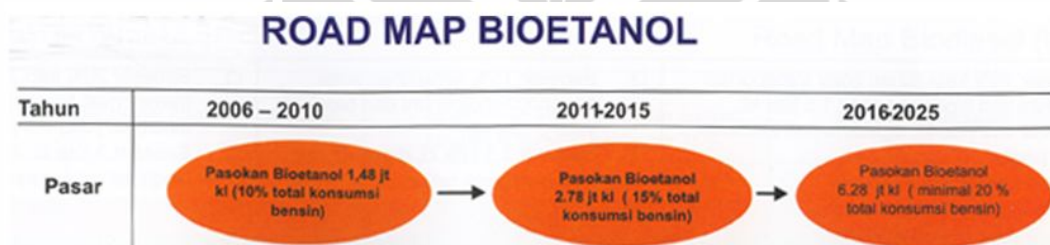


### BAB 3

#### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Semakin meningkatnya kebutuhan energi, maka seiring dengan itu semakin menipis juga cadangan sumber energy, karena sebagian besar sumber energi yang digunakan adalah sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu salah satu jalan keluarnya adalah dengan memproduksi sumber energi dari nabati (Bahan Bakar Nabati).

Dari jenis Bahan Bakar Nabati, bioetanol salah satu yang menarik untuk dikembangkan. Pada gambar 3.1 diperlihatkan *road map* bioetanol.



Gambar 3.1 *Road Map* Bioetanol

Untuk tahun 2006-2010 di targetkan bawa pasokan bioetanol adalah sebesar 1.480.000 kl. Namun pada kenyataannya bahwa pencapaiannya sampai tahun baru terealisasi sebesar 5% atau 70.000 kl. Oleh karena itu, ini merupakan suatu tantangan dan sekaligus peluang untuk dapat meningkatkan produksi bioetanol agar dapat mencapai target *road map*. Bioetanol berbahan baku bagas salah satu yang cukup menarik untuk dikembangkan. Seperti dijelaskan pada bab sebelumnya, bagas merupakan limbah padat pabrik gula. Limbah tersebut kurang termanfaatkan secara optimal, dan akses untuk mendapatkannya pun mudah,

Jumlah pabrik gula (PG) yang masih beroperasi di Indonesia saat ini berjumlah 58 PG, dimana 54 PG berada di Jawa dan sisanya 12 PG di luar Pulau Jawa (Sumatera dan Sulawesi). Di wilayah Jawa Timur sendiri berdiri 31 PG. Hasil produksi gula Jawa Timur menyumbang 46,6% dari produksi gula nasional.

Oleh karena itu, Jawa Timur merupakan lokasi yang tepat untuk pengembangan industri bioetanol berbahan baku bagas tersebut.

### 3.1. Sekilas Tentang Jawa Timur

Luas Propinsi Jawa Timur yang beribukota Surabaya ini mencapai 46.428 km<sup>2</sup>, terkategori wilayah terluas di antara 6 Propinsi di Pulau Jawa, dan memiliki jumlah penduduk terbanyak kedua di Indonesia setelah [Jawa Barat](#). Terbagi menjadi 38 kabupaten dan kota, dimana 29 untuk kabupaten, dan 9 untuk kota. Propinsi ini terletak di 111° hingga 114,4° Bujur Timur dan 7,12° hingga 8,48° Lintang Selatan.

Secara umum, wilayah Jawa Timur dapat dibagi dua bagian besar, yaitu Jawa Timur daratan dan Kepulauan Madura. Dimana luas wilayah daratan hampir mencakup 90% dari seluruh luas wilayah Propinsi Jawa Timur, sedangkan luas Kepulauan Madura hanya sekitar 10%.

#### o **Batas Daerah**

Disebelah utara berbatasan dengan pulau Kalimantan atau tepatnya Propinsi Kalimantan Selatan. Disebelah Timur berbatasan dengan Pulau Bali. Diselatan berbatasan dengan perairan terbuka yaitu Samudera Indonesia. Sedangkan di sebelah barat berbatasan dengan Propinsi Jawa Tengah.

#### o **Topografi**

Propinsi Jawa Timur dapat dibedakan menjadi tiga dataran, yaitu dataran tinggi, sedang dan rendah. Dataran tinggi merupakan daerah dengan ketinggian rata-rata 100 meter diatas permukaan laut. Daerah ini meliputi Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Blitar, Kabupaten Malang, Kabupaten Bondowoso, Kota Malang, dan Kota Batu. Dataran sedang mempunyai ketinggian antara 45-100 meter diatas permukaan laut. Daerah ini meliputi Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Kediri, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Jember, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Madiun, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Bangkalan, dan dua kota yaitu Kota Kediri dan Kota Madiun. Sedangkan Kabupaten dan Kota lainnya merupakan dataran rendah, dengan ketinggian dibawah 45 meter diatas permukaan laut, yang terdiri dari 16 Kabupaten dan 3 kota. **(Sumber: BPS).**

### **3.2. Pengembangan Industri Bioetanol Berbahan Baku Bagas Di Jawa Timur**

Dalam rangka pengembangan industri bioetanol berbahan baku bagas ini, perlu adanya suatu gambaran mengenai kemungkinan dampak dan keterkaitan antara industri bioetanol tersebut terhadap sektor perekonomian. Dampak yang ingin diketahui diantaranya adalah dampak langsung, dampak tidak langsung dan dampak imbasan, serta tentunya dampak keterkaitan terhadap sektor perekonomian.

#### **3.2.1. Dampak Langsung (*Direct Effect*)**

Dampak langsung (*Direct Effect*) yang dimaksud adalah dampak secara langsung yang di timbulkan oleh industri bioetanol. Dan yang akan dicari adalah mengenai seberapa besar jumlah penyerapan tenaga kerja yang di timbulkan oleh industry bioetanol berbahan baku bagas ini.

Teknik pengolahan bagas terbagi menjadi 2, yaitu:

1. Pengolahan awal (*Pre Treatment*)
2. Pengolahan secara pabrikasi (*Treatment*)

Dan kebutuhan tenaga kerja pun terbagi ke fase tersebut, yakni pekerja *Pre Treatment* dan pekerja untuk fase *Treatment*.

#### **o Penyerapan Tenaga Kerja (*Pre Treatment*)**

Pada fase ini dilakukan kerja sama dengan petani jamur, untuk melakukan melapukan bagas menggunakan jamur pelapuk putih (jamur tiram). Data yang didapatkan melalui hasil kunjungan langsung ke Jawa Timur dan wawancara dengan narasumber.

- a. Satu (1) tahun diasumsikan memiliki 365 hari kerja.
- b. Satu ton tebu menghasilkan 300 kg bagas
- c. Seratus kilogram (100) bagas menghasilkan 20 liter bioetanol
- d. Satu (1) unit pertanian jamur memiliki kapasitas produksi baglog bagas sebanyak 25000/ hari.

- e. Satu (1) unit pertanian membutuhkan 16 orang selama satu siklus. Berikut ini adalah rician tugas para pekerja:
- Membuat baglog 12 orang
  - Merawat pertanian sebanyak 2 orang
  - Memanen baglog 2 orang.
- f. Perusahaan x dengan kapasitas produksi bioetanol sebesar 180 kiloliter/ hari atau 60000 kiloliter/ tahun, menyerap tenaga kerja sebanyak 93 orang.

Dari data tersebut akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui berapa penyerapan tenaga kerja fase *Pre Treatment*.

#### Bagas yang dihasilkan

Dengan menggunakan asumsi bahwa 1 ton tebu menghasilkan bagas sebanyak 300 kg bagas. Produksi tebu pada tahun 2006 sebanyak 1.063.710 ton tebu :

$$\begin{aligned}\text{Bagas yang dihasilkan(kg)} &= 1 \text{ ton tebu} * 300 \text{ kg Bagas} \\ &= 1.063.710 * 300 = 319.113.000 \text{ kg/tahun} \\ &= 87.428 \text{ kg/hari}\end{aligned}$$

#### Bioetanol yang dihasilkan

Dengan menggunakan *point c* sebagai asumsi perhitungan diatas, maka;

$$\begin{aligned}\text{Bioetanol yang dihasilkan(ltr)} &= \text{jumlah bagas (kg)}/5 \\ &= 319.113.000/5 \\ &= 63.822.600 \text{ liter/tahun} \\ &= 63.822,6 \text{ kiloliter/tahun} \\ &= 174856 \text{ liter/ hari} \approx 175.000 \text{ liter/ hari}\end{aligned}$$

#### Jumlah Baglog Bagas dihasilkan

Dengan menggunakan *point b* sebagai asumsi perhitungan diatas, maka jumlah baglog yg dihasilkan adalah:

$$\text{Jumlah Baglog Bagas dihasilkan} = 87428 / 0,3 = 2914274 \text{ baglog/ hari}$$

### Unit Pertanian yang dibutuhkan

Dengan menggunakan *point d* sebagai asumsi perhitungan diatas, maka jumlah unit pertanian yang dibutuhkan adalah:

$$\begin{aligned}\text{Jumlah unit pertanian yang dibutuhkan} &= \text{Jumlah baglog bagas yang dihasilkan}/25000 \\ &= 2914274/25000 = 117 \text{ unit pertanian/hari}\end{aligned}$$

### Jumlah Pekerja *Pre Treatment* yang dibutuhkan

Dengan menggunakan *point e* sebagai asumsi perhitungan diatas, maka:

$$\begin{aligned}\text{Jumlah pekerja/ hari} &= \text{Jumlah unit pertanian yang dibutuhkan/hari} * 16 \\ &= 117 * 16 = 1872 \text{ orang pekerja}\end{aligned}$$

#### o **Penyerapan Tenaga Kerja (*Treatment*)**

Fase *treatment* atau pabrikasi merupakan lanjutan dari fase *pre treatment*. Ini merupakan dimana bagas akan di proses lebih lanjut sampai menjadi etanol. Untuk mengetahui berapa tingkat penyerapan tenaga kerja di fase ini, di lakukan pendekatan terhadap ndustri sejenis.

Dari hasil penelitian dan konsultasi di dapatkan bahwa untuk kapasitas produksi sebanyak 180 kilo/ hari dibutuhkan 29 orang tenaga tim manajerial, dan 64 orang tenaga produksi. Tim manajerial diasumsikan akan tetap, namun untuk tenaga produksi di asumsikan akan meningkat sesuai dengan kenaikan kapasitas produksi.

Kapasitas produksi 174856 liter/ hari atau 174, 856 kilo/ hari di asumsikan sama, maka penyerapan tenaga kerja untuk fase *treatment* ini adalah sebanyak 93 orang.

### **3.2.2. Dampak Tidak Langsung (*Indirect Effect*)**

Pengaruh tidak langsung mengacu kepada pengaruh putaran kedua dan seterusnya sebagai gelombang beruntun peningkatan output dalam suatu perekonomian untuk penyediaan dukungan produksi sebagai suatu respon meningkatnya permintaan akhir suatu sektor. Dalam pengertian ini, peningkatan output tidak termasuk peningkatan yang disebabkan oleh meningkatnya konsumsi

rumah tangga. Tabel 3.1 akan memperlihatkan rumus pengaruh tidak langsung output.

Tabel 3.1 Rumus Pengaruh Tidak Langsung Output

Pengaruh Tdk Langsung	$\sum b_{ij} - 1 - \sum a_{ij}$
-----------------------	---------------------------------

Dimana  $a_{ij}$  adalah koefisien input langsung;  $b_{ij}$  adalah koefisien matriks kebalikan terbuka.

Dalam hal output, pengaruh tidak langsung dihitung dari matriks kebalikan terbuka (sebelumnya telah dijelaskan) sebagai ukuran respon industri terhadap pengaruh pembelian putaran pertama. Dukungan output industri yang dibutuhkan dihitung sebagai sel pada kolom matriks kebalikan dikurangi dampak awal dan pengaruh pembelian putaran pertama,  $(b_{ij} - 1 - a_{ij})$ .

Pengaruh tidak langsung terhadap pendapatan dapat dihitung secara konsisten dengan mengalikan sel-sel pada matriks kebalikan terbuka,  $b_{ij}$ , dengan koefisien pendapatan rumah tangga,  $p_i$ . Pengaruh tidak langsung terhadap perekonomian secara total dihitung sebagai  $(\sum_i b_{ij} p_i - 1 - \sum_i a_{ij} p_i)$ , sedangkan pengaruhnya terhadap sektor tertentu dihitung sebagai  $(b_{ij} p_i - 1 - a_{ij} p_i)$ .

Dari pengolahan data diketahui bahwa nilai  $a_{ij}$  dan  $b_{ij}$  adalah:

$$a_{ij} = 0,0129$$

$$b_{ij} = 1,0198$$

Dengan menggunakan rumus tersebut, maka:

$$\text{Pengaruh tidak langsung} = 1,0198 - 1 - 0,0129 = 0,0069$$

### 3.2.3. Dampak Imbasan (*Induced Effect*)

Pengaruh langsung (pembelian putaran pertama) dan pengaruh tidak langsung (pengaruh dukungan industri) secara bersama-sama disebut sebagai dampak imbasan produksi (*production-induced impact*).

Dampak imbasan konsumsi (*consumption-induced impact*) didefinisikan sebagai imbasan karena meningkatnya pendapatan rumah tangga sebagai akibat meningkatnya permintaan akhir output suatu sektor. Pada tabel 3.2 akan diperlihatkan rumus dampak imbasan (*induced effect*).

Tabel 3.2 Rumus Dampak Imbasan (*Induced Effect*)

Dampak Imbasan	$\sum (b^*_{ij} - b_{ij})$
----------------	----------------------------

Dimana untuk  $b_{ij}$  merupakan koefisien matriks kebalikan terbuka; dan  $b^*_{ij}$  adalah koefisien matriks kebalikan tertutup. Dalam hal output, dampak imbasan konsumsi dihitung dengan cara menghitung selisih sel pada matriks kebalikan tertutup (Tipe 2) dengan sel pada matriks kebalikan terbuka (Tipe 1). Pengaruh imbasan konsumsi secara total dihitung sebagai  $(\sum_i b^*_{ij} - \sum_i b_{ij})$ , sedangkan pengaruh imbasan konsumsi secara rinci menurut sektor dihitung sebagai  $(b^*_{ij} - b_{ij})$ . Dampak imbasan konsumsi terhadap pendapatan dihitung dengan cara mengalikan sel-sel pada matriks kebalikan,  $b^*_{ij}$  dan  $b_{ij}$ , dengan koefisien pendapatan rumah tangga,  $p_i$ . Dampak imbasan konsumsi terhadap pendapatan seluruh perekonomian dihitung sebagai  $(\sum_i (b^*_{ij} p_i)) - \sum_i (b_{ij} p_i)$ , sedangkan terhadap pendapatan secara rinci menurut sektor dihitung sebagai  $(b^*_{ij} p_i) - (b_{ij} p_i)$ . Dari proses diatas didapatkan nilai

Dari pengolahan data diketahui bahwa nilai  $a_{ij}$  dan  $b_{ij}$  adalah:

$$b_{ij} = 1,0198$$

$$b^*_{ij} = 3,0196$$

$$\begin{aligned} \text{Dampak Imbasan (Induced effect)} &= (\sum (b^*_{ij} - b_{ij})) \\ &= 3,0196 - 1,0198 = 1,9998 \end{aligned}$$

### 3.2.4. Dampak Keterkaitan

Dikenal dua jenis keterkaitan, yaitu (1) keterkaitan ke belakang (*backward linkages*) yang merupakan keterkaitan dengan bahan mentah dan dihitung menurut kolom, dan (2) keterkaitan ke depan (*forward linkages*) yang merupakan keterkaitan penjualan barang jadi dan dihitung menurut baris.

#### 3.2.4.1. Dampak Keterkaitan Ke Belakang (*Backward Linkage*)

Keterkaitan ke belakang (*backward linkages*) menghitung besarnya dampak terhadap total output perekonomian akibat dari adanya kenaikan satu rupiah permintaan akhir pada suatu sektor terhadap meningkatnya output atau produksi dari sektor-sektor inputnya atau sektor-sektor yang lebih dulu. Bisa dikatakan juga merupakan keterkaitan dengan bahan mentah, dan cara mendapatkan nilai keterkaitan ke belakang (KKB) ini dengan menghitung menurut kolom jumlah matriks invers leontif untuk masing-masing sektor, atau dapat dijelaskan dengan rumus berikut ini:

$$\text{KKB} = \sum \text{baris matriks invers leontif per sektor}$$

Alur proses perhitungan dapat dilihat di gambar 1.4. Nilai keterkaitan kebelakang untuk sektor industri bioetanol adalah sebesar 1,0198. Nilai didapat berdasarkan penjumlahan kolom matriks invers leontif.

$$\text{KKB} = 0 + \dots + 0,0001 + 0,0007 = 1,0198$$

Dengan menggunakan proses perhitungan yang sama untuk setiap, didapatkan 5 sektor industri yang memiliki nilai keterkaitan ke belakang paling besar, diantaranya adalah sektor industri barang dari mineral bukan logam dengan nilai 6,1920, sektor industri semen dengan nilai 5,7463, sektor lembaga keuangan dengan nilai 5,5308, sektor listrik, gas dan air minum dengan nilai 4,8102, dan sektor industri barang dari logam dengan nilai 4,4176.



### 3.2.4.2. Dampak Keterkaitan ke Depan (*Forward Linkage*).

Keterkaitan ke depan (*forward linkages*) yang merupakan keterkaitan penjualan barang jadi dan dihitung menurut baris jumlah matriks invers leontif untuk masing-masing sektor, atau dapat dijelaskan dengan rumus berikut ini:

$$\text{KKD} = \sum \text{kolom matriks invers leontif per sektor}$$

Nilai keterkaitan ke depan untuk sektor industri bioetanol adalah sebesar 1,0263, dihitung menurut baris jumlah matriks invers leontif.

$$\text{KKD} = 0 + \dots + 0,0006 + 0,0003 = 1,0263$$

Dengan menggunakan proses perhitungan yang sama untuk setiap sektor, didapatkan 5 sektor industri yang memiliki nilai keterkaitan ke belakang paling besar, diantaranya adalah sektor industri perdagangan dengan nilai 13,9374, lembaga keuangan dengan nilai 10,5608, sektor listrik, gas dan air minum dengan nilai 7,4215, sektor usaha bangunan dan jasa perusahaan sebesar 5,1107, dan sektor jasa lainnya sebesar 4,9799.