

PEMBENTUKAN MODEL LOG LINIER EMPAT DIMENSI

**(Studi Kasus : Rata-rata Pengguna Jenis Bahan Bakar Minyak berdasarkan
Jenis Kendaraan, Rasio Kompresi dan Kapasitas Mesin)**



SKRIPSI

Disusun Oleh :

JULI SEKAR SARI

NIM. 24010212120006

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2016

PEMBENTUKAN MODEL LOG LINIER EMPAT DIMENSI

**(Studi Kasus : Rata-rata Pengguna jenis Bahan Bakar Minyak berdasarkan
Jenis Kendaraan, Rasio Kompresi dan Kapasitas)**

Disusun Oleh :

JULI SEKAR SARI

NIM. 24010212120006

Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Sains pada Jurusan Statistika

DEPARTEMEN STATISTIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2016

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul Skripsi : Pembentukan Model Log Linier Empat Dimensi
(Studi Kasus: Rata-rata Pengguna Jenis Bahan Bakar Minyak
berdasarkan Jenis Kendaraan, Rasio Kompresi dan Kapasitas
Mesin)

Nama Mahasiswa : Juli Sekar Sari

NIM : 24010212120006

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 3 Juni 2016 dan dinyatakan lulus
pada tanggal 3 Juni 2016.

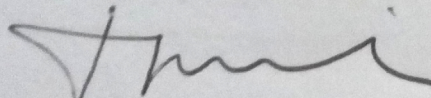
Semarang, 13 Juni 2016

Mengetahui,

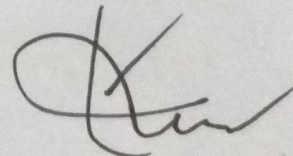
Ketua Departemen Statistika
FSM Universitas Diponegoro

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir

Ketua



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001



Drs. Sudarno, M.Si
NIP. 196407091992011001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi : Pembentukan Model Log Linier Empat Dimensi
(Studi Kasus: Rata-rata Pengguna Jenis Bahan Bakar Minyak
berdasarkan Jenis Kendaraan, Rasio Kompresi dan Kapasitas
Mesin)

Nama Mahasiswa : Juli Sekar Sari

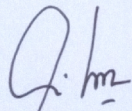
NIM : 24010212120006

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 3 Juni 2016.

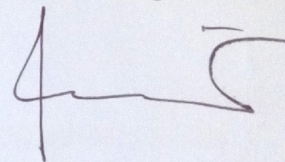
Semarang, 13 Juni 2016

Pembimbing I



Yuciana Wilandari S.Si, M.Si
NIP. 197005191998022001

Pembimbing II



Abdul Hoyyi, S.Si, M.Si
NIP. 1972020220080110181

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir berikut dengan judul “Pembentukan Model Log Linier Empat Dimensi (Studi Kasus: Rata-rata Pengguna Jenis Bahan Bakar Minyak berdasarkan Jenis Kendaraan, Rasio Kompresi dan Kapasitas Mesin)”. Begitu banyak pihak yang telah membantu, oleh karena itu rasa hormat dan terima kasih penulis ingin sampaikan kepada:

1. Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Yuciana Wilandari S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Abdul Hoyyi, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing II.
3. Bapak Ibu Dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu selama proses belajar di Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
4. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dalam kesempatan berikutnya.

Semarang, 13 Juni 2016

Penulis

ABSTRAK

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2010, jumlah penduduk di Indonesia adalah 237 juta, meningkat 15,2% dari jumlah penduduk di tahun 2000. Dengan bertambahnya penduduk Indonesia dari tahun ke tahun, secara otomatis pertumbuhan kendaraan bermotor juga akan mengalami peningkatan. Dampak dari peningkatan jumlah kendaraan bermotor ini sudah pasti berupa konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM). Banyak faktor dalam menentukan pemilihan BBM. Faktor-faktor tersebut termasuk dalam faktor internal dan eksternal kendaraan. Faktor internal yang dimaksud adalah jenis kendaraan, rasio kompresi mesin, dan kapasitas mesin. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antar faktor internal dengan Model log linier. Model log linier digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel respon yang bersifat kategori yang membentuk tabel kontingensi. Pada kasus ini, digunakan Model log linier empat dimensi dengan langkah analisis: menjabarkan model yang mungkin dengan bantuan diagram asosiasi, mencari nilai estimasi frekuensi harapan dari setiap model yang mungkin, menguji *Goodnes of Fit* setiap model untuk mengetahui model yang signifikan, dan menentukan model terbaik, dalam hal ini dengan melihat nilai AIC terkecil. Dari Model log linier empat dimensi didapatkan model terbaik adalah Model (WX,XY,XZ,YZ) yang artinya dalam kasus ini terdapat hubungan antara Jenis BBM(W)*Jenis Kendaraan(X), Jenis Kendaraan(X)*Rasio Kompresi Mesin(Y), Jenis Kendaraan(X)*Kapasitas Mesin(Z), dan Rasio Kompresi Mesin(Y)*Kapasitas Mesin(Z), dengan nilai AIC = -184.

Kata Kunci : BBM, Model log linier empat dimensi, AIC

ABSTRACT

Based on the data from the Central Bureau of statistics, Indonesia's population is 237 million, an increase of 15.2% of the total population in 2000. With the increasing of the population from year to year, automatically the growth of vehicles will also experience increased. The impact of the increase in the number of motor vehicles is surely in the form of fuel consumption. Moreover, many factors will consider by the people to choose the type of fuel for their vehicle. Those factors included in the internal and external factors of the vehicle itself. At first, the internal factors in question are the type of vehicle, the compression ratio of the engine, and engine capacity. This research was conducted to find out the relationship between the internal factors with the log-linear Models. Log-linear Model was used to analyze the relationship between the variable responses that are which formed the contingency table. In this case, the researcher used log-linear Model of four dimensions with the step of analysis, as follows: outlining the possible model with diagram's association, looking for the grade of frequency estimation of hope of any possible model, examining the Goodness of Fit of each model to find out the significant one, and determining the best model, in this case by looking at the smallest value of AIC. From the log-linear Model four dimensions is obtained the best model is the Model (WX, XY, XZ, YZ YZ) which means in case of this research there is a relationship between the type of fuel (W)*type of vehicle (X), the type of vehicle (X)*the compression ratio of the engine (Y), the type of vehicle (X)*engine capacity (Z), and the compression ratio of the engine (Y)*Engine Capacity(Z), with the value of AIC = -184.

Keywords : Fuel, Log linear models four dimension, AIC

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Model Log Linier	7
2.2 Model Log Linier Empat Dimensi	7
2.2.1 Estimasi Frekuensi Harapan	13
2.2.2 Uji <i>Goodness of Fit</i>	33
2.2.3 Seleksi Model <i>Akaike's Information Criterion</i> (AIC)	36
2.2.4 Pemilihan Model Terbaik	36
2.3 Bahan Bakar Minyak (BBM)	37
2.4 Rasio Kompresi Mesin	38

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Jenis dan Sumber Data	46
3.2	Sampling	46
3.3	Variabel Penelitian	47
3.4	Langkah Analisis	48
3.5	<i>Flowchart</i>	50

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Statistik Deskriptif Konsumen	51
4.1.1	Karakteristik Konsumen SPBU Spondol 44.502.20 Semarang Berdasarkan Jenis BBM	51
4.1.2	Karakteristik Konsumen SPBU Spondol 44.502.20 Semarang Berdasarkan Jenis Kendaraan	52
4.1.3	Karakteristik Konsumen SPBU Spondol 44.502.20 Semarang Berdasarkan Rasio Kompresi Mesin	52
4.1.4	Karakteristik Konsumen SPBU Spondol 44.502.20 Semarang Berdasarkan Kapasitas Mesin	53
4.2	Frekuensi Harapan	55
4.3	Uji <i>Goodness of Fit</i>	67
4.4	Nilai AIC	72
4.5	Model Terbaik	74

BAB V	KESIMPULAN	76
-------	------------------	----

DAFTAR PUSTAKA	77
----------------	-------	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Model Log Linear Empat Dimensi yang Mungkin Terbentuk	11
Tabel 2. Nilai Derajat Bebas untuk Model Log Linear Empat Dimensi.....	35
Tabel 3. Daftar Rasio Kompresi Mesin	40
Tabel 4. Variabel Penelitian Model Regresi Log Linier	48
Tabel 5. Ukuran Sampel dan Proporsi Konsumen SPBU 44.502.20	51
Tabel 6. Ukuran Sampel dan Proporsi Berdasarkan Jenis Kendaraan	52
Tabel 7. Ukuran Sampel dan Proporsi Berdasarkan Jenis Kelamin	53
Tabel 8. Ukuran Sampel dan Proporsi Berdasarkan Kapasitas Mesin.....	54
Tabel 9. Frekuensi Harapan Model (W,X,Y,Z)	61
Tabel 10. Uji <i>Goodness of Fit</i> pada Model Log Linier.....	69
Tabel 11. Nilai AIC.....	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Asosiasi Model Log Linear Empat Dimensi	10
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data	78
Lampiran 2. <i>Descriptive Statistics</i>	79
Lampiran 3. Tabel Kontingensi	81
Lampiran 4. Frekuensi Harapan	82
Lampiran 5. IPF	85
Lampiran 6. Estimasi Parameter Model Terbaik	90
Lampiran 7. Tabel Z	92
Lampiran 8. Tabel <i>Chi-Square</i>	93

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perekonomian Indonesia saat ini lebih baik dibanding saat krisis moneter 1998, walaupun dalam tiga tahun terakhir mengalami penurunan. Bahkan tahun 2015 diperkirakan menurun dari tahun 2014. Penurunan tersebut diakibatkan oleh melemahnya pertumbuhan investasi dan ekspor. Walaupun demikian, hal ini tidak berdampak pada pertumbuhan penduduk Indonesia yang setiap tahun semakin berkembang. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2010, jumlah penduduk di Indonesia adalah 237 juta, meningkat 15,2% dari jumlah penduduk di tahun 2000. Tercatat bahwa dari 237 juta penduduk di Indonesia, sebanyak 76 juta penduduk memiliki kendaraan bermotor. Berdasarkan data dari Kantor Kepolisian Republik Indonesia pada tahun 2010, jumlah kendaraan bermotor posisi tertinggi ditempati oleh sepeda motor dengan jumlah 61 juta, kemudian mobil pribadi dengan jumlah 8 juta, dan di posisi terakhir ditempati oleh bus dan truk sebanyak 6 juta (Audrina, 2014). Dengan bertambahnya penduduk Indonesia dari tahun ke tahun, secara otomatis pertumbuhan kendaraan bermotor juga akan mengalami peningkatan. Karena dewasa ini, mayoritas masyarakat Indonesia menganggap bahwa kendaraan bermotor sudah bukan merupakan suatu barang mewah lagi, melainkan menjadi kebutuhan primer.

Dampak dari peningkatan jumlah kendaraan bermotor ini sudah pasti berupa konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM). Karena kendaraan dengan konsumsi

BBM mempunyai korelasi positif, dimana semakin tinggi jumlah kendaraan bermotor maka semakin tinggi pula konsumsi BBM. Ada beberapa jenis BBM antara lain adalah minyak tanah, premium, bio premium, pertalite, pertamax, solar, bio solar, Pertamina DEX. BBM yang sering digunakan untuk bahan bakar kendaraan, dalam hal ini kendaraan bermotor roda dua antara lain premium, pertamax dan pertalite yang merupakan varian baru jenis BBM. Dari berbagai jenis bahan bakar ini harus dipahami mesin yang seperti apa yang cocok dengan penggunaan masing-masing jenis BBM tersebut. Misalnya dengan ketentuan kompresi mesinnya harus yang masih di bawah angka 9.0:1, sedangkan untuk kendaraan dengan teknologi injeksi rata-rata akan memiliki mesin dengan tingkat kompresi yang sudah tinggi dengan di atas angka 9.0:1 harus menggunakan jenis BBM non subsidi yaitu pertalite atau pertamax (Vindy, 2012). Banyak faktor dalam menentukan pemilihan BBM. Faktor-faktor tersebut termasuk dalam faktor internal dan eksternal kendaraan. Faktor internal yang dimaksud adalah faktor yang mempengaruhi keputusan konsumen dalam memilih BBM berdasarkan kondisi kendaraan, antara lain jenis kendaraan, rasio kompresi mesin, usia kendaraan, kapasitas mesin. Sedangkan faktor eksternalnya adalah faktor-faktor yang berasal dari luar kondisi kendaraan, yaitu yang berasal dari pribadi konsumen.

Dalam penelitian banyak ditemukan situasi dimana data yang terkumpul dapat dikategorikan menjadi satu atau lebih kategori. Misalnya salah satu faktor yang mempengaruhi pemilihan BBM adalah jenis kendaraan yang dapat dikelompokkan menjadi: *matic* dan *non-matic*. Data seperti ini disebut data kategori. Cara yang digunakan untuk menyajikan data kategori agar sistematis

perlu disusun dalam suatu tabel klasifikasi silang atau tabel kontingensi. Tabel kontingensi merupakan tabel yang digunakan untuk mengukur hubungan (asosiasi) antara dua variabel kategori dimana tabel tersebut merangkum frekuensi bersama dari observasi pada setiap kategori variabel. Tabel kontingensi terus meningkat, dari dua dimensi menjadi tiga dimensi, tiga dimensi menjadi empat dimensi dan seterusnya. Dimensi merupakan banyaknya variabel yang berpengaruh terhadap suatu kasus. Dimensi terbagi menjadi dari yang paling sederhana yang biasa disebut dimensi satu sampai paling rumit yaitu multidimensi, dimensi yang berisi lebih dari dua variabel. Menurut Suryanto (1988) multidimensi yaitu terdapatnya tiga atau lebih variabel yang berpengaruh terhadap kasus tertentu. Semakin tinggi tingkat dimensi, maka semakin tinggi pula tingkat kesulitannya. Banyak keuntungan yang diperoleh dengan penggunaan tabel kontingensi yaitu lebih mudah penyusunan perhitungannya, hasil analisisnya mudah disajikan, dan mempermudah orang dalam memahami situasi pada rancangan yang kompleks (Suryanto, 1988).

Data-data kategori tersebut dapat dianalisis dengan metode analisis data kategori. Terdapat banyak metode untuk menganalisis data kategori, salah satunya adalah menggunakan model log linear. Model log-linear adalah salah satu kasus khusus pada *Generalized Linear Models* untuk data yang memiliki distribusi Poisson. Analisis log-linear adalah sebuah perluasan dari tabel kontingensi dua arah dimana analisa *Chi-square* tidak dapat digunakan secara optimal untuk menganalisa karena tidak mampu memberikan efek dugaan variabel. Model log linier digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel respon yang bersifat kategori yang membentuk tabel kontingensi (Agresti, 1990). Analisis

model log linear tidak membedakan antara variabel penjelas dan variabel respon, semua variabel dalam model log linier merupakan variabel respon. Menurut Suryanto (1988) model log linear digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel-variabel kategori yang membentuk tabel kontingensi, sebarang dimensi.

Penerapan model log linear yang disusun dalam tabel kontingensi banyak ditemui pada kehidupan sehari-hari, salah satu contohnya seperti yang telah dipaparkan sebelumnya yaitu penulis membahas penerapannya dalam kasus pemilihan BBM ditinjau dari faktor internalnya. Faktor internal dan jenis BBM ini yang merupakan banyaknya variabel dalam model log linear. Variabel yang dimaksud yaitu jenis BBM, sedangkan yang termasuk dalam faktor internal yaitu jenis kendaraan, rasio kompresi mesin dan kapasitas mesin kendaraan. Sehingga diketahui bahwa terdapat empat variabel yang akan diteliti, sehingga metode yang akan digunakan adalah model log linear multidimensi atau disebut model log linear empat dimensi. Pada penelitian ini, penulis mengambil sampel pemilihan BBM di SPBU Sron dol 44.502.20 Semarang. Selanjutnya masing-masing variabel tersebut dikategorikan menjadi beberapa kategori sesuai dengan kriteria yang ditemukan. Jumlah konsumen di SPBU Sron dol 44.502.20 Semarang berdasarkan keempat variabel tersebut nantinya disajikan di setiap sel dalam tabel kontingensi.

Dari uraian tersebut, peneliti tertarik mengangkat topik yang berjudul “Pembentukan Model Log Linier Empat Dimensi”, dengan Studi Kasus tentang Rata-rata pengguna jenis Bahan Bakar Minyak berdasarkan jenis kendaraan, rasio kompresi mesin dan kapasitas mesin kendaraan di SPBU Sron dol 44.502.20 Semarang.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur analisis menggunakan model log linear empat dimensi?
2. Bagaimana model terbaik dengan data dalam studi kasus tentang rata-rata penggunaan bahan bakar minyak berdasar jenis kendaraan, rasio kompresi mesin dan kapasitas mesin kendaraan di SPBU Srandol 44.502.20 Semarang menggunakan model log linier empat dimensi?

1.3 Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini, batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data konsumen premium, pertamax dan pertalite di SPBU Srandol 44.502.20 Semarang, dimana konsumen yang didata adalah pengguna kendaraan roda dua dengan pengambilan sampel secara acak.
2. Pembatasan masalah pada Tugas Akhir ini yaitu pembentukan model log linier empat dimensi dengan metode seleksi model terbaik menggunakan nilai *Akaike's Information Criterion* (AIC).

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan prosedur analisis menggunakan model log linear empat dimensi.
2. Membentuk model terbaik dengan data dalam studi kasus tentang Rata-rata penggunaan Bahan Bakar Minyak berdasar jenis kendaraan, kompresi mesin dan kapasitas mesin kendaraan di SPBU Sronol 44.502.20 Semarang menggunakan model log linier empat dimensi.