

BAB IV

TUGAS KHUSUS KERJA PRAKTEK : MERANCANG DESAIN PERBAIKAN SISTEM KONVEYOR MWP *LINE*

4.1 Pendahuluan Tugas Khusus

4.1.1. Latar Belakang

PT. PAKERIN adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi kertas. Khususnya di Unit 1, jenis kertas yang diproduksi adalah kertas *Coated Duplex Board* atau yang biasa di kenal dengan istilah kertas duplex. Pada proses produksinya, Unit 1 PT. PAKERIN beroperasi selama 24 jam non stop dengan 3 shift kerja masing – masing shift berdurasi 8 jam kerja. Shift pertama dimulai dari pukul 07.00 sampai pukul 15.00, shift kedua dimulai dari pukul 15.00 sampai pukul 23.00 dan shift ketiga dimulai dari pukul 23.00 sampai pukul 07.00. Dalam prosesnya, Unit 1 dibagi menjadi 2 bagian, yaitu SP (*Stock Preparation*) bagian persiapan mulai dari bahan baku mentah hingga menjadi bubur kertas yang siap dibentuk menjadi kertas dan PM (*Paper Machine*) proses pembuatan, pengeringan, pewarnaan, hingga pemotongan kertas Duplex. Proses pada PM beroperasi selama 24 jam non-stop, sedangkan di SP proses produksi bubur kertas tergantung dari keadaan chest atau bak penampungan bubur kertas, jika *chest* penuh produksi untuk sementara berhenti lalu kembali beroperasi ketika kapasitas bubur kertas di *chest* sudah melewati batas minimum tertentu. Bahan baku kertas khususnya bagian MWP (*Mix Waste Paper*) *line* berupa kertas bekas, baik dalam bentuk ball (kumpulan kertas bekas yang sudah diikat) maupun dalam bentuk hamburan (kertas bekas yang berserakan dan tidak diikat).

Pada proses memasukan bahan baku pada MWP *line* ini terjadi beberapa hambatan dan dampaknya terus dirasakan para pekerja setiap harinya. Hambatan tersebut adalah para pekerja shift pertama (dimulai pada pukul 07.00) harus membersihkan hamburan kertas yang masuk ke dalam kolong konveyor selama kurang lebih 1 jam, baru proses produksi dapat dimulai lagi pada bagian SP. Jika tidak dibersihkan, maka hamburan kertas tersebut (berupa kertas, kerdus, bahkan

kawat pengikat) akan masuk ke dalam *gear* pada konveyor dan akan merusak konveyor sehingga proses pada MWP line terhenti untuk maintenance di luar jadwal. Maka dari itu, untuk menghindari adanya kejadian yang dapat membuat perusahaan ini rugi harus dilakukan pembersihan pada konveyor setiap pukul 07.00 selama kurang lebih 1 jam baru proses produksi dapat berjalan kembali.

Permasalahan tersebut terjadi karena desain konveyor pada MWP line ini yang menyebabkan hamburan kertas dan kawat dapat masuk ke dalam *gear* konveyor. Pangkal konveyor (dari bahan baku) terletak di bawah sedalam 1,9 meter dari permukaan tanah, sehingga bagian atas / permukaan konveyor memiliki tinggi yang sejajar dengan permukaan tanah. Tujuannya adalah untuk memudahkan mendorong bahan baku ke dalam konveyor dengan menggunakan kendaraan Loader / Forklift. Akan tetapi desain ini memiliki kelemahan, yaitu pada saat membersihkan kolong konveyor (bagian pangkal konveyor diberi kolong untuk tempat konveyor dengan ukuran panjang 8,595 meter x lebar 3,73 meter dan kedalaman 1,9 meter) sangat sulit saat mengambil hamburan kertas dan kawat yang terjepit di *gear* serta mengeluarkannya dari kolong tersebut, mengingat kedalaman kolong 1,9 meter maka diperlukan setidaknya 4 pekerja untuk dapat membersihkan dalam waktu 1 jam. Belum lagi masalah adanya air yang bersumber di dasar kolong menggenangi kolong konveyor dan dapat menyebabkan korosi pada bagian pangkal konveyor.

Tujuan pada Kerja Praktek ini adalah untuk merancang ulang / memodifikasi sistem transfer bahan baku mentah mulai dari konveyor hingga menuju pulper, dengan harapan segala kekurangan dengan adanya kolong konveyor bisa dihilangkan dengan berinvestasi pada rancangan sistem konveyor yang baru.

4.1.2. Tujuan

Tujuan dari tugas khusus ini adalah :

- Menghilangkan waktu pembersihan kolong konveyor yang cukup lama dan mengganggu proses (± 1 jam) pada awal shift pertama.
- Meminimalisasi pengeluaran perusahaan untuk maintenance pada kolong konveyor saat libur hari raya lebaran (menggunakan jasa orang sipil, biasanya sekitar 1 minggu).

4.1.3. Batasan Masalah

- Penelitian dilakukan pada konveyor Produksi Unit 1 pada bagian bahan baku MWP (Mix Waste Paper) Line

4.1.4. Asumsi

Asumsi yang digunakan adalah :

- Mesin dianggap tidak pernah maintenance berat

4.1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan kerja praktek Bab IV disusun sebagai berikut:

- BAB I : Pendahuluan (meliputi: latar belakang, permasalahan, tujuan, asumsi, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan)
- BAB II : Landasan Teori (meliputi: teori-teori yang digunakan untuk membantu penyelesaian laporan kerja praktek)
- BAB III : Metodologi Penelitian (meliputi urutan proses yang dilakukan dalam penelitian dan pembuatan laporan beserta keterangan dari masing-masing urutan proses yang dikerjakan)
- BAB IV : Pengumpulan dan Pengolahan Data (berisi data-data yang telah diukur pada saat kerja praktek berlangsung dan juga pengolahan dari data-data tersebut).
- BAB V : Analisa Data (berisi tentang Analisa terhadap hasil dari pengolahan data)

- BAB VI : Kesimpulan (berisi tentang kesimpulan dan saran yang diberikan penulis setelah melakukan kerja praktek)

4.2. Landasan Teori

Dalam melaksanakan penelitian ini dibutuhkan beberapa teori pendukung agar hasilnya dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Teori ini meliputi ergonomi, dan perancangan dan pengembangan produk.

4.2.1. Ergonomi

Kata ergonomic berasal dari bahasa latin yang berarti Ergon (kerja) dan Nomos (hukum alam). Dan ergonomic dapat dikatakan sebagai studi tentang aspek – aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain (Nurmianto, 1998). Dengan demikian Ergonomi bisa diartikan sebagai segala sesuatu berkaitan dengan “*fitting the task to the person*”. Ergonomic merupakan bidang studi yang mempelajari desain peralatan dan pekerjaan agar sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan manusia.

Menurut Tarwaka (2004) tujuan secara umum dari penerapan konsep ergonomi adalah:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek teknis ekonomis, antropologis dan budaya dari sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi
4. Memperbaiki *performance* kerja manusia seperti menambah kecepatan kerja, *accuracy* dan keselamatan kerja.

5. Mengurangi energy kerja berlebihan sehingga kelelahan tidak datang terlalu cepat.

Ergonomi juga merupakan suatu aturan atau norma dalam suatu sistem kerja. Setiap aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan sebaiknya selalu merujuk pada prinsip – prinsip ergonomi. Hal ini dapat dimengerti karena ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja. Maksud dan tujuan dari ergonomi adalah mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan – permasalahan interaksi manusia dengan teknologi dan produk – produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia (teknologi) yang optimal. Dengan demikian ergonomi melihat permasalahan interaksi tersebut sebagai suatu sistem dengan pemecahan – pemecahan masalahnya melalui proses pendekatan sistem pula (Wignjosuebrotto, 2000)

Ergonomi juga menyangkut K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), dua hal tersebut tidak dapat dipisahkan. Keduanya mengarah kepada tujuan yang sama yakni peningkatan kualitas kehidupan kerja (*quality of working life*). Aspek kualitas kehidupan kerja merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi rasa kepercayaan dan rasa kepemilikan pekerja kepada perusahaan, yang berujung kepada produktivitas, kualitas kerja dan loyalitas kerja.

4.2.2. Perancangan dan Pengembangan Produk

Menjelaskan suatu metode pengembangan produk yang jelas dan terperinci, di dalam tahapannya melibatkan fungsi – fungsi pemasaran, perancangan dan manufaktur. Tahapan – tahapan tersebut diantaranya: (Ulrich & Eppinger, 2001)

4.2.2.1. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

Filosofi yang mendukung metode ini adalah menciptakan jalur informasi yang berkualitas antara pelanggan sebagai target pasar dengan perusahaan pengembang produk. Sebelum merancang suatu produk yang nantinya akan digunakan oleh masyarakat, seorang ahli teknik ataupun perancang harus

berinteraksi dengan pelanggan dan memiliki pengalaman dengan lingkungan pengguna. Aktivitas ini bertujuan untuk mengetahui keinginan dari pelanggan dan secara efektif mengkomunikasikan ke tim pengembang.

Tujuan melakukan identifikasi pelanggan adalah:

1. Meyakinkan bahwa produk berfokus pada keinginan pelanggan
2. Mengidentifikasi kebutuhan pelanggan yang tersembunyi selain yang eksplisit
3. Menjadi dasar untuk menyusun spesifikasi produk
4. Memastikan bahwa tidak ada kebutuhan pelanggan penting yang terlupakan
5. Mengembangkan pemahaman umum keinginan pelanggan diantara anggota tim

4.2.2.2. Spesifikasi Produk

Daftar kebutuhan pelanggan yang sudah didapatkan melalui tahap identifikasi kebutuhan konsumen masih mengandung banyak interpretasi yang subyektif. Untuk itu, kita melangkah pada detail – detail yang tepat dan terukur mengenai apa yang harus dilakukan pada produk.

Empat langkah proses pembuatan target spesifikasi produk yaitu:

1. Menyiapkan daftar metrik kebutuhan, metrik hendaknya merefleksikan secara langsung nilai produk yang memuaskan kebutuhan pelanggan. Hubungan antara kebutuhan dan metrik merupakan inti dari proses penetapan spesifikasi. Cara membuat daftar metric adalah mengamati setiap kebutuhan satu persatu, lalu memperkirakan karakteristik yang tepat dan terukur dari sebuah produk yang memuaskan kebutuhan pelanggan.
2. Mengumpulkan informasi tentang pesaing
3. Menetapkan nilai target ideal dan marginal yang dapat dicapai untuk tiap metrik
4. Merefleksikan hasil dan proses.

4.2.2.3. Penyusunan Konsep

Konsep produk merupakan gambaran singkat bagaimana produk memuaskan kebutuhan pelanggan. Proses penyusunan konsep dimulai dengan serangkaian kebutuhan pelanggan dan spesifikasi target, dan diakhiri dengan terpilihnya beberapa konsep produk sebagai sebuah pilihan akhir. Penyusunan konsep mempunyai lima langkah metode penyusunan:

4.2.2.3.1. Memperjelas Masalah

Memperjelas masalah mencakup pengembangan sebuah pengertian umum dan pemecahan sebuah masalah menjadi sub masalah. Sebuah masalah tunggal dapat dibagi menjadi beberapa sub masalah yang lebih sederhana. Pernyataan misi untuk proyek, daftar kebutuhan pelanggan dan spesifikasi produk awal merupakan input yang ideal untuk proses penyusunan konsep, meskipun seringkali bagian – bagian ini masih diperbaiki pada saat tahapan penyusunan konsep dimulai.

4.2.2.3.2. Pencarian Secara Eksternal

Pencarian eksternal menghasilkan solusi yang pada pokoknya merupakan proses pengumpulan informasi. Ada lima cara yang baik untuk mengumpulkan informasi dari sumber eksternal, yaitu mengadakan wawancara dengan pengguna utama, konsultasi dengan pakar, pencarian paten, pencarian literature dan menganalisis (*benchmarking*) pesaing.

4.2.2.3.3. Pencarian Secara Internal

Pencarian internal merupakan penggunaan pengetahuan dan kreativitas dari tim dan pribadi untuk menghasilkan konsep solusi. Semua pemikiran yang timbul berasal dari pemikiran orang – orang yang berada dalam tim.

4.2.2.3.4. Menggali Secara Sistematis

Sebagai hasil dari pencarian eksternal dan internal, tim telah mengumpulkan puluhan atau ratusan penggalan konsep. Penggalan sistematis ditujukan untuk mengarahkan penggalan solusi. Ada dua alat spesifik untuk mengatur kerumitan dan mengatur pemikiran tim yakni:

1. Pohon klasifikasi konsep

Pohon klasifikasi konsep digunakan untuk memisahkan keseluruhan yang mungkin ke dalam beberapa grup atau beberapa alternative tertentu. Pohon klasifikasi memberikan empat manfaat penting seperti:

- a. Memangkas cabang yang hanya sedikit memberikan harapan
Pada tahap ini, pendekatan solusi yang kurang bernilai akan dipangkas dan tim dapat lebih memusatkan perhatian pada alternative solusi yang terpilih.
- b. Mengidentifikasi pendekatan yang terpisah terhadap masalah
Dari setiap cabang alternative dapat dipertimbangkan sebuah pendekatan yang berbeda untuk memecahkan keseluruhan masalah
- c. Mengidentifikasi perhatian yang tidak merata pada cabang – cabang tertentu
Tim dapat segera melihat apakah usaha pada tiap – tiap cabang telah ditempatkan secara tepat.
- d. Perbaikan dekomposisi masalah untuk cabang tertentu
Suatu perbaikan fungsi diagram jika tim membuat banyak asumsi tentang pendekatan.

2. Tabel kombinasi konsep

Tabel ini merupakan cara untuk mempertimbangkan kombinasi solusi secara sistematis sehingga dapat mendorong pemikiran kreatif yang lebih jauh.

4.2.2.3.5. Merefleksikan Hasil dan Proses

Tahapan ini merupakan pengevaluasian kembali mengenai konsep yang telah dihasilkan saat ini serta mengidentifikasi peluang perbaikan berikutnya.

4.2.2.4. Seleksi Konsep

Seleksi konsep merupakan proses menilai konsep dengan memperhatikan kebutuhan pelanggan dan kriteria lain, membandingkan kekuatan dan kelemahan relative dari konsep dan memilih satu atau lebih konsep untuk penyelidikan, pengujian dan pengembangan selanjutnya. Dua tahapan metodologi seleksi konsep yaitu penyaringan konsep dan penilaian konsep. Proses penyaringan konsep meliputi enam tahapan, yaitu:

a. Menyiapkan matriks seleksi

Merupakan suatu tabel yang berisi konsep – konsep yang dipertimbangkan dengan kriteria seleksinya. Semua konsep dibandingkan dengan konsep referensi. Referensi biasanya merupakan standar industri atau konsep terdahulu yang dikenal dengan baik oleh tim. Konsep referensi ini juga dapat berupa sebuah produk komersial yang tersedia.

b. Menilai Konsep

“lebih baik”	diberi nilai (+)
“sama dengan”	diberi nilai (0)
“lebih buruk”	diberi nilai (-)

c. Merangking konsep – konsep

Setelah proses perangkingan dilakukan, maka nilai (+), (0), (-) dijumlahkan pada tiap kriteria. Setelah itu, nilai akhir dapat diperoleh dengan mengurangkan jumlah nilai lebih baik dengan jumlah nilai lebih buruk. Konsep dengan nilai positif lebih banyak dan nilai minus yang sedikit memiliki tingkatan yang lebih tinggi.

d. Menggabungkan dan memperbaiki konsep – konsep

Jika memungkinkan ada dua konsep yang dapat digabungkan sehingga akan menambah keunggulan dari produk, maka dapat dipertimbangkan.

e. Memilih satu atau lebih konsep.

Tim memutuskan konsep mana yang harus dipilih untuk perbaikan dan analisis lebih jauh.

f. Merefleksikan hasil dan proses.

Semua anggota setuju untuk dilakukan pengembangan selanjutnya. Proses penilaian konsep digunakan agar peningkatan jumlah alternative penyelesaian dapat dibedakan lebih baik diantara konsep yang bersaing. Proses penilaian konsep meliputi enam tahapan, yaitu:

- a. Menyiapkan matriks seleksi
- b. Menilai konsep

Penilaian konsep dilakukan dengan menggunakan skala dari 1 sampai 5

Tabel 4.1. Penilaian Kinerja

Kinerja Relatif	Nilai
Sangat buruk dibandingkan referensi	1
Buruk dibandingkan referensi	2
Sama seperti referensi	3
Lebih baik dari referensi	4
Sangat baik dari referensi	5

- c. Merangking konsep

Total nilai dapat dihitung dengan rumus:

$$S_j = \sum_{i=1}^n r_{ij} w_{ij}$$

S_j = Nilai konsep j untuk kriteria i.

n = Bobot untuk kriteria i.

r_{ij} = Jumlah kriteria

w_{ij} = Total nilai untuk konsep j

- d. Menggabungkan dan memperbaiki konsep

Tim mencari pengganti atau kombinasi yang memperbaiki konsep

- e. Memilih satu atau lebih konsep

Memilih dan mempertimbangkan konsep yang memiliki peringkat tertinggi setelah melewati proses

f. Merefleksikan hasil dan proses

Sebagai langkah akhir, tim merefleksikan pada konsep yang terpilih dan proses seleksi konsep.

4.2.2.5. Pengujian Konsep

Ada tujuh tahap untuk melaksanakan pengujian konsep, yaitu:

a. Mendefinisikan maksud pengujian konsep

Anggota tim merumuskan apa yang ingin dijawab melalui pengujian konsep ini

b. Memilih populasi survey

Asumsi yang mendasari pengujian konsep adalah populasi pelanggan potensial yang disurvei mencerminkan target pasar dari sebuah produk

c. Memilih format survey

Format survey yang biasa digunakan dalam pengujian konsep adalah interaksi langsung, telepon, surat yang dikirimkan melalui jasa pos, surat elektronik dan internet.

d. Mengkomunikasikan konsep

Konsep dapat dikomunikasikan dalam bentuk salah satu dari cara – cara seperti uraian verbal, sketsa, foto dan gambar, *storyboard*, video, simulasi, multimedia interaktif, model fisik, prototype yang dioperasikan.

e. Mengukur respon pelanggan

Respon pelanggan biasanya diukur dengan meminta pelanggan untuk memilih salah satu daridua atau lebih konsep alternative.

f. Mengintepretasikan hasil

Jika tim tertarik untuk membandingkan dua atau lebih konsep, interpretasi dapat dilakukan secara langsung. Apabila salah satu konsep mendominasi yang lain dan tim percaya bahwa responden mengerti kunci perbedaan diantara konsep tersebut, maka tim dapat

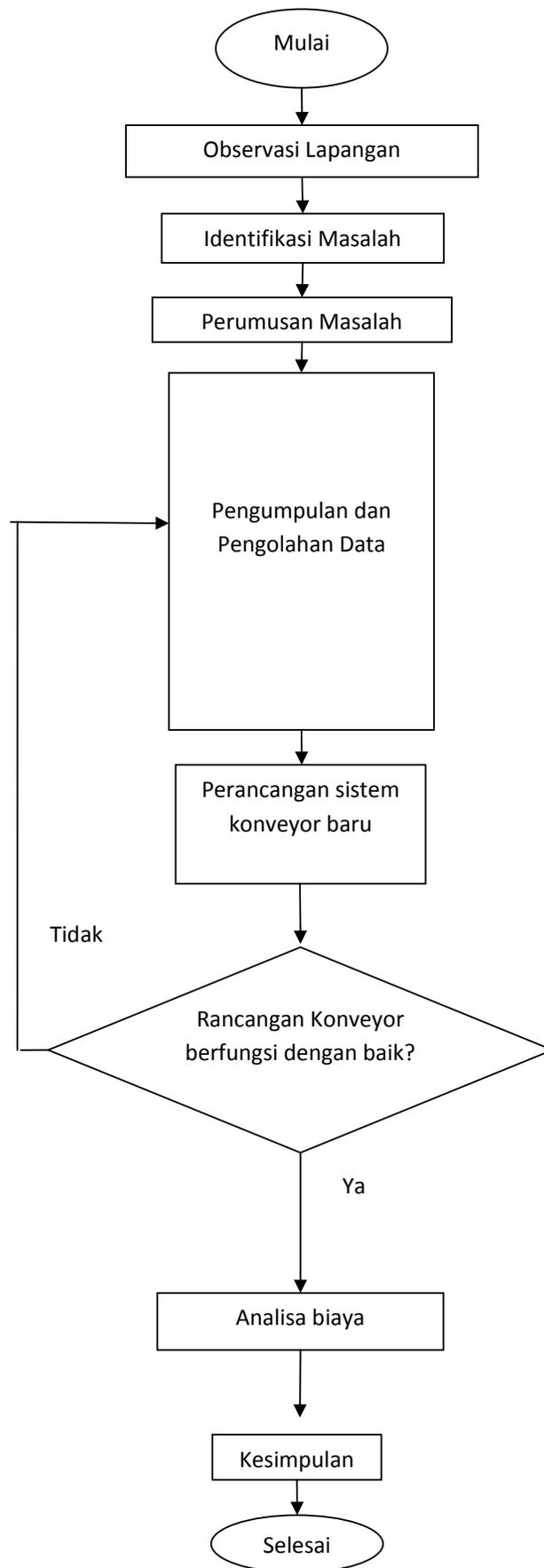
dengan mudah memilih konsep yang diinginkan. Jika hasil tidak terbatas, tim bisa memutuskan untuk memilih konsep berdasarkan biaya/pertimbangan lain, atau menawarkan beberapa versi dari sebuah produk.

g. Merefleksikan hasil dan proses

Manfaat utama dari pengujian konsep adalah memperoleh umpan balik dari pelanggan potensial. Dengan merefleksikan hasil pengujian konsep, tim sebaiknya mengajukan dua pertanyaan. Pertanyaan pertama, apakah konsep sudah dikomunikasikan dengan benar sehingga menghasilkan respon yang sesuai dengan yang dituju. Kedua, apakah hasil prediksi konsisten dengan hasil pengamatan tingkat penjualan terhadap produk yang sama.

4.3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini berisi tentang urutan proses yang diambil peneliti pada proses penelitian untuk mengatasi permasalahan yang dialami pada PT Pabrik Kertas Indonesia (PAKERIN)



Gambar 4.1: Metodologi Penelitian

4.3.1 Pengumpulan Data

Cara yang dilakukan dalam pengumpulan data pada proses perancangan desain konveyor adalah:

a. Wawancara dan Studi lapangan

Dalam hal ini dilakukan wawancara secara langsung dengan kepala bagian produksi di sektor SP (*Stock Perparation*) dan pekerja perusahaan yang berhubungan langsung dengan proses produksi. Proses pengumpulan data berupa ukuran kolong konveyor, dokumentasi lokasi konveyor, bahan penyusun konveyor, serta biaya tambahan yang dikeluarkan perusahaan untuk membersihkan kolong konveyor pada libur hari raya lebaran.

4.3.2 Pengolahan Data

Pada tahap ini semua data yang telah dikumpulkan diolah sehingga diketahui masalah apa yang paling berpengaruh dalam perusahaan. Sehingga dapat merancang desain konveyor baru yang dapat meminimalisasi pengeluaran perusahaan dalam hal maintenance konveyor, khususnya pada line MWP yang sering terjadi masalah pada konveyor bahan bakunya. Pengolahan data dilakukan dengan berpedoman pada teori yang telah ada. Pengolahan data mengolah konsep-konsep dalam perancangan desain konveyor baru

4.3.3 Analisa

Berisi tentang jumlah perkiraan biaya yang harus diinvestasikan oleh perusahaan jika memakai desain rancangan baru. Serta keuntungan memakai desain rancangan konveyor yang baru.

4.3.4 Kesimpulan

Tahap terakhir yang perlu dilakukan adalah menarik kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan

4.4. Pengumpulan dan Pengolahan Data

4.4.1. Identifikasi Kebutuhan Konsumen

Setelah di lakukan observasi lapangan serta Tanya jawab dengan kepala bagian produksi di sektor SP (*Stock Preparation*), telah didokumentasikan beberapa gambaran tentang situasi pada saat sebelum memulai produksi (masih proses pembersihan kolong konveyor).



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4.2: Kondisi lokasi konveyor *MWP line* di PT. Pakerin sektor SP

Gambar (a) : kondisi tampak depan konveyor MWP line pada waktu maintenance kolong konveyor

Gambar (b): kondisi konveyor pada saat plat penutup kolong dibuka

Gambar (c): kondisi kolong konveyor pada saat maintenance

Gambar (d): kondisi konveyor MWP line tampak samping

Tabel 4.2. Pertanyaan dan Jawaban Wawancara

Pertanyaan	Jawaban
Masalah apa yang dihadapi berkaitan dengan konveyor MWP dan kolong konveyor?	1. saat shift pertama dimulai, harus membersihkan remah - remah kertas bahkan kawat yang tersangkut pada konveyor di kolong konveyor selama 1 jam agar proses pada 1 hari dapat berjalan lancar
	2. susahnya dan membutuhkan waktu lama pada pembersihan kolong konveyor di hari raya Lebaran
Hal-hal apa yang harus diperhatikan pada desain konveyor yang baru?	1. kemudahan dalam membersihkan kolong konveyor
	2. jika perlu, menghilangkan proses pembersihan kolong pada shift pertama
Seperti apa desain konveyor yang diharapkan?	1. memudahkan pekerja dalam hal maintenance konveyor
	2. dapat beroperasi dengan baik pada bahan baku jenis <i>ball</i> dan hamburan kertas

4.4.2. Mengintepretasikan Data Mentah ke dalam Kebutuhan Konsumen

Dari hasil pengamatan lapangan dan wawancara dengan ahli (kepala bagian produksi sektor SP) kemudian mengintepretasikan hasil dari pernyataan ahli tersebut. Berikut adalah tampilan hasil intepretasi tersebut:

Tabel 4.3. Ringkasan kebutuhan konsumen

No.	Pernyataan Kebutuhan Konsumen
1	desain konveyor dapat mengurangi intensitas kerusakan konveyor
2	desain konveyor dapat dengan mudah dibersihkan
3	desain konveyor dapat mengurangi pengeluaran perusahaan yang digunakan untuk maintenance

Berikut ini adalah penjelasan dari daftar kebutuhan pelanggan di atas:

1. Desain konveyor dapat mengurangi intensitas kerusakan konveyor

Kepala bagian produksi sektor SP ingin desain konveyor yang baru nantinya dapat mengurangi intensitas kerusakan yang terjadi pada desain konveyor yang lama

2. Desain konveyor dapat dengan mudah dibersihkan

Kepala bagian produksi sektor SP ingin desain konveyor baru nantinya dapat lebih mudah saat terjadi maintenance rutin setiap tahun atau maintenance ringan (pada saat konveyor tidak beroperasi dapat dengan mudah dibersihkan). Masalah utama pada saat pembersihan kolong konveyor adalah terletak pada kedalaman konveyor yaitu 180cm yang memaksa para pekerja untuk turun ke dalam kolong dan membersihkannya lalu memberikan kotoran dari dalam kolong tersebut kepada pekerja lain yang ada di atas kolong. Hal ini tentu memerlukan waktu yang lama, melihat kondisi kolong konveyor sangat kotor dan sesekali pada saat musim hujan datang, kolong tersebut penuh dengan air yang berasal dari dalam tanah (air sumber) yang menjadi pekerjaan tambahan yang sangat merepotkan para pekerja dan dapat menghambat proses produksi kertas nantinya.

3. Desain konveyor dapat mengurangi pengeluaran perusahaan yang digunakan untuk maintenance

Seperti yang dikeluhkan oleh kepala bagian produksi sektor SP sebelumnya, desain konveyor lama memiliki kekurangan yaitu kesulitan dalam membersihkan kolong konveyor. Waktu yang

digunakan untuk membersihkan kolong konveyor tersebut jika pada maintenance tahunan (pada libur lebaran) memakan waktu 5-6 hari dengan 5 pekerja. Dan maintenance itu belum cukup dikarenakan adanya maintenance ringan yang harus dilakukan pada awal shift pertama (jam 07.00) selama 1 jam digunakan untuk membersihkan kotoran atau remah kertas atau benda asing yang terdapat pada kolong konveyor yang dapat mengganggu konveyor pada saat beroperasi nantinya. Desain konveyor yang baru diharapkan dapat mengatasi masalah – masalah tersebut.

4.4.3. Spesifikasi Produk dengan Matriks Kebutuhan

Tabel 4.4. Matriks Kebutuhan

No.	matrik need	letak kolong konveyor	tinggi konveyor	bahan konveyor	desain konveyor	cara input bahan baku ke konveyor
1.	desain dapat mengurangi intensitas kerusakan konveyor			•	•	
2.	dapat dengan mudah dibersihkan	•	•		•	•
3.	dapat mengurangi pengeluaran perusahaan yang digunakan untuk maintenance	•		•	•	•

Berikut ini merupakan penjelasan tabel matrik kebutuhan desain konveyor tersebut:

1. Kebutuhan desain dapat mengurangi intensitas kerusakan
Memperhatikan bahan penyusun konveyor, serta desain konveyor agar kotoran / sisa kertas yang berhamburan dan benda – benda asing yang lain tidak dapat masuk ke dalam konveyor dan merusak gear.

2. Kebutuhan konveyor dapat dengan mudah dibersihkan

Memperhatikan letak dan tinggi kolong konveyor serta desainnya, karena dari situlah kesulitan pembersihan berasal, letak kolong harus sesuai dengan kondisi fisik terutama tinggi para pekerja agar mudah untuk membersihkan kolong konveyor atau dengan cara yang lebih efektif dan aman bagi pekerja. Serta yang tak kalah pentingnya yaitu cara input bahan baku ke dalam konveyor, jika bahan baku tidak diinputkan ke dalam konveyor dengan benar, maka akan menyebabkan kertas berhamburan dan risiko terhambatnya laju konveyor oleh kotoran dan benda asing dari bahan baku semakin besar.

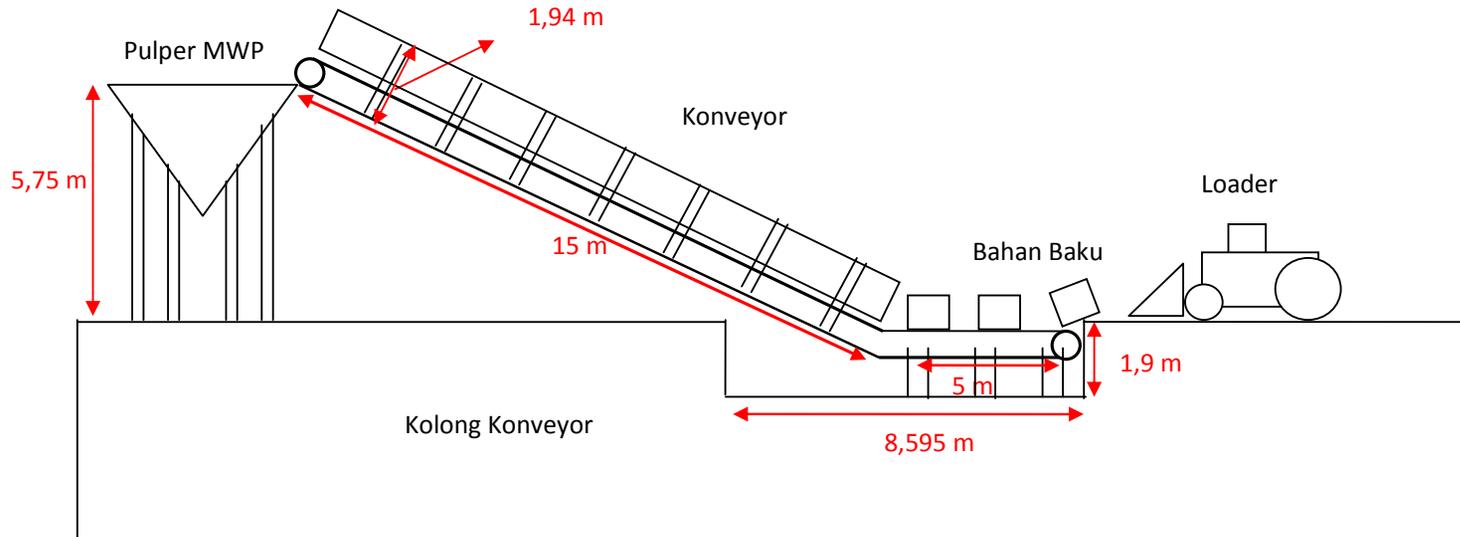
3. Kebutuhan akan meminimalisir pengeluaran perusahaan untuk keperluan maintenance konveyor

Memperhatikan letak kolong dan cara input bahan baku dikarenakan dua faktor itu dapat menyebabkan penimbunan kotoran dari sisa bahan baku yang tidak masuk ke konveyor dengan sempurna dan akan menyebabkan kerusakan pada konveyor karena masuknya benda – benda asing ke dalam gear. Serta memperhatikan desain dan bahan penyusun konveyor agar konveyor awet dan tahan lama untuk dioperasikan selama 24 jam.

4.4.4. Penyusunan Konsep

Pada tahap penyusunan konsep ini, diberikan 1 konsep yang sesuai dengan kebutuhan. Berikut ini adalah skema konveyor pada *MWP line* PT. PAKERIN

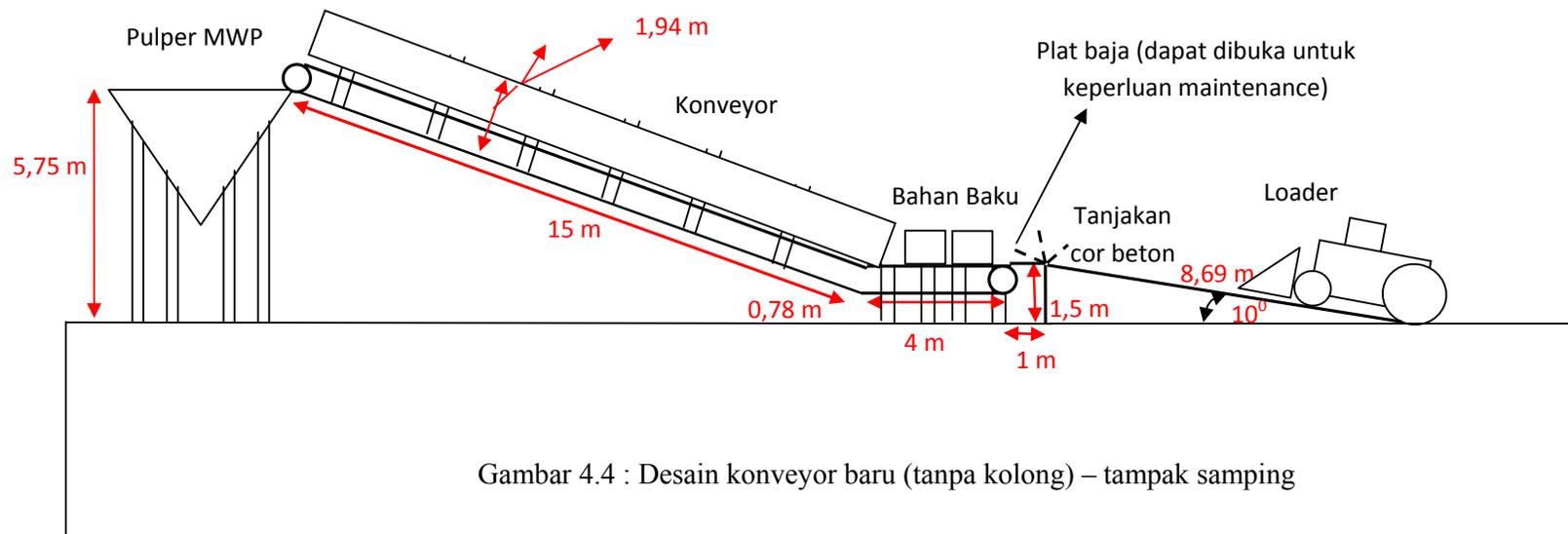
Skala: 1: 158



Gambar 4.3: Skema konveyor saat ini – tampak samping

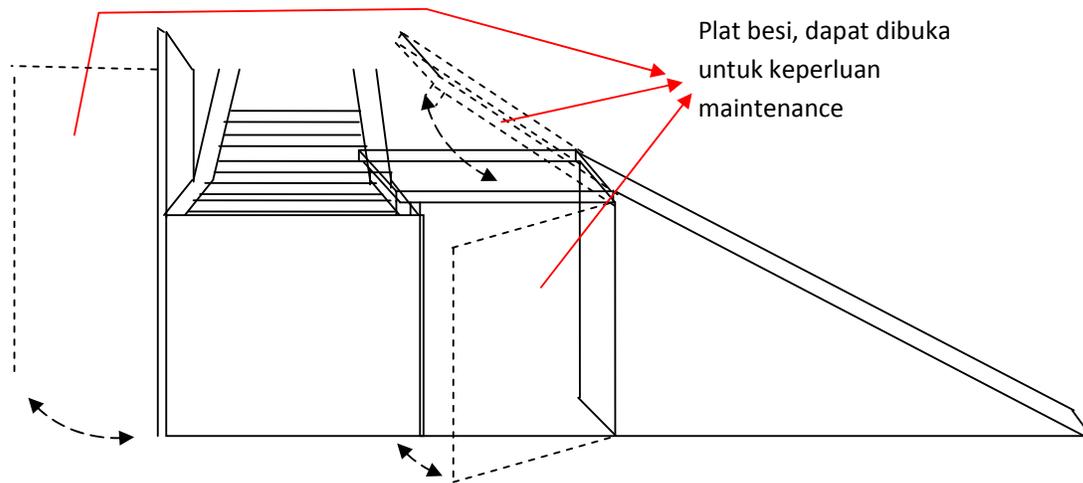
Berikut ini adalah skema dari konveyor pada kondisi saat ini beserta ukuran dan skalanya (Gambar 4.3). Pada kondisi ini konveyor masih memiliki kolong konveyor yang memiliki kedalaman 1,9 meter. Cukup susah untuk mengambil kotoran dari kolong konveyor.

Skala: 1:158

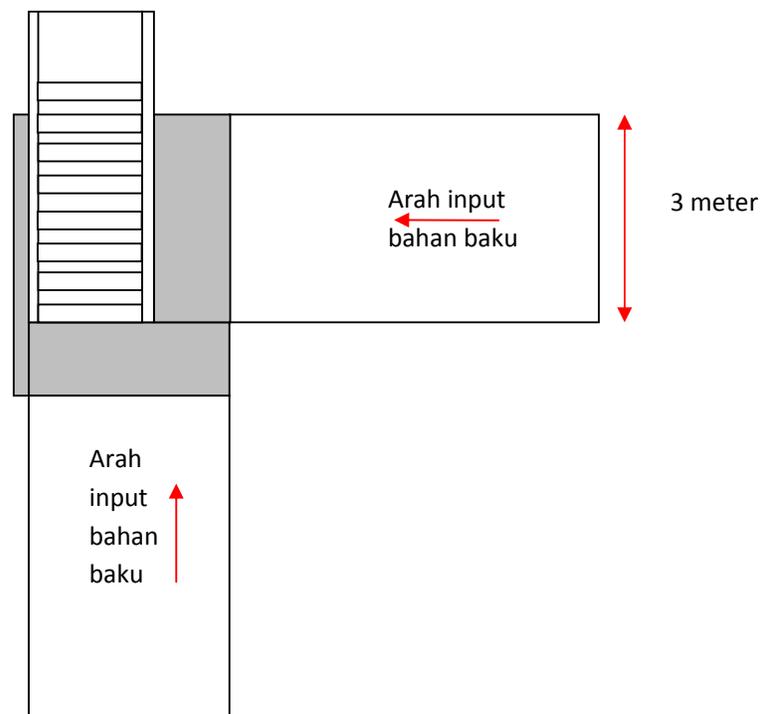


Gambar 4.4 : Desain konveyor baru (tanpa kolong) – tampak samping

Sedangkan pada gambar 4.4, adalah desain konveyor terbaru. Kolong konveyor pada desain ini dihilangkan, dengan tujuan agar dapat meminimalisir proses pengeluaran kotoran dari kolong konveyor, dengan menambahkan plat pada sisi samping dan memberikan tanjakan bagi loader dengan sudut 10° diharapkan desain dapat mengurangi intensitas adanya maintenance untuk membersihkan kolong konveyor.



Gambar 4.5: Desain konveyor baru (tanpa kolong) – tampak depan



Gambar 4.6 : Desain konveyor baru (tanpa kolong) – tampak atas

4.5. Analisa

4.5.1. Analisa Perbaikan Konveyor

Berdasarkan desain konveyor baru, terdapat perbaikan – perbaikan yang dilakukan antara lain:

1. Tidak adanya kolong konveyor

Telah diselidiki adanya kotoran atau benda asing yang menyumbat berasal dari kotoran yang tertimbun di kolong konveyor. Dengan adanya kolong konveyor, kondisi konveyor sangat sulit untuk dikontrol, terlebih ketika ingin membuka kolong konveyor kondisi konveyor harus berhenti total. Dengan tidak adanya kolong konveyor diganti dengan bagian dari konveyor yang mendatar dinaikan sedikit dari permukaan tanah, maka akan terdapat ruang yang cukup luas untuk membersihkan bagian konveyor.

2. Bagian mendatar dari konveyor ditinggikan

Salah satu cara yang terkait dengan tidak adanya kolong konveyor yaitu dengan meninggikan bagian mendatar dari konveyor agar konveyor dapat beroperasi dan dapat memberikan ruang bagi para pekerja untuk dapat membersihkan daerah sekitar konveyor dengan lebih mudah

3. Adanya Plat Besi sebagai tutup konveyor

Menyadari keinginan perusahaan mendapatkan kemudahan untuk dapat membersihkan konveyor pada saat maintenance, maka sekat antara tanjakan cor beton, sisi sebelah kiri dan depan dari konveyor diberi plat besi. Tujuannya agar sisa remah (hamburan) dari kertas yang tidak masuk ke dalam konveyor tidak masuk ke bagian dalam konveyor, sekaligus dapat mengurangi intensitas maintenance konveyor karena tidak ada benda asing yang dapat masuk dan mengganggu laju konveyor.

4.5.2. Analisa Biaya Pembuatan Konveyor

Rancangan fasilitas konveyor pada MWP *line* ini sudah diterima oleh perusahaan dan rencana ke depan akan diajukan untuk diaplikasikan, maka perlu diperkirakan biaya yang harus ditanggung perusahaan untuk pembuatannya. Berikut

di bawah ini adalah tabel berisikan estimasi biaya yang dibutuhkan untuk membuat fasilitas penunjang kerja bagian penyolderan dan perbaikan yang telah dilakukan :

Tabel 4.5. Estimasi biaya pembuatan konveyor

No	Kebutuhan	Dimensi kebutuhan	Jumlah	Harga satuan	Total harga
1	Plat besi 1 (tutup tegak)	tinggi = 2,72m ; p = 5m ; tebal = 12mm	1	Rp. 5.039.280,-	Rp. 5.039.280,-
2	Plat Besi 2 (tutup samping)	tinggi = 1,5m ; p = 1m ; tebal = 12mm	4	Rp. 1.889.730,-	Rp. 7.558.920,-
3	Plat Besi 3 (tutup atas) kecil – letak di tanjakan depan	p = 1,7m ; l = 1m ; tebal = 12mm	1	Rp. 2.519.640,-	Rp. 2.519.640,-
4	Plat Besi 4 (tutup atas) besar – letak di tanjakan samping	p = 4m ; l = 1m ; tebal = 12mm	1	Rp. 3.779.460,-	Rp. 3.779.460,-
5	Upah tenaga kerja	-	6	Rp 1.000.000,-	Rp. 6.000.000,-
Total estimasi biaya					Rp. 24.897.300,-

Estimasi biaya bahan baku

Bahan Baku	Harga
Pasir	Rp. 1.500.000,-
Batu Belah	Rp. 3.000.000,-
Kerikil	Rp. 1.750.000,-
Semen	Rp. 3.150.000,-
Total Biaya bahan baku	Rp. 9.400.000

Total biaya : Rp. 24.897.300,- + Rp. 9.400.000,- = Rp. 34.297.300,-

4.5.3. Break Event Point (BEP)

Dengan asumsi perusahaan sudah menerapkan desain konveyor yang baru, maka biaya untuk maintenance tahunan kolong konveyor dapat dihilangkan.

Tabel 4.6. Upah Pekerja untuk kegiatan maintenance kolong konveyor (tahunan) oleh tenaga sipil

Banyak Pekerja	Lama Pekerjaan	UMR Mojokerto	Upah lembur per pekerja / jam	Lembur	Total
7 orang	07.00 – 20.00 (selama 6 hari)	Rp 2.020.000,-	Rp. 110.000,-	5,5 jam	Rp. 18.375.000,-

Tabel 4.7. Upah Pekerja untuk kegiatan maintenance kolong konveyor pada shift pertama (harian) oleh tenaga produksi

Banyak Pekerja	Lama Pekerjaan	Biaya perawatan	Banyak hari kerja per bulan	Total Hari kerja setahun (asumsi)	Total
5 orang	07.00 – 08.00	Rp 60.000,-	26 hari	\pm 312 hari	Rp. 18.720.000,-

Jadi total biaya maintenance yang dapat dihemat adalah Rp. 37.095.000,- per tahun. *Break Event Point* akan tercapai setelah 0,92 tahun atau sekitar hampir 1 tahun biaya pembuatan desain konveyor baru akan tertutupi oleh keuntungan untuk tidak maintenance di hari raya dan maintenance harian selama 1 jam pada shift pertama karena telah menerapkan desain konveyor baru.

4.6 Kesimpulan

- Desain konveyor yang baru dapat menghilangkan waktu maintenance tiap hari (setiap awal shift pertama, durasi \pm 1 jam) dengan sebagai gantinya cukup membersihkan dengan cara menyapu hamburan kertas yang dapat dilakukan oleh seorang pekerja konveyor (total pekerja pada kolong konveyor berjumlah 5 orang)
- Waktu maintenance tahunan (dilakukan pada libur lebaran) dapat dihilangkan / diminimalisasikan. Karena tidak perlu maintenance / membersihkan kolong konveyor yang sangat sulit. Kegiatan membersihkan konveyor sudah dilakukan setiap hari selama proses

pembuatan bubur kertas berjalan (sesaat ketika konveyor tidak bekerja, operator membersihkan bagian bawah konveyor). Biaya untuk membersihkan konveyor dapat dihilangkan, sedangkan biaya untuk penggantian suku cadang konveyor akan tetap dilakukan tetapi tidak setiap tahun.