

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika pada dasarnya terbagi atas dua, yaitu Matematika Murni (*Pure Mathematics*) dan Matematika Terapan (*Applied Mathematics*). Salah satu disiplin ilmu yang melibatkan data dan analisis ialah pada bidang Statistika. Statistika ialah ilmu yang senantiasa berhubungan dengan data, sehingga pada statistika mempelajari bagaimana teknik pengumpulan data, pengelompokan data, dan mengolah data tersebut menuju kepada suatu kesimpulan sehingga dapat diinterpretasikan dan menjadi sumber informasi yang bermanfaat.

Salah satu konsep penting yang dibahas dalam statistika ialah analisis statistik dengan menggunakan sebaran atau distribusi peluang. Analisis statistik yang umum digunakan yaitu data terdistribusi secara normal. Namun, pada kenyataannya, banyak data yang penyebarannya tidak selalu mengikuti distribusi normal, misalnya data waktu tunggu kegagalan. Data ini memiliki kemencengan tertentu sehingga distribusi normal kurang tepat jika tetap digunakan untuk memodelkan data tersebut. Oleh karena itu menjadikan munculnya berbagai teori dan metode-metode yang menyebabkan berbagai macam persoalan telah dapat terselesaikan dengan lebih mudah dan cepat.

Metode yang penyebarannya selain distribusi normal yaitu salah satunya diperkenalkan oleh Fisher (1934) [1] yang memperkenalkan konsep distribusi berbobot dan Rao (1965) [2] mengembangkan konsep ini secara umum dengan pemodelan data statistik. Distribusi berbobot adalah salah satu distribusi untuk pemodelan data statistik dan prediksi yang efisien ketika distribusi standar hasilnya tidak sesuai. Peristiwa yang dapat dimodelkan dengan distribusi berbobot yaitu ketika pengamatan yang diteliti tidak termasuk sebagai sampel acak dari distribusi asli, hal ini terjadi karena beberapa kejadian tidak dapat diamati atau kerusakan yang disebabkan oleh pengamatan dengan menghasilkan nilai yang berkurang atau sistem pengambilan sampel yang tidak sesuai dengan keadaan asli. Distribusi

berbobot dapat diterapkan di berbagai bidang penelitian terkait dengan biomedis, keandalan, ekologi untuk peningkatan model statistik yang tepat.

Patil dan Rao (1978) [3] meneliti beberapa model umum yang mengarah ke distribusi berbobot dan mempelajari pengambilan sampel yang ketika bobotnya mempengaruhi pada panjang unit maka disebut *length biased* tetapi ketika bobotnya mempengaruhi pada ukuran unit maka disebut *size biased* untuk populasi satwa liar dan keluarga manusia. Distribusi *length biased* dan *size biased* adalah kasus khusus dari bentuk yang lebih umum dikenal sebagai distribusi berbobot. Adapun kelas baru dari kasus khusus *length-biased* yang diperkenalkan yaitu dengan menambahkan parameter distribusi eksponensial dinamakan *length-biased* eksponensial berbobot.

Distribusi *length-biased* eksponensial berbobot berguna dalam mencari selisih waktu yang terjadi dalam suatu peluang pada daerah tertentu. Distribusi eksponensial memiliki kelemahan, distribusi ini hanya dapat digunakan jika tingkat kegagalannya diasumsikan konstan, padahal dalam banyak kasus tingkat kegagalan tidak selalu konstan. Oleh karena itu model dengan distribusi eksponensial tidak dapat digunakan, dan sebagai solusi untuk masalah tingkat kegagalan yang tidak konstan maka digunakan distribusi *Length-Biased Weibull* berbobot. Distribusi *Length – Biased Weibull* Berbobot digunakan untuk menganalisis survival pada data masa hidup individu dengan nilai parameternya ditentukan menggunakan metode maksimum *likelihood* selanjutnya menggunakan metode *Newton Raphson*.

Untuk memperoleh kesimpulan dari suatu penelitian, diperlukan inferensi secara statistic. Inferensi statistic merupakan suatu metode yang digunakan dalam penarikan kesimpulan terhadap suatu parameter populasi. Penentuan inferensi statistic secara garis besar yaitu estimasi parameter dan salah satu penduga yang digunakan untuk mencari nilai parameter populasi adalah metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Kemudian, uji perbandingan dilakukan untuk mengetahui kecocokan dari metode yang diusulkan. Pengujian ini dilakukan dengan pemilihan metode menggunakan pemilihan metode terbaik antara kedua model yang dapat ditentukan dengan menggunakan metode *Akaike Information Criterion* (AIC) dan nilai dari *log-likelihood* dengan melihat nilai AIC yang terkecil adalah model tersebut yang paling cocok dengan data yang dianalisis.

Berdasarkan dari hasil riset sebelumnya yang diteliti oleh Abed Al-Kadim dan Nabeel Ali Hussein [3] dan Sofi Mudasir dan S.P Ahmad [4], penulis tertarik untuk mengembangkan hasil riset tersebut yang ditulis pada skripsi ini mengenai salah satu kasus khusus dari distribusi berbobot yaitu distribusi *Length – Biased*. Penulis memberikan judul “**Estimasi Parameter Distribusi *Length Biased Weighted* Eksponensial dan *Length Biased Weighted Weibull*”.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana membangun model distribusi *Length-Biased* Eksponensial Berbobot dan distribusi *Length Biased Weighted Weibull*?
2. Bagaimana langkah – langkah estimasi parameter model distribusi *Length Biased Weighted* Eksponensial dan distribusi *Length Biased Weighted Weibull*?
3. Bagaimana menentukan model terbaik dari distribusi *Length Biased Weighted* Eksponensial dan *Length Biased Weighted Weibull* menggunakan metode *Akaike Information Criterion* (AIC) ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mengarahkan pembahasan dalam penelitian ini agar tidak menyimpang dari sasaran yang dituju, maka perlu membuat batasan ruang lingkup permasalahan. Batasan masalah penelitian ini adalah

1. Estimasi yang digunakan yaitu *Maximum Likelihood Estimation* (MLE).
2. Distribusi *Length Biased Weighted Weibull* yang digunakan yaitu distribusi *Length-Biased Weighted Weibull* dengan dua parameter.
3. Pemilihan model terbaik menggunakan metode *Akaike Information Criterion* (AIC).
4. *Software* yang digunakan yaitu *R Software*.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah disampaikan sebelumnya, maka tujuan dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat model distribusi *Length-Biased* Eksponensial Berbobot dan distribusi *Length-Biased* Weibull Berbobot.
2. Menentukan nilai estimasi parameter pada model distribusi *Length-Biased* Eksponensial Berbobot dan distribusi *Length-Biased* Weibull Berbobot menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE).
3. Menentukan model terbaik pada distribusi *Length-Biased* Eksponensial Berbobot dan distribusi *Length-Biased* Weibull Berbobot menggunakan metode *Akaike Information Criterion* (AIC).

Manfaat dalam penelitian ini adalah

1. Memberikan alternatif distribusi baru dari analisis survival untuk data masa hidup.
2. Dapat diterapkan di berbagai bidang penelitian terkait biomedis, keandalan dan ekologi

1.5 Metode Penelitian

Langkah – langkah penyelesaian yang sesuai dengan tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur terhadap berbagai referensi berkaitan dengan penelitian yang dilakukan bersumber dari buku, jurnal, dan penelitian sebelumnya.
2. Membangun model distribusi *Length Biased Weighted* Eksponensial dan *Length Biased Weighted* Weibull dengan cara *memproof* berdasarkan definisi dan teorema yang sudah tersedia pada referensi.
3. Menentukan estimasi parameter distribusi *Length Biased Weighted* Eksponensial dan *Length Biased Weighted* Weibull pada data tahan hidup menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE).
4. Menentukan model terbaik menggunakan metode *Akaike Information Criterion* (AIC) terhadap data tahan hidup yaitu dengan menghitung pada

persamaan $AIC = 2k - 2\ln(L)$. Di mana k merupakan jumlah parameter dan L merupakan fungsi *likelihood*.

5. Menyusun algoritma berdasarkan langkah – langkah yang telah dibuat.
6. Membuat program komputer berdasarkan algoritma tersebut menggunakan *Software R*.
7. Menerapkan hasil estimasi pada data daya tahan hidup pasien penderita Hepatitis C selanjutnya melakukan analisis dan hasil interpretasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Berdasarkan sistematika penulisannya, skripsi ini terdiri atas empat bab,serta daftar pustaka, di mana setiap bab terdapat beberapa sub bab.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang pendahuluan diantaranya adalah latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan dari masalah yang dikaji.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori yang berkaitan dengan masalah yang akan dikaji. Secara garis besar, bab ini mencakup semua yang berkaitan dengan Distribusi *Length Biased Weighted* Eksponensial dan *Length Biased Weighted* Weibull.

BAB III ESTIMASI PARAMETER DISTRIBUSI *LENGTH BIASED WEIGHTED* EKSPONENSIAL DAN *LENGTH BIASED WEIGHTED* WEIBULL

Bab ini berisi pembahasan utama dari skripsi yang dikaji, meliputi pembahasan mengenai model distribusi *Length Biased Weighted* Eksponensial dan *Length Biased Weighted* Weibull yang digunakan, estimasi parameter dari kedua model tersebut.

BAB IV STUDI KASUS DAN SIMULASI

Berisi tentang studi kasus, simulasi uji coba model menggunakan distribusi *Length Biased Weighted* Eksponensial dan *Length Biased Weighted* Weibull, serta analisis dan hasil simulasi.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan yang telah dikaji berdasarkan tujuan yang ingin dicapai. Selain itu, diberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap topik pembahasan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

