

## BAB V

### ANALISIS DAN INTREPETASI

Pada bab ini akan dilakukan analisa dan interpretasi data dari pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya

#### **5.1 *Getting Started***

Dalam tahap *Getting started*, analisis dan intepretasi yang didapatkan meliputi kegiatan Identifikasi permasalahan yang terjadi, penentuan tujuan, sekaligus merumuskan masalah yang akan menjadi pokok penelitian.

#### **5.2 *Planning***

Pada tahap planing dilakukan pengumpulan data-data dan informasi yang penting untuk kelanjutan penlitian, seperti profil perusahaan, dampak limbah bagi lingkungan, dan flow diagram proses.

Proses Pengolahan Limbah Cair, Dengan memahami *proses flow diagram* bagian *waste water treatment* didapatkan informasi tentang tahapan proses pengolahan limbah dari awal sampai akhir, critical process dan ketidaksesuain proses yang terjadi menjadi informasi yang penting dalam proses penelitian.

#### **5.3 Produktivitas Awal Perusahaan**

Pengukuran produktifitas dilakukan dengan membandingkan antara data output dan input perusahaan pada periode bulan September 2019 sampai Februari 2020. Dari perhitungan tersebut didapatkan tingkat produktivitas adalah 90,06 %

Dari hasil analisa produktivitas pada bagian *Waste Water Treatment Plant* Pabrik I masih ada potensi pemanfaatan limbah sebesar 402.838 m<sup>3</sup>

##### **5.3.1 Identifikasi Masalah dan Penyebab**

Berdasarkan data dan informasi yang telah didapatkan dari hasil *brainstroming*, serta membuat diagram sebab akibat dan dapat diketahui masalah yang terjadi di unit *Waste Water Treatment Plant* Pabrik I terdapat 2 faktor ini tidak memerlukan biaya secara langsung, dari faktor *machine* disebabkan oleh penyebab langsung adalah umur pabrik yang semakin lama mengalami penurunan efisiensi mesin pabrik, hal ini merupakan faktor yang tidak bisa dihindari, sedangkan untuk faktor

manusianya bisa diberikan *sharing knowledge* kepada operator agar meminimalisir timbulnya limbah cair.

#### **5.4 *Enviromental Performance Indicator (EPI)***

EPI dapat dijadikan sebagai indikator kinerja lingkungan yang dicapai perusahaan, berkaitan dengan limbah yang dihasilkan dalam prosesnya terhadap lingkungan sekitar yang terkena dampak. Responden yang ditetapkan untuk penelitian ini adalah 5 orang ahli lingkungan dan 5 orang bagian staff laboratorium kimia. Sebelum dilakukan perhitungan nilai EPI dilakukan uji validitas reliabilitas terlebih dahulu untuk mengetahui apakah data tersebut valid dan reliable dengan indikator nilai  $r$  hitung > dari nilai  $r$  tabel (0,6319) untuk validitas dan raliabilitas ditunjukkan dengan cronbach alpha 0,914. lebih besar dari nilai minimal cronbach alpha 0,6319, maka data bisa dikatakan *valid* dan *reliable*.

Dari hasil perhitungan yang dapat dilihat di tabel 4.5 didapatkan indeks EPI perusahaan bernilai negatif yaitu -1516.22. Angka ini menunjukkan bahwa limbah cair bagian WWTP Pabrik I PT Petrokimia Gresik buruk karena bernilai negatif.

#### **5.5 Menyusun Alternatif Solusi (*Generation and Evaluation of GP Option*)**

Dalam tahap ini didapatkan informasi dari tahap *brainstorming* dengan karyawan dan supervisor di unit bagian lingkungan dan laboratorium mengenai permasalahan yang terjadi sekaligus beberapa usulan perbaikan yang diberikan.

##### **5.5.1 Analisis penyusunan alternatif perbaikan**

Mengacu pada permasalahan yang timbul karna limbah cair pabrik 1 , peneliti menyusun alternatif solusi yang diharapkan dapat memperbaiki masalah tersebut.

Untuk merumuskan alternatif solusi dengan cara *brainstorming* dengan pihak perusahaan. Disamping itu dilakukan pencarian informasi melalui internet, jurnal dan buku untuk mencari informasi solusi perbaikan. Dari semua usaha tersebut, dirumuskan 2 alternatif solusi perbaikan yaitu alternatif 1 adalah mendistribusikan air limbah WWTP Pabrik I digunakan untuk *water scrubber* di pabrik PF 1 sedangkan alternatif 2 adalah dengan cara menggunakan air limbah WWTP Pabrik I ke unit phonska sebagai penambahan larutan *Liqour*.

## **5.6 Identifikasi pemilihan alternatif dari aspek finansial(*Implementation of GP Solution*)**

Setelah *Generation and Evaluation of GP Option* telah didapatkan, maka selanjutnya akan memilih dan memprioritaskan alternatif yang memungkinkan untuk meningkatkan produktivitas lingkungan dan masuk ke tahap *Implementation of GP Solution* dengan mempertimbangkan kemungkinan dapat di aplikasikan terhadap estimasi perkiraan biaya.

### **5.6.1 Alternatif 1 terhadap finansial**

Alternatif pertama yang diusulkan adalah mendistribusikan air limbah WWTP Pabrik I digunakan untuk *water scrubber* di pabrik PF I. teknis nya adalah dengan cara menggunakan air limbah WWTP Pabrik 1 di *tower scrubber* pabrik PF1 untuk kepaerluan *water scrubber* dapat menggantikan peran *hardwater* yang sebelumnya digunakan untuk *water scrubber*, sehingga limbah cair pabrik I dipakai untuk hal tersebut mengurangi pemakaian *chemical*  $H_3PO_4$  untuk *treatment* limbah cair.

Dengan menggunakan alternatif 1 menambah keuntungan pendapatan perusahaan dari pemanfaatan limbah cair WWTP Pabrik 1 yang diasumsikan harga per  $m^3$  adalah sebesar Rp.4300, dan pengurangan pemakaian *chemical*  $H_3PO_4$  untuk *treatment*, jika alternatif 1 diimplementasikan, maka keuntungan yang diperoleh berdasarkan Nilai NPV selama 5 tahun adalah sebesar Rp. 13.817.454.837

### **5.6.2 Alternatif 2 berdasarkan finansial**

Alternatif 2 yang diusulkan yaitu dengan cara menggunakan air limbah WWTP Pabrik I ke unit PN(*Pre-Neutralizer*) sebagai penambahan Larutan Liquor.diharapkan agar limbah cair penggunaan limbah cair WWTP pabrik I pada unit *Pre-Neutralizer* (PN) akan memberikan keuntungan bagi perusahaan karena limbah cair yang tidak sesuai standar dapat di *reprocess* sebagai bahan penolong di *Pre-Neutralizer* (PN) yang selama ini masih menggunakan air baku (*hardwater*) sebagai larutan liquor .sehingga dapat meningkatkan produktivitas lingkungan karna limbah pabrik I tidak bisa di *reprocess* di Pabrik I.

Dengan menggunakan alternative 2 menambah keuntungan pendapatan perusahaan dari pemanfaatan limbah cair WWTP Pabrik 1 yang diasumsikan harga per  $m^3$  adalah sebesar Rp.4300, dan pengurangan pemakaian *chemical*  $H_3PO_4$  untuk

treatment,serta estimasi penambahan nilai Nitrogen pada produk phonska sebesar 0.037% dari total produk jika alternative 1 diimplementasikan, maka keuntungan yang diperoleh berdasarkan Nilai NPV selama 5 tahun adalah sebesar Rp. 16.093.563.829

### 5.6.3 Estimasi Tiap Alternatif Terhadap tingkat Produktivitas

Estimasi kontribusi ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh setiap alternative terhadap tingkat produktivitas perusahaan jika diimplementasikan. Tingkat produktivitas rata-rata perusahaan pada bulan September 2019- Februari 2020 adalah sebesar 90,06%.

**Tabel 5.1 Estimasi Tiap Alternative Terhadap Tingkat Produktivitas**

Keterangan	Air Hardwater	Alternatif 1	Alternatif 2
NPV selama 5 tahun	Rp. 14.204.831.285	Rp. 13.817.454.837	Rp. 16.093.563.829
Produktivitas	90,06 %	97,27 %	113,29 %

Berdasarkan estimasi yang telah dilakukan dari tiap alternatif didapatkan nilai produktivitas perusahaan jika memilih alternatif 1 adalah sebesar 97,27 %, sedangkan alternatif 2 adalah sebesar 113,29 %. Untuk masing-masing alternative dihitung tingkat produktivitas berdasarkan *input* dan *output* yang dihasilkan jika alternatif 1 dan 2 diimplementasikan adapun input alternative 1 dan 2 didapatkan dari nilai keuntungan NPV selama 5 tahun yaitu masing- masing adalah sebesar Rp. 13.817.454.837 dan Rp. 16.093.563.829, yang merupakan nilai *output* masing-masing alternatif sedangkan nilai *input* adalah nilai NPV selama 5 tahun dari air *hardwater* yang digunakan tiap-tiap alternatif, adapun nilai NPV air *hardwater* selama 5 tahun adalah sebesar Rp. 14.204.831.285 .

### 5.7 Monitoring and review

Setelah tahap *Generation and evaluation* dan *Implementation of GP Solution* maka langkah selanjutnya adalah menentukan usulan perbaikan dari segi pemanfaatan *financial*, terhadap estimasi produktivitas, dan estimasi kinerja lingkungan.

**Tabel 5.2 Monitoring and Review Sebelum dan Masing-Masing Alternatif**

<b>Pertimbangan</b>	<b>Sebelum</b>	<b>Alternatif 1</b>	<b>Alternatif 2</b>
Investasi Awal	-	Rp. 460.196.000	Rp. 500.536.000
Biaya Perawatan NPV 5 tahun	-	Rp. 984.048.000	Rp. 984.048.000
Keuntungan NPV 5 tahun	- Rp. 14.204.831.285	Rp. 13.817.454.837	Rp. 16.093.563.829
Estimasi terhadap produktivitas	90.06 %	97.27 %	113,29 %
Indeks EPI terhadap Kinerja Lingkungan	-1516.22	0(nol)	0(nol)

Usulan perbaikan 1 adalah dengan mendistribusikan air limbah WWTP Pabrik I digunakan untuk *water scrubber* di pabrik PF I. teknis nya adalah dengan cara menggunakan air limbah WWTP Pabrik 1 di *tower scrubber* pabrik PF1 untuk kepaerluan *water scrubber* dapat menggantikan peran *hardwater* dengan cara membuat pompa dari *collecting pit* dan didistribusikan ke *tower scrubber* dengan biaya investasi awal yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 460.196.000. dengan pemanfaatan limbah cair WWTP Pabrik I ini dapat memberikan keuntungan dan manfaat bagi perusahaan, selain itu untuk biaya yang dikeluarkan untuk perawatan dan operasional pompa dan pipa dengan NPV selama 5 tahun adalah sebesar Rp. 984.048.000 yang terdiri dari perawatan mekanik , biaya *instrument*, dan biaya operasional. Adapun keuntungan NPV selama 5 tahun sebesar Rp. 13.817.454.837 dengan estimasi terhadap produktivitas sebesar 97,27 % dan indeks EPI terhadap kinerja lingkungan dengan nilai 0(nol) karena estmasi limbah sudah dimanfaatkan untuk proses pada unit PF1.

Usulan perbaikan 2 adalah dengan cara menggunakan air limbah WWTP Pabrik I ke unit PN(*Pre-Neutralizer*) sebagai penambahan Larutan *Liqour*.diharapkan agar limbah cair penggunaan limbah cair WWTP pabrik I pada unit Pre-Neutralizer (PN) akan memberikan keuntungan bagi perusahaan karena limbah cair yang tidak sesuai standar dapat di *reprocess* sebagai bahan penolong di *Pre-Neutralizer* (PN)

yang selama ini masih menggunakan air baku (*hardwater*) dengan cara membuat pompa dari *collecting pit* dan didistribusikan ke unit PN(*Pre-Neutralizer*) dengan biaya investasi awal yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 500.536.000 dengan pemanfaatan limbah cair WWTP Pabrik I ini dapat memberikan keuntungan dan manfaat bagi perusahaan, selain itu untuk biaya yang dikeluarkan untuk perawatan dan operasional pompa dan pipa dengan NPV selama 5 tahun adalah sebesar Rp. 984.048.000 yang terdiri dari perawatan mekanik, biaya *instrument*, dan biaya operasional. Adapun keuntungan NPV selama 5 tahun sebesar Rp. 16.093.563.829 dengan estimasi terhadap produktivitas sebesar 113,29 % dan indeks EPI terhadap kinerja lingkungan dengan nilai 0(nol) karena estimasi limbah sudah dimanfaatkan untuk proses pada unit *Pre-Neutralizer* (PN).

### 5.8 Hasil Uji Laboratorium terhadap alternatif 1 dan 2 (*Sustaining GP*)

Dari hasil uji analisis adjusting pH didapatkan pada *adjusting* pH 9 konsentrasi  $H_3PO_4$  sebesar 2278.5 ppm, pada *adjusting* pH 7 konsentrasi  $H_3PO_4$  sebesar 5382.7 ppm, pada *adjusting* pH 6 konsentrasi  $H_3PO_4$  sebesar 9457.0 ppm.

**Tabel 5.3 Hasil uji Laboratorium Terhadap alternatif 1 dan 2**

Paremeter	Sebelum	Sesudah	<i>Adjusting</i> pH dengan <i>chemical</i> $H_3PO_4$
pH	8,3	9	2,278 Kg/m <sup>3</sup>
		7	5,382 Kg/m <sup>3</sup>
		6	9,457 Kg/m <sup>3</sup>

Dari Tabel 5.3 parameter pH di *collecting pit* sebelum perbaikan alternatif 1 dan 2 adalah sebesar 8,3, sedangkan sesudah dengan *adjusting* pH 9 dikonversi ke Kg/m<sup>3</sup> menjadi 2,278 Kg/m<sup>3</sup> *chemical*  $H_3PO_4$ , pH 7 sebesar 5,382 Kg/m<sup>3</sup> *chemical*  $H_3PO_4$ , dan pH 6 sebesar 9,457 Kg/m<sup>3</sup> *chemical*  $H_3PO_4$ . Adapun pH yang direkomendasikan adalah pH dengan nilai 7 dengan nilai sebesar 5,382 Kg/m<sup>3</sup> *chemical*  $H_3PO_4$ . Dari hasil uji skala laboratorium maka air limbah di Pabrik 1 dapat digunakan untuk proses di Pabrik II.