Tabel 4.13 Perbandingan alur produksi perbaikan

| Layout current state |   | Layout future state |   |
|----------------------|---|---------------------|---|
| Alur produksi        | Estimasi jarak <i>workstation</i> (meter) | Alur produksi       | Estimasi jarak <i>workstation</i> (meter) |
| 9 → 12               | 3   | 9 → 12              | 3   |
| 12 → 10              | 3   | 12 → 10             | 3   |
| 10 → 7               | 3.5                                       | 10 → 6              | 0.5                                       |
| 7 → 6                | 5.5                                       | 6 → 12              | 0.5                                       |
| 6 → 7                | 5.5                                       | 12 → 14             | 6   |
| 7 → 12               | 5   |                     |   |
| 12 → 14              | 6   |                     |   |
| Total jarak MH       | 51  | Total jarak MH      | 32.5                                      |
| Penggunaan tangga    | 3 Kali                                    | Penggunaan tangga   | 1 Kali                                    |

Terdapat dua penyebab, mengapa dengan perubahan *layout* penyimpanan kaki sofa akan mempercepat *leadtime* produksi, yaitu karena dapat memperpendek jarak total MH dan membuat penggunaan tangga yang lebih sedikit. Pada saat *current state* karyawan menggunakan tangga sebanyak 3 kali, sedangkan pada *future state* hanya menggunakan tangga 1 kali.

#### 4. Menerapkan sistem *First in First out* (FIFO) pada gudang rangka kayu

Salah satu permasalahan dalam proses produksi sofa pada CV Rizky meubel adalah waktu produksi yang terhambat dikarenakan kondisi sistem gudang rangka yang belum rapi, sehingga ketika karyawan hendak mengerjakan *assembly* maka akan terdapat potensi rangka kayu sulit ditemukan. Berikut ini merupakan gambar mengenai kondisi gudang rangka kayu sofa saat ini:



Gambar 4. 13 Kondisi eksisting gudang penyimpanan rangka kayu

Berdasarkan kondisi gudang rangka kayu saat ini yang rapi dan tersistem, maka rekomendasi perbaikan adalah menerapkan sistem gudang rangka kayu *first in first out* (FIFO) dengan tujuan:

1. Merapikan posisi rangka kayu pada gudang sehingga karyawan tidak kesulitan untuk mencari rangka kayu yang akan di *assembly*.
2. Menghindari penimbunan rangka kayu, sehingga dengan metode FIFO rangka kayu yang sudah lama tertahan pada gudang akan diproses pertama kali.

Berikut ini merupakan ilustrasi rekomendasi perbaikan kondisi gudang rangka kayu dengan metode FIFO:



Gambar 4. 14 Ilustrasi rekomendasi perbaikan gudang sistem FIFO

Penjelasan ilustrasi diatas adalah bahwa 3 baris terdepan merupakan penyimpanan untuk sofa *one seater* sedangkan 3 baris dibelakang merupakan penyimpanan untuk sofa *two seater*. Untuk setiap barang yang akan masuk akan disimpan pada penempatan paling dekat dengan pintu masuk.

##### 5. Memberikan saran *green material* yang digunakan pada proses produksi

Dampak lingkungan adalah salah satu yang harus diperhatikan oleh berbagai industri sebagai salah satu bentuk kontribusi terhadap kondisi alam yang terjaga dan aman dimasa depan. Dengan mempertimbangkan kebutuhan tersebut, maka berikut ini akan ditampilkan tabel alternatif *green materials* pada produksi sofa CV Rizky Meubel:

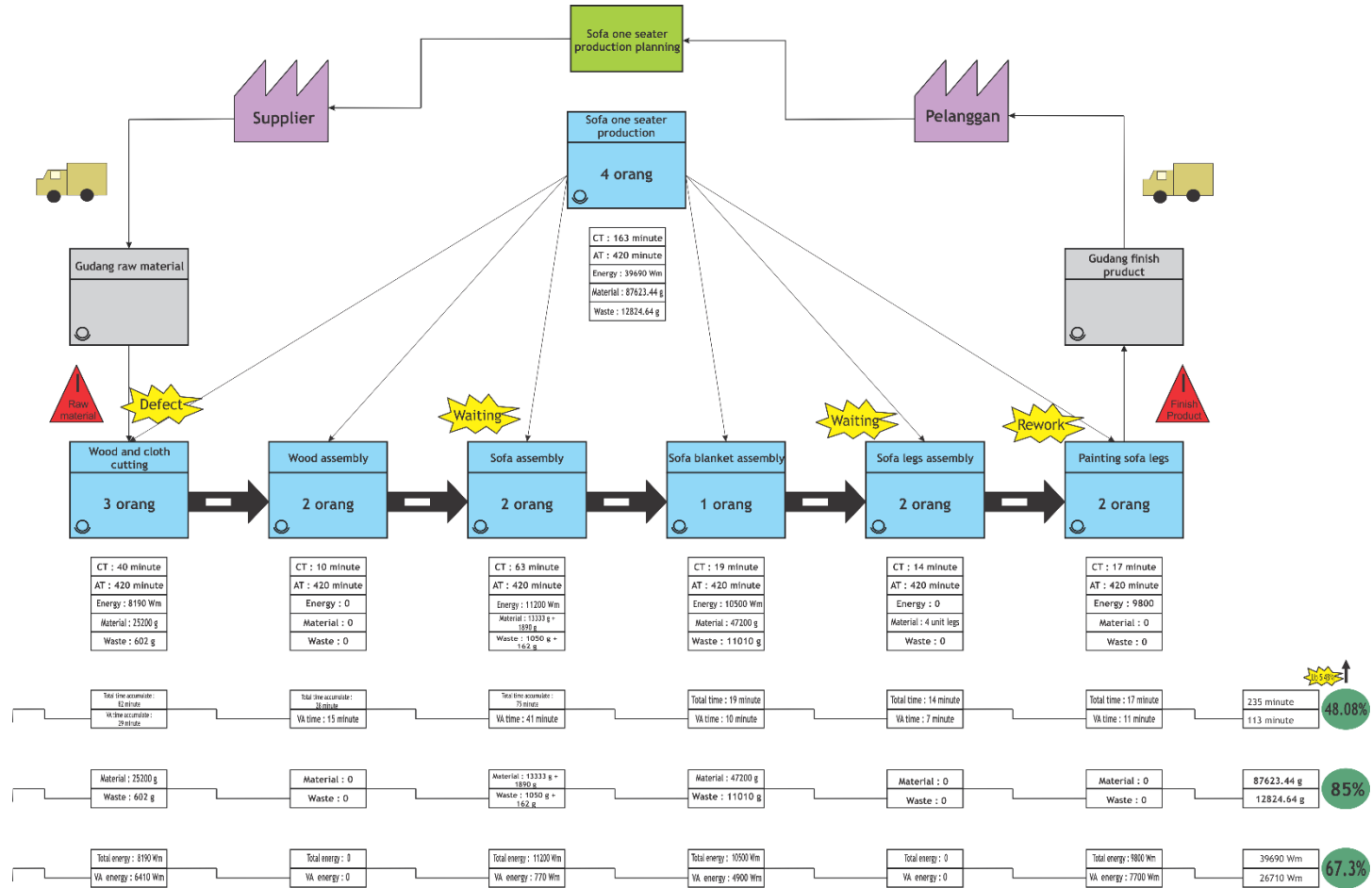


Tabel 4. 14 alternatif *green material* pada *future state*

| <i>Current material s</i> | <i>Alternati f green material s</i> | Pertimbangan pemilihan  | Sumber  |
|---------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Kain velvet               | Kain katun (cotton)                 | Dari bahan alami sehingga mudah untuk didaur ulang, katun juga menyerap kelembapan, sehingga cocok digunakan pada iklim panas seperti di Surabaya | Website resmi IKEA  |
| Kayu kamper               | Bambu                               | Pertumbuhan pohon bambu yang sangat cepat dapat meminimalisir hutan gundul, selain itu bambu bersifat keras dan tahan lama                        | Website resmi IKEA  |
| Ban karet                 | <i>Natural fibers</i>               | Mudah terurai dan tidak bahaya bagi lingkungan  | Website resmi IKEA  |
| Cat kayu sintetis         | Cat alami                           | Tidak berbahaya bagi pernafasan   | <a href="https://www.organicnaturalpaint.co.uk/">https://www.organicnaturalpaint.co.uk/</a> |

Berdasarkan pemamparan tabel diatas, dapat diketahui bahwa perbaikan saran *green material* adalah mngevaluasi material yang digunakan saat ini dengan mengganti material baru berdasarkan pertimbangan lingkungan.

#### 4.5 Green Value Stream Mapping Future State



Gambar 4. 15 Future green value stream mapping proses produksi sofa

## **BAB 5**

### **ANALISA KELAYAKAN PERBAIKAN**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai analisa GVSM dan kelayakan penerapan rekomendasi perbaikan berdasarkan tiga perspektif, yaitu; ekonomi, kapasitas pekerja dalam penerapan perbaikan, dan teknologi.

#### **5.1 Analisa future state Green value stream mapping (GVSM)**

*Green value stream mapping* merupakan sebuah *tool* untuk menampilkan visualisasi *flow* dari seluruh proses produksi dengan cara memetakan setiap proses dan menampilkan variabel yang ada. Variabel yang ditampilkan pada GVSM proses produksi sofa *one seater* CV Rizky Meubel meliputi; *leadtime*, penggunaan energi, penggunaan material, jumlah pekerja dan *waste*. Selain *flow* dari produksi, pada GVSM produksi sofa *one seater* juga menampilkan tingkat efisiensi *value added* dari beberapa variabel, yaitu; energi, *leadtime*, dan penggunaan material. Pada gambar 4.15 terlihat aliran informasi dan material CV Rizky Meubel, dimulai dari permintaan *customer* terhadap produk, lalu proses bagaimana perusahaan memenuhi permintaan *customer*, hingga produk dikirimkan dan diterima oleh *customer*.

Pada GVSM *current state* (gambar 4.7) dapat diketahui bahwa total *leadtime* yang dibutuhkan untuk membuat satu sofa *one seater* adalah selama 193 menit, selain itu total dari penggunaan material sebesar 87.623,44 gram dan total penggunaan energi dari berbagai alat dan mesin produksi sebesar 39690 Watt/minute. Dengan perbaikan yang telah direncanakan, terdapat perubahan *leadtime* pada GVSM *future state* (gambar 4.15) dimana *leadtime* menjadi lebih pendek 30 menit, sehingga waktu produksi menjadi 163 menit untuk setiap sofanya. Pada *future state* produksi sofa *seater* tidak ada perubahan pada penggunaan material dan kain, walaupun begitu terdapat perbaikan pada kedua masalah tersebut, tetapi dikarenakan akurasi akumulasi harian yang sulit, maka dampak perbaikan tersebut tidak ditampilkan pada *future state* GVSM produksi sofa *one seater*. Berdasarkan perubahan *leadtime* pada *current state* dan *future state* maka terdapat perubahan tingkat efisien *leadtime* pada perbaikan tersebut, dimana tingkat

*value added* meningkat dari 42.6% menjadi 48.08%, peningkatan ini disebabkan karena pada GVSM perbaikan terjadi pengurangan jumlah *non value added time* (NVA dan NNVA) sehingga persentase *value added* meningkat. Dampak dari total *leadtime* yang lebih cepat adalah output yang dihasilkan pada periode waktu yang sama akan meningkat.

## 5.2 Analisa dampak dan penerapan *future state*

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai analisa sebab dan dampak perbaikan tersebut diterapkan, berdasarkan pada setiap jenis perbaikan. Pada tabel dibawah ini akan dipaparkan mengenai dampak *lean* dan *green* pada usulan perbaikan:

Tabel 5. 1 Dampak Perbaikan pada Aspek *Lean* dan *Green*

| No | Usulan Perbaikan                 | Dampak <i>Lean</i>  | Dampak <i>Green</i>                                  |
|----|----------------------------------|---|--|
| 1  | Pelatihan karyawan               | -Waktu produksi yang semakin singkat<br>-Penghematan biaya pengeluaran listrik                                  | -minimasi penggunaan energi (listrik)                |
| 2  | Pengecekan Material Kain         | -Penghematan biaya pemesanan kain ulang<br>-Mencegah waktu produksi yang molor akibat menunggu ganti ulang kain | -mengurangi <i>waste</i> kain kotor yang terbuang    |
| 3  | Perubahan <i>layout</i> produksi | -Mengurangi waktu produksi  | -  |
| 4  | Penerapan sistem gudang FIFO     | -Mencegah waktu produksi yang molor akibat mencari rangka kayu yang hilang                                      | -mencegah penimbunan rangka kayu yang tidak terpakai |

Tabel 5.1 Dampak Perbaikan pada Aspek *Lean* dan *Green* (lanjutan)

| No | Usulan Perbaikan            | Dampak <i>Lean</i>       | Dampak <i>Green</i>   |
|----|-----------------------------|--------------------------|---|
| 5  | Saran <i>green material</i> | -Menambah variasi produk | -Mengurangi dampak lingkungan<br>-Mengurangi dampak kesehatan |

Tabel diatas menjelaskan garis besar dampak dari segi *lean* dan *green* dari usulan perbaikan, setiap perbaikan memiliki proses dan landasan pada estimasi kondisi *future state* yang telah diberikan. Berikut ini merupakan detail analisa dampak perbaikan:

1. Pelatihan karyawan.

Berikut ini merupakan analisa penerapan dan dampak dari rekomendasi perbaikan karyawan berdasarkan setiap jenis pelatihan:

a) Melakukan pengecekan dan melaporkan kondisi mesin produksi kepada pengawas produksi yang dilakukan setiap hari menjelang jam kerja selesai.

Pelatihan penanaman prosedur terkait pentingnya untuk menjaga alat atau mesin kerja dengan cara melakukan pengecekan sesaat sebelum selesai jam kerja dilandasi oleh masalah yang ditimbulkan akibat kerugian lupa mematikan kompresor. Berdasarkan pembobotan masalah menggunakan FMEA, diketahui bahwa nilai RPN terbesar adalah masalah kelupaan mematikan kompresor, penyebab utama dari tingginya RPN tersebut adalah dikarenakan sulit untuk mendeteksi ketika masalah tersebut terjadi. Skenario ketika masalah tersebut terjadi adalah ketika kompresor tersebut lupa dimatikan ketika setelah melakukan kegiatan produksi, maka kemungkinan besar kompresor tersebut sadar belum dimatikan oleh karyawan adalah ketika hari kerja berikutnya. Jumlah jam kerugian *non value added* energi akibat lupa mematikan kompresor menggunakan perhitungan dari jam 16.00 saat karyawan pulang kerja hingga jam 08.15 ketika karyawan hendak memulai produksi. Berdasarkan estimasi dan kusioner FMEA tersebut, jumlah kerugian *non value added* dalam 1 bulan adalah 16 jam 15 menit kompresor menyala. Output dari pelatihan ini adalah dapat mengurangi pengeluaran akibat

penggunaan listrik yang berlebih dan juga mengurangi dampak lingkungan dari penggunaan energi yang tidak terpakai tersebut.

b) Menerapkan waktu standart produksi dan target produksi setiap periode tertentu dengan pertimbangan waktu *allowance* berdasarkan *International Labour Standard on Working time* (ILO).

Berdasarkan evaluasi prioritas masalah pada FMEA, nilai RPN masalah ini berada pada peringkat kedua tertinggi setelah permasalahan kompresor. Maksud dari pelatihan ini adalah mengenalkan target produksi yang lebih efisien kepada karyawan lantai produksi dengan mengevaluasi dan meningkatkan kinerja kerja kedepannya.. Karyawan lantai produksi tidak akan diberi latihan mengenai detail teori waktu *allowance*, tetapi bagaimana mereka dapat meningkatkan target produksi dalam periode tertentu dengan cara memberi edukasi bahwa kinerja mereka masih dapat ditingkatkan dengan mengurangi hal – hal yang tidak memberikan *value added* pada kegiatan produksi. Output dari pelatihan ini adalah bagaimana karyawan dapat meningkatkan kompetensi dalam pekerjaan mereka sehingga mutu kualitas produk juga meningkat, selain itu pelatihan ini juga dapat menjadi *problem solving* salah satu masalah waktu MH dan LT yang diakibatkan karyawan yang bertele-tele.

Berikut ini merupakan tabel perbandingan estimasi waktu *allowance current state* dan *future state* berdasarkan *International Labour Standarts on Working Time* (ILO) :

Tabel 5. 2 Perbandingan *allowance* pada *current state* dan *future state*

| Proses produksi | <i>Current time allowance</i> | <i>Future time allowance</i> | Selisih <i>allowance</i> | Pertimbangan ILO   |
|-----------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|--|
| Pemotongan kayu | 6                             | 2                            | 4                        | Pekerjaan semi monoton dan terdapat beban mendorong sekitar 9 kg |

Tabel 5.1 Perbandingan *allowance* pada *current state* dan *future state* (lanjutan)

| Proses produksi       | <i>Current time allowance</i> | <i>Future time allowance</i> | Selisih <i>allowance</i> | Pertimbangan ILO   |
|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|--|
| Assembly rangka kayu  | 8                             | 2                            | 6                        | Pekerjaan semi monoton dan terdapat beban mendorong sekitar 9 kg |
| Assembly sofa         | 12                            | 7                            | 5                        | Memerlukan fokus yang baik dan mengangkat beban - + 12 kg        |
| Assembly selimut sofa | 11                            | 9                            | 2                        | butuh fokus dan mengangkat beban 20 kg (sementara)               |
| Assembly kaki sofa    |                               |                              |                          |  |
| Pengecatan kaki sofa  | 7                             | 2                            | 5                        | butuh fokus yang baik  |
| Total                 | 44                            | 22                           | 22                       |  |

Berdasarkan tabel di atas, terdapat rekomendasi penurunan waktu *allowance* pada setiap proses produksi sebesar 22 menit, penurunan waktu *allowance* akan berdampak pada penurunan total *leadtime* produksi secara keseluruhan sehingga produktivitas produksi dapat meningkat.

c) Melakukan pelatihan terkait penataan gudang rangka kayu yang rapi mengikuti kaidah *First in First out* (FIFO) dan juga memetakan letak produksi rangka kayu berdasarkan jenis sofa *one seater*, *two seater*, dan sofa L.

Berdasarkan evaluasi dari FMEA, kondisi penataan gudang menjadi salah satu masalah yang menyebabkan *leadtime* produksi yang semakin lama (molor). Pelatihan bagaimana menerapkan sistem gudang FIFO membutuhkan beberapa tahapan penting untuk dilakukan kepada karyawan. Langkah pertama adalah bagaimana menanamkan pentingnya kerapian dalam produksi, dan bagaimana pengaruh kerapian (sistematis) dalam peningkatan mutu kualitas. Setelah karyawan paham akan pentingnya kerapian maka selanjutnya bagaimana mengenalkan karyawan terkait penerapan sistem FIFO berupa prioritas urutan dalam mengambil rangka kayu untuk mendahulukan yang telah lama tersimpan terlebih dahulu. Langkah terakhir adalah karyawan melakukan praktik secara langsung penerapan sistem FIFO pada gudang rangka kayu. Output dari pelatihan ini adalah bagaimana dapat meningkatkan mutu kualitas berdasarkan peningkatan waktu *leadtime produksi*, selain itu karyawan diharapkan dapat menerapkan pentingnya kerapian dalam proses produksi sehingga aktivitas produksi lebih sistematis.

## 2. Melakukan pengecekan material kain.

Masalah pembelian material kain yang buruk atau kotor merupakan salah satu masalah produksi yang jarang terjadi, walaupun begitu masalah tersebut harus diperhatikan karena jumlah kerugian yang mencapai 240.000 (berdasarkan situs toko online) setiap setiap kain untuk satu sofa yang kotor. Cara untuk mendeteksi kain kotor cukup mudah, hanya saja CV Rizky Meubel kurang konsisten dalam melakukan inspeksi kain secara langsung dari supplier tersebut. Berdasarkan masalah tersebut maka salah satu solusi yang ditawarkan adalah melakukan inspeksi material kain secara konstan sehingga dapat menghilangkan kerugian yang diakibatkan kain kotor. Selain karena perlu mengeluarkan biaya tambahan untuk membeli kain baru, kain kotor juga menyebabkan waktu produksi yang molor akibat menunggu kain yang baru datang. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa output dari penerapan *problem solving* ini adalah menekan pengeluaran akibat membeli ulang kain dan menghindari waktu produksi yang terlambat akibat keterlambatan material.



3. Melakukan perubahan *layout* produksi.

Perubahan *layout* produksi bertujuan untuk meningkatkan kualitas produksi dengan cara melakukan perubahan letak *workstation* sehingga waktu produksi akan semakin cepat. Perbaikan ini berlandaskan pada jarak letak penyimpanan kaki sofa pada lantai pertama, dengan *workstation assembly* kaki sofa pada lantai kedua yang terlalu jauh. Dengan kondisi eksisting bahwa tempat penyimpanan kaki sofa memerlukan *space* yang sangat kecil, maka rekomendasi *layout* yang diberikan berfokus pada perubahan letak tempat penyimpanan kaki sofa yang pada *current state* terletak pada lantai pertama, dipindahkan menuju lantai kedua yang berdekatan dengan tempat *assembly* kaki sofa (*future state*).

Berdasarkan perbandingan total jarak jalur MH yang ditempuh terdapat perbedaan sejauh 18.5 meter dan penggunaan tangga 2 kali. Dengan mengikuti situs resmi [heathline.com](http://heathline.com) dengan kategori laki – laki berumur 40-49 tahun maka, kecepatan rata – rata yang digunakan adalah 1.43 Meters/Seconds. Berikut ini merupakan rumus dan perhitungan untuk menentukan berapa penghematan waktu pada perubahan perbaikan perubahan *layout*:

$$t = \frac{s}{v} \quad 5.1$$

$$t = \frac{18.5}{(1.43 \times 60)} = 0.22 \text{ menit} \quad 5.2$$

t = waktu

s = jarak

v = kecepatan rata – rata

Dengan penggabungan penghematan waktu perubahan *layout* dan penurunan jumlah penggunaan tangga, maka estimasi penghematan waktu pada perubahan *layout* sebesar 3 menit.

4. Menerapkan sistem *First in First out* (FIFO) pada gudang rangka kayu.

Kondisi gudang yang tidak rapi akan menyebabkan pencarian rangka kayu pada gudang yang tidak konsisten, ketika karyawan manaruh rangka kayu secara acak pada gudang, maka karyawan yang bertugas untuk *assembly* sofa membutuhkan waktu dan koordinasi untuk mencari rangka sofa yang dimaksud, oeh karena itu, jika rangka telah tersusun sistematis dan rapi, maka pencarian

rangka kayu yang akan di *assembly* akan semakin efisien. Perancangan sistem gudang yang rapi (sistematis) dengan menggunakan sistem FIFO diperlukan untuk menjawab masalah yang terdapat pada FMEA, selain itu perbaikan tersebut sesuai dengan tujuan perbaikan proses produksi, yaitu untuk meningkatkan mutu kualitas produksi sofa. Berikut ini adalah analisa mengapa pemilihan sistem FIFO dirasa lebih cocok diterapkan pada proses penyimpanan rangka kayu dari pada sistem *Last in Last out* (LIFO) dan *Average*:

- Perbandingan FIFO dan LIFO.

Jika FIFO barang yang pertama kali masuk adalah barang yang pertama kali diproses, maka LIFO adalah sistem penempatan gudang dimana barang yang terakhir masuk adalah barang yang pertama kali diproses. Penggunaan sistem FIFO dirasa lebih efisien karena karyawan akan lebih mudah untuk mengambil barang yang paling dekat terlebih dahulu karena barang yang masuk terlebih dahulu akan diletakkan pada tempat yang paling dekat dengan pintu keluar gudang. Berdasarkan analisa tersebut, penerapan LIFO dirasa kurang efisien karena harus mendahulukan barang yang masuk terakhir dimana letak barang terakhir cenderung dibagian belakang. Selain itu memperkirakan dengan jumlah kebijakan dimana pada rangka kayu hari kerja 1 minggu adalah selama 5 hari sedangkan untuk bagian *assembly* hingga produk jadi selamat 6 hari, maka kecil kemungkinan akan adanya *bottleneck* yang berlebih pada gudang rangka kayu, sehingga penerapan sistem FIFO adalah yang paling cocok.

- Perbandingan FIFO dan *Average*.

*Average* adalah metode diantara FIFO dan LIFO dengan tidak memperhatikan barang yang masuk terlebih dahulu ataupun yang terakhir. Karena pengambilan barang pada sistem *average* yang cenderung tidak teratur akan mengakibatkan penataan gudang kembali kurang rapi. Berdasarkan alasan tersebut, maka penerapan sistem FIFO akan lebih efisien daripada *average*.

##### 5. Memberikan saran *green material* yang digunakan pada proses produksi

Kebutuhan *sustainable* menjadi salah satu pertimbangan dalam keberlanjutan suatu industri karena sebenarnya kegiatan manufaktur juga berhubungan dengan kondisi alam. Alam yang terjaga dengan baik akan memungkinkan persediaan material yang baik. Pemilihan material yang dapat

didaur ulang daripada material sintetis adalah salah satu langkah dalam menjaga kondisi alam saat ini dan dimasa depan. sifat material sintetis yang sangat sulit terurai dapat mencemari kondisi tanah dan berbagai ekosistem didarat dan dilaut. Kerusakan itu tidak hanya mengakibatkan populasi makhluk hidup menurun, tetapi juga berdampak pada berbagai industri yang membutuhkan sumber daya alam dengan kualitas baik. Lebih jauh dampak sampah sintetis akan membuat kondisi bumi yang semakin buruk, sehingga hampir semua pihak akan dirugikan jika penanganan limbah sintetis terus meningkat. Dilain sisi material organik dapat menjadi salah satu alternatif terbaik untuk menggantikan penggunaan sintetis, oleh karena itu pada kasus CV Rizky Meubel, rekomendasi untuk mengganti kain velvet yang berupa kain sintetis dengan kain katun begitu pula dengan penggunaan ban karet menjadi *natural fibers* dapat menjadi solusi dari salah satu permasalahan lingkungan tersebut.

Selain fokus pada penurunan penggunaan material sintetis, perbaikan masalah lingkungan pada CV Rizky Meubel juga berfokus pada bagaimana mengurangi penggunaan kayu pada proses produksi. Kebutuhan ini ada dikarenakan populasi hutan yang terus menerus turun jika eksploitasi hutan dilakukan, dengan mempertimbangkan kebutuhan kayu yang terus meningkat, dilain sisi pertumbuhan pohon membutuhkan waktu yang lama. Dampak dari menurunnya jumlah hutan sangat luas, yaitu berupa peningkata suhu iklim akibat kurangnya penyerapan cahaya matahari dari fotosintesis, selain itu akar pepohonan juga dibutuhkan untuk penyerapan air hujan agar tidak terjadi banjir dan longsor. Lebih jauh hutan telah menjadi habitat alami bagi berbagai hewan, jika habitat tersebut punah, maka akan punah juga populasi hewan tersebut, sehingga fenomena ini akan mengganggu rantai makanan yang sebelumnya telah seimbang. Salah satu solusi yang diterapkan pada masalah proses produksi CV Rizky Meubel terhadap alam adalah dengan mengurangi penggunaan kayu dan mulai untuk memberdayakan bamboo sebagai salah satu material dalam pembuatan sofa. Penggunaan bambu dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut karena bambu memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat, sehingga ketika hutan bambu ditebang maka tidak akan butuh waktu lama untuk membuat hutan bambu tumbuh kembali.

Kualitas udara seringkali bukan menjadi salah satu fokus industri karena dampaknya yang tidak terlihat dan tidak terjadi secara langsung. Kesehatan menjadi salah satu fokus terpenting dalam masalah polusi udara. Bau cat sintetis menjadi salah satu faktor yang dapat menyebabkan penyakit paru – paru khususnya bagi pekerja yang memasuki usia senja dikarenakan kondisi fisik yang mulai menurun. Berdasarkan masalah tersebut, salah satu rekomendasi *future state* adalah dengan mengganti cat sintetis dengan cat alami, perbedaan utama dari dua cat tersebut adalah zat penyusun pigmennya, dimana cat sintetis pigmennya tersusun dari berbagai zat kimia yang membahayakan paru – paru, sedangkan pada cat alami, pigmennya tersusun dari penggunaan alam yang tidak berbahaya bagi tubuh. Output dari perbaikan ini adalah bagaimana membuat proses produksi lebih ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan.

### **5.3 Analisa Kelayakan Ekonomi**

Petimbangan ekonomi merupakan salah satu faktor yang harus dipertimbangkan ketika akan menerapkan perbaikan. Apakah modal yang dikeluarkan telah sesuai dengan target keuntungan jangka pendek maupun jangka panjang. Dalam kasus IKM dengan skala produksi menengah kebawah, fokus dari investasi ekonomi yang dilakukan adalah bagaimana perusahaan dapat meningkatkan keuntungan bisnisnya. Berikut ini merupakan analisa kelayakan ekonomi setiap perbaikan yang dilakukan:

- Perhitungan biaya untuk pelatihan pekerja.

Berikut ini merupakan estimasi biaya yang diperlukan untuk menerapkan perbaikan dengan pelatihan selama 3 hari:

Tabel 5. 3 Estimasi biaya yang diperlukan untuk pelatihan karyawan

| No    | Jenis kebutuhan             | Jumlah kebutuhan                                   | Harga satuan kebutuhan   | Total harga kebutuhan |
|-------|-----------------------------|--|--------------------------|-----------------------|
| 1     | Konsumsi makan siang 3 hari | 14 (jumlah karyawan yang terlibat lantai produksi) | 30.000,00 (makan 3 hari) | Rp 420.000,00         |
| 2     | Konsumsi makan pemateri     | 1  | 30.000,00 (makan 3 hari) | Rp 30.000,00          |
| 3     | ATK                         | -  | 10.000,00                | Rp 10.000,00          |
| Total |                             |  |                          | Rp 460.000,00         |

Berdasarkan estimasi diatas, biaya untuk pelatihan masih dapat dikategorikan layak untuk dikeluarkan karena dengan mempertimbangkan estimasi laba yang perusahaan terima (rata – rata penjualan sekitar 20 sofa yang terjual setiap bulannya diatas Rp5.000.000,00).

dengan skenario output produksi sofa *one seater current state* pada setiap bulannya berjumlah 11 produk (193 menit x 11 sofa = 2123 menit), tetapi pada *future state* dengan total kapasitas waktu yang tidak lebih lama menit dapat menghasilkan 13 produk. (163 menit x 13 sofa = 2119 menit) skenario ini menyimpulkan bahwa dengan menerapkan perbaikan, dapat meningkatkan output produksi dari 11 sofa menjadi 13 sofa dengan periode yang sama, selain itu terdapat penghematan dari penerapan pelatihan prosedur inspeksi alat atau mesin kerja sesaat sebelum selesai jam kerja. Estimasi pengeluaran karena lupa mematikan kompresor yang terjadi saat *current state* adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 4 Estimasi perkiraan keuntungan dari penerapan inspeksi alat atau mesin

| Nama mesin | Daya mesin | lama <i>non value added</i> pada mesin setiap bulan | Jumlah total daya mesin terbang | Jumlah kerugian (dalam bentuk rupiah) |
|------------|------------|---|---------------------------------|---------------------------------------|
| Kompresor  | 700 watt   | 16 jam  | 11,2 Kwh                        | Rp16.433,53                           |

Berdasarkan kusioner FMEA diketahui bahwa rata – rata dalam satu bulan terdapat 16 jam *non value added energy* terjadi akibat kelupaan mematikan kompresor, berdasarkan tabel data tabel 5.3 dengan mengalikan dari besar daya mesin sebesar 700 watt dengan rata - rata lama mesin menyala ketika lupa dimatikan maka total daya mesin yang terbang adalah 11,2 Kwh. Dengan harga listrik per Kwh adalah Rp1.467.00 maka total pengeluaran akibat lupa mematikan kompresor adalah sebesar Rp16.433,53.

- Melakukan pengecekan material kain.

Pada rekomendasi inspeksi material kain, mempertimbangkan perbaikan tersebut tidak membutuhkan biaya signifikan, kebutuhan minor yang perlu disiapkan adalah kertas dan *printer* yang dibutuhkan untuk membuat prosedur kebijakan inspeksi material kain, sehingga dengan mempertimbangkan kerugian yang dapat dihindari dari penerapan perbaikan tersebut, maka perbaikan inspeksi material kain layak untuk diterapkan.

- Melakukan perubahan layout produksi.

Pada rekomendasi perubahan *layout* produksi, penerapan perbaikan tersebut tidak membutuhkan biaya signifikan, dengan mempertimbangkan keuntungan peningkatan mutu kualitas dan penurunan *leadtime* produksi dari penerapan perbaikan tersebut, maka perbaikan perubahan *layout* produksi layak untuk diterapkan.

- Penerapan sistem FIFO pada gudang rangka kayu

Pada rekomendasi penerapan sistem FIFO pada gudang rangka kayu tidak membutuhkan biaya signifikan, kebutuhan minor yang perlu disiapkan adalah kertas dan *printer* yang dibutuhkan untuk membuat prosedur kebijakan sistem

gudang rangka kayu, sehingga dengan mengestimasi keuntungan peningkatan mutu kualitas dan penurunan *leadtime* produksi dari penerapan perbaikan tersebut, maka perbaikan penerapan sistem FIFO pada gudang rangka kayu layak untuk diterapkan.

- Rekomendasi saran *green material*.

Kelayakan ekonomi pada perbaikan alternative *green material* adalah dengan membandingkan pengeluaran yang dibutuhkan untuk membeli *current material* dengan *green material* yang direkomendasikan. Berikut ini merupakan tabel perbandingan harga yang dikeluarkan untuk *current state* dan *future state*:

Tabel 5. 5 estimasi biaya akibat penerapan *green material*

| <i>Current material</i> | Saran <i>green material</i> | Estimasi harga <i>current material</i> | Estimasi harga <i>green material</i> | Selisih       |
|-------------------------|-----------------------------|--|--------------------------------------|---------------|
| Kain velvet             | Kain katun alami 100%       | Rp 240.000,00                          | Rp 420.000,00                        | Rp 180.000,00 |
| Kayu kamper             | Bambu                       | Rp 90.000,00                           | Rp 144.000,00                        | Rp 54.000,00  |
| Ban karet               | Natural fiber               | Rp 15.000,00                           | Rp 40.000,00                         | Rp 25.000,00  |
| Cat kayu sintetis       | <i>Eco clare paint</i>      | Rp 200.000,00                          | Rp 557.000,00                        | Rp 357.000,00 |
| Total                   |                             |  |                                      | Rp 616.000,00 |

Selisih biaya material yang cukup besar (beberapa *green material* lebih mahal 50% dari harga *current material*) antara *current state* dengan *future state* mengakibatkan perlu adanya pertimbangan lebih dalam menerapkan rekomendasi perbaikan tersebut. Berdasarkan dampak dan biaya yang harus dikeluarkan, maka tidak semua rekomendasi perbaikan *green material* layak untuk diterapkan, berdasarkan tabel diatas, maka *green material* yang paling tepat untuk diterapkan saat ini adalah substitusi kayu kamper dengan material bambu, dikarenakan selisih biaya yang terjangkau dari bambu, selain itu bambu dapat memberikan nuansa berbeda untuk membuat jenis sofa yang baru.

#### 5.4 Analisa Kelayakan Penerapan berdasarkan Kapasitas Pekerja

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan kepada pihak CV Rizky Meubel, rata – rata Pendidikan terakhir yang ditempuh oleh karyawan lantai produksi adalah lulusan SMP, selain itu untuk pengawas produksi adalah lulusan sarjana, sedangkan jenjang pendidikan terakhir dari pemilik CV Rizky Meubel adalah SD. Jenjang akhir dari setiap perkerja dibutuhkan sebagai pertimbangan bagaimana kapasitas pekerja dalam menerapkan perbaikan yang telah direkomendasikan, penerapan rekomendasi perbaikan akan melibatkan seluruh karyawan pada CV Rizky Meubel, sehingga penting untuk memiliki pemahaman yang baik terhadap *future state* bagi seluruh karyawan agar tidak terjadi kesalahan koordinasi. Berikut ini merupakan analisa dari setiap rekomendasi perbaikan, bagaimana estimasi kapabilitas karyawan dalam menerapkan rekomendasi perbaikan:

- Pelatihan karyawan.

Terdapat tiga tema dalam pelatihan karyawan yang ingin diterapkan, yaitu: penerapan inspeksi teratur oleh karyawan pada kondisi mesin sesaat sebelum jam kerja selesai, menetapkan target produksi dengan waktu produksi yang baru kepada karyawan (berdasarkan perhitungan dari pihak pelatihan), dan penerapan sistem gudang yang baru (FIFO) dan rapi kepada karyawan. Berikut ini merupakan tabel analisa perbandingan mengenai kapasitas perkerja dalam menerapkan setiap tema dari pelatihan tersebut:

Tabel 5. 6 Analisa kapasitas pekerja dalam penerapan pelatihan karyawan

| Tema pelatihan                                   | Variabel yang harus dikuasai karyawan | Tools pelatihan karyawan                  | Estimasi tingkat kesulitan penerapan |
|--|---------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Penerapan prosedur inspeksi mesin secara teratur | Jenis dan cara kerja mesin produksi   | Penyuluhan dan reminder di awal penerapan | Sangat mudah diterapkan              |



Tabel 5. 6 Analisa kapasitas pekerja dalam penerapan pelatihan karyawan (lanjutan)

| Tema pelatihan                                | Variabel yang harus dikuasai karyawan                               | <i>Tools</i> pelatihan karyawan  | Estimasi tingkat kesulitan penerapan |
|---|---|--|--------------------------------------|
| Penerapan target dan waktu produksi yang baru | Targer produksi pada periode tertentu                               | Penyuluhan umum dan pengawasan di awal penerapan kebijakan                     | Mudah diterapkan                     |
| Penerapan sistem gudang (FIFO)                | Penempatan rangka kayu pada gudang dan mekanisme urutan pengambilan | Penyeluhan umum, praktik penerapan, dan pengawasan di awal penerapan kebijakan | Tidak terlalu sulit diterapkan       |

Berdasarkan tiga tema pelatihan karyawan tersebut, penerapan prosedur inspeksi teratur oleh karyawan pada kondisi mesin adalah tema pelatihan karyawan yang paling mudah diterapkan, sedangkan yang paling sulit adalah pelatihan penerapan sistem gudang FIFO. Pertimbangan ini berlandaskan pada variabel dan kompleksitas dari tema pelatihan tersebut.

- Melakukan pengecekan material kain yang baru.

Penerapan prosedur baru mengenai inspeksi material kain yang dikirim oleh *supplier* pada perusahaan merupakan penerapan yang melibatkan secara langsung bagian administrasi perusahaan yang berinteraksi kepada pihak *supplier*. Penerapan perbaikan ini mudah untuk diterapkan oleh karyawan karena tidak membutuhkan kemampuan dan pemahaman khusus dalam melakukan inspeksi kain kotor pada *supplier*. Kebutuhan kapasitas pekerja terhadap penerapan adalah bagaimana membuat prosedur pengecekan kain pada *supplier* dan konsisten dalam menerapkannya. Berdasarkan pertimbangan kapasitas pekerja tersebut, penerapan inspeksi material kain pada *supplier* sangat mudah untuk diterapkan.

- Melakukan perubahan *layout* produksi.

Secara umum perubahan *layout* produksi pada proses produksi sofa hanya mempengaruhi *material handling* (MH) yang dilalui oleh karyawan produksi, sehingga tidak membutuhkan kemampuan atau pemahaman tambahan khusus karyawan pada penerapan perbaikan *layout*. Kebutuhan pekerja adalah bagaimana dapat beradaptasi untuk membiasakan alur MH yang telah diperbaiki, estimasi dari adaptasi tersebut tidak sulit dan lama, sehingga berdasarkan pertimbangan tersebut, penerapan perbaikan *layout* produksi sangat mudah untuk diterapkan.

- Penerapan sistem FIFO pada gudang rangka kayu.

Pembahasan mengenai kapabilitas pekerja dalam penerapan sistem FIFO pada gudang rangka kayu secara garis besar telah dibahas pada penjelasan pelatihan karyawan terkait penanaman tema sistem FIFO pada karyawan. Analisa lebih lanjut pembahasan ini adalah meliputi kapabilitas karyawan dalam menerapkan perbaikan pasca pelatihan. Ketika karyawan telah dapat menguasai dan menerapkan sistem FIFO pada penyimpanan gudang mereka maka penerapan FIFO sangat mudah untuk diterapkan oleh karyawan.

- Memberikan saran *green material* yang digunakan pada proses produksi.

Penerapan *green material* pada proses produksi sofa, tidak hanya membutuhkan kalkulasi perhitungan biaya dan pemasukan yang baru, tetapi juga bagaimana karyawan dapat beradaptasi dengan proses produksi menggunakan material yang baru. Berikut ini merupakan tabel analisa kapabilitas karyawan dalam penggunaan *green material* pada sofa:

Tabel 5. 7 Analisa kapabilitas karyawan dalam penerapan *green material*

| <i>Current material</i> | <i>Green material</i> | Metode penerapan <i>green material</i> | Tingkat kesulitan penerapan bagi karyawan |
|-------------------------|-----------------------|--|---|
| Kain velvet             | Kain katun alami      | Langsung                               | Mudah                                     |

Tabel 5. 7 Analisa kapabilitas karyawan dalam penerapan *green material* (lanjutan)

| <i>Current material</i> | <i>Green material</i> | Metode penerapan <i>green material</i>                                     | Tingkat kesulitan penerapan bagi karyawan |
|-------------------------|-----------------------|--|---|
| Kayu kamper             | Bambu                 | <i>Trial and error</i> pada proses pemotongan rangka                       | Tidak terlalu sulit                       |
| Ban karet               | <i>Natural fibers</i> | Perhitungan penggunaan material dan <i>Trial and error</i> proses produksi | Sedikit sulit                             |
| Cat sintetis            | Cat kayu alami        | Langsung   | Mudah                                     |

Pada saran *green material* penggunaan bambu sebagai pengganti kayu kamper membutuhkan adaptasi keahlian untuk proses pemotongan terhadap desain rangka yang baru. Maka penerapan ini membutuhkan waktu untuk *trial and error* dalam proses adaptasi karyawan. Untuk saran penggunaan kain katun alami dan cat kayu alami sebagai pengganti kain velvet dan cat sintetis, tidak ada kemampuan atau keahlian berbeda yang dibutuhkan karyawan dalam menerapkan *green material* tersebut. Dilain sisi penerapan penggunaan *Natural fibers* sebagai pengganti ban karet pada material sofa merupakan penerapan dengan tingkat kesulitan paling tinggi daripada penggunaan saran *green material* yang lain, karena terdapat kalkulasi jumlah penggunaan yang berbeda sebagai material yang berfungsi untuk menjadi penahan dudukan sofa.



## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan hasil dari pengerjaan tugas akhir dan penelitian yang telah dilakukan, serta rekomendasi kepada perusahaan dan peneliti pengerjaan tugas akhir selanjutnya.

#### 6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang berhasil didapatkan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Pada *Green value stream mapping current state* yang telah dibuat, dapat diketahui bahwa total *leadtime* produksi satu sofa *one seater* adalah sebesar 193 menit dengan presentase *value added* sebesar 42,6%, total energy yang digunakan pada produksi *sofa one seater* adalah sebesar 39690 Watt/minute dengan persentase *value added* sebesar 67.3%, dan total penggunaan material sebesar 87623.44 gram dengan persentase *value added* sebesar 85%.
2. Usulan perbaikan pada proses produksi sofa CV Rizky Meubel adalah; Pelatihan karyawan dengan penanaman 3 tiga tema, yaitu inpeksi mesin produksi sesaat sebelum selesai jam kerja untuk meminimalisir biaya akibat pemborosan listrik dan meminimalisir dampak lingkungan, penerapan sistem gudang dengan penataan rangka kayu menggunakan kaidah FIFO untuk menurunkan *cycle time* produksi, dan sosialisasi target produksi dengan pertimbangan waktu *allowance* yang baru berdasarkan penyesuaian kondisi beban kerjaa eksisting untuk menurunkan *cycle time* produksi. Selain pelatihan karyawan, terdapat rekomendasi perbaikan inspeksi material kain pada setiap material kain yang dikirim *supplier* masuk gudang material, perubahan *layout* dengan memindahkan tempat penyimpanan sofa yang awalnya pada lantai 1 dipindah pada lantai 2, penerapan sistem gudang FIFO, dan saran alternatif *green material* pada produksi sofa dengan mengganti material yang sintetis dan berbahaya bagi Kesehatan dengan material yang lebih aman.

3. Berdasarkan analisa dari perspektif ekonomi yang berupa pertimbangan biaya yang dibutuhkan, penerapan perbaikan proses produksi pada sofa *one seater* CV Rizky Meubel layak untuk diterapkan kecuali pada beberapa saran alternatif *green material*, karena selisih harga dapat mencapai 60% dari harga *current material*. Sedangkan analisa proses produksi dari persepektif kapasitas pekerja dengan pertimbangan rata – rata karyawan pada rantai produksi adalah lulusan sekolah menengah pertama, maka perbaikan layak untuk diterapkan, kecuali pada pelatihan gudang sistem FIFO, mempertimbangkan terdapat beberapa wawasan yang belm pernah diketahui oleh pekerja lapangan, maka perlu pertimbangan lebih untuk menerapkan metode perbaikan tersebut.
4. Penelitian GVSM yang telah dilakukan terbatas pada object sofa *one seater* yang telah diamati, ketika terdapat perubahan proses produksi akibat perubahan produk ataupun inovasi fitur produk, maka variabel GVSM perlu diperbarui dengan menyesuaikan proses produksi yang baru.

## 6.2 Saran

Berikut ini merupakan saran yang dapat diberikan kepada perusahaan adalah:

1. Perusahaan sebaiknya memiliki pencatatan jumlah produk atau material cacat dalam suatu periode tertentu agar mempermudah pengawas produksi untuk mengevaluasi dan melakukan perbaikan.
2. Perusahaan sebaiknya memiliki divisi pengawas produksi dan bagian digital marketing terpisah, sehingga untuk setiap divisinya perusahaan dapat lebih fokus dalam meningkatkan peforma.

Adapun saran yang dapat diberikan kepada peneliti selanjutnya adalah:

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya mempertajam analisa perkembangan IKM di Indonesia agar penerapan perbaikan yang lebih tepat sasaran.
2. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan analisa beban kerja pada setiap karyawan produksi, sehingga proses produksi dapat lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alif, D. (2014). Green Productivity Improvement Model for Pre-processed Rubber (bokar): Case Study at Rubber Smallholders Plantation. *2014 2nd International Conference on Technology, Informatics, Management, Engineering & Environment Bandung, Indonesia, August 19-21*, (pp. 19-21). Bandung.
- Allwood, J. (2005). What is sustainable manufacturing? Sustainable Manufacturing Seminar Series. *Institute for Manufacturing, Cambridge, UK*. Cambridge.
- Badan pusat Statistik. (2017). *Jumlah Perusahaan Industri Besar Sedang Menurut Sub Sektor (2 digit KLBI)*. Retrieved from BPS: <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/896>
- Bajjou, M., Chafi, A., Ennadi, A., & ElHammonie, M. (2017). The Practical Relationships between Lean Construction Tools and Sustainable Development: A Literature Review. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 170-177.
- Bergmiller, G., & McCright, P. (2009). Are Lean and Green Programs Synergistic. *Proc. 2009*, 1-6.
- Bettley, A., & Burnley, S. (2008). Toward Sustainable Operations Management Integrating Sustainability Management into Operation Management Strategies and Practices. *In su*, 875-904.
- Bhamu, J., & Sangwan, K. S. (2014). Lean Manufacturing: Literature Review and Research Issues. *International Journal, of Operations & Production Management*, 86-940.
- Bong, K. J., & Tom, E. Y. (2016). *IMPROVING IT PROCESS MANAGEMENT THROUGH VALUE STREAM MAPPING APPROACH: A CASE STUDY*. United States: Metropolitan State University of Denver.
- Bortolotti, T. (2014). Leveraging fitness and Lean Bundles to Build the Cumulative Performance Sand Cone Model. *International Journal of Production Economics*, 1-15.
- Bortolotti, T., Romano, P., & Nicoletti, B. (2010). Lean First, Then Automated: An Integrated Model for Process Improvement in Pure Service Providing

- Companies. *Advances in Production Management Systems: New Challenge New Approach*, 348-366.
- Dekier, L. (2012). The Origins and Evolution of Lean Management System. *Journal of International Studies*, 46-51.
- Dembski, A. (2008). *FMEA Template*. Retrieved from Lehigh: [www.lehigh.edu/~intribos/Resources/FMEA-template.xls](http://www.lehigh.edu/~intribos/Resources/FMEA-template.xls)
- Demeter, K., & Matyus, Z. (2011). The Impact of Lean Practices on Inventory Turnover. *International journal of Production Economics*, 154-163.
- Doggett, M. (2005). Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection. *American Society for Quality*, 33-45.
- Domborowski, U., Mielke, T., & Schulze. (2012). Lean Production System as a Framework for Sustainable Manufacturing. In G. Slinger, ed. G. Seliger (Ed.). *Sustainable Manufacturing, Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, 17-22.
- Dora, M. (2013). Application of Lean Practices in Small and Medium Sized Food Enterprises. *British Food Journal*, 3103706.
- Dornfeld, D. (2013). *Green Manufacturing*. London: Springer New York Heidelberg Dordrecht.
- Douglas, P. M. (2007). *How to Identify and Select Lean Six Sigma Projects*. Retrieved from ASQ: <http://asq.org/quality-progress/2007/07/six-sigma/how-to-identify-and-select-lean-six-sigma-projects.html>
- Dues, C., Tan, K., & Lim, M. (2013). Green as The New Lean: How to Use Lean Practices as a catalyst to Greening your supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 93-100.
- Elkington, J. (1994). Toward the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable development. *California Management Review*, 90-100.
- Elsayed, N. (2013). Assesement of lean and green strategies by simulation of manufacturing system in discrete production environment. *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, 475-478.
- EPA, U. (2007). *Lean, Energy & Climate Toolkit*. Retrieved from The U.S Environmental Agency (EPA).



- Feil, A., De Quevedo, D., & Schreiber, D. (2015). Sustain. Prod. *Consum.*,3,, 34-44.
- Fuentes, J., & Diaz, M. (2012). Learning on lean: a review of thinking and research. *International Journal of Operation & Production Management*, 551-582.
- Garza-Reyes., J. (2015). Lean and Green - a Systematic Review of the State of the Art Literature. *Journal of Cleaner Production*, 18-29.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gupta, S., & Kumar, V. (2001). Sustainability as Corporate Culture of a Brand for Superior Performance. *Journal of World Business*, 311-320.
- Hartini, S. (2020). *Model Pengukuran Total Sustainability Index Berbasis Lean dan Green untuk Perusahaan Manufaktur*. Surabaya: Sepuluh Nopember Institute of Technology.
- Hartini, S., & Ciptomulyono, U. (2015). The Relationship between lean and sustainable manufacturing on performance: Literature Review. *Procedia Manufacturing*, 38-45.
- Hines, P., & Taylor, D. (2000). *Going Lean. Lean Enterprises Research*. USA: Cardiff Business School,.
- IKEA.co.id. (2020). *Choosing materials IKEA*. Retrieved from Website Resmi IKEA: <https://www.ikea.co.id/en/about/choosing-materials>
- Jabbour , A., Junior, J., & Jabbour, C. (2014). Extending Lean Manufacturing in Supply Chains: a Successful case in Brazil . *Benchmarking: An International Journal*, 1070-1083.
- Jasti, N., & kodali, R. (2014). A Literature Review of Empirical Research Methodology in Lean Manufacturing. *International Journal Operation Production Management*, 1080-1122.
- Jawahir. (2008). Sustainable ManufacturingL The Driving Force for Innovative Products, Processesand System for next Generation Manufacturing. *Symposium on Sustainability and Product Development IIT*, 859.
- Jones, D., & Womack, J. (2003). *Lean Thinking*. Gestion 2000.
- Kemenperin. (2018). *Jumlah Unit Usaha dan Tenaga Kerja IKM Ditargetkan Naik Setiap Tahun*. Retrieved from website resmi kementerian perindustrian

republik Indonesia: <https://www.kemenperin.go.id/artikel/18855/Jumlah-Unit-Usaha-dan-Tenaga-Kerja>

- King, A., & Lenox, M. (2001). Lean and green ? An empirical examination of the relationship between lean production. *Production Operational Manager*, 244-256.
- Koho , M., Tapaninaho, M., & Torvinen, S. (2011). Toward Sustainable Development and Sustainability Production in Finish Manufacturing Industry. *4th International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable, and Virtual Production (CARV2011), Montreal, Canada*, 422-427.
- Leong , W. (2019). *Lean and Green Manufacturing—a Review on its Applications and Impacts. Process Integr Optim Sustain*. Retrieved from researchgate: <https://doi.org/10.1007/s41660-019-00082-x>
- McDermott, e. (2009). *The Basics of FMEA, 2nd Ed*. New York: CRC Press.
- Mulyani, S. (2018). UMKM serap 96 persen Tenaga Kerja . (M. Fauziyah, Interviewer)
- Pampanelli, A., Brazil, D., & Silveira, J. (2011). A lean and Green Kaizen Model. *POMS 21st Annual Conference*, (pp. 020-031).
- Pande, e. (2000). *The Six Sigma Way*. New York: McGraw Hill.
- Pettersen, J. (2009). Defining Lean Production: Some Conceptual and Practical Issues. *The TQM Journal*, 127-142.
- Philip P. Shapira, & Charles , W. (2013). *21st Century Manufacturing: The Role of The Manufacturing Extension Partnership Program*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Prasetyo, E. D. (2018). ANALISA PRODUKSI PADA AEROSOL CAN Ø 65 X 124 DENGAN MENGGUNAKAN METODE PENDEKATAN SIX SIGMA PADA LINE ABM 3 DEPARTEMEN ASSEMBLY PT. XYZ. *Jurnal PASTI Volume VIII*, 191-202.
- Prashar, A. (2014). Redesigning an Assembly Line Through Lean-Kaizen: an Indian case. *TQM Journal*, 475.
- Press, D. (2018). *Guidelines for Failure Modes and Effects Analysis for Medical Devices*. CRC Press.

- Pullman, M., Maloni, M., & Carter, C. (2009). Food for Thought: Social versus environmental sustainability practices and performance outcomes. *Journal of Supply Chain Management*, 38-54.
- Shah, R., & Ward, P. (2007). Defining and Developing Measures of Lean Production. *Journal of Operation Management*, 785-805.
- Shen, S., & Han, C. (2006). China Electrical Manufacturing services Industrie Value Stream Mapping collaboration. *Journal of Operation Management*, 285-303.
- Slaper, T. &. (2011). The triple bottom line: what is it and how does. *Indiana Business Review*.
- Suciu, E. (2011). *VALUE STREAM MAPPING - A LEAN PRODUCTION METHODOLOGY*. Angela: Editura Universității Ștefan cel Mare din Suceava.
- Sustrisni, A. (2019). *Peran UMKM dalam Perekonomian Indonesia*. Retrieved from <https://www.kompas.com/skola/read/2019/12/20/120000469/peran-umkm-dalam-perekonomian-indonesia?page=all>
- Taj, S., & Berro, L. (2006). Application of Constrained Management and Lean Manufacturing in Developing Best Practices for Productivity improvement in an Auto-assembly plant. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 332-345.
- Taj, S., & Morosan, C. (2011). The Impact of Lean Operation on The Chinese Manufacturing Performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 332-345.
- Taylor, D. (2006). Strategic Consideration in the Development of Lean Agri-Food Supply Chains: A Case Study of UK Pork Sector Supply Chain Management. *An International Journal*, 271-280.
- Tortorella. (2016). Making the Value Flow: Application of value stream mapping in a brazil public healthcare Organisation. *Total Quality Management & Business Excellence*, 1-15.
- USDOC. (2011). Department of Commerce Draft Aquaculture Policy. 1-3.

- Vinodh, S., Arvind, K., & Somanaathan, M. (2010). Application of Value Stream Mapping in an Indian camshaft Manufacturing Organization. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 888-900.
- WECD. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future Acronyms and Note on Terminology Chairman's Foreword.
- Widodo, J. (2018). UMKM Sumbang 60 Persen ke Pertumbuhan Ekonomi Nasional. (D. A. Putra, Interviewer)
- Wiengarten, & Onofrei, G. (2013). Exploring Synergetic effects between investmens in environmental and quality/lean practices in supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal*, 148-160.
- Wills, B. (2009). *Green Intention: Creating a Green Value Stream to Compete and Win*. New York: CRC Productivity Press.
- Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Yosua, C., & Noya S. (2014). Optimasi Lini Produksi dengan Value Stream Mapping dan Value Stream Analysis Tools. *JITI*, 125-133.

## LAMPIRAN



### Kuisiner Tugas Akhir Hamzah Abdillah

Assalamualaikum Wr Wb, Perkenalkan nama saya Hamzah Abdillah, Mahasiswa semester 8 di Departemen Teknik Sistem dan Industri ITS. Berkoneksi dengan Kuisiner ini, saya harap saudara Fahmi dapat mengisi kuisiner ini untuk kelanjutan dan kelancaran pengerjaan Tugas Akhir yang sekarang saya ampuh. Terimakasih

Bagian 1

Sosi 1



Terdapat beberapa pertanyaan yang bertujuan untuk mengetahui profil, proses produksi dan Sumber Daya Manusia CV Rizky Meubel lebih jauh.

1. Berapakah Jumlah total tenaga kerja pada CV Rizky Meubel? \*

Masukkan jawaban Anda

2. Berapakah kira – kira Jumlah tenaga kerja non produksi pada CV Rizky Meubel? \*

Masukkan jawaban Anda

3. Berapakah kira – kira Jumlah tenaga kerja lantai produksi pada CV Rizky Meubel? \*

Masukkan jawaban Anda

4. Sekiranya ada, Berapakah kira – kira Jumlah tenaga kerja pada CV Rizky Meubel yang bekerja pada non produksi dan lantai produksi sekaligus? (Jawab 0 jika tidak ada) \*

Masukkan jawaban Anda

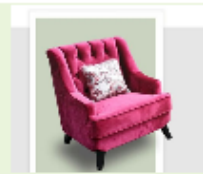
5. Siapakah nama owner dari CV Rizky Meubel? \*

Masukkan jawaban Anda

6. Siapakah nama koordinator keuangan dari CV Rizky Meubel? \*

Masukkan jawaban Anda

7.



Dalam pengerjaan satu set sofa (2 sofa one seater dan 1 sofa two seater) berapa kira – kira jumlah tenaga kerja yang terlibat? \*

Masukkan jawaban Anda

8. Berapa jam lah kira – kira waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan sofa? (contoh : 7 jam untuk 1 sofa one seater dan 2 sofa two seater. Di kondisikan berdasarkan keadaan lantai produksi) \*

Masukkan jawaban Anda

9. Jenis proses produksi apa yang sering kali lebih cepat selesai? (contoh : pada proses pembuatan rangka kayu berlengsurng paling cepat) \*

Masukkan jawaban Anda

**10**  
Apakah pernah mendapatkan bahan baku kayu kondisi defect dari supplier? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**11**  
Apakah pernah mendapatkan bahan baku gabus kondisi defect dari supplier? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**12**  
Apakah pernah mendapatkan bahan baku kain kondisi defect dari supplier? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**13**  
Apakah pernah mendapatkan bahan baku busi kondisi defect dari supplier? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**14**  
Apakah pernah mendapatkan bahan baku kaki sofa kondisi defect dari supplier? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**15**  
Apakah pernah terjadi kesalahan dalam proses pemotongan kayu akrobat potongan kayu yang terlalu pendek atau panjang (ukuran tidak sesuai), sehingga terdapat pengerjaan ulang? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**20**  
Apakah pernah terjadi kesalahan pada pemotongan gabus? (ukuran potongan tidak sesuai dengan penempatan pada rangka sofa) sehingga perlu dilakukan pemotongan ulang? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**23**  
Apakah pernah terjadi kesalahan pada penempilan gabus? (posisi pengeleman tidak sesuai dan perlu pengeleman ulang) pada sofa? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**24**  
Apakah pernah terjadi kesalahan pada penempilan busi? (posisi pengeleman tidak sesuai dan perlu pengeleman ulang) pada sofa? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**25**  
Apakah pernah terjadi kelupaan untuk mematikan kompresor saat tidak dipakai? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**26**  
Apakah pernah terjadi kesalahan akrobat pemotongan kain yang tidak sesuai ukuran, sehingga perlu pengerjaan ulang? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**27**  
Apakah pernah terjadi kesalahan dalam menjahit (jahitan tidak rapi atau tidak sesuai posisi) sehingga perlu menjahit ulang? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**16**  
Apakah pernah terjadi rework (pengerjaan ulang) dalam proses pemotongan kayu akrobat kegiatan amplas yang berlebih? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**17**  
Apakah pernah terjadi Kesalahan dalam mengasemby kayu menjadi rangka akrobat salah memaku? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**18**  
Apakah pernah Set up gergaji mesin / alat pemotong kayu yang lebih lama dari waktu set up biasanya? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**19**  
Apakah pernah Lupa mematikan alat gergaji mesin ketika tidak digunakan? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**20**  
Apakah Pernah terjadi keterlambatan proses produksi pada saat pemotongan atau assembly kayu akrobat pekerja yang terlalu banyak berbincang atau mengerjakan hal yang tidak memberikan value pada produksi? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**21**  
Apakah pernah terjadi keterlambatan dalam mengantar rangka kayu dari tempat penyimpanan rangka ke workstation berikutnya (material handling) sehingga menyebabkan waktu tunggu yang diakibatkan mis komunikasi? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**28**  
Apakah pernah terjadi kelupaan untuk mematikan mesin jahit saat tidak dipakai? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**29**  
Apakah pernah terjadi keterlambatan dalam pengantaran sofa ke workstation pemasangan kaki sofa (material handling) sehingga menyebabkan waktu tunggu yang disebabkan mis komunikasi? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**30**  
Apakah pernah terjadi kesalahan penggantian pada kaki sofa sehingga perlu cat ulang? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**31**  
Apakah Pernah terjadi kesalahan pada pemasangan kaki sofa sehingga menimbulkan waktu pengerjaan yang lebih lama dari biasanya? (Ya / Tidak, beri keterangan jika perlu) \*

Masukkan jawaban Anda

**32**  
Berikut ini etas waktunya, selanjutnya mungkin jika seandainya terdapat masalah lain yang sering terjadi pada proses produksi sofa dan belum tertera pada pertanyaan diatas bisa ditambahkan pada kotak dibawah ini (kosongkan jika tidak ada).  
contoh  
1. Assembly sofa yang terhambat akibat stok lem tembak yang terkadang habis  
2.  
3.  
dst

Masukkan jawaban Anda

## Kusioner intensitas masalah (FMEA) Occurrence

Assalamualaikum Wv Wb,

Kepada yang terhormat karyawan CV Risky Meubel, terimakasih atas respon kusioner sebelumnya, berkenaan dengan kusioner pertama yang telah dibagikan, berikut ini saya menyampaikan permohonan saudara untuk mengisi kusioner ke 2 yang berkaitan dengan persuratan informasi terkait frekuensi masalah pada proses produksi yang terjadi. Terimakasih atas waktu yang telah dibagikan

Keterangan pengisian:

- Rating 1 = Masalah terjadi lebih lama dari 4 bulan sekali
- Rating 2 = Masalah terjadi 4 Bulan sekali
- Rating 3 = Masalah terjadi 3 Bulan sekali
- Rating 4 = Masalah terjadi 2 Bulan sekali
- Rating 5 = Masalah terjadi 1 Bulan sekali
- Rating 6 = Masalah terjadi 2 Minggu sekali
- Rating 7 = Masalah terjadi 1 Minggu sekali
- Rating 8 = Masalah terjadi 1 Minggu beberapa kali
- Rating 9 = Masalah terjadi 1 Hari sekali
- Rating 10 = Masalah terjadi 1 Hari beberapa kali

### 1. Pemerasan kain kotor \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

jarang sering

### 2. Kesalahan pemotongan kayu \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

jarang sering

### 3. Pekerjaan motor akbait berbincang non value added \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

jarang sering

### 4. Tempat penyimpanan gudang rangka tidak tertata rapi \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

jarang sering

### 5. Kesalahan pemotongan gabus \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

jarang sering

## Kusioner intensitas masalah (FMEA) detection

Assalamualaikum Wv Wb,

Kepada yang terhormat karyawan CV Risky Meubel, terimakasih atas respon kusioner sebelumnya, berkenaan dengan kusioner pertama yang telah dibagikan, berikut ini saya menyampaikan permohonan saudara untuk mengisi kusioner ke 2 yang berkaitan dengan persuratan informasi terkait mudah atau tidaknya mendeteksi masalah pada proses produksi yang terjadi. Terimakasih atas waktu yang telah dibagikan

Keterangan:

- Rating 1 = Masalah hampir pasti terdeteksi
- Rating 2 = Masalah sangat mudah terdeteksi
- Rating 3 = Masalah mudah terdeteksi
- Rating 4 = Masalah cukup mudah terdeteksi
- Rating 5 = Masalah tidak terlalu sulit terdeteksi
- Rating 6 = Masalah cukup sulit terdeteksi
- Rating 7 = Masalah sulit terdeteksi
- Rating 8 = Masalah sangat sulit terdeteksi
- Rating 9 = Masalah hampir tidak bisa terdeteksi
- Rating 10 = Masalah tidak bisa terdeteksi

### 1. Pemerasan kain kotor \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

mudah sulit

### 2. Kesalahan pemotongan kayu \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

mudah sulit

### 3. Pekerjaan motor akbait berbincang non value added \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

mudah sulit

### 4. Tempat penyimpanan gudang rangka tidak tertata rapi \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

mudah sulit

### 5. Kesalahan pemotongan gabus \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

mudah sulit

### 6. Penempelan gabus tidak sesuai ukuran \*

## Kusioner intensitas masalah (FMEA) severity

Assalamualaikum Wv Wb,

Kepada yang terhormat karyawan CV Risky Meubel, terimakasih atas respon kusioner sebelumnya, berkenaan dengan kusioner pertama yang telah dibagikan, berikut ini saya menyampaikan permohonan saudara untuk mengisi kusioner ke 2 yang berkaitan dengan persuratan informasi terkait besar kerugian akibat proses produksi yang terjadi. Terimakasih atas waktu yang telah dibagikan

Keterangan pengisian:

- Rating 1 = Kerugian 0-150.000
- Rating 2 = Kerugian 150.001-300.000
- Rating 3 = Kerugian 300.001-450.000
- Rating 4 = Kerugian 450.001-600.000
- Rating 5 = Kerugian 600.001-750.000
- Rating 6 = Kerugian 750.001-900.000
- Rating 7 = Kerugian 900.001-1.050.000
- Rating 8 = Kerugian 1.050.001-1.200.000
- Rating 9 = Kerugian 1.200.001-1.350.000
- Rating 10 = Kerugian > 1.350.000

### 1. Pemerasan kain kotor \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

murah mahal

### 2. Kesalahan pemotongan kayu \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

murah mahal

### 3. Pekerjaan motor akbait berbincang non value added \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

murah mahal

### 4. Keterlambatan dalam mengantar rangka kayu dari tempat penyimpanan rangka ke workstation berikutnya \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

murah mahal

### 5. Tempat penyimpanan gudang rangka tidak tertata rapi \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

murah mahal

### 6. Kesalahan pemotongan gabus \*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

| Total Material |             |        |              |        |
|----------------|-------------|--------|--------------|--------|
| Jenis material | Dimensi     | Satuan | Berat (gram) | jumlah |
| Kayu           | 3.5*8*100   | cm3    | 25200        | 18     |
| gabus          | 100*100*100 | cm3    | 13333.44     | 6%     |
| kain           | 400*100*1   | cm3    | 47200        | 1      |
| ban            | 50*0.5*3    | cm3    | 1890         | 28     |
| kaki sofa      |             | unit   |              | 4      |
| Total          |             |        | 87623.44     |        |

| Total material yang digunakan |       |        |             |         |             |                        |
|-------------------------------|-------|--------|-------------|---------|-------------|------------------------|
| Jenis material                | Luas  | Satuan | Massa jenis | Berat   | Total waste | Persentase value added |
| Kayu                          | 49196 | cm3    | 0.5         | 24598   | 602         | 97.6%                  |
| gabus                         | 51180 | m3     | 0.24        | 12283.2 | 1050.24     | 92%                    |
| kain                          | 30158 | m2     | 1.2         | 36189.6 | 11010.4     | 75%                    |
| ban                           | 1920  | cm3    | 0.9         | 1728    | 162         | 91%                    |
| kaki sofa                     |       | unit   |             |         |             |                        |
| Total                         |       |        |             | 74798.8 | 12824.64    |                        |

| Perhitungan penggunaan mesin (dalam waktu) |                   |            |              |
|--|-------------------|------------|--------------|
| Jenis mesin                                | Daya penggunaan W | VA (menit) | NNVA (menit) |
| Mesin pemotong                             | 320               | 13         | 4            |
| Mesin penjahit                             | 250               | 9          | 2            |
| Mesin kompresor                            | 700               | 11         | 5            |
| Mesin kompresor                            | 700               | 7          | 8            |
| Mesin kompresor                            | 700               | 11         | 3            |
| Total                                      |                   | 51         | 22           |

| Perhitungan penggunaan mesin (dalam energi) |                            |                              |       |
|---|----------------------------|------------------------------|-------|
| Jenis mesin                                 | Penggunaan listrik VA (Wm) | Penggunaan listrik NNVA (Wm) | total |
| Mesin pemotong                              | 4160                       | 1280                         | 5440  |
| Mesin penjahit                              | 2250                       | 500                          | 2750  |
| Mesin kompresor                             | 7700                       | 3500                         | 11200 |
|   | 4900                       | 5600                         | 10500 |
|   | 7700                       | 2100                         | 9800  |
| Total                                       | 26710                      | 12980                        | 39690 |



## BIODATA PENULIS



Penulis bernama Hamzah Abdillah, atau biasa dipanggil Hamzah, lahir di Madiun tanggal 14 Juli 1997. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Walaupun lahir di Madiun, penulis sering berpindah tempat tinggal sejak kecil hingga saat ini. Penulis TK di Kota Malang, lalu saat SD pernah berganti sekolah dua kali, pertama di SDI Bani Hasyim Singosari, Malang, lalu pondok Ar Rahmah Lumajang, dan SDI Ummu Aiman Lawang, Malang. Saat SMP penulis pindah tempat tinggal di Bangil, Pasuruan dan bersekolah di SMPIT Al-uswah bangil. Saat SMA penulis Kembali sekolah di Malang, tepatnya di MAN3 Malang yang saat ini telah berganti nama menjadi MAN2 Malang.

Selama masa perkuliahan, penulis aktif di organisasi BEM tingkat Fakultas dan Lembaga Dakwah Departemen Teknik Industri “MSI ULLUL ILMI”. Selain mengikuti dua organisasi tersebut penulis juga mengikuti berbagai kepanitiaan, pelatihan, dan komunitas. Penulis mengikuti komunitas “Sahabat Belajar” yang didirikan alumni Teknik Kimia ITS, dalam Komunitas tersebut, penulis aktif dalam kegiatan yang berorientasi masyarakat dan Pendidikan.

Dalam bidang akademik, penulis tertarik dalam bidang sistem manufaktur, finansial, sistem informasi dan supply chain. Selain itu penulis mempunyai ketertarikan dalam perkembangan teknologi, olah raga, dan kondisi ekonomi.