

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Produktivitas adalah salah satu faktor yang penting dalam mempengaruhi proses kemajuan dan kemunduran suatu perusahaan, artinya meningkatkan produktivitas berarti meningkatkan kesejahteraan dan mutu perusahaan. Oleh sebab itu perlu dilakukan suatu pengukuran produktivitas di perusahaan yang bertujuan untuk mengetahui tolak ukur produktivitas yang telah dicapai dan merupakan dasar dari perencanaan bagi peningkatan produktivitas dimasa mendatang, sehingga semua perusahaan dituntut untuk memproduksi dengan ramah lingkungan selain mendapatkan profit. Perkembangan dunia industri saat ini semakin pesat seiring berkembangnya arus globalisasi yang terus berjalan. Oleh sebab itu, perusahaan-perusahaan harus mampu meningkatkan dan memperbaiki kinerjanya agar dapat bertahan dan bersaing dengan perusahaan-perusahaan lain yang sejenis.

CV. Budi Surono adalah industri yang bergerak di bidang pengolahan tahu yang beralamat di Mabar Pasar 1, Jalan Rumah Potong Hewan Lorong Rahayu, Medan Deli, Kota Medan, Provinsi Sumatra Utara. Perusahaan tempat penelitian memproduksi tahu dengan bahan baku kedelai. Selain tahu sebagai hasil produksi, terdapat pula hasil sampingan (limbah buangan) berupa limbah padat maupun cair.

CV. Budi Surono menghadapi beberapa permasalahan. Salah satu permasalahan tersebut tentang produktivitas. Selama ini perusahaan belum melakukan pengukuran produktivitas, serta belum memperhatikan efisiensi penggunaan sumber daya air, sehingga berdampak pada tingginya biaya energi. Permasalahan lainnya adalah dihasilkannya limbah cair yang jumlahnya cukup banyak. Dampak dari limbah cair tersebut dapat menyebabkan bau menyengat dan polusi pada air. Salah satu pendekatan yang dapat membantu perusahaan agar mampu meningkatkan produktivitas sekaligus menurunkan dampak lingkungan adalah dengan model *Green Productivity* (GP). GP adalah strategi peningkatan

produktivitas bisnis dan kinerja lingkungan secara bersamaan, untuk keseluruhan pembangunan sosial-ekonomi. Penerapan GP merupakan teknik, teknologi, dan sistem manajemen yang tepat untuk menghasilkan barang dan jasa yang ramah lingkungan. Pendekatan metode ini diharapkan dapat mengevaluasi dan memberikan alternatif-alternatif solusi perbaikan untuk peningkatan produktivitas dan kinerja lingkungan di masa mendatang sehingga perusahaan akan mampu meningkatkan produktivitas dan kinerjanya dalam pengelolaan lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka yang menjadi rumusan masalah adalah

1. Bagaimana meningkatkan produktivitas perusahaan dan menganalisa dampak limbah terhadap lingkungan di CV. Budi Surono dengan pendekatan *green productivity* ?

1.3 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui tingkat produktivitas perusahaan dan *Enviromental Performance Index* (EPI)
2. Menentukan alternatif solusi perbaikan dengan pendekatan *green productivity*

1.3.2 Manfaat Penelitian

1. Memberikan gambaran mengenai tingkat produktivitas perusahaan.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi oleh pihak perusahaan untuk selalu melakukan perbaikan.
3. Memberikan gambaran kepada perusahaan mengenai bagian mana saja yang perlu dilakukan perbaikan untuk mengurangi jumlah limbah perusahaan.

1.4 Batasan Masalah dan Asumsi

1.4.1 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Produktivitas yang diukur adalah periode Bulan Desember 2020 – Bulan Januari 2021
2. Limbah cair yang di teliti adalah limbah dari hasil proses pembuatan tahu
3. Peneliti hanya menganalisis dampak limbah cair terhadap lingkungan

1.4.2 Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Perekonomian dalam keadaan stabil, sehingga tidak terjadi perubahan terhadap harga bahan baku, peralatan dan mesin yang di perlukan dalam pembangkit alternatif
- b. Proses produksi berjalan secara normal

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi dilakukan dengan suatu sistematika penulisan dengan tujuan untuk mempermudah dalam penyusunan laporan secara keseluruhan. Adapun sistematika yang digunakan yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, serta sistematika penulisan tugas sarjana.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan tentang gambaran perusahaan secara umum mulai dari ruang lingkup perusahaan, lokasi, struktur organisasi, jumlah tenaga kerja, jam kerja karyawan, bahan baku yang digunakan dan proses produksi

BAB III : METODOLOGI PENULISAN

Menggambarkan tentang urutan langkah-langkah dalam pemecahan masalah dan penjelasan secara garis besar bagaimana langkah pemecahan persoalan dengan menggunakan pendekatan *Green Productivity*

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Merupakan pembahasan tentang penerapan konsep *Green Productivity* dalam pengukuran tingkat produktivitas, pengumpulan data, pengolahan data dengan cara mengidentifikasi masalah yang ada kedalam pengukuran produktivitas lingkungan yang dilakukan.

BAB V : ANALISA

Menganalisa hasil dari pengolahan data dan membahas masalah untuk mengetahui langkah-langkah perbaikan yang dibutuhkan perusahaan.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Memberikan beberapa kesimpulan dari hasil akhir analisa dan pembahasan data serta saran yang membangun sebagai akhir penulisan skripsi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Produktivitas

Produktivitas secara sederhana didefinisikan sebagai perbandingan rasio antara output dan input-nya. Dengan kata lain, produktivitas adalah output yang dihasilkan per satuan input (Singgih, 2012). Secara umum produktivitas diartikan sebagai hubungan antara hasil nyata maupun fisik (barang-barang atau jasa) dengan masuknya yang sebenarnya. Misalnya saja, “ produktivitas adalah ukuran efisiensi produktif. Suatu perbandingan antara hasil keluaran dan masukan atau output : input. Masukan sering dibatasi dengan masukan tenaga kerja, sedangkan keluaran diukur dalam kesatuan fisik bentuk dan nilai (Sinungan, 2003). Nilai (indeks) produktivitas juga menunjukkan seberapa efektif proses produksi telah diberdayakan untuk meningkatkan output dan seberapa efisien pula sumber-sumber input telah berhasil terhemat. Upaya peningkatan produktivitas secara menyeluruh dan terus-menerus perlu dilakukan untuk tenaga kerja dan pengguna tenaga kerja (baik perusahaan, industri, pemerintah).

2.1.1 Konsep Dasar Sistem Produktivitas

Apabila ukuran keberhasilan produksi hanya dipandang dari sisi outputnya, maka produktivitas dipandang dari dua sisi sekaligus, yaitu: sisi input dan sisi output. (Gaspersz, 1998). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa produktivitas berkaitan dengan efisiensi penggunaan input dalam memproduksi output (barang dan/jasa)

Produktivitas tidak sama dengan produksi, tetapi produksi, performansi kualitas, hasil-hasil, merupakan komponen dari usaha produktivitas. Dengan demikian, produktivitas merupakan suatu kombinasi dari efektivitas dan efisiensi, sehingga produktivitas dapat diukur berdasarkan pengukuran berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output yang dihasilkan}}{\text{Input yang digunakan}} = \frac{\text{Total Output}}{\text{Total Input}}$$

Dalam berbagai referensi terdapat banyak sekali pengertian mengenai produktivitas, yang dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu:

1. Rumusan tradisional bagi keseluruhan produktivitas tidak lain ialah *ratio* daripada apa yang dihasilkan (*output*) terhadap keseluruhan peralatan produksi yang dipergunakan (*input*).
2. Produktivitas pada dasarnya adalah suatu sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa mutu kehidupan hari ini lebih baik daripada kemarin, dan hari esok lebih baik dari hari ini.
3. Produktivitas merupakan interaksi terpadu secara serasi dari tiga faktor esensial, yakni: Investasi termasuk penggunaan pengetahuan dan teknologi serta riset, manajemen dan tenaga kerja

2.2 Tiga Tipe Ukuran Produktivitas

Untuk memudahkan penelusuran sumber permasalahan jika produktivitas menunjukkan kecenderungan menurun atau keunggulan jika produktivitas cenderung meningkat, ukuran produktivitas dikelompokkan atas tiga tipe yaitu produktivitas total (*total productivity*), produktivitas total faktor (*total factor productivity*) dan produktivitas parsial (*partial productivity*).

2.2.1 Produktivitas Total

Produktivitas total adalah rasio total output terhadap total keseluruhan faktor input yang digunakan untuk menghasilkan output tersebut. Dari definisi tersebut produktivitas total mengukur pengaruh bersama (*joint impact*) dari seluruh sumber daya produksi dalam menghasilkan output.

2.2.2 Produktivitas Parsial

Produktivitas parsial sering disebut juga dengan produktivitas faktor tunggal (*single factor productivity*) ialah rasio output terhadap salah satu faktor input yang digunakan dalam memproduksi output tersebut. Produktivitas ini mengukur hubungan antara jumlah output relatif terhadap jumlah faktor input tertentu yang digunakan. Jika rasio tersebut memperlihatkan kecenderungan yang meningkat dari periode ke periode berikutnya secara berkelanjutan maka dapat dikatakan pengelolaan faktor input tersebut dalam kegiatan produksi telah berjalan dengan baik.

2.2.3 Produktivitas Total Faktor

Produktivitas total faktor merupakan rasio dari *output* bersih terhadap banyaknya *input* modal dan tenaga kerja yang digunakan. *Output* bersih (*net output*) adalah hasil pengurangan total *output* dengan barang-barang dan jasa antara (*input*) yang digunakan dalam proses produksi. Berdasarkan definisi tersebut, maka jenis *input* yang dipergunakan dalam pengukuran produktivitas total faktor adalah hanya faktor modal dan tenaga kerja.

Produktivitas total faktor mengukur banyaknya output yang dihasilkan oleh satu satuan tenaga kerja bersama kapital. Karena tenaga kerja bersama kapital pada dasarnya adalah faktor konversi utama dalam proses produksi, maka produktivitas total faktor pada dasarnya merupakan ukuran konversi produksi. Produktivitas dinyatakan sebagai rasio *net output* terhadap penjumlahan tenaga kerja dan faktor kapital. *Net output* dihitung sebagai total output yang dikurangi dengan jumlah bahan dan jasa antara (*intermediate goods and service*) yang dibeli dari luar.

2.3 Manfaat Pengukuran Produktivitas

Suatu organisasi perusahaan perlu mengetahui pada tingkat produktivitas mana perusahaan itu beroperasi, agar dapat membandingkan produktivitas standard yang ditetapkan manajemen, mengukur tingkat produktivitas dari waktu ke waktu, dan membandingkan dengan produktivitas industri sejenis yang menghasilkan produk

serupa. Hal ini penting agar perusahaan dapat membandingkan daya saing dari produk yang dihasilkannya di pasar global yang kompetitif.

Manfaat pengukuran produktivitas dalam suatu organisasi perusahaan, antara lain:

1. Strategi untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dapat ditetapkan berdasarkan tingkat kesenjangan produktivitas antara tingkat produktivitas yang direncanakan dan tingkat produktivitas yang diukur.
2. Perencanaan target tingkat produktivitas dimasa mendatang dapat dirubah kembali berdasarkan informasi pengukuran tingkat produktivitas.
3. Perencanaan sumber daya akan menjadi lebih efektif dan efisien melalui pengukuran produktivitas, baik dalam perencanaan jangka pendek maupun perencanaan jangka panjang.
4. Pengukuran tingkat produktivitas perusahaan akan menjadi informasi yang bermanfaat dalam membandingkan tingkat produktivitas diantara organisasi perusahaan dalam industri sejenis serta bermanfaat pula untuk informasi produktivitas industri pada skala nasional maupun global.
5. Tujuan ekonomis dan non ekonomis dari perusahaan dapat diorganisasikan kembali dengan cara memberikan prioritas tertentu yang dipandang dari sudut produktivitas. Perusahaan dapat menilai efisiensi sumber dayanya, agar dapat meningkatkan produktivitas melalui efisiensi penggunaan sumber-sumber daya itu.
6. Pengukuran produktivitas akan menciptakan tindakan-tindakan kompetitif berupa upaya-upaya peningkatan produktivitas terus-menerus (*continuous productivity improvement*).

Hasil pengukuran produktivitas perusahaan akan menjadi landasan dalam membuat kebijakan perbaikan produktivitas secara keseluruhan dalam proses bisnis. Kondisi-kondisi berikut sangat diperlukan untuk mendukung pengukuran produktivitas yang valid. Beberapa kondisi itu adalah:

1. Pengukuran harus dimulai pada permulaan program perbaikan produktivitas. Berbagai masalah yang berkaitan dengan produktivitas serta peluang untuk memperbaikinya harus dirumuskan secara jelas.
2. Pengukuran produktivitas dilakukan pada sistem industri. Fokus dari pengukuran produktivitas adalah sistem industri secara keseluruhan.
3. Pengukuran produktivitas seharusnya melibatkan semua individu yang terlibat dalam proses industri itu. Dengan demikian pengukuran produktivitas bersifat partisipatif.
4. Pengukuran produktivitas seharusnya dapat memunculkan data, dimana nantinya data itu dapat ditunjukkan atau ditampilkan dalam bentuk peta-peta, diagram-diagram, tabel-tabel, hasil-hasil perhitungan statistik dan lain-lain.
5. Perlu adanya komitmen secara menyeluruh dari manajemen dan karyawan untuk pengukuran produktivitas dan perbaikannya.

2.4 Syarat Pengukuran Produktivitas

Syarat utama yang harus diikuti oleh setiap organisasi atau perusahaan dalam melakukan pengukuran produktivitas yang benar, yaitu:

1. Keabsahan (*validity*)

Keabsahan (*validity*) yaitu ukuran yang dapat menggambarkan perubahan tingkat produktivitas yang sebenarnya secara tepat.

2. Kelengkapan (*completeness*)

Keikutsertaan seluruh faktor yang berpengaruh baik dari segi masukan maupun keluaran akan memberikan ketelitian yang tinggi pada hasil pengukuran produktivitas.

3. Dapat dibandingkan (*comparability*)

Syarat utama dalam pengukuran tingkat produktivitas adalah ketersediaan data

dan data yang tersedia harus dapat dibandingkan. Perbandingan dilakukan terhadap hasil pengukuran produktivitas di dalam periode yang berbeda.

4. Ketermasukan (*inclusiveness*)

Pengukuran tingkat produktivitas menyatukan banyak kegiatan dalam fungsi-fungsi organisasi perusahaan.

5. Efektivitas ongkos (*cost effectiveness*)

Disamping manfaat yang diperoleh, pengukuran tingkat produktivitas juga memerlukan ongkos di luar ongkos produksi. Agar ongkos yang dikeluarkan untuk kegiatan pengukuran tingkat produktivitas tidak mengurangi nilai manfaat yang dihasilkan, perlu dilakukan analisis rugi dalam pengukuran ini.

6. Tepat waktu (*timeliness*)

Agar informasi yang diperoleh dari pengukuran produktivitas tepat guna maka periode waktu pengukuran harus disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan.

2.5 Perencanaan Strategi Peningkatan Produktivitas

Perencanaan strategi peningkatan produktivitas adalah suatu usaha untuk mengatasi penghambat produktivitas dan untuk meningkatkan produktivitas melalui penggunaan suatu teknik atau metode tertentu. Perencanaan peningkatan produktivitas harus bersifat spesifik, terukur, dapat dicapai, bukan angan-angan, dapat diambil tindakan dan memiliki jadwal waktu spesifik untuk implementasi program peningkatan produktivitas.

Strategi peningkatan produktivitas dirancang berdasarkan identifikasi penyebab timbulnya produktivitas yang rendah sebagaimana telah diperoleh melalui analisis sebab akibat. Strategi-strategi harus dirancang berdasarkan informasi yang diperoleh dan analisis situasi yang telah dilakukan.

Dalam perancangan strategi ini harus diusahakan agar perencanaan-perencanaan yang ditetapkan melibatkan semua pihak dalam organisasi. Berbagai

jalan alternatif untuk mencapai sasaran peningkatan produktivitas perlu diidentifikasi dan kemudian memilih prioritas mana yang akan dilaksanakan.

Perencanaan produktivitas dapat dikelompokkan ke dalam dua bagian yaitu perencanaan jangka panjang dan perencanaan jangka pendek. Perencanaan produktivitas jangka panjang digunakan untuk merencanakan produktivitas dalam jangka waktu satu tahun ke depan atau lebih. Sedangkan perencanaan jangka pendek meliputi perencanaan dengan jangka waktu kurang dari satu tahun.

Peningkatan produktivitas baru akan bisa dilakukan, apabila hubungan antara *output* dan *input* menunjukkan perubahan-perubahan, sebagai berikut :

1. *Output* meningkat dengan *input* sama.
2. *Output* sama, *input* berkurang.
3. *Output* menurun lebih kecil, dibanding penurunan *input*.
4. *Output* meningkat, *input* menurun.
5. *Output* meningkat lebih tinggi, dibanding peningkatan *input*.

2.6 Green productivity

Green productivity adalah suatu strategi untuk meningkatkan produktivitas bisnis dan kinerja lingkungan pada saat yang bersamaan dalam pengembangan sosial ekonomi secara keseluruhan. Metode ini mengaplikasikan teknik, teknologi dan sistem manajemen untuk menghasilkan barang dan jasa yang sesuai dengan lingkungan atau ramah lingkungan (Singih, 2012).

Green productivity merupakan bagian dari program peningkatan produktivitas yang ramah lingkungan dalam rangka menjawab isu global tentang pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). *Green productivity* adalah salah satu konsep peningkatan produktivitas yang berorientasi kepada perlindungan lingkungan yang

didasarkan atas keseimbangan antara peningkatan produktivitas dan pembangunan berkelanjutan.

Green engineering atau *green productivity* mempunyai empat tujuan umum dalam rangka meningkatkan kualitas lingkungan dan ekonomi produksi ketika di implementasikan pada rantai produksi, yaitu:

1. Pengurangan limbah (*Waste Reduction*)
2. Manajemen material (*Material Management*)
3. Pencegahan polusi (*Pollution Prevention*)
4. Peningkatan nilai produk (*Product Enhancement*)

Konsep *green productivity* dikembangkan oleh *Asian Productivity Organization* (APO) pada 1994 untuk menumbuhkan kesadaran masyarakat terhadap permasalahan lingkungan. Tujuan utama APO adalah untuk menunjukkan bahwa perlindungan terhadap lingkungan dan peningkatan produktivitas dapat diharmonisasikan, karena proses produksi seringkali mengakibatkan pembuangan material dan energi yang akan membebani lingkungan. Konsep *green productivity* diambil dari dua penggabungan dua hal penting dalam strategi pembangunan, yaitu :

1. Perbaikan produktivitas
2. Perlindungan lingkungan

Tiga tahap penting dalam konsep *green productivity* antara lain:

Tahap 1. *Getting Started* (Memulai)

Tahap awal dalam penerapan *green productivity* merupakan proses pengumpulan berbagai informasi dasar dan proses identifikasi ruang lingkup permasalahan. Dimana proses ini perlu mendapatkan dukungan dari manajemen senior untuk memastikan bahwa sumber daya yang dimiliki telah memadai demi kesuksesan penerapan *green productivity*. Permulaan dari proses *Green Productivity* yaitu *walk through survey* dan mengumpulkan informasi. *Walk through survey* dilakukan untuk

mengidentifikasi urutan-urutan proses produksi. Berikut ini adalah *tools* yang digunakan beserta jenis data yang digunakan:

1. *Block Diagram Process*

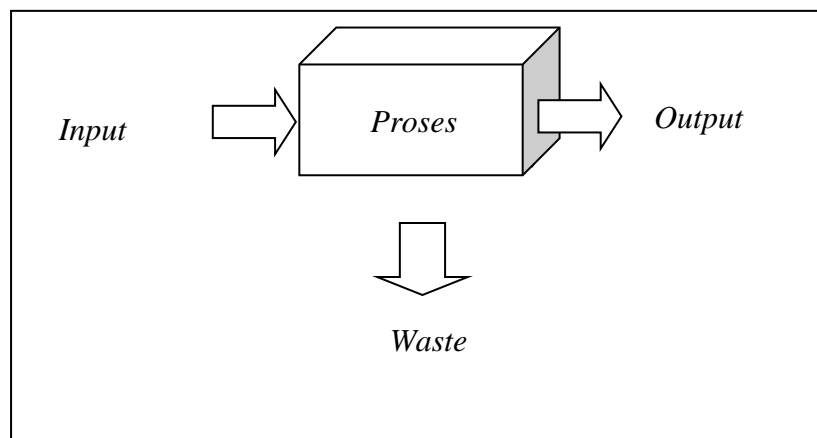
Merupakan diagram yang menjelaskan tentang aktivitas yang berkelanjutan seperti pengumpulan informasi, analisis, operasi dan membuat keputusan. Dalam rangka kerja GP ini *Block Diagram Proses* digunakan untuk mengidentifikasi proses produksi mulai bahan jadi sampai siap dipasarkan.

2. *Material Balance*

Material Balance menunjukkan keseimbangan material yaitu output dan input dalam setiap proses. Untuk membuat suatu *material balance* untuk sebuah proses, hal yang harus dilakukan pertama kali adalah menentukan sistem apa yang dibuat dan menguraikan batas – batasnya. *Material Balance* berfungsi untuk proses evaluasi kuantitatif terhadap material input dan output.

Bahan yang masuk = Bahan yang keluar

Massa bahan yang masuk = Massa bahan yang keluar



Gambar 2.1 *Material Balance*

Keterangan:

- a. Input meliputi bahan mentah, bahan kimia, energi, dan lain - lain
- b. Output meliputi hasil akhir yang baik dari proses produksi pabrik
- c. Waste meliputi limbah padat, limbah cair

3. Data yang diperlukan antara lain jumlah bahan baku utama, Jumlah material pendukung dan Jumlah sisa hasil produksi.

Hal-hal penting dalam *Material Balance* adalah sebagai berikut :

1. Jenis permasalahan *Material Balance*

Dimana terdapat empat jenis dasar permasalahan *Material Balance* :

- a. Model lembar aliran *Material Balance*, untuk proses yang kontinu yang beroperasi dalam posisi stabil.
- b. Pencampuran dan material campuran penyeimbang.
- c. Proses analisa data dan rekonsiliasi lembar aliran *material balance*.

2. Metodologi *Material Balance*

Ada dua langkah utama untuk menerapkan prinsip kekekalan massa kimia dalam memproses *Material Balance* yaitu :

- a. Perumusan masalah yang dimaksud diharapkan dapat ditentukan uraian secara matematik yang sesuai sistem berdasar pada prinsip ilmu fisika dan ilmu kimia. Di dalam menyeimbangkan *material balance*, hukum phisik yang sesuai adalah hukum kekekalan massa.
- b. Banyaknya penyamaan yang melibatkan model sebagai suatu solusi terhadap permasalahan dengan memberikan gambaran jelas besarnya input, output maupun material yang terbuang (yang hilang).

Suatu *material balance* akan menyeimbangkan arus laju alir dan komposisi dari semua arus memasuki dan meninggalkan item masing-masing peralatan. Serta memperlihatkan seberapa besar yang terbuang di dalam proses tersebut. Permasalahan *material balance* adalah menyertakan campuran dan pencampuran. Suatu substansi jumlah produk yang diproduksi oleh industri pengolahan bahan kimia adalah campuran atau campuran berbagai unsur atau ramuan.

Tahap 2. *Planning* (Perencanaann)

Pada tahap *Planning* ini terdapat 2 langkah utama yaitu identifikasi masalah dan penentuan tujuan.

1. Identifikasi Masalah

Data dan informasi yang didapatkan dari proses *walk through survey* kemudian digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan dan penyebabnya. Hal ini dilakukan dalam tahap *planning* ini dimana *tools* yang digunakan adalah diagram sebab akibat (*cause effect diagram*).

a. Diagram sebab akibat (*cause effect diagram*)

Diagram sebab akibat adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan suatu analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian dan kesenjangan yang ada.

2. Menentukan tujuan dan target

Setelah akar masalah dan penyebabnya diketahui, maka berikutnya ditentukan tujuan dan target yang ingin dicapai perusahaan sebagai petunjuk bagi tim GP untuk memilih alternatif yang dapat mengurangi penyebab permasalahan.

Tahap 3. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap ini memiliki 2 langkah utama, yaitu sebagai berikut:

1. Menyusun alternatif-alternatif solusi

Langkah ini sangat krusial sekaligus memerlukan kreatifitas yang tinggi untuk menemukan metode-metode yang memungkinkan untuk meningkatkan produktivitas

2. Memilih alternatif solusi

Di saat alternatif-alternatif telah teridentifikasi, maka akan memilih dan memprioritaskan alternatif yang paling memungkinkan. Alternatif tersebut diuji kelayakannya baik secara teknis maupun secara finansial.

Jika segala hal dalam tahap perencanaan telah dilakukan dengan baik, maka GP dapat melaksanakan solusi terpilih.

2.7 Limbah

2.7.1 Pengertian Limbah

Berdasarkan keputusan menperindag RI NO.231/MPP/kep/7/1997 pasal 1 tentang prosedur impor limbah, menyatakan bahwa limbah adalah bahan/ barang sisa atau bekas dari suatu kegiatan atau proses produksi yang fungsinya sudah berubah dari aslinya.

2.7.2 Limbah Industri

Limbah industri bersumber dari kegiatan industri baik karena proses secara langsung maupun proses secara tidak langsung. Limbah yang bersumber langsung dari kegiatan industri yaitu limbah yang terproduksi bersamaan dengan proses produksi sedang berlangsung. Sedangkan limbah tidak langsung terproduksi sebelum proses maupun sesudah proses produksi seperti pencucian kayu pada pada pabrik *Polywood* merupakan limbah tidak langsung.

2.7.3 Limbah Industri Tahu

Limbah tahu adalah bahan atau materi buangan yang timbul akibat kegiatan produksi tahu, yang sudah tidak dimanfaatkan lagi. Limbah yang dihasilkan berupa limbah padat dan cair. Limbah padat berupa ampas kedelai. Limbah cair berupa sisa air perendaman, sisa air tahu yang tidak menggumpal, serta limbah cair keruh berwarna kuning muda keabu-abuan yang apabila dibiarkan akan berubah menjadi hitam dan berbau busuk (Nurhasan dan Pramudyanto, 1991).

2.8 Environmental Performance Indicator (EPI)

Environmental performance adalah indikator kinerja lingkungan yang digunakan untuk menciptakan lingkungan yang baik. Tujuan dari EPI adalah untuk memantau dan mengevaluasi jangka panjang dampak lingkungan yang timbul dari suatu kegiatan yang didukung. Ini menyiratkan kebutuhan untuk mengukur masalah lingkungan di tiga poin waktu: sebelum proyek dimulai (untuk memperoleh nilai dasar), selama proyek implementasi, dan setelah proyek berakhir (untuk membandingkan nilai baseline dengan target). Interpretasi dari EPI bervariasi di seluruh masalah dan indikator, dimana tolok ukur ada (misalnya, WHO minum yang aman standart air), indikator dapat dibandingkan dengan mereka. Dalam banyak kasus, penekanannya adalah pada variasi dalam indikator dari waktu ke waktu. Itu perbandingan yang tepat, bagaimanapun, umumnya untuk situasi kontra faktual tanpa adanya proyek. Interpretasi dapat terhambat jika informasi dasar tidak dikumpulkan.(Segnestam, 1998)

Pengukuran kinerja lingkungan merupakan bagian penting dari sistem manajemen lingkungan. Hal tersebut merupakan ukuran hasil dari sistem manajemen lingkungan yang diberikan terhadap perusahaan secara nyata dan kongkrit. Kinerja lingkungan adalah hasil yang dapat diukur dari sistem manajemen lingkungan, yang terkait dengan kontrol aspek-aspek lingkungannya. Pengkajian kinerja lingkungan didasarkan pada kebijakan lingkungan, sasaran lingkungan dan target lingkungan (ISO 14004, dari ISO 14001). Sehingga kinerja lingkungan dapat dikatakan sebagai kinerja perusahaan untuk menciptakan lingkungan yang hijau (*green*). Untuk menghitung kinerja lingkungan perusahaan maka digunakan *Environmental performance indicator (EPI)*(Pratama, 2015).

Environmental performance indicator (EPI) dapat diartikan sebagai parameter yang didasarkan pada jumlah yang diteliti atau dihitung. Sebuah indikator lingkungan merupakan suatu hal yang diperkirakan dapat menggambarkan berbagai dampak dari suatu aktivitas pada lingkungan dan usaha untuk mereduksinya. EPI menggambarkan efisiensi lingkungan dari proses produksi dengan melibatkan jumlah input dan output.

Indikator performasi dapat menggabungkan indikator sistem, guna menggambarkan usaha perbaikan oleh sebuah unit proses untuk mengurai dampak lingkungannya. Indeks EPI dapat dihitung menggunakan rumusan:

$$\text{Indeks EPI} = \sum_{i=1}^K Wi.Pi$$

Keterangan :

K = Jumlah kriteria limbah yang diajukan

Pi = Presentase penyimpangan antara standar bapedal dengan hasil analisa perusahaan.

$$Pi = \frac{\text{Standar-Analisa}}{\text{Standar}} \times 100\%$$

Wi = Bobot dari masing-masing kriteria

Bobot ini diperoleh melalui penyebaran kuisioner kepada para ahli dibidangnya. Bobot tersebut berdasarkan parameter kesehatan manusia dan keseimbangan lingkungan. Kedua parameter tersebut diberikan presentase yang sama sebab apabila suatu zat kimia dinyatakan berbahaya bagi lingkungan, maka akan berbahaya juga bagi manusia, karena manusia mengkonsumsi makanan dari hewan dan tumbuhan. Nilai EPI berkisar antara 0 sampai dengan 1. Semakin besar nilai EPI, maka semakin bagus kinerja lingkungan yang telah diterapkan di perusahaan.

2.9 Cause and Effect Diagram

Diagram ishikawa ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang dipelajari, selain itu juga dapat dilihat faktor-faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor utama tersebut yang dapat dilihat dari panah-panah yang berbentuk tulang ikan pada diagram *fishbone* tersebut. Diagram sebab akibat ini diperkenalkan pertama

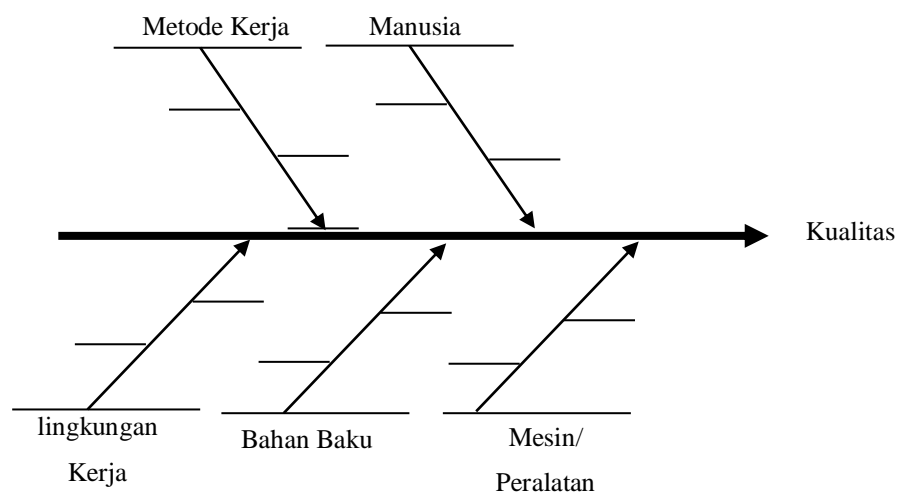
kalinya oleh Profesor Kaoru Ishikawa (Universitas Tokyo) pada tahun 1993. Untuk mencari faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas kerja, maka orang akan selalu mendapatkan bahwa ada lima faktor penyebab utama yang perlu diperhatikan, yaitu:

1. Manusia
2. Metode kerja
3. Mesin atau peralatan kerja lainnya
4. Bahan baku
5. Lingkungan kerja

Langkah-langkah dalam membuat diagram sebab akibat yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah utama
2. Menempatkan masalah utama tersebut di sebelah kanan diagram utama
3. Mengidentifikasi penyebab mayor dan meletakkannya pada diagram utama
4. Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakkannya pada penyebab mayor
5. Diagram sebab akibat telah selesai, kemudian dilakukan evaluasi untuk menentukan penyebab sesungguhnya (Ginting R. , 2007)

Cause and Effect Diagram pencarian akar masalah dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 *Cause and Effect Diagram*