

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Pertumbuhan produksi industri manufaktur di awal tahun 2000 menunjukkan pergerakan yang pesat. Hal ini didasarkan karena kebutuhan masyarakat semakin meningkat dan beragam serta dorongan dari pemerintah untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi negara tiap tahunnya. Didapatkan data yang menunjukkan bahwa pada triwulan I tahun 2014 pertumbuhan produksi industri mengalami kenaikan sebesar 3,76% terhadap triwulan I tahun 2013, pada triwulan IV tahun 2013 naik sebesar 1,50% terhadap triwulan IV tahun 2012, pada triwulan III tahun 2013 naik sebesar 7,21% terhadap triwulan III tahun 2012, pada triwulan II tahun 2013 naik 6,77% terhadap triwulan II tahun 2012. Data tersebut diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2014).

Seiring meningkatnya pertumbuhan produksi industri manufaktur, maka persaingan antar perusahaan manufaktur juga meningkat. Perusahaan berlomba dalam menghasilkan produksi yang dapat bersaing dengan para kompetitor agar dapat bertahan di dunia industri. Berbagai cara dapat digunakan oleh perusahaan untuk mencapai tujuannya. Salah satunya dengan memperhatikan rantai produksinya, baik dari segi aliran produksi maupun sistem *material handling* yang menunjang produksi perusahaan.

Perencanaan serta penataan fasilitas yang tepat di rantai produksi akan membuat aktifitas di dalamnya berjalan lancar antar mesin dan operator, dimana output produksi yang dihasilkan akan sesuai dengan target perusahaan. Dengan menerapkan hal tersebut, aliran produksi yang berjalan di rantai produksi sedikit kemungkinannya mengalami mesin yang *idle* maupun *backtracking* yang dapat menghambat proses produksi. Akibat dari mesin yg *idle* adalah efisiensi dari mesin tersebut menjadi rendah yang menyebabkan pemborosan biaya dan pemborosan investasi. Sedangkan

akibat yang ditimbulkan dari *backtracking* sendiri adalah waktu proses produksi menjadi semakin lama, dan berimbas juga pada ongkos produksi yang meningkat. Jika dilihat dari akibat-akibat tersebut, bisa disimpulkan bahwa aliran perpindahan material yang buruk akan menyebabkan pemborosan biaya, baik dari investasi maupun ongkos produksi.

Material handling disini adalah bagaimana menentukan alat transportasi untuk melakukan perpindahan material antar fasilitas secara efektif dan efisien dengan mempertimbangkan berbagai aspek yang mendukung.

Dari hasil penelitian maka pengangkutan/pemindahan bahan dari mulai berbentuk bahan baku sampai menjadi produk jadi bisa berlangsung sekitar 40 sampai 70 kali pemindahan atau hampir 50 sampai 70% dari keseluruhan aktivitas produksi. Pemindahan bahan ini akan memerlukan biaya yang tidak kecil jumlahnya yang lazim dikenal dengan istilah *material handling cost*. Besarnya biaya ini akan berkisar 25% atau lebih dari total biaya produksi yang dikeluarkan. Dengan demikian jelaslah bahwa perencanaan tata letak pabrik atau tata letak fasilitas produksi akan berkaitan erat dengan perencanaan proses pemindahan bahan. Perencanaan tata letak pabrik tidaklah bisa mengabaikan signifikansi dari aktivitas pemindahan bahannya, demikian juga sebaliknya tidak mungkin menerapkan sistem pemindahan bahan secara efektif tanpa memperhatikan masalah-masalah umum yang dijumpai dalam perencanaan tata letaknya. (Wignjosoebroto, 2009).

PT Venamon merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai macam sepatu *safety*, sepatu *fashion*, sepatu olahraga dengan kualitas yang dapat bersaing di pasaran luar negeri seperti Asia, Amerika, dan Eropa. Dalam penelitian ini akan membahas tentang produksi sepatu PDH M25, karena berdasarkan data penjadwalan dan berdasarkan wawancara kepada bagian produksi sepatu jenis gurun ini masih akan diproduksi dalam waktu panjang karena banyaknya permintaan yang dipesan.

Proses produksi PT. Venamon meliputi 3 bagian utama yaitu persiapan, *sewing* (penjahitan), dan *assembly*.

Tipe tata letak yang digunakan pada departemen persiapan ini adalah tipe tata letak proses (*process layout*) karena tata letak tersebut mengelompokkan mesin dan peralatan dengan fungsi yang sama dalam satu kelompok. Departemen persiapan merupakan departemen paling awal dalam proses produksi. Kegiatan yang dilakukan di dalam departemen tersebut adalah pemolaan, penyisisitan, pemotongan. Setelah melewati proses produksi di departemen persiapan, selanjutnya masuk ke proses *sewing*. Pada proses ini output yang dihasilkan adalah barang setengah jadi yang nantinya akan digabungkan pada proses *assembly*. Proses selanjutnya adalah *assembly* yaitu proses menyatukan bagian *upper* dengan sol dalam sepatu. Selanjutnya menuju ke proses *moulding* yaitu menyatukan *upper* yang telah diberi sol dalam dengan sol bawah hingga membentuk produk sepatu. Proses selanjutnya adalah *finishing 1* yaitu merapikan karet dan membersihkan lem hasil cetakan *moulding*. Setelah itu masuk ke proses *finishing 2* yaitu penyemiran sepatu dan pemasangan tali sepatu. Proses terakhir adalah *packaging* serta dilakukan QC.

Untuk mendukung kinerja lini produksi dalam hal transportasi produk, perusahaan memiliki berbagai tipe *material handling equipment* (MHE), diantaranya *forklift*, *hand truck*, *box trolley*, *harper truck*, rak berjalan, *pallet*, dan *conveyor*. Dengan adanya dukungan transport akan memudahkan operator untuk melakukan distribusi produk antar departemen. Namun kendala yang dihadapi oleh lini produksi adalah kurangnya ketersediaan MHE di setiap departemen, dan kurang ergonomisnya aktifitas pengangkatan material yang dilakukan operator. Kurangnya ketersediaan MHE yang diperlukan menyebabkan kebanyakan praktek yang terjadi di lapangan adalah operator mengangkat materialnya secara individu daripada harus mengambil MHE ke departemen lain yang jaraknya jauh. Kendala tersebut juga menyebabkan operator mengangkat material dengan frekuensi yang sering karena hanya mampu

mengangkat sesuai kapasitas angkut manusia. Hal ini bisa dilihat dari Tabel I.1 kondisi dan jumlah MHE *existing* perusahaan.

Tabel I. 1 Kondisi dan jumlah *material handling equipment*

| No | Nama MHE | Jumlah | Kondisi |
|----|--------------------------|--------|-----------------|
| 1 | <i>Forklift Electric</i> | 1 | Rusak |
| 2 | <i>Hand Truck</i> | 5 | 3 baik, 2 rusak |
| 3 | Rak Berjalan | 30 | Baik |
| 4 | <i>Pallet</i> | 50 | Baik |
| 5 | <i>Box Trolley</i> | 10 | Baik dan rusak |
| 6 | <i>Harper Truck</i> | 4 | Baik |
| 7 | <i>Conveyor</i> | 3 | Baik |

Permasalahan yang terdapat di PT Venamon diantaranya adalah terdapatnya *backtracking* yaitu kegiatan bolak balik akibat dari aliran perpindahan material yang kurang baik seperti yang bisa dilihat pada Tabel IV.8 frekuensi perpindahan dari *cutting* ke *skiving* sebanyak 32 kali dan hal ini dapat menurunkan kinerja perpindahan, dan juga terdapat MHE yang sudah rusak padahal fungsinya masih diperlukan untuk melakukan perpindahan barang. Akibat yang dapat ditimbulkan dari perpindahan yang sering dari operator tanpa MHE *support* adanya cedera ringan atau berat dalam jangka panjang. Memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) karyawan maupun operator merupakan kewajiban suatu perusahaan untuk menerapkannya. Hal tersebut sangatlah penting diperhatikan karena kecelakaan dan penyakit akibat kerja menimbulkan kerugian 4% dari biaya produksi berupa pemborosan terselubung yang dapat mengurangi produktivitas yang pada akhirnya dapat mempengaruhi daya saing suatu Negara. Kecelakaan kerja juga mengakibatkan dampak sosial yang besar, yaitu menurunkan tingkat kesejahteraan masyarakat, khususnya mereka yang menjadi korban kecelakaan dan keluarganya (Ramli, 2013). Sistem Manajemen K3 (SMK3) juga sudah menjadi kebijakan nasional di Indonesia.

Pemerintah mengeluarkan aturan mengenai SMK3 melalui Permenaker No. 5 Tahun 1996 dan diperkuat dengan PP No. 50 Tahun 2012 tentang penerapan SMK3.

Permasalahan tersebut sejalan dengan indikator yang dipaparkan (Apple, 1972) yaitu peralatan *existing* telah usang, tidak fleksibel, besarnya biaya operasi dan aliran material atau *layout* pabrik yang tidak efisien. Sehingga rancangan ulang sistem *material handling* diperlukan oleh perusahaan untuk membantu kelancaran proses produksi.

Output yang dihasilkan pada setiap departemen berbeda-beda, baik karakteristik maupun berat total materialnya. Penanganannya pun juga berbeda di setiap departemen. Dalam praktek di lapangan pada bagian gudang bahan baku contohnya, membutuhkan operator dan *hand truck* untuk membawa material bahan baku kain menuju departemen persiapan karena karakteristiknya benda padat dan lebar. Pada departemen persiapan membutuhkan karung dan *harper truck* untuk membawa material setengah jadi ke departemen *sewing*. Namun sering ada laporan keluhan dari operator yang membawa material karena harus mengangkat menggunakan tangan dengan frekuensi sering seperti yang ada pada tabel IV.8 karena letak departemen *sewing* yang berada di lantai 2. Begitu juga halnya saat melakukan distribusi material dari departemen *sewing* menuju departemen *assembly*. Pada departemen *assembly* membutuhkan rak berjalan, *box* dan *hand truck* menuju gudang persediaan karena karakteristik materialnya yang padat dan berat. Berikut adalah tabel jarak *material handling* produk dan gambar aliran proses produksi sepatu.

Tabel I. 2 Jarak *material handling* produk

| No | Divisi | | Jarak (meter) | <i>Transportation Equipment</i> | Kondisi MHE |
|----|------------------------------|------------------------------|---------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | <i>From</i> | <i>To</i> | | | |
| 1 | Gudang Bahan Baku | <i>Cutting</i> | 47.8 | <i>Hand truck</i> | Ok |
| 2 | <i>Cutting</i> | <i>Skiving</i> | 9.8 | Operator | Terdapat tangga |
| 3 | <i>Skiving</i> | <i>Sewing</i> | 43.4 | Operator | Terdapat tangga dan crosstacking |
| 4 | <i>Sewing</i> | <i>Assembly 1 (Meja Cap)</i> | 48.7 | <i>Harper truck</i> | Ok |
| 5 | <i>Assembly 1 (Meja Cap)</i> | Meja Pengeleman | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 6 | Meja Pengeleman | Mesin <i>Toe Lasting</i> | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |

Tabel I.2 Jarak *material handling* produk (lanjutan)

| No | Divisi | | Jarak (meter) | <i>Transportation Equipment</i> | Kondisi MHE |
|----|---|---|------------------|-------------------------------------|----------------|
| | <i>From</i> | <i>To</i> | | | |
| 7 | Mesin <i>Toe Lasting</i> | Mesin <i>Heel seat lasting sepatu machine</i> (Paku) | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 8 | Mesin <i>Heel seat lasting sepatu machine</i> (Paku) | Mesin <i>Scribing</i> | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 9 | Mesin <i>Scribing</i> | Mesin <i>Middle side lasting</i> | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 10 | Mesin <i>Middle side lasting</i> | Meja cabut paku | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 11 | Meja cabut paku | Mesin <i>nailing machine</i> | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 12 | Mesin <i>nailing machine</i> | <i>Assembly 2</i> (Mesin <i>Auto cement heel lasting press</i>) | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 13 | <i>Assembly 2</i> (Mesin <i>Auto cement heel lasting press</i>) | <i>Moulding</i> | 10 | <i>Box trolley</i> | Ok |
| 14 | <i>Moulding</i> | <i>Finishing 1</i> (Meja pemasangan tatakan) | 12 | Rak Berjalan | Ok |

Tabel I.2 Jarak *material handling* produk (lanjutan)

| No | Divisi | | Jarak (meter) | <i>Transportation Equipment</i> | Kondisi MHE |
|----|---|---|---------------|---------------------------------|-------------|
| | <i>From</i> | <i>To</i> | | | |
| 15 | <i>Finishing 1</i> (Meja pemasangan tatakan) | Mesin slep | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 16 | Mesin slep | Mesin sikat BK | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 17 | Mesin sikat BK | Mesin <i>Hot air blower</i> | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 18 | Mesin <i>Hot air blower</i> | Mesin <i>air blower 38</i> | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 19 | Mesin <i>air blower 38</i> | Meja Q.C | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 20 | Meja Q.C | Meja Pemasangan tali | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 21 | Meja Pemasangan tali | Meja <i>Packing inner</i> dan Q.C | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 22 | Meja <i>Packing inner</i> dan Q.C | <i>Finishing 2</i> (Meja <i>Packing karton</i>) | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 23 | <i>Finishing 2</i> (Meja <i>Packing karton</i>) | <i>Packaging</i> | 1 | <i>Conveyor</i> | Ok |
| 24 | <i>Packaging</i> | <i>Storage</i> | 40 | <i>Hand truck</i> | Ok |

Tabel I. 3 Sistem Perpindahan *Existing*

| No | Divisi | | Material yang Dibawa | <i>Transportation Equipment</i> | Kapasitas Toeretis MHE (Kg) | Jumlah Perpindahan Material (Kg) | <i>Unit Load</i> MHE (Kg) | Frekuensi Perpindahan | Efisiensi Utilitas MHE | Keterangan Perpindahan |
|----|-------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|---|
| | <i>From</i> | <i>To</i> | | | | | | | | |
| 1 | Gudang Bahan Baku | <i>Cutting</i> | lembaran kain | <i>Hand truck</i> | 1500 | 584.26 | 103.47 | 6 | 7% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Jalan |
| 2 | <i>Cutting</i> | <i>Skiving</i> | lembaran kain | Operator | 23 | 497.58 | 15.87 | 32 | 69% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Jalan |
| 3 | <i>Skiving</i> | <i>Sewing</i> | lembaran kain | Operator | 23 | 508.84 | 15.87 | 33 | 69% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Jalan |
| 4 | <i>Sewing</i> | <i>Assembly 1</i> (Meja Cap) | Potongan-potongan Bagian Sepatu | <i>Harper truck</i> | 200 | 728.68 | 100.00 | 8 | 50% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Jalan |
| 5 | <i>Packaging</i> | <i>Storage</i> | Kardus Sepatu | <i>Hand truck</i> | 1500 | 1375.5 | 198.17 | 7 | 13% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Jalan |

Tabel I.3 Sistem Perpindahan *Existing* (lanjutan)

| No | Divisi | | Material yang Dibawa | Transportation Equipment | Kapasitas Toeretis MHE (pc) | Jumlah Perpindahan Material (pc) | Unit Load MHE (pc) | Frekuensi Perpindahan | Efisiensi Utilitas MHE | Keterangan Perpindahan |
|----|---|---|----------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--|
| | From | To | | | | | | | | |
| 6 | Assembly 1 (Meja Cap) | Meja Pengeleman | Sepatu Setengah Jadi | Conveyor | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 7 | Meja Pengeleman | Mesin Toe Lasting | Sepatu Setengah Jadi | Conveyor | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 8 | Mesin Toe Lasting | Mesin Heel seat lasting sepatu machine (Paku) | Sepatu Setengah Jadi | Conveyor | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 9 | Mesin Heel seat lasting sepatu machine (Paku) | Mesin Scribing | Sepatu Setengah Jadi | Conveyor | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 10 | Mesin Scribing | Mesin Middle side lasting | Sepatu Setengah Jadi | Conveyor | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 11 | Mesin Middle side lasting | Meja cabut paku | Sepatu Setengah Jadi | Conveyor | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |

Tabel I.3 Sistem Perpindahan *Existing* (lanjutan)

| No | Divisi | | Material yang Dibawa | Transportation Equipment | Kapasitas Toeretis MHE (pc) | Jumlah Perpindahan Material (pc) | Unit Load MHE (pc) | Frekuensi Perpindahan | Efisiensi Utilitas MHE | Keterangan Perpindahan |
|----|---|---|----------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--|
| | From | To | | | | | | | | |
| 12 | Meja cabut paku | Mesin <i>nailing machine</i> | Sepatu Setengah Jadi | <i>Conveyor</i> | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 13 | Mesin <i>nailing machine</i> | Assembly 2 (Mesin <i>Auto cement heel lasting press</i>) | Sepatu Setengah Jadi | <i>Conveyor</i> | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 14 | Assembly 2 (Mesin <i>Auto cement heel lasting press</i>) | <i>Moulding</i> | Sepatu Setengah Jadi | <i>Box trolley</i> | 50 | 917 | 34.00 | 27 | 68% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Jalan |
| 15 | <i>Moulding</i> | <i>Finishing 1</i> (Meja pemasangan tatakan) | Sepatu | Rak Berjalan | 72 | 917 | 72.00 | 13 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Jalan |
| 16 | <i>Finishing 1</i> (Meja pemasangan tatakan) | Mesin slep | Sepatu | <i>Conveyor</i> | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 17 | Mesin slep | Mesin sikat BK | Sepatu | <i>Conveyor</i> | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |

Tabel I.3 Sistem Perpindahan *Existing* (lanjutan)

| No | Divisi | | Material yang Dibawa | Transportation Equipment | Kapasitas Toeretis MHE (pc) | Jumlah Perpindahan Material (pc) | Unit Load MHE (pc) | Frekuensi Perpindahan | Efisiensi Utilitas MHE | Keterangan Perpindahan |
|----|---|---|----------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--|
| | From | To | | | | | | | | |
| 18 | Mesin sikat BK | Mesin <i>Hot air blower</i> | Sepatu | <i>Conveyor</i> | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 19 | Mesin <i>Hot air blower</i> | Mesin <i>air blower</i> 38 | Sepatu | <i>Conveyor</i> | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 20 | Mesin <i>air blower</i> 38 | Meja Q.C | Sepatu | <i>Conveyor</i> | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 21 | Meja Q.C | Meja Pemasangan tali | Sepatu | <i>Conveyor</i> | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 22 | Meja Pemasangan tali | Meja <i>Packing inner</i> dan Q.C | Sepatu | <i>Conveyor</i> | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 23 | Meja <i>Packing inner</i> dan Q.C | <i>Finishing</i> 2 (Meja <i>Packing</i> karton) | Sepatu | <i>Conveyor</i> | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |
| 24 | <i>Finishing</i> 2 (Meja <i>Packing</i> karton) | <i>Packaging</i> | Sepatu | <i>Conveyor</i> | 917 | 917 | 917.00 | 1 | 100% | 1 Kali Frekuensi Perpindahan 1 Kali Operasi per Hari |

Dilihat dari Tabel I.3 diketahui bahwa setiap divisinya mempunyai MHE yang berbeda dengan divisi lainnya. Begitu juga dengan kapasitas sekali angkut tiap MHE berbeda. Perpindahan material tertinggi didapat dengan menggunakan *conveyor* yaitu sebanyak 917 pasang. Didapatkan hasil yang maksimal karena *conveyor* mempunyai dimensi yang luas sehingga mampu menampung material secara maksimal dan bekerja secara *continuously* dengan kecepatan pergerakan yang bisa diatur sesuai keperluan. Lain lagi halnya dengan MHE lainnya seperti *handtruck*, *harper truck*, *box trolley*, ataupun rak berjalan yang berdimensi kecil yang hanya bisa menampung sesuai dengan kapasitasnya. *Unit load* yang besar mampu meningkatkan *work in process inventory* ketika material mengalami akumulasi kedalam *unit load size* yang penuh sebelum kontainer atau *pallet* dipindahkan, keuntungan utama adalah perpindahan material yang rendah (Tompkins, 2003)

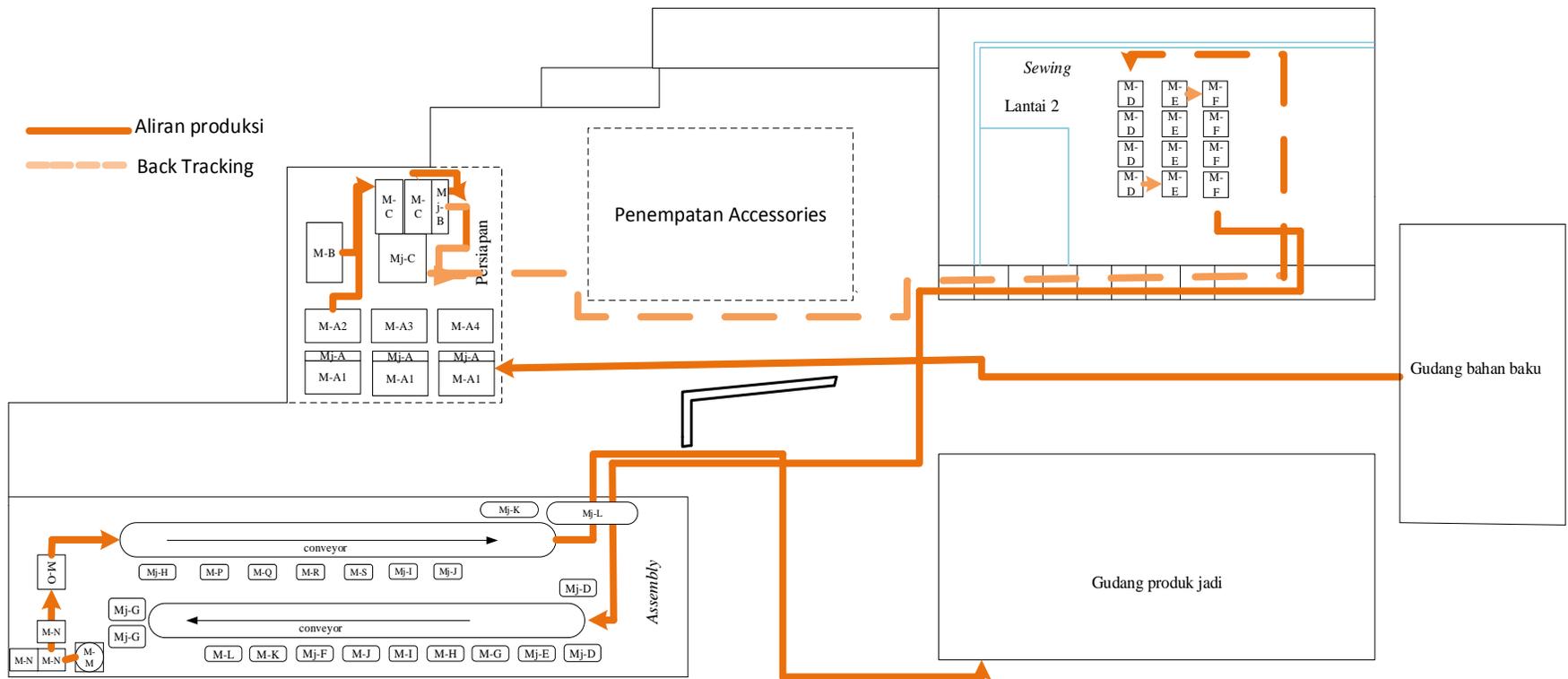
Dari Tabel I.3 dapat dilihat bahwa efisiensi penggunaan tiap MHE beragam, yang paling rendah adalah 7% dan yang paling tinggi adalah 100%. Maksud dari hasil persentase tersebut adalah tingkat efisiensi penggunaan tiap MHE dalam mengangkut material sekali jalan. Bukan berarti persentase yang rendah menunjukkan sistem material handling yang kurang baik karena harus dilihat juga faktor apa saja yang mempengaruhinya. Sebagai contoh *material handling* rak berjalan, hasil persentase 100% didapat dari perpindahan aktual dibagi kapasitas teoritisnya dikarenakan mengangkut material sebesar 144 *pieces* dan kapasitas maksimal yang bisa dibawa sebesar 144 *pieces* karena menyesuaikan dimensi sepatu yang dibawa. Menurut kapasitas teoritis sebenarnya rak berjalan ini dapat menampung muatan sebesar 150 kg namun hanya bisa mengangkut sebanyak 144 *pieces* karena dalam perpindahannya kapasitas MHE dilihat dari dimensi produk yang dibawa dan penanganan yang dilakukan terhadap material tidak bisa sembarangan asal taruh, material yang dibawa adalah produk yang sudah jadi dan dalam keadaan panas karena melewati proses *moulding*.



Gambar I. 1 *Material Handling Equipment* Rak Berjalan

Sumber: Dokumentasi di PT Venamon

Backtracking juga terjadi di lini produksi yang menyebabkan jarak perpindahan materialnya menjadi jauh, seperti yang bisa dilihat pada Gambar I.2 *Layout Existing* PT. Venamon dengan garis putus-putus. Salah satu konsep aliran yang baik adalah setiap aliran yang mengalir sepanjang proses produksi jika *backtrack* dan *crossline* minimum (Apple, 1990). Berikut merupakan *layout existing* beserta aliran produksi.



Gambar I. 2 *Layout Existing* PT Venamon

Sumber: Dokumentasi di PT Venamon

Berdasarkan dari beberapa permasalahan yang ada, salah satu cara untuk memberi solusi adalah dengan melakukan analisis dan perancangan ulang sistem *material handling* di PT Venamon. Perancangan ulang mencakup beberapa aspek yaitu *unit load*, *material handling equipment*, dan metode perpindahan. Pendekatan yang digunakan adalah *framework for selection of material handling equipment* (Hassan, 2010). Pendekatan ini merupakan pendekatan sistematis yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada *material handling*. Pendekatan ini membantu penyusunan ulang sistem *material handling* yang kompleks dan mengarahkan pada usulan yang tepat sesuai dengan spesifikasi produk yang dipakai.

I.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Berapa total *unit load* yang dibawa pada *material handling equipment* dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip *material handling* ?
2. Bagaimana usulan *material handling equipment* yang tepat untuk meminimasi ongkos *material handling* dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip *material handling* ?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memberikan usulan penentuan *unit load* yang tepat untuk meminimasi ongkos *material handling* dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip *material handling*.
2. Memberikan usulan *material handling equipment* yang tepat untuk meminimasi ongkos *material handling* dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip *material handling*.

I.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Fokus penelitian hanya sebatas pada area produksi.
2. Fokus penelitian hanya sampai pada tahap *detailed design* pada *framework for selection of material handling equipment*.
3. Fokus penelitian tidak memperhitungkan biaya implementasi rancangan usulan sistem *material handling*.
4. Fokus penelitian hanya untuk mengurangi ongkos *material handling*.
5. Fokus penelitian tidak mengatur peletakan material di *material handling equipment*.
6. Fokus usulan *unit load* hanya pada MHE usulan.
7. *Unit load* usulan diasumsikan *full capacity* MHE.
8. Penelitian ini tidak membahas *design* untuk alat *material handling* tetapi mengusulkan alat *material handling* yang dipakai.

I.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menjadi acuan perbaikan untuk PT Venamon.
2. Memberikan usulan tentang minimasi ongkos *material handling*.
3. Memberikan usulan alat bantu dalam sistem *material handling*.
4. Dapat meningkatkan efisiensi dalam perpindahan material.
5. Dapat meringankan beban kerja operator *material handling*.
6. Dapat mengurangi *backtracking* pada aliran perpindahan material.
7. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Merupakan penjabaran dari latar belakang penelitian, perumusan masalah yang terjadi di PT Venamon, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Merupakan kumpulan teori atau pengertian dari perancangan tata letak fasilitas dan sistem *material handling* yang digunakan sebagai sumber referensi melakukan penelitian dan juga sebagai pedoman penulis mengembangkan pemecahan solusi terhadap latar belakang masalah penelitian.

Bab III Metodologi Penelitian

Merupakan penjabaran dari model konseptual penelitian dan sistematika pemecahan masalah. Menjelaskan tentang bagaimana langkah-langkah pengerjaan penelitian dari awal sampai pemecahan solusi.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Merupakan kumpulan data-data yang diolah menjadi sebuah data kuantitatif yang ditujukan untuk proses penyelesaian penelitian. Dilakukan juga perhitungan-perhitungan untuk mendapatkan *material handling equipment* dan sistem material handling usulan.

Bab V Analisis

Merupakan penjabaran analisis lebih lanjut dari pengumpulan dan pengolahan data yang akan membandingkan antara perhitungan keadaan *existing* dengan perhitungan keadaan usulan.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Merupakan penjelasan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian dan merupakan saran terhadap pengembangan sistem material handling untuk penelitian selanjutnya.