

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah PT. Bama Bima Sentosa

Berpengalaman lebih dari 20 tahun Dari minyak dan gas Indonesia, PT. Bama Bima Sentosa mendedikasikan layanan hulu terintegrasi yang kompeten, PT. Bama Bima Sentosa. Dalam layanan hulu migas BBS adalah opsi alternatif yang sesuai untuk solusi total dengan layanan berkualitas tinggi dan harga ekonomis. Didukung oleh pekerja profesional, teknologi terbaru dan layanan terbaik. Ini menjadikan BBS sebagai solusi bagi para pemain minyak dan gas nasional dan internasional.

Berpengalaman di rumah dan lebih dari 20 tahun, PT. Bama Bima Sentosa akan terus memberikan pengalaman pengguna yang sebenarnya kepada mitra PT. Bama Bima Sentosa dan juga terus berinovasi untuk menciptakan lapangan kerja dan memaksimalkan efisiensi minat hasil. Saat ini PT. Bama Bima Sentosa memiliki 48 unit pengujian sumur terbesar, dan pencapaian ini merupakan kontribusi PT. Bama Bima Sentosa terhadap industri minyak dan gas di Indonesia. Selain itu PT. Bama Bima Sentosa telah mempercayai dan bermitra dengan perusahaan lokal dan perusahaan multi-nasional. PT. Bama Bima Sentosa percaya dengan kinerja dan dedikasi yang baik dalam layanan minyak dan gas menjadikan PT. Bama Bima Sentosa perusahaan terbaik khususnya layanan minyak dan gas di Indonesia.

2.2 Visi dan Misi PT. Bama Bima Sentosa

Visi:

Menjadi perusahaan jasa eksplorasi minyak, gas, dan panas bumi terkemuka, dibangun berdasarkan prinsip keselamatan, kesehatan, dan lingkungan yang unggul serta etika kewirausahaan dan etika bisnis yang bertanggung jawab.

Misi:

1. Untuk menyediakan layanan eksplorasi minyak, gas, dan panas bumi yang luar biasa oleh,
2. Merangkul mitra bisnis strategis PT. Bama Bima Sentosa sebagai bagian dari upaya pengembangan bisnis sinergis dan bersama-sama untuk memulai upaya mewujudkan komitmen bersama PT. Bama Bima Sentosa.
3. Berusaha keras untuk memenuhi standar kualitas, kesehatan, keselamatan, dan lingkungan yang sangat baik.

Melakukan segala upaya untuk mengembangkan potensi dan kompetensi dari semua anggota staf untuk membangun tim yang berkualitas dan solid serta lingkungan kerja yang kondusif. Menjaga hubungan dekat dengan warga setempat, pihak berwenang serta komunitas bisnis di dalam dan di samping lokasi eksplorasi.

2.3 Gas

Dalam kamus besar bahasa Indonesia (Sugono, 2012), gas diartikan sebagai zat ringan yang sifatnya seperti udara (suhu biasa tidak menjadi cair). Gas juga diartikan sebagai uap dari bensin (bensol dan sebagainya).

Gas adalah suatu fase benda dalam ikatan molekul yang sangat renggang pada suhu tertentu, biasanya titik uap suatu zat. Gas mempunyai kemampuan untuk mengalir dan dapat berubah bentuk. Namun berbeda dari cairan yang mengisi pada besaran volume tertentu, gas selalu mengisi suatu volume ruang, mereka mengembang dan mengisi ruang dimanapun mereka berada. Tenaga gerak/energi kinetis dalam suatu gas adalah bentuk zat terhebat kedua (setelah plasma). Karena penambahan energi kinetis ini, atom-atom gas dan molekul sering memantul antara satu sama lain, apalagi jika energi kinetis ini semakin bertambah. Kata "gas" kemungkinan diciptakan oleh seorang kimiawan Flandria sebagai pengejaan ulang dari pelafalannya untuk kata Yunani, *chaos* (kekacauan)

2.4 Gas alam

Gas alam sering juga disebut sebagai gas bumi atau gas rawa, adalah bahan bakar fosil berbentuk gas yang terutama terdiri dari metana (CH_4). Ia dapat ditemukan di ladang minyak, ladang gas bumi dan juga tambang batu bara. Ketika gas yang kaya dengan metana diproduksi melalui pembusukan oleh bakteri anaerobik dari bahan-bahan organik selain dari fosil, maka ia disebut biogas. Sumber biogas dapat ditemukan di rawa-rawa, tempat pembuangan akhir sampah, serta penampungan kotoran manusia dan hewan. Saat ini cadangan gas alam yang dimiliki Indonesia diperkirakan sebesar 134,0 triliun kaki kubik (TCF) yang tersebar di Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Tengah, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan Timur, Natuna, Sulawesi Selatan, dan Papua. Meski cadangan sangat besar, kemampuan untuk memproduksi gas

tersebut masih sangat terbatas sehingga Indonesia setiap tahun hanya memproduksi gas sekitar 3 TCF (Suderajat, 2016).

Produksi gas alam tercatat sebesar 8,6 miliar kaki kubik per hari, dimana 6,6 miliar kaki kubik dari produksi tersebut digunakan untuk ekspor dan sisanya sebesar 2,0 miliar kaki kubik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yaitu untuk keperluan *fertilizers, refinery, petrochemicals*, LPG domestik, PGN, PLN, dan industri lainnya. Penerimaan negara dari gas alam rata-rata sebesar 10% dari total penerimaan negara, dan 80% dari jumlah tersebut berasal dari ekspor. Komponen utama dalam gas alam adalah metana (CH_4), yang merupakan molekul hidrokarbon rantai terpendek dan teringan. Gas alam juga mengandung molekul-molekul hidrokarbon yang lebih berat seperti etana (C_2H_6), propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}), selain juga gas-gas yang mengandung sulfur atau belerang (Suderajat, 2016).

2.5 Pencemaran Lingkungan

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 menyatakan bahwa pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Menurut SK menteri Kependudukan Lingkungan Hidup No 2/MENKLH/1988 pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi dan atau komponen lain ke dalam air/udara dan atau berubahnya tatanan (komposisi) air/udara oleh kegiatan manusia dan proses alam, sehingga kualitas air atau udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Dari segi kimia pencemaran adalah peristiwa penyebaran bahan kimia dengan kadar tertentu yang dapat merubah keadaan keseimbangan pada daur materi baik keadaan struktur maupun fungsinya sehingga mengganggu keseimbangan

2.6 *Life Cycle Assessment (LCA)*

2.6.1 *Definisi Life Cycle Assessment*

Konsep dasar dari *Life Cycle Assessment (LCA)* ini didasarkan pada pemikiran bahwa suatu sistem industri tidak lepas kaitannya dengan lingkungan tempat industri itu berada. Dalam suatu sistem industri terdapat *input* dan *output*. *Input* dalam 3 sistem adalah material-material yang diambil dari lingkungan dan *output* nya akan dibuang ke lingkungan kembali. *Input* dan *output* dari sistem industri ini tentu saja akan memberi dampak terhadap lingkungan. Pengambilan material (*input*) yang berlebihan akan menyebabkan semakin berkurangnya persediaan material, sedangkan hasil keluaran dari sistem industri yang bisa berupa limbah (padat, cair, udara) akan banyak memberi dampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu *Life Cycle Assessment (LCA)* berusaha untuk

melakukan evaluasi untuk meminimumkan pengambilan material dari lingkungan, memperbaiki proses, dan juga meminimumkan limbah industri.

Life Cycle Assessment (LCA) adalah sebuah mekanisme untuk menganalisa dan memperhitungkan dampak lingkungan total dari suatu produk dalam setiap tahapan daur hidupnya. Dimulai dari persiapan bahan mentah, proses produksi, penjualan dan transportasi, serta pembuangan produk. Konsep dalam *Life Cycle Assessment* (LCA) ini disebut juga sebagai konsep “*cradle to grave*”. Dalam proses *Life Cycle Assessment* (LCA) dilakukan suatu prosedur objektif dalam mengevaluasi dampak lingkungan dengan melakukan perhitungan kuantitatif dari semua aliran masuk/keluar (*exchange flow*) dari sistem terhadap lingkungan dalam tiap tahap kehidupan sistem. LCA memiliki 4 tahap yaitu *Goal and Scope Definition*, *Life Cycle Inventory*, *Life Cycle Impact Assessment*, dan *Interpretation*.

2.6.2 Prinsip *Life Cycle Assessment*

Ada berbagai prinsip *Life Cycle Assessment* (LCA). Menurut Pujadi (2013) *Life Cycle Assessment* (LCA) memiliki prinsip-prinsip yaitu sebagai berikut:

1. Melihat siklus hidup sebagai suatu perspektif, dengan kata lain mempertimbangkan seluruh siklus hidup fisik dari suatu produk (atau jasa), mulai dari ekstraksi bahan baku, pemakaian energi dan material produksi, proses produksi, penggunaan produk, sampai akhir hidup produk tersebut.

Perspektif yang lainnya adalah melihat siklus hidup pada suatu proses tertentu yang sekarang ini banyak dilakukan sebagai penelitian.

2. Mencakup semua aspek lingkungan menjadi satu penilaian umum sehingga dampak lingkungan dapat diidentifikasi.
3. Memberikan transparansi dalam rangka memastikan interpretasi yang tepat atas hasil yang didapatkan oleh perhitungan.
4. Bersifat interatif karena terdiri dari empat tahapan yaitu penentuan tujuan dan ruang lingkup penelitian, *Life Cycle Inventory (LCI)*, *Life Cycle Impact Assessment (LCIA)*, dan interpretasi.
5. Berfokus kepada lingkungan dengan mempelajari aspek lingkungan dari sistem produk dan mengenyampingkan aspek ekonomi dan sosial ke luar penelitian.
6. Merupakan metode yang berbasis ilmu pengetahuan meskipun keadaan ilmiah selalu berubah. LCA memberikan gambaran dari keadaan tertentu pada waktu tertentu.

2.6.3 Karakteristik dan Batasan LCA

Life Cycle Assessment (LCA) memiliki karakteristik dan batasan untuk menilai siklus hidup, adapun batasan tersebut adalah sebagai berikut (Pujadi, 2013):

1. Karakteristik utama dari LCA adalah sifat analisis secara menyeluruh dan lengkap yang menjadi kekuatan utama metode ini.

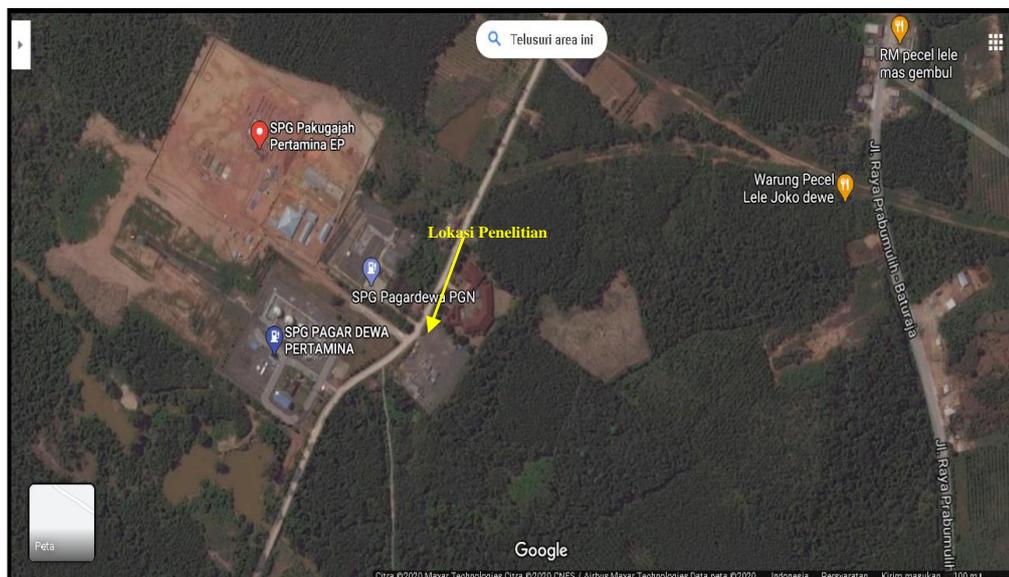
2. LCA tidak dapat mengukur suatu dampak lokal. LCA tidak menyediakan kerangka untuk sebuah studi penilaian dampak lokal di tempat yang spesifik.
3. Metode LCA berfokus pada karakteristik fisik dari aktivitas industri dan proses ekonomi lainnya, dan tidak termasuk mekanisme pasar atau efek lain dalam pengembangan teknologi.
4. LCA hanya berfokus pada aspek lingkungan dan tidak berkaitan dengan aspek ekonomi, aspek sosial, maupun aspek lainnya.
5. LCA adalah sebuah alat analitis yang digunakan untuk menyediakan informasi untuk mendukung keputusan, namun LCA tidak dapat menggantikan proses pengambilan keputusan itu sendiri.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan April hingga Juli 2020. Tempat penelitian ini adalah di PT. Bama Bima Sentosa terletak di Jalan Lintas Sumatera Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai Ulu, Kabupaten Muara Enim.



Gambar 3.1 Lokasi PT. Bama Bima Sentosa

3.2 Objek Penelitian

Menurut Arikunto (2017) objek penelitian adalah variabel atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Menurut Sugiyono (2017) menjelaskan pengertian objek penelitian adalah sasaran ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu tentang sesuatu hal objektif, valid dan reliable tentang suatu hal (variabel tertentu). Objek penelitian

yang penulis teliti adalah potensi dampak lingkungan dalam sistem produksi gas mentah dengan menggunakan metode *life cycle assessment* (LCA) dengan subjek penelitian adalah PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kabupaten Muara Enim.

3.3 Sumber Data

Berdasarkan cara memperolehnya, Syahirman dan Umiyati (2015:103) menyatakan bahwa sumber data dapat dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh suatu organisasi atau perorangan langsung dari objeknya, sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dalam bentuk yang sudah ada dikumpulkan dan diolah pihak lain, biasanya sudah bentuk publikasi. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder terdiri dari: Sejarah singkat PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kabupaten Muara Enim, data alur proses produksi gas mentah di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kabupaten Muara Enim, serta data dokumentasi dari PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kabupaten Muara Enim.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Sesuai dengan jenis data yang akan dikumpulkan pada penelitian ini dan dengan memperhatikan kondisi lainnya, maka penulis menggunakan beberapa metode penelitian yang cukup relevan yaitu antara lain :

1) Studi Literatur

Studi literatur berkaitan dengan kajian teoritis dan referensi lain yang berkaitan dengan nilai, budaya dan norma yang berkembang pada situasi sosial yang diteliti, selain itu studi kepustakaan sangat penting dalam melakukan penelitian, hal ini dikarenakan penelitian tidak akan lepas dari literatur-literatur Ilmiah (Sugiyono, 2017:291). Studi literatur dalam penelitian ini adalah kajian teori, artikel atau jurnal-jurnal ilmiah mengenai potensi dampak lingkungan dalam sistem produksi gas mentah dengan menggunakan metode *life cycle assessment* (LCA) dengan subjek penelitian adalah PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kabupaten Muara Enim.

2) Teknik Observasi

Menurut Sugiyono (2017:204) observasi merupakan kegiatan pemuatan penelitian terhadap suatu objek. Apabila dilihat pada proses pelaksanaan pengumpulan data, observasi dibedakan menjadi partisipan dan non-partisipan. Jenis observasi yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi non-partisipan. Dalam melakukan observasi, peneliti memilih hal-hal yang diamati dan mencatat hal-hal yang berkaitan dengan penelitian. Aspek yang diobservasi dalam penelitian ini adalah proses instalasi PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kabupaten Muara Enim, hingga menjadi produksi gas mentah.

3) Teknik Wawancara

Wawancara merupakan alat pengumpul informasi dengan cara mengajukan sejumlah pertanyaan secara lisan untuk dijawab secara lisan pula.

Ciri utama dari wawancara adalah kontak langsung dengan tatap muka antara pencari informasi dengan sumber informasi (Margono, 2014:165).

Dalam penelitian ini, peneliti akan melakukan wawancara dengan pimpinan pada PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kabupaten Muara Enim.

4) Teknik Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2017: 329), dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian. Teknik pengumpulan data dokumentasi bertujuan untuk mengumpulkan data berdasarkan dokumen penelitian seperti foto penelitian, saran dan prasarana, serta gambaran umum PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kabupaten Muara Enim.

3.5 Metode Pengolahan Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini terdiri dari berbagai langkah-langkah. Terdapat langkah dasar dalam metode *life cycle assessment* (LCA) yaitu sebagai berikut :

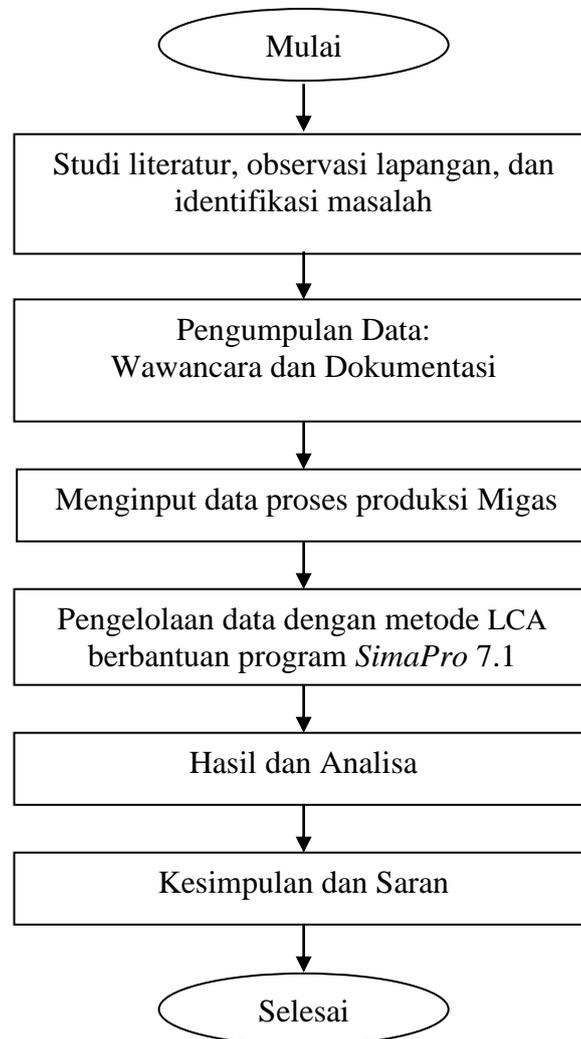
1. Mengidentifikasi proses produksi gas mentah di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kabupaten Muara Enim
2. Menginput data bahan baku yang masuk proses pengolahan, bahan kimia yang digunakan dalam proses pengolahan gas mentah, penggunaan listrik, limbah

yang dihasilkan selama proses produksi, dan gas mentah yang dihasilkan dari proses produksi.

3. Pengolahan Data dengan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) dengan berbantuan program *SimaPro 7.1*
4. Mengidentifikasi persentase penggunaan bahan kimia dan listrik pada proses produksi gas mentah.
5. Menganalisis *Single score* potensi dampak lingkungan dalam sistem produksi gas mentah dengan menggunakan metode *life cycle assessment* (LCA) dengan subjek penelitian adalah PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kabupaten Muara Enim berbantuan program *SimaPro 7.1*
6. Membuat kesimpulan dari hasil analisis tersebut.

3.6 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

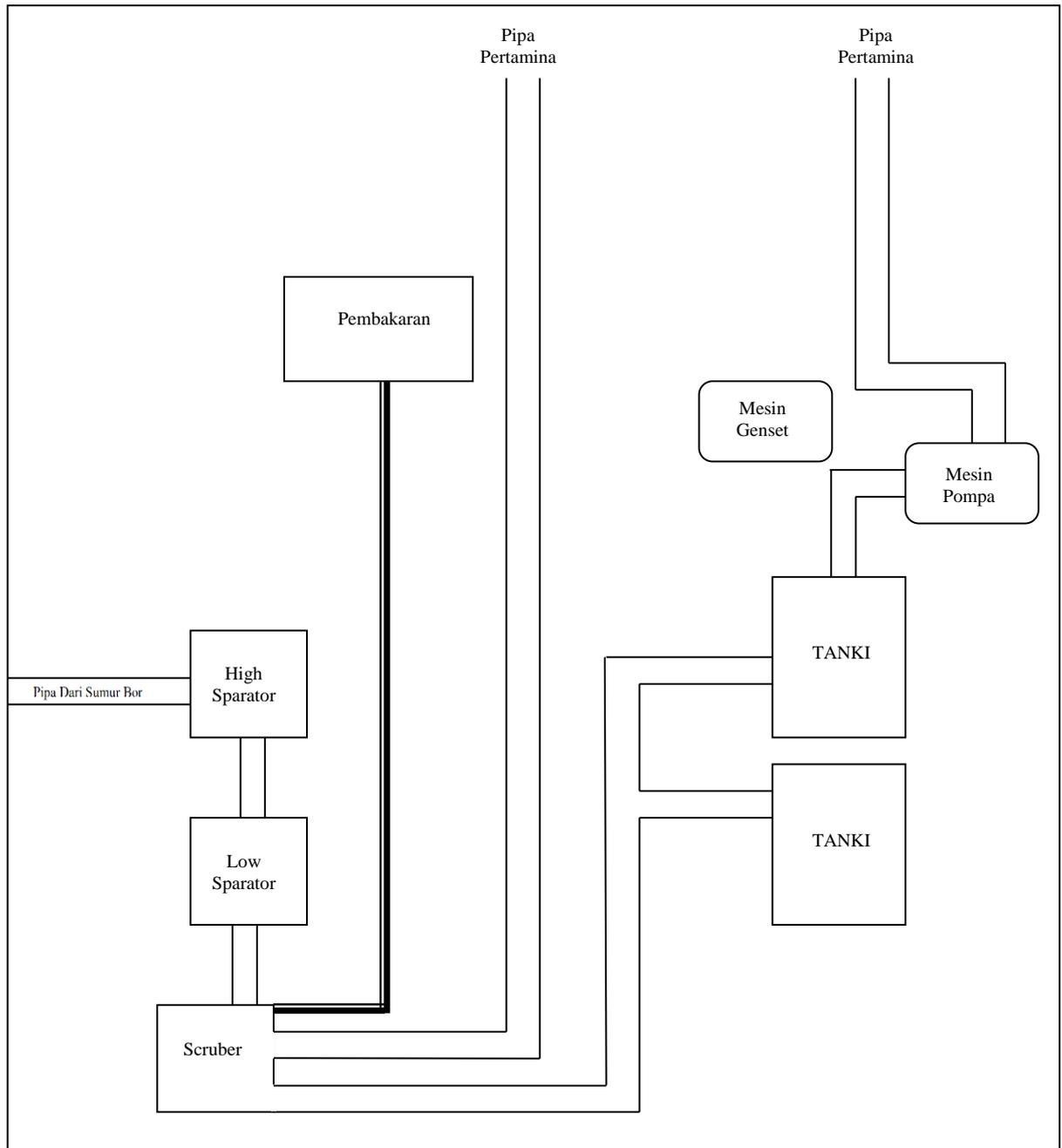
4.1 Proses Produksi Migas di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa

Penelitian ini telah dilakukan di jalan Raya Prabumulih Baturaja Km 52. PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa memproduksi minyak dan gas. Oleh sebab itu, hasil produksi berupa minyak dan gas (migas). Gas yang dihasilkan adalah kondensat yaitu hidrokarbon cair yang didapatkan dari sumur gas atau sumur minyak bercampur gas.

Produksi gas mentah dan minyak dari sumur ke stasiun pengumpul, dilakukan dengan cara *natural flow* (tidak disedot menggunakan mesin). Setelah masuk ke stasiun pengumpul, dilakukan penyaringan dengan cara dialirkan ke *high separator*, lalu dialirkan kembali ke *low separator*. Setelah itu agar gas lebih kering disaring kembali ke *scrubber*, barulah gas dikirim ke Pertamina induk, untuk bisa diproduksi lebih lanjut, dan limbah dari produksi tersebut dialirkan ke pembuangan dengan cara dibakar.

Dari proses produksi, tidak ada bahan kimia yang digunakan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa. Tetapi, pada proses produksi, adanya limbah dari sisa pembuangan maupun dari proses produksi tersebut. Berikut disajikan bahan dan limbah yang digunakan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa.

Secara umum proses pengolahan migas di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa disajikan dalam Gambar 4.1.

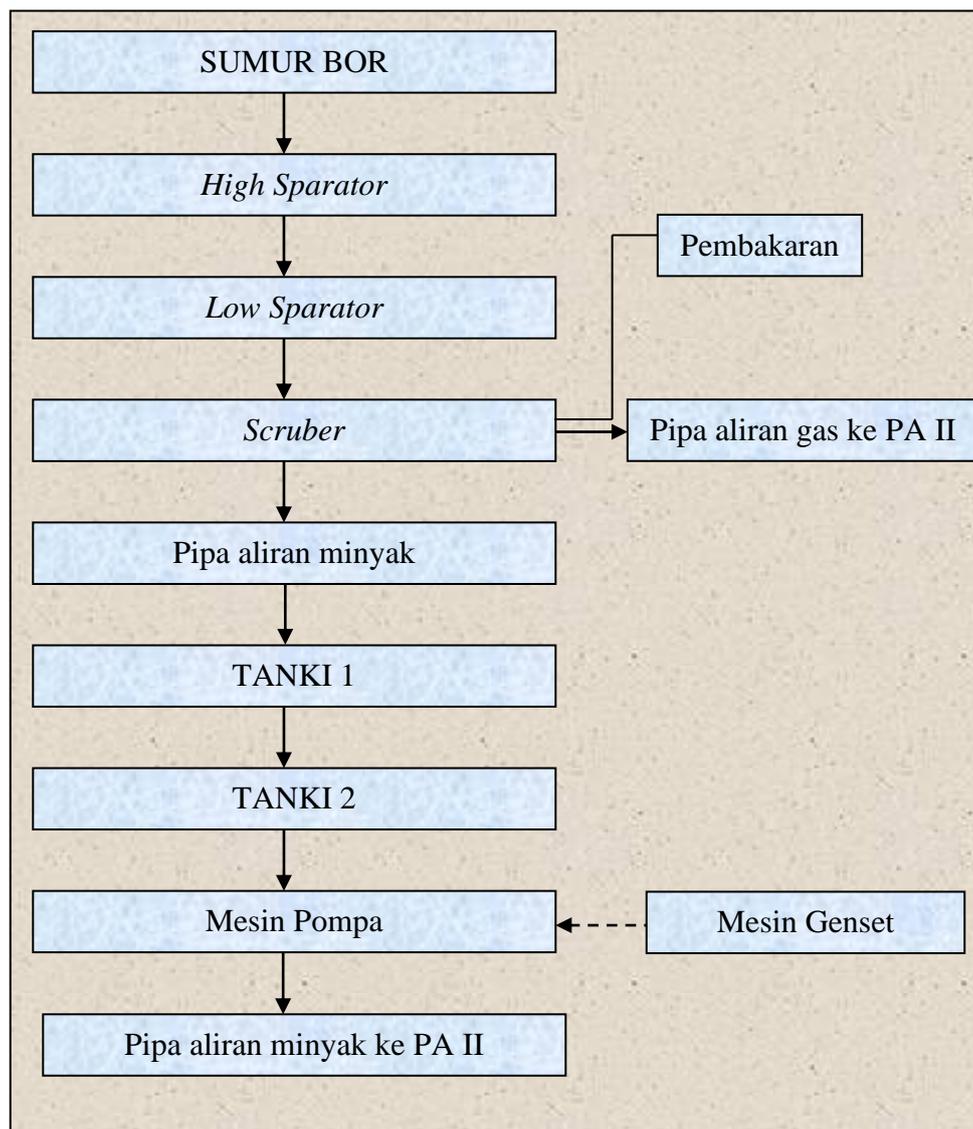


**Gambar 4.1 Alur Produksi Minyak dan Gas
PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa**

Proses produksi gas mentah dan minyak dimulai dari penentuan titik sumur untuk dilakukan pengeboran. Setelah itu, dari sumur bor langsung masuk ke stasiun pengumpul, dilakukan penyaringan dengan cara dialirkan ke *high*

sparator. Selanjutnya, dialirkan kembali ke *low separator*. Tahap berikutnya adalah melakukan penyaringan ke *scruber*. Hasil dari penyaringan tersebut dikirim ke Pertamina induk, untuk bisa diproduksi lebih lanjut, dan limbah dari produksi tersebut dialirkan ke pembuangan dengan cara dibakar.

Secara garis besar proses produksi migas di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.2 Alur Proses Produksi Migas di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa

4.2 Produksi Minyak PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai

Berdasarkan hasil pencatatan yang telah dilakukan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai pada bulan Mei 2020, ditemukan data produksi minyak. Pada setiap hari, produksi minyak selalu berubah-ubah, terkadang mengalami peningkatan dan juga penurunan. Hasil pencatatan pada bulan Mei 2020 yang telah direkapitulasi oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

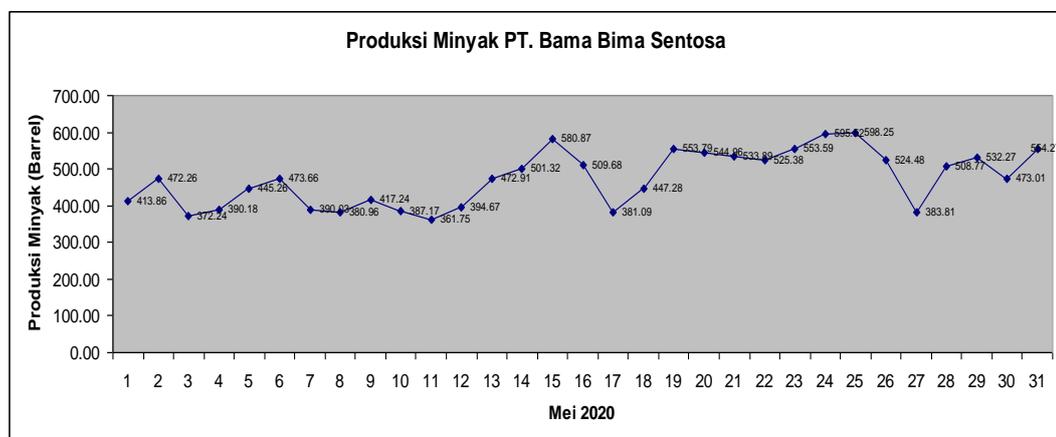
Tabel 4.1 Output Minyak PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai (Periode Mei 2020)

No.	Barrel
1	413.86
2	472.26
3	372.24
4	390.18
5	445.26
6	473.66
7	390.03
8	380.96
9	417.24
10	387.17
11	361.75
12	394.67
13	472.91
14	501.32
15	580.87
16	509.68
17	381.09
18	447.28
19	553.79
20	544.96
21	533.89

No.	Barrel
22	525.38
23	553.59
24	595.52
25	598.25
26	524.48
27	383.81
28	508.77
29	532.27
30	473.01
31	554.27
Jumlah	14674.42
Rata-rata	473.37

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa total *output* minyak PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai pada Periode Mei 2020 sebanyak 14674.42 barrel, dengan rata-rata *output* perhari sebanyak 473.37 barrel.

Histogram *output* minyak PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai Periode Mei 2020, dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.3 Histogram *Output* Minyak PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai (Periode Mei 2020)

Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa produksi minyak PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai Periode Mei 2020 mengalami perubahan. Produksi tertinggi terletak pada tanggal 25 Mei 2020. Pada tanggal tersebut diperoleh produksi minyak yang dihasilkan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai sebanyak 598.25 barrel/hari yang merupakan produksi tertinggi. Selain itu, pada tanggal 11 Mei 2020, produksi minyak yang dihasilkan PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai, paling rendah yaitu hanya mencapai 361.75 barrel/hari.

4.3 Produksi Gas PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai

Berdasarkan hasil pencatatan yang telah dilakukan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai pada bulan Mei 2020, ditemukan data produksi gas. Pada setiap hari, produksi gas selalu berubah-ubah, terkadang mengalami peningkatan dan juga penurunan. Hasil pencatatan pada bulan Mei 2020 yang telah direkapitulasi oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2 Output Gas PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai (Periode Mei 2020)

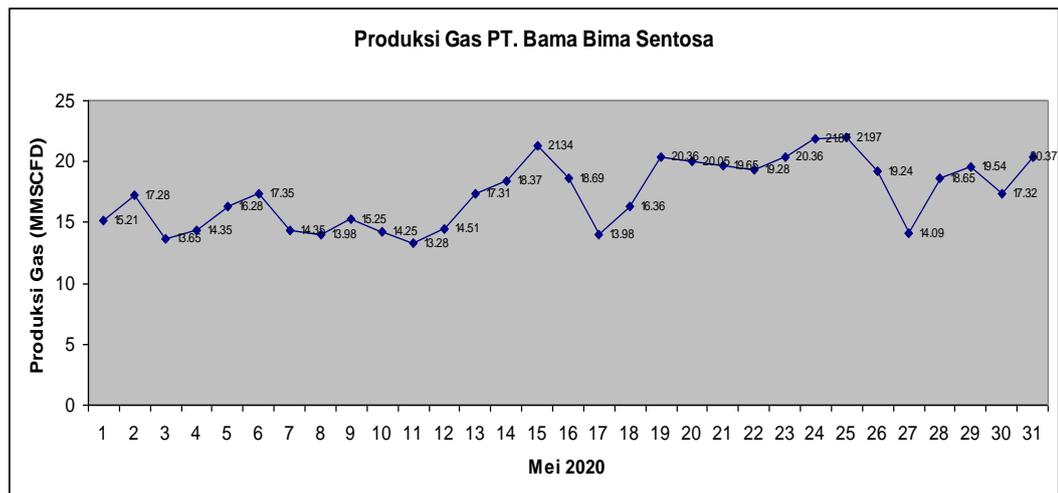
No.	MMSCFD
1	15.21
2	17.28
3	13.65
4	14.35
5	16.28

No.	MMSCFD
6	17.35
7	14.35
8	13.98
9	15.25
10	14.25
11	13.28
12	14.51
13	17.31
14	18.37
15	21.34
16	18.69
17	13.98
18	16.36
19	20.36
20	20.05
21	19.65
22	19.28
23	20.36
24	21.87
25	21.97
26	19.24
27	14.09
28	18.65
29	19.54
30	17.32
31	20.37
Jumlah	538.54
Rata-rata	17.37

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa total *output* gas PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai pada Periode Mei 2020 sebanyak 538.54 MMSCFD, dengan rata-rata, dengan rata-rata *output* perhari sebanyak 17.37 MMSCFD. *Million Standard Cubic Feet per Day* (gas) atau

disingkat dengan MMSCFD merupakan satuan standar kubik internasional untuk gas.

Histogram *output* gas PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai Periode Mei 2020, dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.4 Histogram *Output* Gas PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai (Periode Mei 2020)

Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa produksi gas PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai Periode Mei 2020 mengalami perubahan. Produksi tertinggi terletak pada tanggal 25 Mei 2020. Pada tanggal tersebut diperoleh produksi gas yang dihasilkan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai sebanyak 21,97 MMSCFD/hari yang merupakan produksi tertinggi. Selain itu, pada tanggal 11 Mei 2020, produksi gas yang dihasilkan PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai, paling rendah yaitu hanya mencapai 13,28 MMSCFD/hari.

4.4 Pemakaian Mesin Genset untuk Mesin Pompa

Berdasarkan hasil pencatatan yang telah dilakukan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai pada bulan Mei 2020, ditemukan data produksi minyak. Pada setiap hari, produksi mesin genset selalu berubah-ubah, terkadang mengalami peningkatan dan juga penurunan. Hasil pencatatan pada bulan Mei 2020 yang telah direkapitulasi oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

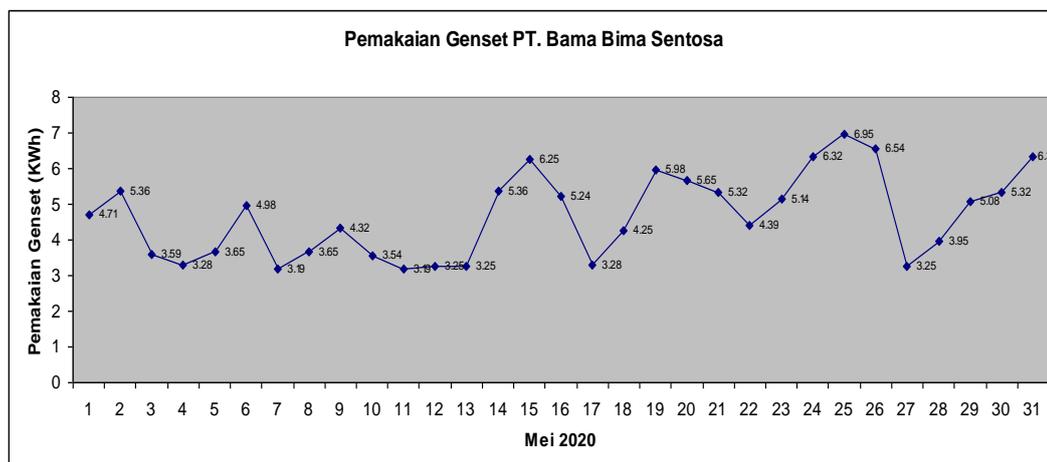
Tabel 4.3 Jumlah KWh Pemakaian Mesin Genset PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai (Periode Mei 2020)

No.	KWh
1	43.07
2	46.19
3	36.28
4	37.12
5	53.42
6	55.29
7	42.12
8	36.27
9	48.56
10	52.72
11	32.18
12	34.46
13	62.43
14	78.21
15	81.05
16	63.34
17	57.18
18	68.45
19	70.07
20	80.13
21	76.24
22	78.61
23	82.3

No.	KWh
24	88.27
25	92.14
26	76.08
27	62.14
28	74.08
29	83.92
30	75.42
31	84.17
Jumlah	1951.91
Rata-rata	62.96

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa total *output* mesin genset PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai pada Periode Mei 2020 sebanyak 1951.91 KWh/hari, dengan rata-rata sebesar 62.96 KWh/hari.

Histogram *output* mesin genset PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai Periode Mei 2020, dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.5 Histogram *Output* Mesin Genset PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai (Periode Mei 2020)

Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa produksi mesin genset PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai Periode Mei 2020 mengalami perubahan. Pemakaian genset tertinggi terletak pada tanggal 25 Mei 2020. Pada tanggal tersebut diperoleh mesin genset beroperasi dengan mengeluarkan beban sebanyak 92.14 KWh. Selain itu, pada tanggal 11 Mei 2020, mesin genset beroperasi dengan beban yang paling rendah yaitu hanya mencapai 32,18 KWh/hari.

4.5 Pembakaran Fluida PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai

Fluida merupakan limbah yang dihasilkan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai. Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan menyatakan bahwa fluida tersebut berbentuk seperti gumpalan yang masih mengandung minyak dan gas. Fluida adalah zat yang dapat mengalir atau sering disebut zat alir. Jadi perkataan fluida dapat mencakup zat cair atau gas.

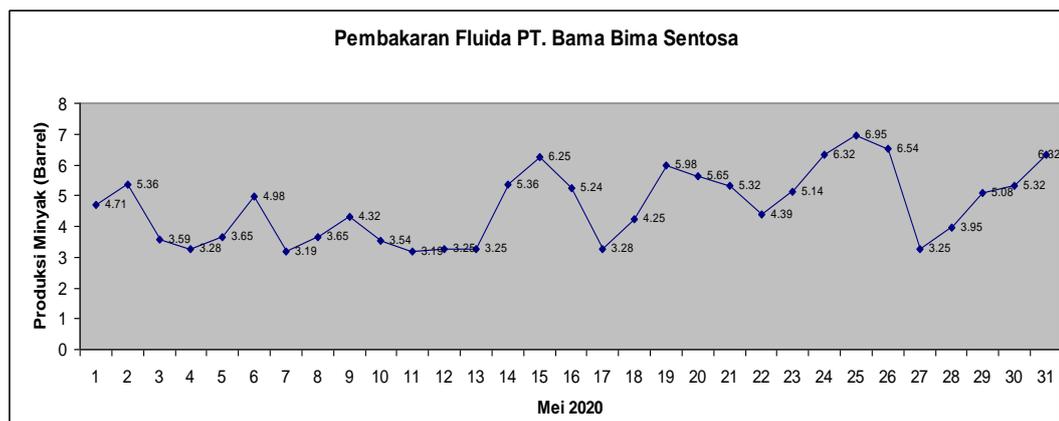
Berdasarkan hasil pencatatan yang telah dilakukan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai pada bulan Mei 2020, ditemukan kisaran data pembakaran fluida. Pada setiap hari, pembakaran Fluida selalu berubah-ubah, terkadang mengalami peningkatan dan juga penurunan. Hasil pencatatan pada bulan Mei 2020 yang telah direkapitulasi oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.4 Jumlah Pembakaran Fluida PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai (Periode Mei 2020)

No.	Barrel
1	4.71
2	5.36
3	3.59
4	3.28
5	3.65
6	4.98
7	3.19
8	3.65
9	4.32
10	3.54
11	3.19
12	3.25
13	3.25
14	5.36
15	6.25
16	5.24
17	3.28
18	4.25
19	5.98
20	5.65
21	5.32
22	4.39
23	5.14
24	6.32
25	6.95
26	6.54
27	3.25
28	3.95
29	5.08
30	5.32
31	6.32
Jumlah	144.55
Rata-rata	4.66

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa total Pembakaran Fluida PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai pada Periode Mei 2020 sebanyak 144.55 Barrel, dengan rata-rata sebesar 4.66 Barrel.

Histogram *output* pembakaran PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai Periode Mei 2020, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.



Gambar 4.6 Histogram *Output* Pembakaran Fluida PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai (Periode Mei 2020)

Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa produksi Pembakaran Fluida PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai Periode Mei 2020 mengalami perubahan. Pembakaran fluida tertinggi terletak pada tanggal 25 Mei 2020. Pada tanggal tersebut diperoleh Pembakaran Fluida beroperasi dengan mengeluarkan beban sebanyak 6.95 barrel. Selain itu, pada tanggal 11 Mei 2020, Pembakaran Fluida beroperasi dengan beban yang paling rendah yaitu hanya mencapai 3,19 barrel.

4.6 Input dan *Output* Bahan Proses Produksi PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai

Sebelum melakukan pengolahan data LCA menggunakan *software SimaPro 7.1.8*, diperlukan input bahan-bahan yang digunakan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai. Input data penelitian ini dimulai dari pengadaan bahan baku sampai menjadi produk jadi. Semua data penggunaan bahan dan energi listrik pada proses produksi migas PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai dimasukkan pada tahapan *Life Cycle Inventory*. Keseluruhan data yang dimasukkan berasal dari informasi perusahaan. Input data secara keseluruhan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.5 Input dan *Output* Data PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai (Periode Mei 2020)

Jenis	Output	
	Jumlah perbulan	Rata-rata perhari
Gas mentah (CH ₄)	538.54 MMSCFD	17.37 MMSCFD
Minyak mentah	14674.42 Barrel	473.37 Barrel
<i>Hydrogen fluoride</i>	144.55 Barrel	4.66 Barrel
<i>Natural Gas</i>	1951.91 KWh	62.96 KWh

Keterangan :

1 kWh = 1.000 watt

1 barrel = 158.99 liters

MMSCFD = Million Standard Cubic Feet per Day (gas)

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan bahwa pada gas mentah yang dihasilkan pada bulan Mei 2020 sebanyak 538.54 MMSCFD dengan rata-rata

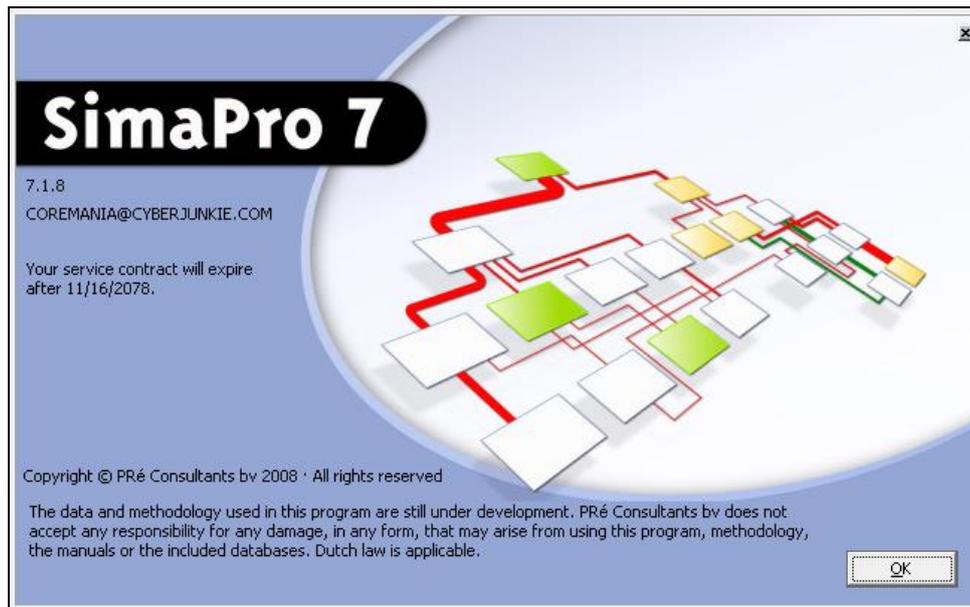
17.37 MMSCFD/hari. Selain itu, pada hasil minyak mentah diperoleh sebanyak 14674.42 Barrel/bulan Mei 2020, dengan rata-rata yang dihasilkan sebanyak 473.37 Barrel/hari.

Pada *output* selanjutnya, pembakaran fluida sebanyak 144.55 Barrel/bulan Mei 2020, sedangkan rata-rata perhari sebanyak 4.66 Barrel/hari. Selain itu, jumlah pemakaian genset sebanyak 1951.91 KWh/bulan mei 2020, dengan rata-rata sebanyak 62.96 KWh/hari.

4.7 Pengolahan Data *Life Cycle Assessment* (LCA)

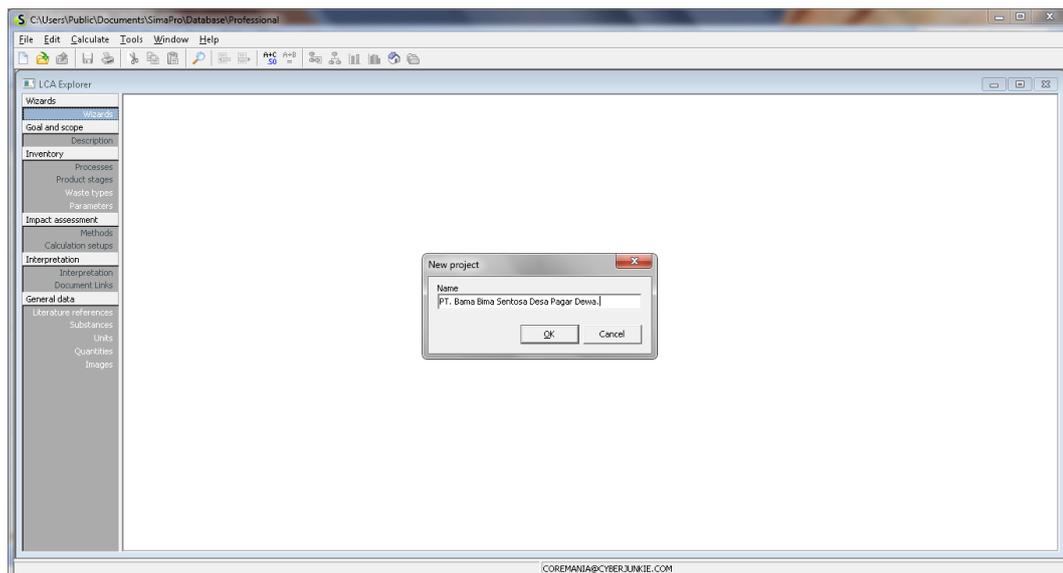
Hasil pengolahan data menggunakan software *SimaPro* 7.1.8 dibagi menjadi empat macam *assessment* yaitu *network*, *characterization impact assessment*, *normalization impact assessment*, dan *single score*. *Network* dampak lingkungan menggambarkan hubungan setiap proses yang dapat mengakibatkan dampak lingkungan. Tanda panah keatas pada *network* menunjukkan proses produksi migas. Garis merah pada *network* menggambarkan pengaruh terhadap dampak lingkungan, sedangkan garis hijau menunjukkan emisi terproses sehingga tidak menghasilkan dampak lingkungan berdasarkan pengaruhnya terhadap kesehatan manusia. Garis merah yang lebih tebal menggambarkan proses memiliki pengaruh besar pada dampak lingkungan.

Selanjutnya, dibuat jaringan atau *Network* proses produksi migas di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa Kecamatan Lubai berdasarkan program *simaPro* 7.1.8. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:



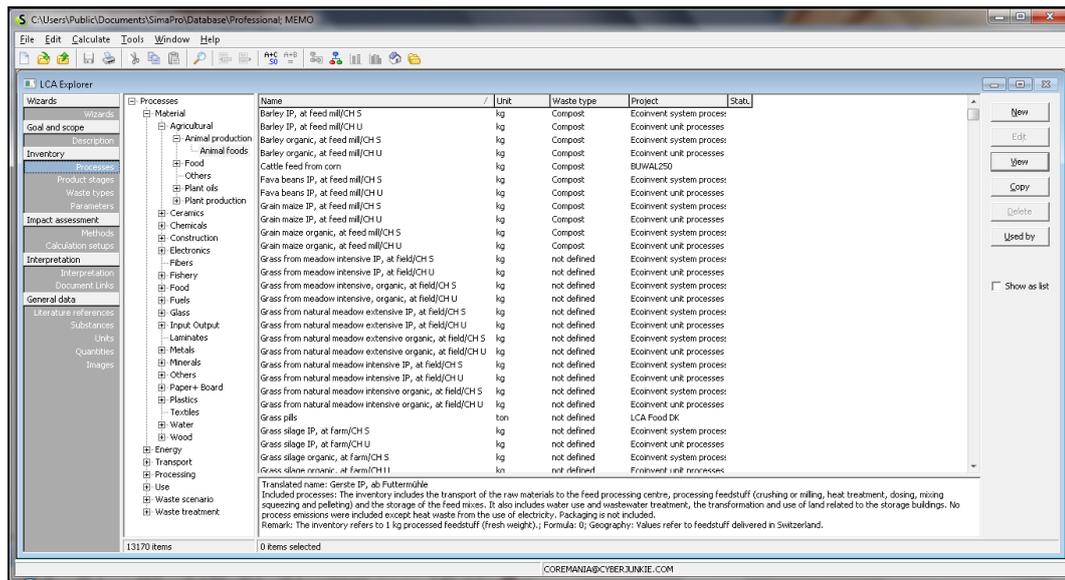
Gambar 4.7 Tampilan Awal Program *SimaPro 7.1.8*

Kemudian klik *new* dan masukkan nama yang diinginkan. Tampilan tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



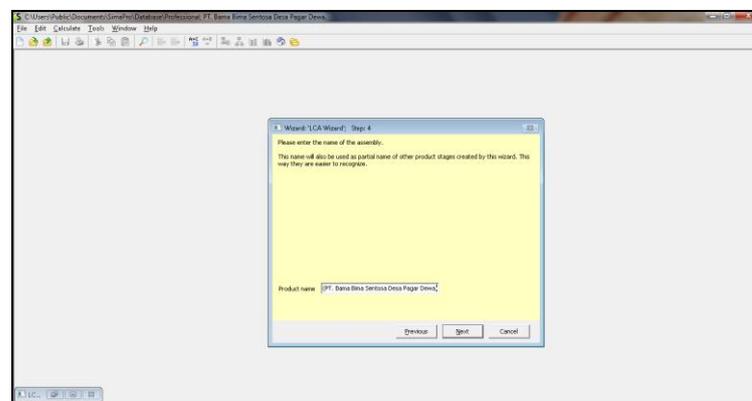
Gambar 4.8 Pembuatan Projects pada *SimaPro 7.1.8*

Setelah itu muncul tampilan seperti ini.



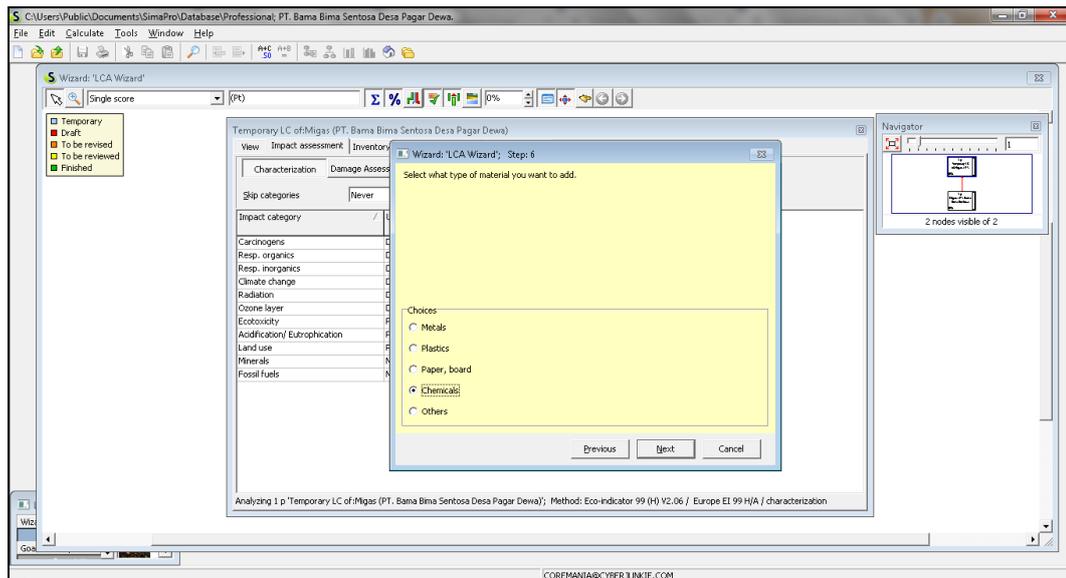
Gambar 4.9 LCA Explorer

Setelah itu, klik *Wizards* dan pilih *LCA Wizards*. Simpro akan menampilkan seluruh data yang diinginkan. Selanjutnya, untuk mempermudah pengerjaan, klik *Wizards*, dan pilih pilih *LCA Wizard*. Tampilan berikutnya, klik *Next*, dan dan pilih *Assembly*. Masukkan nama yang diinginkan. Dalam hal ini peneliti menulis nama Migas (PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa).



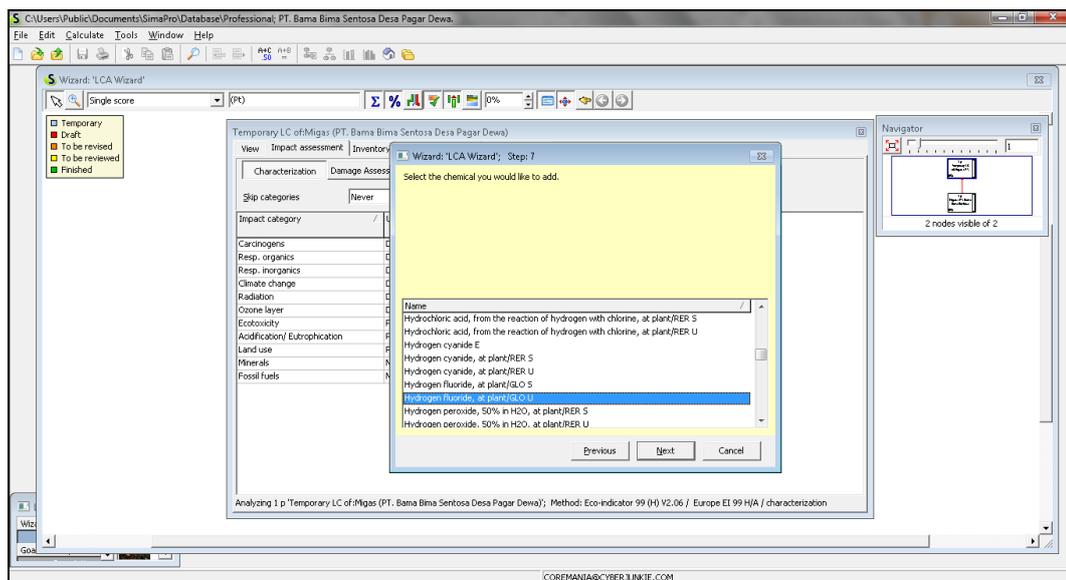
Gambar 4.10 Pemberian Nama Produk

Selanjutnya, klik *Next*, dan pilih material yang diinginkan. Dalam penelitian ini, pilih bahan kimia (*chemicals*).



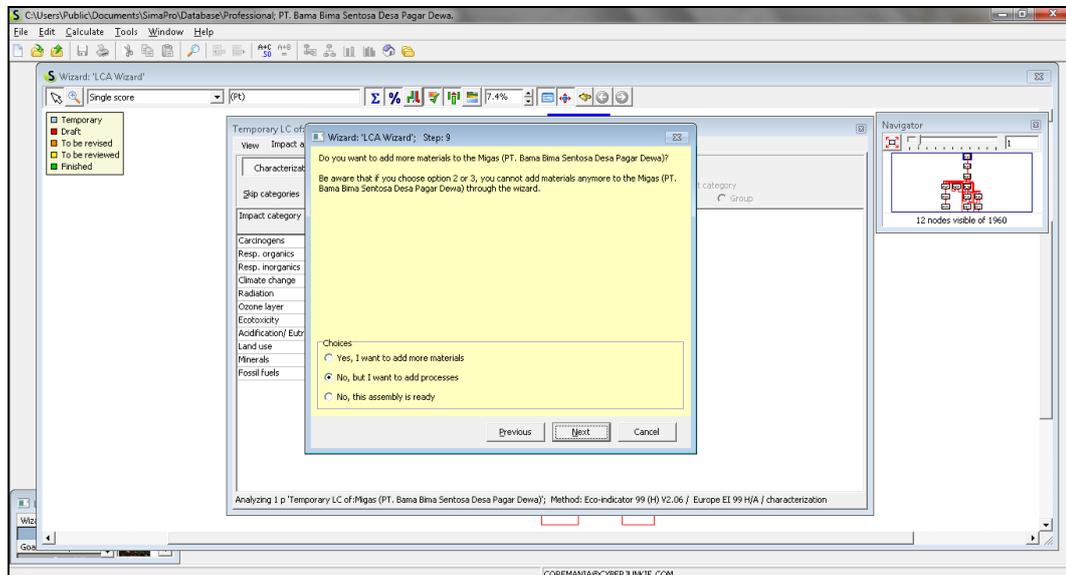
Gambar 4.11 Pemilihan Bahan

Pilih bahan kimia (sesuai dengan bahan kimia yang digunakan). *SimaPro* akan secara otomatis menganalisis data. Dalam penelitian ini, masukkan bahan kimia *Hydrogen fluoride*



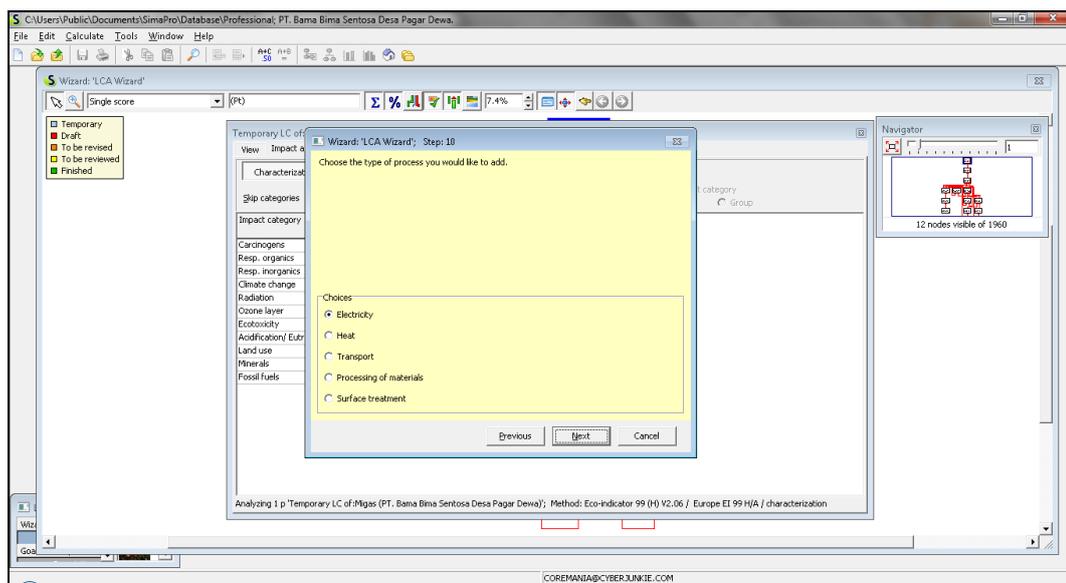
Gambar 4.12 Pemilihan Bahan Kimia

Kemudian, pilih lagi: *Yes, I want to add more materials*, dan pilih *No*, but *I want to add processes*.



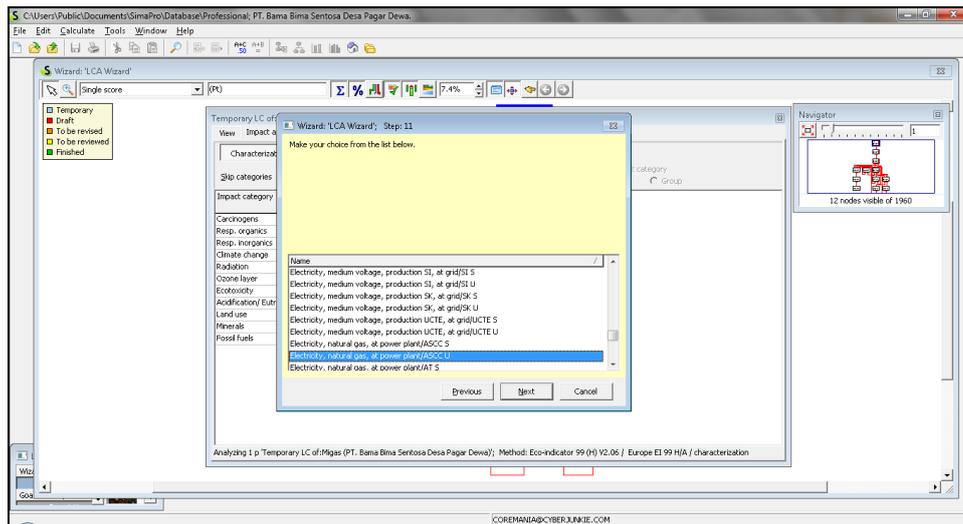
Gambar 4.13 Penambahan Proses Produksi

Klik *Next*, lalu pilih *Electricity*



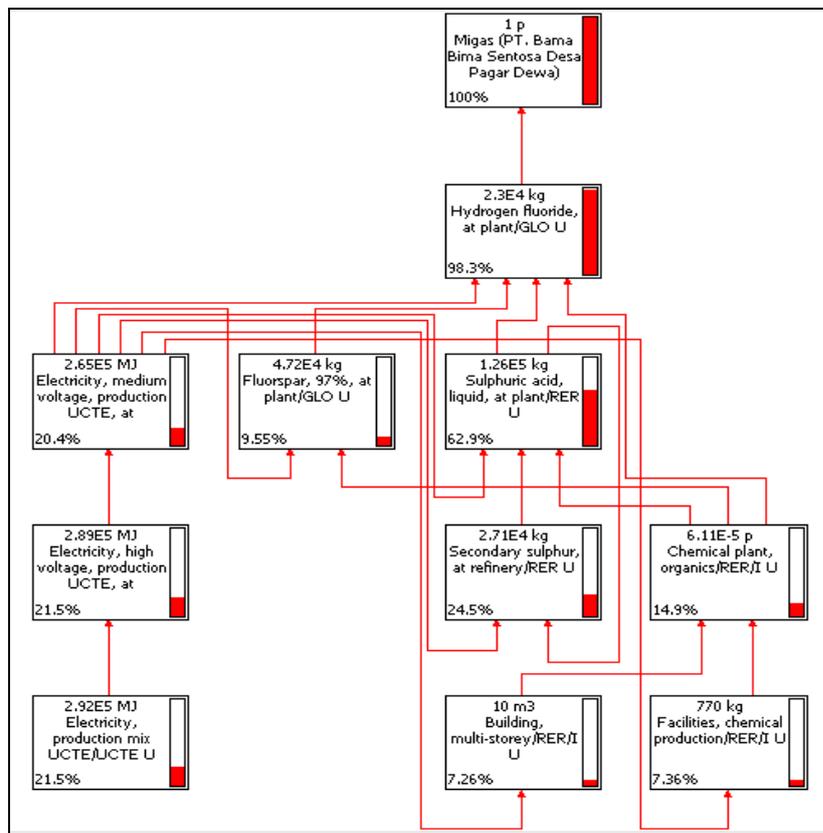
Gambar 4.14 Penambahan Proses Produksi

Setelah itu, masukkan *Electricity, Natural Gas, At Power Plat/ASCC U*, lalu *Klik Next*. Masukkan jumlah KWh yang telah ada. Lalu klik, *Next*.



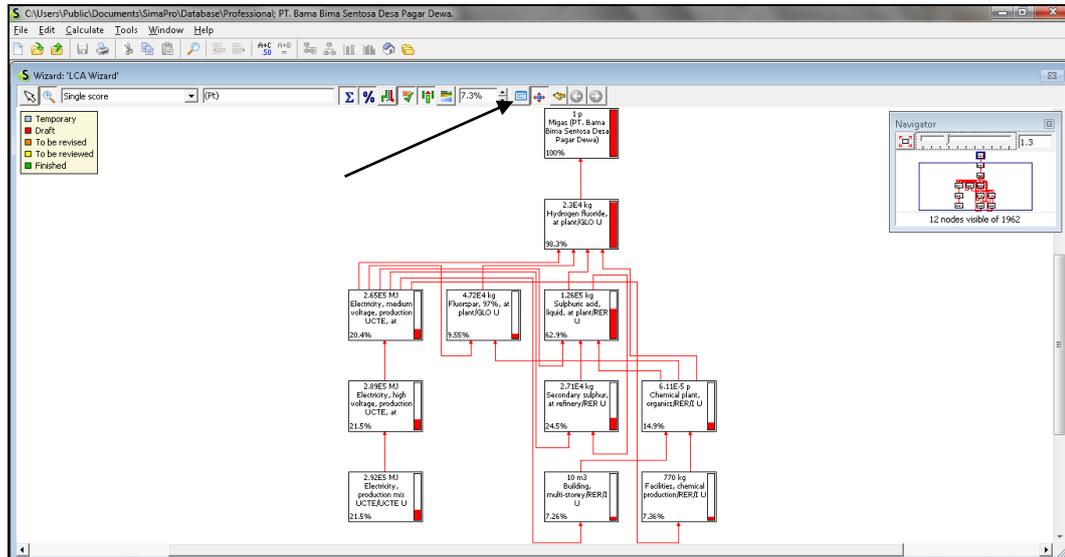
Gambar 4.15 Pemilihan *Electric Natural Gas*

Jika hasil tepat, maka akan menghasilkan *output* seperti gambar di bawah ini. Pengaturan *output* tersebut, dapat diatur sesuai keinginan.



Gambar 4.16 Diagram Proses Produksi Migas PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa dengan *SimaPro 7.1.8*

Setelah itu, klik *Show process or porduc stage and calculation details.*



Gambar 4.17 Pemilihan untuk Tampilan Temprrory *SimaPro 7.18*

Sehingga muncul data-data yang akan dianalisis yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Impact category	Unit	Total	Migas (PT. Bama Bisma Sentosa Desa)
Carcinogens	DALY	0.00641	0.00641
Resp. organics	DALY	3.22E-5	3.22E-5
Resp. inorganics	DALY	0.171	0.171
Climate change	DALY	0.0139	0.0139
Radiation	DALY	0.000704	0.000704
Ozone layer	DALY	4.71E-6	4.71E-6
Ecotoxicity	PPFm2yr	2.91E4	2.91E4
Acidification/ Eutrophication	PPFm2yr	3.65E3	3.65E3
Land use	PPFm2yr	1.07E3	1.07E3
Minerals	MJ surplus	7.65E3	7.65E3
Fossil fuels	MJ surplus	7.25E4	7.25E4

Gambar 4.18 Tampilan Temprrory *SimaPro 7.18*

Berdasarkan hasil pada persentase gas mentah (CH_4), minyak mentah, *hydrogen fluoride*, dan *Natural Gas*, pada proses produksi migas (Periode Mei 2020), tentang *characterization* dampak, kerugian dampak lingkungan yang paling tinggi adalah kerugian sumber daya (*fossil fuels*) karena pemakaian listrik/energi yang cukup tinggi pada proses produksi migas. Kerugian dampak lingkungan yang paling rendah adalah *ozone layer*, karena tidak ada bahan kimia dalam proses produksi migas yang merusak lapisan ozone.

Tabel 4.6 Dampak Lingkungan Berdasarkan *Damage Assessment*

Impact category	Unit	Total
Carcinogens	DALY	0.006415
Resp. organics	DALY	3.22E-05
Resp. inorganics	DALY	0.171476
Climate change	DALY	0.013872
Radiation	DALY	0.000704
Ozone layer	DALY	4.71E-06
Ecotoxicity	PDF*m2yr	2909.298
Acidification/ Eutrophication	PDF*m2yr	3651.186
Land use	PDF*m2yr	1074.951
Minerals	MJ surplus	7646.472
Fossil fuels	MJ surplus	72521.72

(Sumber: Pengolahan Data *SimaPro* 7.1.8)

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa dampak lingkungan terendah pada proses produksi di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa adalah *Ozone layer* dan *Resp. Organics* yaitu 4.71E-06 dan 3.22E-05. Hal ini disebabkan karena proses produksi di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa tidak merusak lapisan ozon dan respon organik. Pada *Ozone layer* hampir tidak

memiliki dampak. Artinya, penggunaan bahan proses produksi yang dilakukan PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa tidak merusak lapisan ozon.

Selanjutnya, dapat diketahui bahwa dampak lingkungan tertinggi pada proses produksi di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa terdapat pada *Resp. inorganics* dan *climate change*. Hal ini disebabkan karena pengeboran yang dilakukan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa membawa dampak negatif terhadap lingkungan terutama pada keadaan iklim tanah maupun tumbuhan.

Selanjutnya, pada dampak lingkungan berdasarkan *single score* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.7 Dampak Lingkungan Berdasarkan *Single Score*

Impact category	Unit	Total
Carcinogens	Pt	167.0443
Resp. organics	Pt	0.837839
Resp. inorganics	Pt	4465.243
Climate change	Pt	361.2335
Radiation	Pt	18.34125
Ozone layer	Pt	0.12263
Ecotoxicity	Pt	226.9252
Acidification/ Eutrophication	Pt	284.7925
Land use	Pt	83.8462
Minerals	Pt	181.986
Fossil fuels	Pt	1726.017

(Sumber: Pengolahan Data *SimaPro* 7.1.8)

Tabel di atas, menunjukkan bahwa dampak tertinggi terletak pada *Resp. inorganics*, *Fossil Fuels*, dan *Climate Change*. Ini menunjukkan bahwa pengeboran yang dilakukan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa membawa dampak negatif terhadap lingkungan terutama pada keadaan iklim tanah, tumbuhan, dan bahan bakar fosil yang terus berkurang.

4.8 Analisa dan Pembahasan

PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa mengelola gas mentah (CH_4) dan minyak mentah dengan menggunakan *hydrogen fluoride* dan *natural gas*. Oleh sebab itu, PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa memiliki dampak tersendiri yaitu sebagai berikut.

1. Analisa Dampak Lingkungan Berdasarkan *Damage Assessment*

Hasil pengelolaan data yang telah dilakukan ditemukan bahwa dampak lingkungan berdasarkan *damage assessment* adalah *ozone layer* dan *Resp. Organics* yaitu $4.71\text{E}-06$ dan $3.22\text{E}-05$. penggunaan *hydrogen fluoride* dan *natural gas* untuk memproduksi minyak dan gas pada PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa tidak merusak lapisan ozon dan Respon Organik. Pada *Ozone layer* hampir tidak memiliki dampak. Artinya, penggunaan bahan proses produksi yang dilakukan PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa tidak merusak lapisan ozon.

Selanjutnya, dapat diketahui bahwa dampak lingkungan tertinggi pada proses produksi di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa terdapat pada

respiratory inorganics dan *climate change* masing-masing sebesar 0,013872 dan 0,171476. Hal ini disebabkan karena pengeboran yang dilakukan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa membawa dampak negatif terhadap lingkungan terutama pada keadaan iklim tanah maupun tumbuhan dan dapat mencemarkan udara sehingga dapat mengganggu pernapasan (*respiratory inorganics*).

2. Analisa Dampak Lingkungan Berdasarkan *Single Score*

Tabel 4.7 di atas, menunjukkan bahwa dampak tertinggi terletak pada *resp. inorganics*, *fossil fuels*, dan *climate change*. Ini menunjukkan bahwa pengeboran yang dilakukan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa membawa dampak negatif terhadap lingkungan terutama pada keadaan iklim tanah, tumbuhan, dan bahan bakar fosil yang terus berkurang. Selain itu, dari pengeboran yang telah dilakukan PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa dengan memanfaatkan tenaga mesin genset membawa dampak negatif terhadap lingkungan terutama pada keadaan iklim tanah maupun tumbuhan dan dapat mencemarkan udara sehingga dapat mengganggu pernapasan (*respiratory inorganics*).

Secara keseluruhan dari hasil *output simapro*, yang paling berkontribusi terhadap dampak lingkungan adalah pengurusan gas dan minyak mentah, serta pembakaran fluida (*hydrogen fluoride*). Dalam bulan Mei 2020, minyak mentah yang dihasilkan sebanyak 14674.42 Barrel atau setara dengan 2.333.232,78 liter/bulan.

Pengurasan gas dan minyak bumi di Indonesia terus terjadi. Hal ini disebabkan karena kebutuhan yang selalu meningkat. Oleh sebab itu, hendaknya PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa secara khususnya, dan masyarakat pada umumnya menjaga dan melestarikan lingkungan. Disarankan agar dapat melakukan penghematan agar tidak terjadinya perubahan iklim secara global.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa dampak lingkungan terendah pada proses produksi di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa adalah *ozone layer* dan *resp. organics* yaitu $4.71E-06$ dan $3.22E-05$. Hal ini disebabkan karena proses produksi di PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa tidak merusak lapisan ozon dan respon organik. Pada *ozone layer* hampir tidak memiliki dampak. Artinya, penggunaan bahan proses produksi yang dilakukan PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa tidak merusak lapisan ozon.
2. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa dampak tertinggi terletak pada *respiratory inorganics* sebesar 4.465,243, *fossil fuels* sebesar 361,234, dan *climate change* sebesar 1.726,017. Ini menunjukkan bahwa pengeboran yang dilakukan oleh PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa membawa dampak negatif terhadap lingkungan terutama pada keadaan iklim tanah, tumbuhan, dan bahan bakar fosil yang terus berkurang. Selain itu, pengeboran yang dilakukan dengan menggunakan tenaga genset dapat mencemarkan udara sehingga dapat mengganggu pernapasan (*respiratory inorganics*).

5.2 Saran

Sehubungan dengan telah dilakukan penelitian ini, maka ada beberapa saran yang peneliti sampaikan yaitu sebagai berikut.

1. Bagi PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa dampak *resp. inorganics, fossil fuels*, dan *climate change*, dapat membawa dampak negatif terhadap lingkungan terutama pada keadaan iklim tanah, tumbuhan, dan bahan bakar fosil yang terus berkurang. Oleh sebab itu, disarankan pada PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa agar tidak secara terus menerus menggali minyak dan gas agar dapat menjaga iklim lingkungan.

2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Diharapkan bagi penelitian selanjutnya agar dapat meneliti pada aspek lain dengan *output* yang lebih tinggi, sehingga dapat memberikan kontribusi dan wawasan bagi peneliti selanjutnya.