

## BAB V

### PEMBAHASAN

Pada bab ini akan di presentasikan mengenai pembahasan berdasarkan hasil yang telah di dapatkan. Bab ini terdiri dari perancangan algoritma pemodelan persoalan pada powersim.

#### 5.1 Perancangan Algoritma pemodelan persoalan pada powersim

Tahapan pertama dalam merancang algoritma untuk simulasi sistem dinamis adalah membuat *causal loop diagram*. *Causal loop* dibuat untuk mendefinisikan hubungan antar variabel yang mempengaruhi sebelum di lanjutkan pada pembuatan *flow diagram*. Pendefinisian hubungan dillakukan melalui studi litelatur yang telah didapatkan dari jurnal. Pada *causal loop diagram* di gambarkan hubungan variabel, baik itu hubungan negatif maupun hubungan positif.

Setelah didapat hubungan antar variabel, di lanjutkan dengan pembuatan *flow diagram*. Pada *flowdiagram* dilakukan input data pada variabel dan indikator yang membangun. Setelah data di input dan di beri formulasi di dapatkan hasil simulasi selama periode 11 tahun dari 1 Juli 2019 sampai dengan 1 Juni 2030. Hasil simulasi tersebut menunjukkan hasil simulasi yang fluktuatif meningkat setiap bulan pertahunnya selama 11 tahun. Peningkatan yang terjadi pada hasil simulasi di sebabkan karena konsumsi bahan bakar, faktor emisi, nilai kalor, dan laju kendaraan pertahun. kemudian penurunan yang terjadi bisa di sebabkan beberapa faktor seperti kondisi simulasi dimana

grafik akan mengalami turun naik sampai model mencapai kesetimbangan setelah periode waktu tersebut.

Pada 1 Juli 2019 nilai emisi karbon dari yang paling kecil sebesar 1673,98 kilogram emisi dan yang tertinggi 2953,93 Kilogram di dapatkan dari hasil simulasi. kemudian setelah di lakukan simulasi pada tahun selanjutnya pada emisi dari karbon mengalami peningkatan setiap tahunnya dan pada tahun ke 11 nilai emisi karbon terendah mencapai 4394,61 Kilogram emisi karbon dan emisi karbon yang tertinggi adalah sebesar 6724,75 kilogram emisi karbon. Hal tersebut menunjukkan bahwa model pengukuran emisi karbon truk dapat digunakan sebagai model untuk meminimasi emisi dari truk logistik pada PT. Indomarco Prismatama Yogyakarta.

## **5.2 Perancangan Skenario**

Pada perancangan skenario di lakukan perancangan skenario dengan tujuan dapat menurunkan/meminimasi dari emisi karbon simulasi yaitu dengan merujuk pada Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2011 Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (PERPRES, 2011).

Pada peraturan tersebut dikatakan bahwa pada bagian transportasi dengan target penurunan emisi Co<sub>2</sub> sebesar 29% dengan beberapa program yaitu peningkatan penghematan energi, penggunaan bahan bakar yang lebih bersih, peningkatan menggunakan energi terbarukan, pemanfaatan teknologi bersih baik untuk pembangkit listrik dan transportasi, pengembangan transportasi masal. Pada penelitian ini dilakukan pengerucutan 2 upaya pengurangan emisi CO<sub>2</sub>. Skenario yang dikembangkan diantaranya substitusi penggunaan kendaraan truk berbahan bakar gas sebagai pengganti

truk pick up berbahan bakar bensin dan yang kedua adalah substitusi dengan pemanfaatan bahan bakar nabati (biodiesel) untuk truk berjenis bahan bakar diesel/solar. Berikut beberapa skenario yang dapat di rancang pada penelitian ini.

**Tabel 5. 1 Faktor Emisi dan Nilai Kalor BBM Alternatif**

<b>Bahan Bakar</b>	<b>Faktor Emisi (Kg/TJ)</b>	<b>Nilai Kalor (TJ/Kg)</b>
Bahan Bakar Gas	63,100	0,000037
BioDiesel	70,800	0,000027

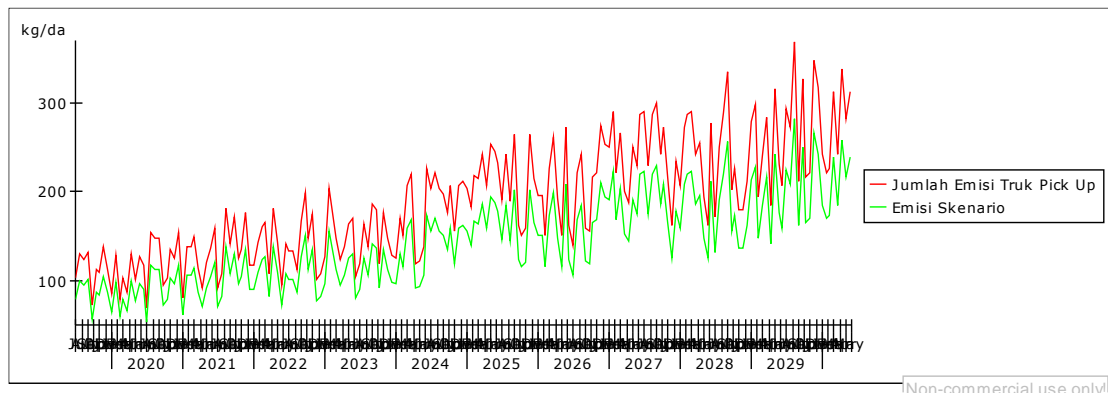
Sumber: ( Sugiyo, 2008)

Dengan semakin menipisnya ketersediaan dan cadangan bahan bakar minyak bumi. Maka layak untuk menjadi pemikiran kita yaitu mencari bahan bakar pengganti sehingga pemakaian premium dapat dikurangi. Tujuan lain selain mengurangi penggunaan premium yaitu gas buang yang dihasilkan akan lebih baik dari segi kualitasnya. Salah satu bahan bakar alternatif adalah gas LPG (*Liquified Petroleum Gas*). Pertimbangannya adalah cadangan bahan bakar gas lebih banyak daripada cadangan minyak bumi. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian terhadap gas LPG sebagai bahan bakar alternatif kendaraan ( Purnadi & Arijanto, 2014).

Dapat dilihat dari tabel di atas terkait faktor emisi dan nilai kalor yang dihasilkan energi alternatif yaitu adalah Biodiesel dan bahan bakar gas. Biodiesel merupakan bentuk ester dari minyak nabati. Bahan baku dapat berasal dari kelapa sawit, jarak pagar, kedelai dan kelapa. Dalam pemanfaatannya dicampur dengan minyak solar dengan perbandingan tertentu. B5 merupakan campuran 20% biodiesel dengan 80% minyak

solar yang dijual secara komersial oleh Pertamina dengan nama dagang biosolar ( Sugiyono, 2008).

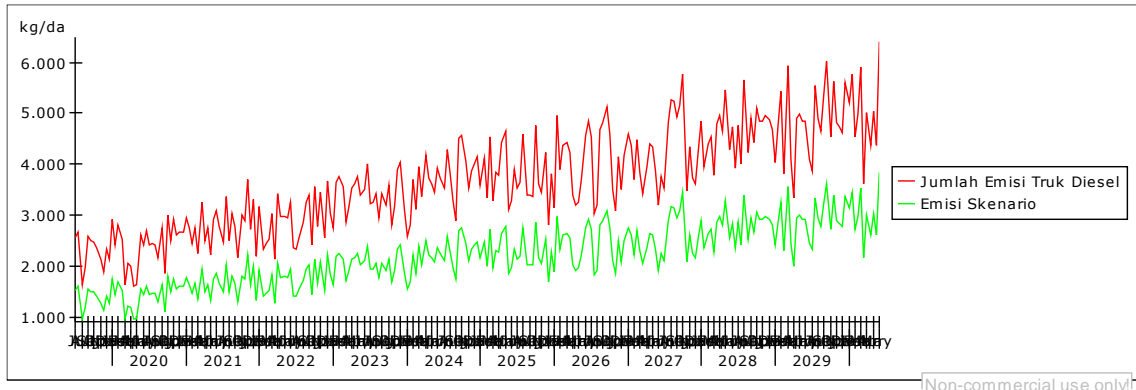
### 5.2.1 Penggantian Dari Bahan Bakar Bensin Ke Bahan Bakar Gas



**Gambar 5. 1 Skenario Bahan Bakar Gas**

Dari perancangan skenario dengan penggantian dari bahan bakar bensin ke bahan bakar gas pada simulasi menghasilkan perbedaan rata rata penurunan emisi sebesar 23,5%, sebagai contoh pada bulan 1 Juli 2029 emisi yang didapat adalah 188,61 kilogram emisi, setelah pemberlakuan resiko menjadi sebesar 144,41 kilogram emisi, sehingga pengurangannya adalah 44,20 Kilogram emisi. Dengan emisi keseluruhan adalah 648648,06 kilogram emisi Co2 setelah dilakukan skenario menjadi 493291,06 kilogram emisi Co2. Bila dilihat pada grafik menunjukkan hasil yang tidak cukup besar pada hasil emisi truk pick up dikarenakan truk pick up hanya menjangkau jarak jarak yang terlampau dekat dengan efisiensi BBM yang cukup tinggi dari truk diesel. Selain itu jumlah truk pick up yang terlampau sedikit yaitu sebesar 6 armada dengan laju kendaraan 1 per tahun. Selain itu faktor negative yang mempengaruhi seperti hujan ataupun armada yang dipensiunkan.

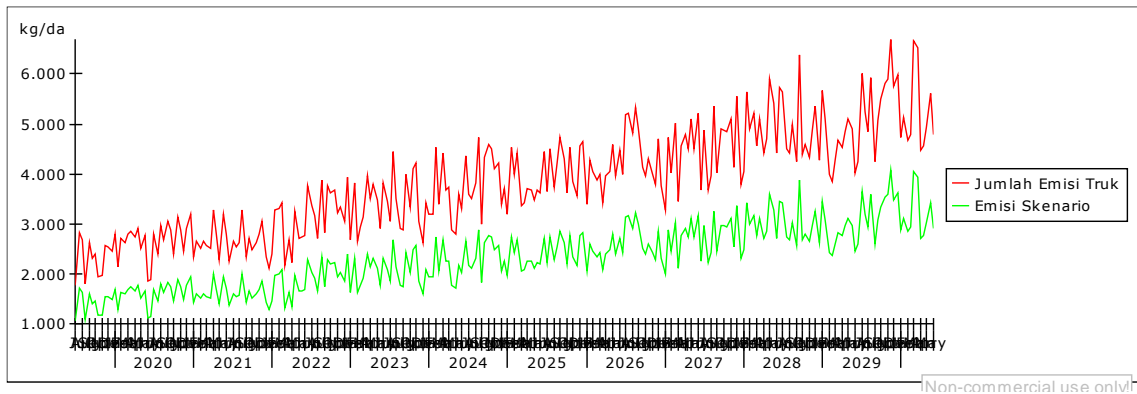
## 5.2.2 Penggantian Dari Bahan Bakar Diesel Ke Bahan Bakar Biodiesel



**Gambar 5. 2 Skenario Bahan Bakar Diesel**

Dari perancangan skenario dengan penggantian dari bahan bakar diesel ke bahan bakar biodiesel pada simulasi menghasilkan perbedaan rata rata penurunan emisi sebesar 40%, sebagai contoh pada bulan 1 Februari 2030 emisi yang didapat adalah 4536,63 kilogram emisi, setelah pemberlakuan resiko menjadi sebesar 2721,72 kilogram emisi karbondioksida (Co2), sehingga pengurangannya adalah sebesar 1814,91 kilogram emisi karbon dioksida. Dengan emisi keseluruhan adalah 12488408,38 kilogram emisi Co2 setelah dilakukan skenario menjadi 7492339,54 kilogram emisi Co2. Bila dilihat pada grafik menunjukkan hasil yang cukup besar pada hasil emisi truk diesel dikarenakan truk diesel menjangkau jarak-jarak yang terlampau jauh dengan efisiensi BBM yang cukup rendah dari truk pick up. Selain itu jumlah truk diesel yang terlampau banyak yaitu sebesar 47 armada yaitu 21 truk diesel engkel dan 26 truk diesel double, dengan laju kendaraan 6 per tahun yaitu 3 untuk truk diesel engkel dan 3 untuk truk diesel double. Selain itu faktor negative yang mempengaruhi seperti hujan ataupun armada yang dipensiunkan.

### 5.2.3 Skenario Keseluruhan



**Gambar 5. 3 Skenario Keseluruhan**

Dari perancangan skenario dengan penggantian dari bahan bakar diesel ke bahan bakar biodiesel dan bahan bakar gas pada simulasi menghasilkan perbedaan rata rata penurunan emisi sebesar 39,13%, sebagai contoh pada bulan 1 Mei 2030 emisi yang didapat adalah 6734,15 kilogram emisi, setelah pemberlakuan resiko menjadi sebesar 4088,89 kilogram emisi karbondioksida (Co<sub>2</sub>), sehingga pengurangannya adalah sebesar 2645,26 kilogram emisi karbon dioksida. Dengan total keseluruhan emisi sebesar 13177322,38 kilogram atau 13177,3 ton emisi dapat dikurangi hingga 7980133,80 kilogram atau 7980,1 ton emisi Co<sub>2</sub>.