

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Konsep Produktivitas

Konsep produktivitas pada umumnya mengaitkan antara keluaran (*output*) dengan masukan (*input*). Produktivitas adalah pengukuran seberapa baik sumber daya yang digunakan bersama didalam organisasi untuk menyelesaikan suatu kumpulan hasil-hasil. Menurut ILO produktivitas adalah: ”perbandingan antara elemen elemen produksi dengan yang dihasilkan merupakan ukuran dari produktivitas elemen-elemen tersebut dapat berupa tanah, kapital, buruh dan organisasi”

$$produktivitas = \frac{output}{input} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

Produktivitas berkaitan dengan efisiensi penggunaan sumber daya (*input*) dalam menghasilkan barang dan atau jasa (*output*). Dengan demikian produktivitas berkaitan dengan efisiensi dan efektivitas, karena efektivitas berkaitan dengan performansi dan efisiensi berkaitan dengan utilisasi sumber daya.

Efektivitas adalah “*do the right things*” atau merupakan tingkat pencapaian tujuan yang diharapkan. Dengan kata lain efektivitas menunjukkan sampai berapa baik hasil (*output*) yang diinginkan dapat terpenuhi.

Efisiensi adalah “*do the things right*” atau merupakan rasio dari output aktual yang telah dicapai dengan output standard yang diharapkan. Dengan kata lain efisiensi mengacu pada sampai berapa baik sumber daya digunakan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan.

#### 2.1.1 Tipe Dasar Produktivitas

Tipe dasar produktivitas menurut David J Sumanth dibedakan menjadi tiga yaitu :

1 Produktivitas parsial (*partial productivity*)

Disebut juga produktivitas faktor tunggal adalah rasio dari output terhadap satu jenis input. Misal produktivitas tenaga kerja merupakan ukuran produktivitas parsial bagai *input* tenaga kerja (rasio input terhadap output tenaga kerja)

2 Produktivitas Faktor Total (TFP)

TFP adalah rasio atau perbandingan dari output bersih terhadap banyaknya input tenaga kerja dan modal yang digunakan. Yang dimaksud output bersih adalah output total dikurangi barang-barang dan jasa antara (input antara) yang digunakan dalam proses produksi

3 Produktivitas total (*Total Productivity*)

Produktivitas Total adalah rasio dari output total terhadap input total (semua faktor input yang digunakan) sehingga produktivitas total mampu merefleksikan dampak penggunaan semua input secara bersama dalam menghasilkan output.

Hasil pengukuran produktivitas pada suatu waktu merupakan tolok ukur bagi peningkatan produktivitas di masa depan. Dengan menganalisa hasil pengukuran produktivitas pada suatu waktu, kita dapat mengetahui kekurangan yang ada sehingga kita dapat melakukan perbaikan untuk masa yang akan datang. Pendekatan dalam melakukan analisa dengan cara membandingkan hasil tingkat pengukuran produktivitas antara lain dengan cara:

- Membandingkan hasil kerja periode yang diukur dengan hasil kerja pada periode dasar (acuan)
- Membandingkan antara kinerja suatu perusahaan atau organisasi dengan perusahaan atau organisasi lain
- Membandingkan unjuk kerja yang sebenarnya (*actual*) dengan target yang telah ditetapkan

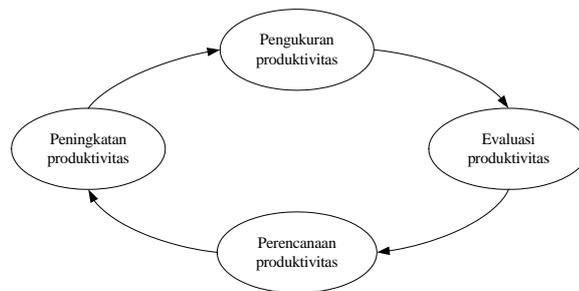
### 2.1.2 Siklus Produktivitas

Siklus produktivitas dibagi dalam empat tahap, meliputi :

1. Pengukuran produktivitas

2. Evaluasi produktivitas
3. Perencanaan produktivitas
4. Peningkatan produktivitas.

Seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.1 Siklus Produktivitas

Siklus ini selalu berkesinambungan dan berulang-ulang, sehingga didapat hasil optimal sesuai dengan yang diharapkan. Langkah awal dari siklus tersebut adalah pengukuran produktivitas yang hasilnya akan dievaluasi untuk mengetahui sejauh mana hasil yang dicapai pada saat ini. Dari hasil evaluasi ini direncanakanlah langkah-langkah untuk mencapai sasaran produktivitas yang lebih baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang. Selanjutnya dilakukan tindakan-tindakan atau perubahan-perubahan untuk mencapai sasaran perbaikan produktivitas yang telah dicapai atau ditargetkan.

Secara singkat peningkatan produktivitas dapat digambarkan seperti di bawah ini :

- Produktivitas (P) naik apabila Input (I) turun, Output (O) tetap
- Produktivitas (P) naik apabila Input (I) turun, Output (O) naik
- Produktivitas (P) naik apabila Input (I) tetap, Output (O) naik
- Produktivitas (P) naik apabila Input (I) naik, Output (O) naik tetapi jumlah kenaikan Output lebih besar daripada kenaikan Input.
- Produktivitas (P) naik apabila Input (I) turun, Output (O) turun tetapi jumlah penurunan input lebih kecil daripada turunnya output.

### 2.1.3 Manfaat pengukuran produktivitas

Manfaat pengukuran produktivitas yang dapat diperoleh untuk tingkat industri atau badan usaha antara lain:

1. Analisis *manpower* untuk memproyeksikan jumlah kebutuhan tenaga kerja, biaya tenaga kerja, efek-efek yang dapat ditimbulkan akibat perubahan teknologi atau mekanisasi bagi tenaga kerja
2. Sebagai umpan balik terhadap badan usaha tentang keberhasilannya dalam mencapai target yang telah ditetapkan selama periode tertentu
3. Analisis kinerja badan usaha dengan membandingkan dengan badan usaha lain
4. Sebagai dasar pertimbangan atau pemikiran untuk perencanaan langkah-langkah yang akan diambil badan usaha guna pencapaian sasaran yang telah ditetapkan baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang.

Ada tiga cara untuk membandingkan hasil pengukuran produktivitas, yaitu:

1. Membandingkan kinerja atau unjuk kerja periode yang diukur dengan unjuk kerja periode dasar
2. Membandingkan kinerja suatu unit organisasi dengan unit organisasi yang lain
3. Membandingkan kinerja hasil pengukuran dengan target yang telah ditetapkan

## **2.2. Green Productivity**

*Green Productivity* bila diterjemahkan dapat diartikan produktivitas ramah lingkungan yang merupakan bagian dari program peningkatan produktivitas yang ramah lingkungan dalam rangka menjawab isu global tentang pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). *Green Productivity* merupakan salah satu konsep peningkatan produktivitas yang berorientasi kepada pemeliharaan lingkungan dan didasarkan atas keseimbangan antara peningkatan produktivitas dan pembangunan berkelanjutan. *Green Productivity* menerapkan produktivitas dengan *tool*, teknik-teknik, teknologi manajemen lingkungan yang tepat, untuk mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan-kegiatan organisasi.

Konsep *Green Productivity* diambil dari penggabungan dua hal penting dalam strategi pembangunan, yaitu:

- Perbaikan produktivitas
- Perlindungan lingkungan

*Green Engineering* atau *Green productivity* mempunyai empat tujuan umum dalam rangka meningkatkan kualitas lingkungan dan ekonomi produksi ketika diimplementasikan 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*)

Program *Green Productivity* yang dikembangkan oleh Asian Productivity Organization (APO) sejak tahun 1996 adalah:

- a. *Green Productivity Promotion Mission (GPMM)*

Menciptakan kesadaran dan membantu peserta mengenali bidang-bidang utama serta kesempatan-kesempatan dalam pelaksanaan program *Green Productivity*.

- b. *Green Productivity Demonstration Program (GPDP)*

Menunjukkan secara empiris bahwa perlindungan lingkungan dan peningkatan produktivitas dapat memberikan keuntungan yang seimbang

- c. *Green Productivity Dissemination Assistance (GPDA)*

Membantu menggaji tenaga ahli local yang telah mengumpulkan cukup keahlian teknis melalui pelaksanaan proyek-proyek yang ditunjuk

- d. *Survey And Training Service*

membantu negara-negara anggota meningkatkan kapasitas dan kapabilitasnya dengan konsultasi mengenai lingkungan.

### **2.2.1 Alasan Penerapan Green Productivity**

Permulaan dari sebuah produktivitas adalah strategi penurunan biaya. Dengan mengambil sebagian dari kualitas, produktivitas telah mengalami metamorfosis dengan menggabungkan perlindungan lingkungan hidup dan

penambahan komunitas sebagai alat untuk meningkatkan kemakmuran. Di bawah payung *Green Productivity*, inovasi merupakan kunci utama dalam perkembangan ekonomi, dan menjadi bagian dari keseluruhan strategi dalam pergerakan menuju *sustainable future*.

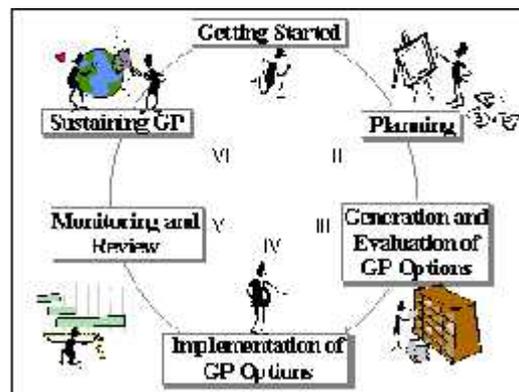
Berawal dari produktivitas sebagai strategi penting inilah yang membuat Jepang mampu membangun dirinya kembali setelah perang dunia II, bersama negara-negara Asia lainnya kini telah menjadi anggota *Asian Productivity Organization* telah bersatu dibawah konsep produktivitas yang telah mendunia untuk berpacu dalam marathon demi kesinambungan (*sustainability*).

*Green Productivity* merupakan strategi yang secara simultan menggabungkan antara produktivitas dengan kinerja lingkungan. Tujuan dari produktivitas meliputi pembangunan sosial ekonomi yang akhirnya mengarah kepada perbaikan yang berkesinambungan dalam kualitas hidup manusia. Hal ini mengkombinasikan aplikasi produktivitas yang cocok dan *tool* manajemen, teknik dan teknologi yang mereduksi beban lingkungan (*environmental impact*) dari aktivitas organisasi, produk dan layanan saat menggabungkan antara keuntungan dan kompetisi.

### **2.2.2 Metodologi Green Productivity**

Fokus *Green Productivity* adalah perbaikan produktivitas dan perlindungan lingkungan. Elemen utama dari metodologi *Green Productivity* adalah pemeriksaan dan evaluasi ulang (*re-evaluation*) dari proses produksi maupun produk untuk mereduksi beban lingkungannya dan jalan terbaik menuju perbaikan produktivitas dan kualitas produk. Metodologi untuk *Green Productivity* terdiri dari enam langkah yaitu:

1. *Getting started*
2. *Planning*
3. *Generation and evaluation of GP option*
4. *Implementation of GP option*
5. *Monitoring and review*
6. *Sustaining GP*



Gambar 2.2 Siklus pelaksanaan *Green Productivity*

### 2.2.2.1 *Getting Started*

Permulaan dari proses *Green Productivity* adalah *walk-through survey* untuk menggabungkan informasi baseline dan mengidentifikasi ruang lingkup permasalahan. Langkah ini penting untuk mendapatkan dukungan dari manajemen senior untuk memastikan bahwa jumlah sumber daya memadai demi kesuksesan penerapan *Green Productivity*. Berikut ini adalah *tool* yang digunakan beserta jenis data yang diperlukan:

- *Flow chart*

Merupakan diagram yang menjelaskan tentang aktivitas atau *decision proces* atau aktivitas yang berkelanjutan seperti pengumpulan informasi, analisis, operasi dan membuat keputusan. Dalam kerangka kerja GP ini *flowchart* digunakan untuk mengidentifikasi proses produksi mulai bahan jadi sampai siap untuk dipasarkan.

- *Material Balance*

Bertujuan untuk melaksanakan evaluasi kuantitatif terhadap material input dan output. Data yang diperlukan antara lain:

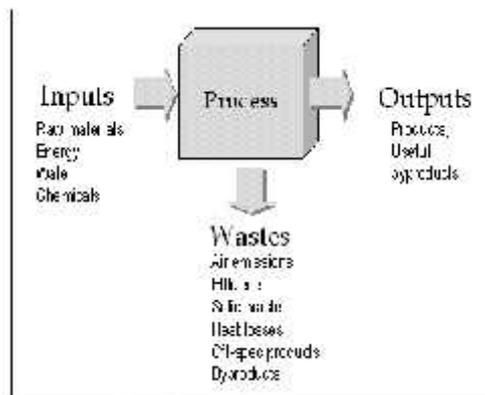
1. Jumlah bahan baku utama
2. Jumlah material pendukung
3. Jumlah sisa hasil produksi

Prinsip dasar dari *material balance* untuk sebuah sistem produksi adalah sebagai berikut:

$$\text{Material} = \text{produk} + \text{waste}$$

*Keterangan:*

- Input material meliputi *raw material*, bahan kimia (*chemical*), energi, dll.
- Produk adalah output akhir yang baik dari proses produksi pabrik
- *Waste* meliputi limbah padat, limbah cair, limbah panas (*waste heat*), dan produk cacat, dan sebagainya



Gambar 2.3 *Material Balance*

### 2.2.2.2 *Planning*

Pada tahap *planning* ini dibagi lagi menjadi dua langkah yaitu:

a. Mengidentifikasi problem dan penyebabnya

Setelah diketahui data-data yang didapat dari *walk through survey*, maka yang dilakukan dalam tahap *planning* ini adalah memverifikasi setiap proses atau operasi yang menjadi sumber masalah dengan standar atau perbandingan yang ditetapkan. Untuk mengidentifikasi problem ini maka dapat digunakan *tool brainstorming* dan diagram ishikawa.

❖ *Brainstorming*

*Brainstorming* adalah tool yang sering digunakan untuk memunculkan ide-ide. *Tool* ini dilaksanakan dan digunakan oleh anggota tim untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu permasalahan atau untuk menemukan solusi dari permasalahan tersebut.



- Tujuan harus berdasarkan pada masalah yang telah teridentifikasi
- Sebuah tujuan mungkin akan menghasilkan lebih dari satu target
- Target yang dikembangkan atau akan dilaksanakan harus disesuaikan dengan kebutuhan
- Harus ada indikator yang dipakai untuk mengetahui pencapaian target dan tujuan dalam suatu satuan waktu.

Kemudian, tujuan dan target diset pada ruang lingkup masalah. Angka produktivitas dan Indikator Performansi Lingkungan (EPI) juga diidentifikasi pada tahap ini. Untuk mengurangi adanya subjektivitas dalam mengidentifikasi kriteria input EPI harus dilakukan penyebaran kuisioner dan studi literatur.

### ***2.2.2.3 Generation and Evaluation***

Langkah ini mencakup pengembangan alternatif solusi untuk mempertemukan tujuan serta target yang telah dirumuskan di langkah sebelumnya. Hal ini mencakup sudut pandang terhadap pencegahan polusi dan prosedur *control* yang telah direncanakan. Opsi-opsi dimunculkan dan diprioritaskan berdasarkan *Cost-Benefit Analysis* dan analisa kelayakan teknis. Semua itu kemudian di bawa ke dalam rencana implementasi.

### **2.3 Analisa Manfaat-Biaya (Cost Benefit Analysis)**

*Cost Benefit Analysis* adalah metode perbandingan biaya dan keuntungan dari beberapa alternatif yang diusulkan dalam *green productivity*. Suatu proyek dikatakan layak atau bisa dilaksanakan apabila rasio antara manfaat terhadap biaya yang dibutuhkan lebih besar dari satu. Oleh karenanya, dalam melakukan analisa manfaat biaya dari suatu usulan proyek, bila perlu dalam bentuk satuan mata uang. Analisa manfaat biaya biasanya dilakukan dengan melihat rasio antara manfaat dari suatu proyek pada masyarakat umum terhadap ongkos-ongkos yang dikeluarkan. Secara hal ini bisa diformulasikan sebagai berikut:

$$B/C = \frac{\text{Manfaat Ekuivalen}}{\text{Ongkos Ekuivalen}} \dots\dots\dots(2.2)$$

dimana :

manfaat ekuivalen = semua manfaat setelah dikurangi dengan dampak negatif

ongkos ekuivalen = semua ongkos yang dikeluarkan dari proyek

#### 2.4. Kinerja Lingkungan

Filosofi lingkungan dapat dikategorikan dengan lima spektrum paradigma. Spektrum ini memberikan beberapa konteks untuk pemahaman isu tentang dasar kebijakan lingkungan dan pengembangan peraturan di masa yang akan datang. Spektrum tersebut adalah sebagai berikut:

- ❖ paradigma 1: Keterbatasan pengetahuan lingkungan
- ❖ paradigma 2: Perlindungan lingkungan
- ❖ paradigma 3: Manajemen Sumber Daya
- ❖ paradigma 4: *Eco-Development*
- ❖ paradigma 5: *Deep ecology*

secara umum top manajemen perlu merumuskan organisasi kebijakan lingkungan dan memastikan bahwa kebijakan tersebut:

- ❖ Sesuai dengan kondisi alam, skala, dan dampak lingkungan dari kegiatan produk atau jasa
- ❖ Memasukkan komitmen untuk *continual improvement* dan pencegahan pencemaran
- ❖ Memasukkan komitmen untuk memenuhi peraturan dan ketentuan lingkungan yang berlaku, ketentuan lainnya yang membawahi perusahaan tersebut
- ❖ Menyediakan kerangka kerja untuk menetapkan dan meninjau tujuan dan sasaran lingkungan
- ❖ Didokumentasikan, diterapkan dan dilakukan perawatan serta dikomunikasikan kepada seluruh pegawai
- ❖ Dapat diterima oleh masyarakat

Kebijakan lingkungan dapat memacu penerapan dan perbaikan sistem pengelolaan suatu perusahaan. Hal ini berarti bahwa kinerja lingkungan dapat tetap dipertahankan dan terus diperbaiki. Kebijakan lingkungan seharusnya tercermin pada komitmen manajemen puncak (*top management*) untuk memenuhi peraturan yang berlaku dan *continual improvement*.

## 2.5. Environmental Performance Indicator (EPI)

Sebuah indikator dapat didefinisikan sebagai parameter atau jumlah yang terukur yang didasarkan atas jumlah yang diteliti atau dihitung. Sebuah indikator lingkungan merupakan salah satu hal yang diperkirakan dapat merefleksikan berbagai dampak dari sebuah aktivitas pada lingkungan serta usaha mereduksinya. *Environmental Performance Indicator* (EPI) merefleksikan efisiensi lingkungan dari proses reduksi dan melibatkan jumlah input dan output.

Guna menyempurnakan tujuan mereka dalam caranya sendiri, EPI harus memproses beberapa karakteristik, yang dapat dihubungkan pada penyusunan sebuah tujuan. Dibawah ini adalah karakteristik EPI:

### ❖ Relevansi

Indikator harus memberikan informasi yang merespon kebutuhan perusahaan dan *stakeholder*. Setiap indikator memiliki kontribusi untuk memenuhi satu atau beberapa tujuan yang saling terkait. Kriteria relevansi mengimplikasikan kesederhanaan (*simplicity*) dalam interpretasi dan pemahaman tentang indikator. Agar menjadi relevan, EPI harus merefleksikan hubungan antar perusahaan dengan lingkungan dengan cukup baik. Pada akhirnya, sebuah EPI harus dimunculkan dari sebuah kesepakatan diantara *stakeholder* (pengguna), begitu pula validitas dan utilitasnya.

### ❖ Akurasi analisis

Kriteria ini memiliki arti bahwa indikator harus didasarkan pada ilmu pengetahuan dan juga teknisnya. Hal ini mengimplikasikan bahwa indikator ini harus objektif dan tidak ambigu, untuk menjamin, di satu sisi sebuah representasi logis dari situasi atau fenomena, di sisi lain, koherensi

indikator terhadap waktu dan tempat. Akurasi analisis juga mengimplikasikan bahwa di sana terdapat nilai batas dan referensi sehingga indikator dapat dibandingkan, dengan tujuan agar para pengguna dapat memperkirakan makna angka tersebut.

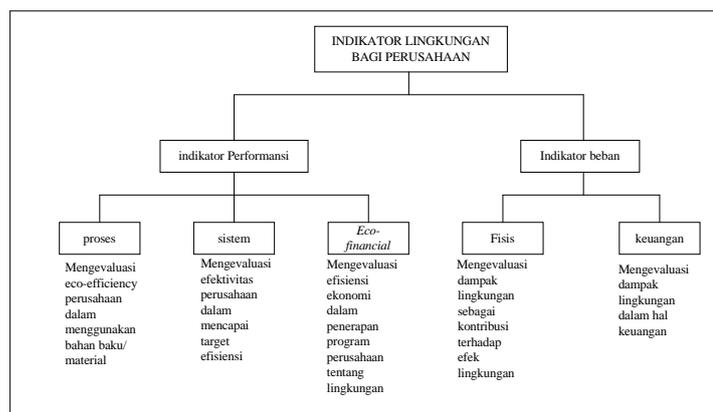
❖ *Measureability*

Karakteristik ini berhubungan dengan data yang merupakan dasar pembentukan sebuah indikator seharusnya sensitif terhadap data; contohnya untuk beberapa variasi proses yang diobservasi, indikator harus menunjukkan sebuah variasi dengan respon waktu dan daerah *error (error margin)* yang dapat diterima. Kemampuan untuk dapat diukur juga berhubungan dengan format EPI. Hal ini sedapat mungkin berupa kuantitatif dan kualitatif hanya jika tidak mungkin. Kita harus waspada, karena bagaimanapun juga hampir terjadi selalu terjadi gap antara apa yang terukur dalam teori dengan yang diukur dalam prakteknya.

❖ *Comparability*

Karakteristik ini merupakan sebuah tujuan penting dalam penggunaan EPI harus mampu memenuhi satu atau beberapa fungsi berikut ini: (1) memonitor perubahan performansi dari satu unit (proses, pabrik, perusahaan, sektor, dll) setiap saat; (2) membandingkan beberapa pabrik dari beberapa perusahaan dalam satu sektor industri; membandingkan beberapa perusahaan dalam satu sektor industri; (4) membandingkan sektor-sektor yang berbeda; dll.

Seperti gambar di bawah ini, dua kategori indikator yang sesuai dengan ruang lingkupnya. Indikator dapat dievaluasi pada (1) Fisik, dengan menghubungkan performansi terhadap jumlah material input yang digunakan, aliran limbah, konsumsi energi, kualitas udara dan air (2) keuangan, meliputi penilaian keuangan terhadap dampak fisik atau aktivitas proses dari entity. Pada akhirnya, seperti yang telah disebutkan di atas, indikator performansi dapat menggabungkan indikator sistem, guna merefleksikan usaha penyempurnaan oleh sebuah firma, pabrik atau unit proses untuk mengurangi dampaknya.



Gambar 2.6 : Beberapa *Indikator Kinerja Lingkungan (EPI)*, penempatan tujuan dan ruang

Indeks EPI dapat dihitung dengan rumusan :

$$\text{Indeks EPI} = \sum_{i=1}^k W_i P_i \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana nilai k adalah jumlah kriteria limbah yang diajukan.  $W_i$  adalah bobot (*weight*) dari masing–masing kriteria. Bobot ini didapatkan melalui penyebaran kuisisioner pada para ahli kimia lingkungan. Bobot (*weight*) yang dimaksud di atas didasarkan pada parameter kesehatan manusia dan keseimbangan lingkungan (flora dan fauna). Kedua parameter tersebut diberikan prosentase yang sama, sebab apabila suatu zat kimia dinyatakan berbahaya bagi lingkungan pasti juga akan berbahaya pula bagi kesehatan manusia. Hal ini mengingat manusia juga mengkonsumsi makanan yang berasal dari hewan dan tumbuhan.

Nilai  $P_i$  merupakan prosentase penyimpangan antara standar BAPEDAL dengan hasil analisa Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan.

$$P = \frac{S \text{ tan dar} - \text{HasilAnalisa}}{S \text{ tan dard}} \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

## 2.6. Klasifikasi Limbah Industri

Limbah industri terdiri atas 2 macam yaitu limbah industri yang berbahaya dan tidak berbahaya bagi lingkungan dan ekosistem. Pada dasarnya semua limbah industri adalah berbahaya, namun dengan adanya Unit Pengelolaan Limbah (UPL) yang terdapat pada perusahaan dapat mengurangi *level* limbah dari yang berbahaya menjadi tidak berbahaya, sehingga tidak merusak dan membahayakan bagi lingkungan dan ekosistem.

Adapun secara garis besar jenis limbah dapat di klasifikasikan atas :

### 1. Limbah Padat

Hasil Limbah industri yang berupa zat padat, seperti limbah Besi, limbah Plastik, limbah kayu dan lain-lain.

### 2. Limbah Cair

Hasil Limbah industri yang berupa zat cair, seperti limbah cair dari pembuangan proses produksi zat kimia, semen, pupuk.

### 3. Limbah Gas

Hasil Limbah industri yang berupa zat gas, seperti polusi udara yang berasal dari cerobong pabrik, bau zat kimia yang melebihi ambang batas.

Adapun limbah yang dihasilkan dari proses produksi di PT. Air Product Indonesia berupa limbah cair dan sebagian gas, yang di uji oleh Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pemberantasan penyakit menular Jalan Sidoluhur 12 Indrapura, Surabaya setiap satu bulan sekali. Sedangkan parameter-parameter yang digunakan sesuai dengan peraturan pemerintah nomor 27 tahun 1999 tentang analisis mengenai dampak lingkungan hidup dan juga SK Gubernur Jatim No.45 tahun 2002 tentang baku mutu limbah cair golongan B3.

No	Parameter	Standard Bapedal
1	BOD	150
2	COD	300
3	TSS	200
4	Cr. Total	0.5