

ISBN: 978-602-71798-1-3

# PROSIDING

## Semirata 2016 Bidang MIPA

### BKS-PTN Wilayah Barat

Graha Sriwijaya, Universitas Sriwijaya  
Palembang, 22-24 Mei 2016

PERAN MIPA DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING BANGSA  
MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA)

**Editor :**

Akhmad Aminuddin Bama  
Heron Surbakti  
Arsali  
Supardi  
Aldes Lesbani  
Muharni  
Salni  
Mardiyanto  
Fitri Maya Puspita

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya  
2016



# PROSIDING

## PROSIDING SEMIRATA 2016 BIDANG MIPA BKS Wilayah Barat

Palembang, 22-24 Mei 2016

Graha Sriwijaya, Universitas Sriwijaya  
Palembang, 22-24 Mei 2016

PELAN MIPA DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING BANGSA  
MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA)

Tahun 2

- Achmad Aminuddin Baran
- Muhammad Sabiq
- Imam
- Sumaili
- Agnes Lestari
- Muhammad
- Sidiq
- Wahyudiarto
- Fani Maya Puspa



ISBN: 978-602-71798-1-3

# PROSIDING

## Semirata 2016 Bidang MIPA BKS-PTN Wilayah Barat

Graha Sriwijaya, Universitas Sriwijaya  
Palembang, 22-24 Mei 2016

PERAN MIPA DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING BANGSA  
MENGHADAPI MASYARAKAT EKONOMI ASEAN (MEA)

**Editor :**

Akhmad Aminuddin Bama  
Heron Surbakti  
Arsali  
Supardi  
Aldes Lesbani  
Muharni  
Salni  
Mardiyanto  
Fitri Maya Puspita

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya  
2016



## KATA PENGANTAR

Proses pembangunan bangsa yang berkelanjutan dan nilai-nilai yang terkandung di dalamnya merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam meningkatkan daya saing bangsa. Oleh karena itu, peran MIPA dalam meningkatkan daya saing bangsa sangat penting. MIPA sebagai salah satu disiplin ilmu yang mempelajari masyarakat, ekonomi, dan budaya, memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan daya saing bangsa.

Proses pembangunan bangsa yang berkelanjutan dan nilai-nilai yang terkandung di dalamnya merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam meningkatkan daya saing bangsa. Oleh karena itu, peran MIPA dalam meningkatkan daya saing bangsa sangat penting. MIPA sebagai salah satu disiplin ilmu yang mempelajari masyarakat, ekonomi, dan budaya, memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan daya saing bangsa.

Proses pembangunan bangsa yang berkelanjutan dan nilai-nilai yang terkandung di dalamnya merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam meningkatkan daya saing bangsa. Oleh karena itu, peran MIPA dalam meningkatkan daya saing bangsa sangat penting. MIPA sebagai salah satu disiplin ilmu yang mempelajari masyarakat, ekonomi, dan budaya, memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan daya saing bangsa.

PROSIDING SEMIRATA 2016 BIDANG MIPA  
BKS Wilayah Barat

Peran MIPA dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa  
Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)

Copyright © FMIPA Universitas Sriwijaya, 2016  
Hak cipta dilindungi undang-undang  
All rights reserved

### Editor:

Akhmad Aminuddin Bama  
Heron Surbakti  
Arsali  
Supardi  
Aldes Lesbani  
Muharni  
Salni  
Mardiyanto  
Fitri Maya Puspita

Desain sampul & tata letak: A. A. Bama

Diterbitkan oleh: Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya  
Kampus FMIPA Universitas Sriwijaya; Jln. Raya Palembang-Prabumulih Km. 32  
Indralaya, OI, Sumatera Selatan; Telp.: 0711-580056/580269; Fax.: 0711-580056/  
580269

xxx + 2878 hlm.; A4  
ISBN: 978-602-71798-1-3

Dicetak oleh Percetakan & Penerbitan SIMETRI Palembang  
Isi di luar tanggung jawab percetakan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah S.W.T., atas segala rahmat dan hidayah-Nya Prosiding SEMIRATA 2016 Bidang MIPA BKS Wilayah Barat yang bertemakan “Peran MIPA dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)” dapat kami selesaikan. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah seminar yang diadakan oleh Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya pada tanggal 22-24 Mei 2016 di Graha Sriwijaya Universitas Sriwijaya Kampus Palembang.

Penyusunan Prosiding ini, di samping untuk mendokumentasikan hasil seminar, dimaksudkan agar masyarakat luas dapat mengetahui berbagai informasi terkait dengan berbagai masalah yang terungkap dalam beragam makalah yang telah dipresentasikan dalam seminar.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada para penyaji dan penulis makalah, serta panitia pelaksana yang telah berkerja keras sehingga Prosiding ini dapat diterbitkan. Kami sampaikan terima kasih juga kepada Tim Penyelia yang telah mereview semua makalah sehingga kualitas isi makalah dapat terjaga dan dipertanggungjawabkan. Tak lupa kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan bagi terselenggaranya seminar nasional dan tersusunnya prosiding ini kami ucapkan terima kasih.

Akhir kata, semoga prosiding ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Palembang, Mei 2016

**Tim Editor**

## TIM PENYELIA

### **Kelompok Matematika:**

Ngudiantoro, Fitri Maya uspita, Yulia Resti,  
B. J. Putra Bangun, Robinson Sitepu,  
Endro Setyo cahyono, Novi Rusdiana Dewi

### **Kelompok Fisika:**

Arsali, Dedi Setiabudidaya, Azhar Kholiq Affandi,  
Iskhaq Iskandar, Akhmad Aminuddin Bama,  
Supardi, M. Yusup Nur Khakim, Fitri S. A.

### **Kelompok Kimia:**

Aldes Lesbani, Muharni, Bambang Yudono,  
Suheriyanto, Mardiyanto, Eliza, Herman,  
Hasanudin, Budi Untari

### **Kelompok Biologi:**

Harry widjajanti, Sri Pertiwi E., Salni, Munawar,  
Yuanitawindusari, Arum setiawan, Syafrinalamin,  
Laila Hanum, Sarno, Elisa Nurnawati

## SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMIRATA 2016 FMIPA UNSRI

*Assalamu'alaikum wr.wb.*

Marilah kita panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karuniaNya SEMIRATA 2016 yang diselenggarakan oleh Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya di Graha Sriwijaya dapat berjalan dengan baik.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan sumber daya manusia yang besar dan sumber daya alam yang melimpah. Hal ini merupakan modal dalam meningkatkan daya saing bangsa menghadapi MEA. Sumber daya tersebut masih perlu ditingkatkan kualitasnya, oleh karena itu penelitian dari berbagai bidang termasuk MIPA sangat dibutuhkan peranannya. Sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan peran MIPA dalam meningkatkan daya saing bangsa menghadapi MEA maka BKS-PTN Barat Bidang MIPA menyelenggarakan SEMIRATA (Seminar Nasional dan Rapat Tahunan) dengan tema "**Peranan MIPA dalam meningkatkan daya saing bangsa menghadapi MEA**". Kegiatan seminar ini merupakan wadah temu ilmiah untuk berbagai pengetahuan dan berdiskusi bagi para peneliti, pendidik, mahasiswa, maupun para praktisi dari berbagai industri terutama yang berkaitan dengan bidang MIPA. Tujuan seminar antara lain : Deseminasi hasil-hasil penelitian tentang pengembangan sumber daya manusia dan pengelolaan sumber daya alam untuk meningkatkan daya saing bangsa menghadapi MEA, Meningkatkan interaksi dan komunikasi antar peneliti dari berbagai perguruan tinggi, sekolah, industri dan lembaga terkait serta meningkatkan kerjasama antar lembaga terkait dalam pengelolaan sumber daya untuk kemakmuran bangsa. Sehubungan dengan tema dan tujuan SEMIRATA, panitia menghadirkan *Keynote Speaker* yang menyampaikan judul makalah sebagai berikut :

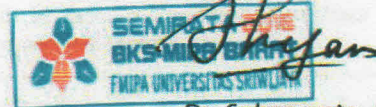
1. Mewujudkan Pendidikan Tinggi UNGGUL dalam era MEA  
(Prof.Dr. Sutrisna Wibawa, Sekretaris Ditjen Belmawa Kementerian Riset Teknologidan Pendidikan Tinggi)
2. Perspektif Pendidikan Standardisasi ilmu MIPA untuk meningkatkan Daya Saing Bangsa  
(Ir. Erminingsih, Kepala Deputy Bidang Informasi dan Pemasarakatan Standardisasi BSN)
3. Tantangan dan peluang penelitian sains menghadapi MEA  
(Prof.Hilda Zulkifli Dahlan, M.Si, Direktur Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya)

Pelaksanaan SEMIRATA kali ini sangat fenomenal karena jumlah total Peserta 954 orang, terdiri dari pemakalah 759 orang, nonpemakalah 14 orang, Dekan 63 orang dan Kajar atau Kaprodi 108 orang). Berdasarkan distribusi asal Perguruan Tinggi terdapat 54 PTN/PTS, asal Provinsi ada 18 yaitu Aceh s/d Sulawesi Tenggara, Kalimantan Barat dan Kalimantan Selatan, DKI, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta dan Jawa Timur). Perguruan Tinggi terbanyak mengirim peserta adalah Universitas Riau (102 orang), sedangkan Provinsi terbanyak peserta Sumatera Barat (134 orang).

Panitia telah berusaha keras untuk mereview seluruh makalah yang dipresentasikan, namun banyak kendala yang muncul, antara lain komunikasi panitia-pemakalah yang tidak lancar, format makalah yang tidak sesuai template panitia, makalah yang tidak lengkap, keterlambatan penyerahan makalah hasil review dan lain-lain. Kendala ini menyebabkan prosiding terbit tidak sesuai rencana, dan jauh dari kesempurnaan. Panitia sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun, demi kesempurnaan pelaksanaan SEMIRATA yang akan datang serta prosiding yang diterbitkan.

*Wasslamu'alaikum wr.wb.*

Hormat kami,  
Ketua Panitia



Dr. Suheryanto, M.Si.

NIP. 196006251989031006

Faktor faktor yang mempengaruhi prestasi akademik mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang Dewi Murni, Cahyani Oktarina, Minora Longgom Nasution .....	113
Analisis faktor konfirmatori pada faktor yang mempengaruhi kepuasan pengguna lulusan Matematika UNIB Dian Agustina .....	119
Uji nisbah kemungkinan dan statistik t pada sebaran <i>generalized Weibull</i> Dian Kurniasari, Rendy Rinaldy Saputra, dan Warsono .....	125
Divisibility properties by the power of fibonacci numbers Baki Swita .....	129
Analisis regresi bayesian dalam mengatasi multikolinieritas Dyah Setyo Rini .....	138
On simulation of stochastic differential equation model to predict Indonesian population growth Efendi .....	143
Analysis time of collegger's graduation using <i>parametric survival analysis</i> ; (case study: Collegger's Bidikmisi Class of 2010) ELIS .....	147
Penyelesaian sensitivitas pada masalah transportasi Endang Lily, Azis Khan .....	153
Application of combinatoric pascal triangular to arrange loan amortization schedules Endang Sri Kresnawati .....	157
Perbandingan model dinamik siklus bisnis is-Im linear dan taklinear Endar Hasafah Nugrahani, Rosmely, Puri Mahestyanti .....	161
Pengembangan aplikasi multimedia penggunaan sempoa untuk operasi dasar aritmatika Evfi Mahdiyah .....	169
Skewed normal distribution and skewed laplace distribution for european call option pricing Evy Sulistianingsih .....	174
Semivariogram fitting with linear programming (LP), ordinary least squares (OLS) and weighted least squares (OLS) Fachri Faisal .....	177
Analysis of recycled plastic waste for plastic material through inventory model and dynamic programing approach Tiara Monica, Fanani Haryo Widodo, Zulfia Memi Mayasari .....	182
Analysis method and application of rough set in prediction of medicine stock Fatayat .....	188
Pengembangan aplikasi pembuatan kuesioner untuk survei berbasis web Febi Eka Febriansyah, Clara Maria, Anie Rose Irawati .....	194
Penggambaran kasus demam berdarah dengue dengan analisis biplot di kota jambi Gusmi Kholijah .....	201
Analisis kestabilan model epidemik sir untuk penyakit tuberkulosis Habib A'maludin, Alfensi Faruk, Endro Setyo Cahyono .....	207
Kepraktisan lembar kerja berbasis model pembelajaran kalkulus berdasarkan teori apos Hanifah .....	214
Menentukan efisiensi relatif penaksir bayes terhadap penaksir maksimum <i>likelihood</i> distribusi fungsi pangkat Haposan Sirait, Helda Janatu Niqmah .....	225
Distribusi frank's copula pada asuransi joint life Hasriati, Denis Barbara Sinaga .....	230
Analisa kualitas pelayanan bank syariah baru di kota padang Hazmira Yozza, Maiyastri, Afriyani Fitri .....	235
Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa: studi kasus di salah satu smp di kota serang Heni Pujiastuti .....	247

## UJI NISBAH KEMUNGKINAN DAN STATISTIK T PADA SEBARAN GENERALIZED WEIBULL

Dian Kurniasari<sup>1)</sup>, Rendy Rinaldy Saputra<sup>2)</sup> dan Warsono<sup>3)</sup>

1 FMIPA, Universitas Lampung

dksari13@gmail.com

2 Alumni FMIPA, Universitas Lampung

3 FMIPA, Universitas Lampung

chacho81@yahoo.com

### Abstract

In this paper, we will discuss the Likelihood Ratio Method (LR) and the Maximum Likelihood Ratio method (RML) to do the comparison between two distributions. The Likelihood Ratio method is a method that will be applied to make a comparison between same distribution. The Statistical values that is obtained will be tested to determine the critical region. The Ratio Maximum Likelihood method is a method that will be applied to compare between different distribution. Statistical T values which is obtained will follow the criteria: if  $T > 0$  then the distribution will follow the numerator distribution in otherwise the distribution will follow the denominator.

**Keywords:** Likelihood Ratio, Maximum Likelihood Ratio.

### 1. Pendahuluan

Uji perbandingan merupakan uji yang digunakan untuk menentukan distribusi mana yang lebih cocok dalam suatu model. Uji perbandingan, dapat dilakukan untuk membandingkan baik antar satu distribusi yang sama maupun antar dua distribusi yang berbeda. Perbandingan satu distribusi yang sama dilakukan dengan menggunakan metode Likelihood Ratio (LR) dengan wilayah kritis  $\alpha$ . Sedangkan perbandingan antar dua distribusi yang berbeda dilakukan dengan metode Maximum of Likelihood (RML). Metode ini akan menghasilkan nilai statistik T yang diperoleh dengan membandingkan dua fungsi rasio kemungkinan (*Likelihood Ratio*) yang dimaksimumkan dengan menggunakan logaritma natural ( $\ln$ ) dengan kriteria nilai, yaitu jika  $T > 0$  maka akan mengikuti distribusi pembilang, dan untuk T lainnya maka akan mengikuti distribusi penyebut. Pendugaan parameter yang digunakan dalam analisis statistik T menggunakan *Maximum Likelihood Ratio* yaitu dengan membentuk fungsi kemungkinan dari suatu distribusi dan biasanya untuk mempermudah proses analisa, fungsi kemungkinan diberi log

natural ( $\ln$ ). Penduga kemungkinan maksimum adalah nilai yang memaksimumkan fungsi kemungkinan. Penerapan statistik T pada satu atau lebih distribusi dapat memberikan informasi tentang sebaran suatu gugus data. Dalam hal ini, penarikan kesimpulan dilakukan dengan mengikuti karakteristik dari statistik T tersebut.

### 2. Kajian Pustaka

#### 2.1 Distirbusi Weibull

Distribusi Weibull diperkenalkan oleh fisikawan Swedia Waloddi Weibull pada tahun 1939. Distribusi Weibull banyak digunakan dalam penyelesaian masalah dalam bidang keterandalan dan pengujian masa hidup (*life testing*), seperti masa hidup suatu sistem diukur dari suatu waktu tertentu sampai dengan rusak. Distribusi ini sering digunakan untuk menghitung peluang masa hidup suatu alat, yang juga disebut dengan distribusi waktu tunggu hingga gagal. Bahkan distribusi Weibull juga sering digunakan dalam pemodelan analisis kelangsungan hidup yang memiliki daerah fungsi peluang densitas positif dengan peubah acak kontinu.



Kundu dan Gupta (2001) mendefinisikan distribusi Weibull: Suatu peubah acak  $X$  dikatakan berdistribusi weibull dengan parameter  $\beta$  dan  $\theta$  jika fungsi densitasnya adalah sebagai berikut:

$$f(x) = \beta\theta^\beta x^{\beta-1} e^{-x\theta^\beta}; x>0, \beta>0, \theta>0$$

dimana

- $X$  = peubah acak yang didefinisikan sebagai waktu mati/rusak/gagal (*failure time*)
- $\beta$  = parameter skala pengamatan yang mati/rusak/gagal maupun hilang
- $\theta$  = parameter bentuk yang menunjukkan laju kematian/kerusakan data distribusi Weibull

Distribusi Weibull memiliki nilai harapan dan varian berikut :

$$E(X) = \theta^{-1}\Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right), \text{ dan}$$

$$Var(X) = \theta^{-2}\Gamma\left(1 + \frac{2}{\beta}\right) \left[\theta^{-1}\Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)\right]^2$$

### 2.2 Distribusi Generalized Weibull

Model distribusi *Generalized Weibull* merupakan salah satu model umum yang dapat diterapkan dalam data hidup. Penerapan model distribusi *Generalized Weibull* dilakukan untuk mengatasi kesulitan dalam memilih model peluang dalam data kelangsungan hidup. Model ini dipilih karena memiliki potensi yang bagus untuk mencocokkan data kelangsungan hidup. Cooray (2006), mendefinisikan: Misalkan  $X$  adalah peubah acak dari distribusi *Generalized Weibull* dengan tiga parameter, maka fungsi kepekatan peluang dari peubah acak tersebut adalah

$$f(x) = \frac{\delta}{\beta} \left(\frac{x-\alpha}{\beta}\right)^{\delta-1} e^{-\left(\frac{x-\alpha}{\beta}\right)^\delta};$$

$$\alpha < x < \infty, \alpha \geq 0, \beta > 0, \delta > 0$$

dimana

- $X$ : peubah acak yang didefinisikan sebagai waktu mati/rusak/gagal (*failure time*)
- $\alpha$ : parameter lokasi yang menunjukkan lokasi waktu, dimana pada saat lokasi waktu tersebut belum ada objek pengamatan yang mati/gagal maupun hilang

- $\beta$ : parameter skala pengamatan yang mati/rusak/gagal maupun hilang
- $\delta$ : parameter bentuk yang menunjukkan laju kematian/kerusakan data distribusi *Generalized Weibull*

Distribusi *Generalized Weibull* memiliki nilai harapan dan varian sebagai berikut :

$$E(X) = \beta \Gamma\left(\frac{1}{\delta} + 1\right) + \alpha, \text{ dan}$$

$$Var(X) = \beta^2 \Gamma\left(\frac{2}{\delta} + 1\right) - \left[\beta \Gamma\left(\frac{1}{\delta} + 1\right)\right]^2$$

### 3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka dengan menggali informasi-informasi yang menunjang dan berkaitan dengan topik penelitian, baik yang berasal dari jurnal maupun buku-buku penunjang yang berkaitan dengan topik yang akan diteliti.

### 4. Hasil dan Pembahasan

#### 4.1 Metode Likelihood Ratio (LR)

Menurut Hogg and Craig (1978), misalkan  $X_1, \dots, X_n$  adalah peubah acak distribusi Weibull dengan  $n$  sampel,

$$f_n(x|\theta, \beta) = \beta^n \theta^{n\beta} \prod_{i=1}^n x_i^{\beta-1} e^{-\theta^\beta \sum_{i=1}^n x_i^\beta}$$

dengan hipotesis pengujian sebagai berikut:

##### 4.1.1 Pengujian Pameter $\theta$

Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan hipotesis:

$H_0 : \theta = \theta_0$  vs  $H_1 \theta = \theta_1$  dengan nilai kritis  $\alpha$

Langkah berikutnya mengasumsikan  $H_0$  benar, maka fungsi kemungkinannya menjadi

$$f_n(x_1 \dots x_n|\theta_0) = \theta_0^{n\beta} e^{-\theta_0^\beta \sum_{i=1}^n x_i^\beta}$$

Kemudian mengasumsikan  $H_1$  benar, maka fungsi kemungkinannya adalah

$$f_n(x_1 \dots x_n|\theta_1) = \theta_1^{n\beta} e^{-\theta_1^\beta \sum_{i=1}^n x_i^\beta}$$

Berdasarkan fungsi kemungkinan yang telah dibentuk, maka dapat ditentukan nilai rasio

kemungkinan (LR) dengan taraf nyata sebesar  $\alpha$  sebagai berikut:

$$LR = \frac{f_n(x_1 \dots x_n | \theta_0)}{f_n(x_1 \dots x_n | \theta_1)} = \frac{\theta_1^{n\beta} e^{-\theta_1^\beta \sum_{i=1}^n x_i^\beta}}{\theta_0^{n\beta} e^{-\theta_0^\beta \sum_{i=1}^n x_i^\beta}} = \left(\frac{\theta_1}{\theta_0}\right)^{n\beta} \exp[(\theta_1^\beta - \theta_0^\beta) \sum_{i=1}^n x_i^\beta]$$

Selanjutnya menentukan nilai  $\alpha$  yang merupakan nilai wilayah kritis. Nilai tersebut digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan.

$$\alpha = P(LR \leq k) =$$

$$P\left(\left(\frac{\theta_1}{\theta_0}\right)^{n\beta} \exp[(\theta_1^\beta - \theta_0^\beta) \sum_{i=1}^n x_i^\beta] \leq k\right) =$$

$$P\left(\exp[(\theta_1^\beta - \theta_0^\beta) \sum_{i=1}^n x_i^\beta] \leq k \left(\frac{\theta_0}{\theta_1}\right)^{n\beta}\right) =$$

$$P\left((\theta_1^\beta - \theta_0^\beta) \sum_{i=1}^n x_i^\beta \leq \ln\left(k \left(\frac{\theta_0}{\theta_1}\right)^{n\beta}\right)\right) =$$

$$P\left(\sum_{i=1}^n x_i^\beta \leq \frac{\ln k + n\beta \ln \theta - n\beta \ln \theta_1}{(\theta_1^\beta - \theta_0^\beta)}\right) =$$

$$P\left(\frac{2}{\theta_1} \sum_{i=1}^n x_i^\beta \leq \frac{2}{\theta_1} \left(\frac{\ln k + n\beta \ln \theta - n\beta \ln \theta_1}{(\theta_1^\beta - \theta_0^\beta)}\right)\right) =$$

$$\left(\frac{2}{\theta_1}\right)^{-\beta} \frac{\ln k + n\beta \ln \theta - n\beta \ln \theta_1}{(\theta_1^\beta - \theta_0^\beta)} =$$

$$P\left(V \leq \left(\frac{2}{\theta_1}\right)^{-\beta} \frac{\ln k + n\beta \ln \theta - n\beta \ln \theta_1}{(\theta_1^\beta - \theta_0^\beta)}\right)$$

dengan  $V = \frac{2}{\theta_1} \sum_{i=1}^n x_i^\beta$  berdistribusi  $\chi^2_2$  dengan derajat bebas (Db) = 2n.

#### 4.1.2 Pengujian Parameter $\beta$

Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan hipotesis:

$$H_0 : \beta = \beta_0 \text{ vs } H_1 : \beta = \beta_1$$

Langkah berikutnya mengasumsikan  $H_0$  benar, maka fungsi kemungkinannya menjadi

$$f_n(x_1 \dots x_n | \beta_0) = \beta_0^{n\beta} \prod_{i=1}^n x_i^{\beta-1} e^{-\theta^\beta \sum_{i=1}^n x_i^\beta}$$

Kemudian mengasumsikan  $H_1$  benar, maka fungsi kemungkinannya adalah:

$$f_n(x_1 \dots x_n | \beta_1) = \beta_1^{n\beta} \prod_{i=1}^n x_i^{\beta-1} e^{-\theta^{\beta_1} \sum_{i=1}^n x_i^{\beta_1}}$$

Berdasarkan fungsi kemungkinan yang telah dibentuk, maka dapat ditentukan nilai rasio

kemungkinan (LR) dengan taraf nyata sebesar  $\alpha$  sebagai berikut:

$$LR = \frac{f_n(x_1 \dots x_n | \beta_0)}{f_n(x_1 \dots x_n | \beta_1)} = \left(\frac{\beta_1}{\beta_0}\right)^n \frac{\prod_{i=1}^n x_i^{\beta-1}}{\prod_{i=1}^n x_i^{\beta_1-1}} \exp[(\theta^{\beta_1} - \theta^\beta) \sum_{i=1}^n x_i^{(\beta_1-\beta)}]$$

Menggunakan prosedur yang sama, maka nilai  $\alpha$  diperoleh:

$$\alpha = P(LR \leq k)$$

$$= P(V \leq$$

$$\left(\frac{2}{\beta_1}\right)^{-(\beta_1-\beta)} \frac{\ln k + n(\ln \beta - \ln \beta_1 + \beta \ln \theta - \beta_1 \ln \theta) + (\beta - \beta_1) \sum_{i=1}^n \ln x_i}{(\theta^{\beta_1} - \theta^\beta)})$$

dengan  $V = \frac{2}{\beta_1} \sum_{i=1}^n x_i^{\beta_1}$  berdistribusi  $\chi^2_2$  dengan derajat bebas (Db) = 2n.

#### 4.2 Metode Ratio Maximum Likelihood (RML)

Misal  $X_1, \dots, X_n$  adalah peubah acak distribusi Weibull dan distribusi *Generalized Weibull*. fungsi densitas dari distribusi Weibull dengan parameter bentuk  $\beta$  dan parameter skala  $\theta$  adalah

$$f_{WE}(x; \beta, \theta) = \beta \theta^\beta x^{\beta-1} e^{-x^\beta}; \quad x > 0, \beta > 0, \theta > 0 \quad (1)$$

fungsi densitas dari distribusi *Generalized Weibull* dengan parameter bentuk  $\alpha$ , parameter skala  $\beta$  dan parameter lokasi  $\delta$  didefinisikan:

$$f_{GWE}(x; \alpha, \beta, \delta) = \frac{\delta}{\beta} \left(\frac{x-\alpha}{\beta}\right)^{\delta-1} e^{-\left(\frac{x-\alpha}{\beta}\right)^\delta}; \quad \alpha < x < \infty, \alpha \geq 0, \beta > 0, \delta > 0 \quad (2)$$

Fungsi kemungkinan dari  $f_{WE}(x; \beta, \theta)$  dan  $f_{GWE}(x; \alpha, \beta, \delta)$  adalah  $L_{WE}(\beta, \theta) = \prod_{i=1}^n f_{WE}(x_i; \beta, \theta)$  dan  $L_{GWE}(\alpha, \beta, \delta) = \prod_{i=1}^n f_{GWE}(x_i; \alpha, \beta, \delta)$

Kundu Manglick (2001) mendefinisikan RML sebagai berikut:

$$L = \frac{L_{WE}(\hat{\beta}, \hat{\theta})}{L_{GWE}(\hat{\alpha}, \hat{\beta}_1, \hat{\delta})}$$

Dimana  $(\hat{\beta}, \hat{\theta})$  dan  $(\hat{\alpha}, \hat{\beta}_1, \hat{\delta})$  merupakan parameter duga dari  $(\beta, \theta)$  dan  $(\alpha, \beta, \delta)$  yang diperoleh dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE).

Maka dapat dicari nilai logaritma natural dari RLM sebagai berikut:

$$T = \ln L = \frac{L_{WE}(\hat{\beta}, \hat{\theta})}{L_{GWE}(\hat{\alpha}, \hat{\beta}_1, \hat{\delta})} = \ln \left[ \frac{L_{WE}(\hat{\beta}, \hat{\theta})}{L_{GWE}(\hat{\alpha}, \hat{\beta}_1, \hat{\delta})} \right]$$

$$T = \ln \left[ \frac{\hat{\beta}^n \hat{\theta}^{n\hat{\beta}} \prod_{i=1}^n x_i^{\hat{\beta}-1} e^{-\hat{\theta}\hat{\beta} \sum_{i=1}^n x_i^{\hat{\beta}}}}{\hat{\delta}^n \hat{\beta}_1^{-n} \hat{\beta}_1^{-n(\hat{\alpha}-1)} \prod_{i=1}^n (x_i - \hat{\alpha})^{\hat{\delta}-1} e^{-\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \hat{\alpha}}{\hat{\beta}_1}\right)^{\hat{\delta}}}} \right]$$

$$T = n \left( \ln \hat{\beta} + \hat{\beta} \ln \hat{\theta} - \ln \hat{\delta} + 2 \ln \hat{\beta}_1 - \hat{\alpha} \ln \hat{\beta}_1 \right) + (\hat{\beta} - 1) \sum_{i=1}^n \ln x_i + (\hat{\delta} - 1) \sum_{i=1}^n \ln(x_i - \hat{\alpha}) - \hat{\theta} \hat{\beta} \sum_{i=1}^n x_i^{\hat{\beta}} - \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i - \hat{\alpha}}{\hat{\beta}_1} \right)^{\hat{\delta}}$$

Nilai T tersebut dapat digunakan untuk menentukan model data akan cenderung mendekati distribusi Weibull ataukah mendekati distribusi *Generalized Weibull*. Kriteria nilai  $T > 0$ , menatakan bahwa model data akan mengikuti distribusi Weibull, dan sebaliknya model data akan mengikuti distribusi *Generalized Weibull* jika nilai  $T < 0$ .

### 5. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Likelihood Ratio (LR) merupakan metode yang digunakan untuk membandingkan dua distribusi yang sama, dengan nilai dari LR mengikuti distribusi *Khi-Square*
  2. Ratio of Maximum Likelihood (RML) merupakan metode yang membandingkan dua distribusi yang berbeda.
- Kriteria nilai RML adalah jika nilai  $T > 0$ , maka model data akan mengikuti distribusi pembilang yaitu distribusi Weibull. Sebaliknya model data akan mengikuti distribusi penyebut, yaitu distribusi *Generalized Weibull* jika nilai  $T < 0$ .

### DAFTAR PUSTAKA

- Cooray, K. 2006. Generalization of the Weibull Distribution: The Odd Weibull Family. *Statistical Modelling* 6: 265-277.
- Hogg, R.V. and Craig, A.T. 1978. *Introduction of Mathematical Statistics*. Prentice-Hall Inc, New Jersey.
- Kundu, D. and Gupta, R.D. 2001. *Discriminating Between Weibull and Generalized Exponential Distributions*. Jurnal