

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang Masalah

Statistika merupakan cabang ilmu matematika yang memiliki peranan penting dalam menganalisis suatu permasalahan. Salah satu alat analisis yang dapat digunakan yaitu analisis *survival*. Analisis *survival* atau analisis ketahanan hidup bertujuan untuk menduga peluang ketahanan hidup, kematian, kekambuhan suatu penyakit, dan peristiwa-peristiwa lainnya hingga pada periode waktu tertentu. Analisis ini biasanya digunakan dalam bidang kedokteran, teknik, biologi dan lain-lain. Variabel random positif pada analisis *survival* berupa *survival time* (waktu tahan hidup) dan *failure time* (waktu kegagalan). Penelitian-penelitian tersebut biasanya menggunakan data yang berkaitan dengan waktu hidup dari suatu individu yang akan diuji.

Untuk menganalisis data *survival* diperlukan asumsi tertentu tentang distribusi populasinya. Beberapa distribusi parametrik yang biasa digunakan untuk menganalisis model *survival* adalah distribusi *Weibull*, distribusi eksponensial, distribusi gamma, dan lain-lain.

Dari berbagai macam distribusi yang ada, dalam penelitian ini akan diperkenalkan alternatif lain dari keluarga distribusi *Weibull* yaitu distribusi *Invers Weibull*.

Suatu distribusi baru yang mampu menyelesaikan persoalan analisis *survival* disebut distribusi *Alpha Power Invers Weibull* (APIW), yang merupakan hasil substitusi fungsi distribusi kumulatif *Invers Weibull* ke fungsi distribusi kumulatif *Alpha Power Transformation* (APT). APT merupakan metode baru dalam menambahkan parameter distribusi yang sudah ada [2].

Dalam menduga parameter distribusi *Invers Weibull* (α, β) dan distribusi APIW (α, β, λ) salah satu metode yang dapat digunakan yaitu metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Metode MLE adalah suatu prosedur untuk mencari

nilai dari satu atau lebih parameter. Ide dibalik estimasi parameter dengan metode ini adalah untuk menentukan parameter-parameter yang memaksimalkan probabilitas (*likelihood*) dari data sampel.

A. M. Basheer [2] dalam penelitiannya memperkenalkan dan mempelajari secara umum distribusi APIW, dengan cara mengikuti gagasan serupa dari A. Mahdavi and D. Kundu [16] yang telah melakukan substitusi fungsi distribusi kumulatif eksponensial ke fungsi distribusi kumulatif APT.

Berdasarkan uraian tersebut akan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai estimasi parameter menggunakan metode MLE pada distribusi *Invers Weibull* dua parameter dan distribusi APIW. Adapun karakteristik-karakteristik yang dibahas meliputi fungsi kepadatan peluang, fungsi distribusi kumulatif, fungsi *survival*, fungsi *hazard*, rataan, dan varians. Berdasarkan contoh kasus data yang mewakili waktu remisi (dalam bulan) dengan sampel acak dari 128 pasien kanker kandung kemih yang dilaporkan dalam Lee dan Wang [3]. Akan dilakukan uji kecocokan model. Pengujian ini dilakukan dengan pemilihan model menggunakan pemilihan model terbaik, yang dapat ditentukan dengan menggunakan metode *Akaike Information Criterion* (AIC). Dalam skripsi ini penulis mengangkat judul “Estimasi Parameter Distribusi *Invers Weibull* dan Distribusi *Alpha Power Invers Weibull*”

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Dalam menganalisa data *survival* dibutuhkan asumsi mengenai distribusi populasinya, maka dibutuhkan alternatif distribusi pengembangan dari distribusi *Invers Weibull* menjadi distribusi APIW.
2. Populasi biasanya memiliki ukuran yang besar, untuk menduga karakteristik populasi perlu melakukan estimasi parameter dari distribusi *Invers Weibull* dan distribusi APIW menggunakan metode MLE yang diterapkan pada contoh kasus data waktu remisi pasien kanker kandung kemih.
3. Berdasarkan asumsi distribusi populasi, perlu dilakukan pemilihan model distribusi yang paling cocok terhadap contoh kasus yang digunakan, dengan

menggunakan metode AIC, antara distribusi *Invers Weibull* dan distribusi APIW.

1.3 Batasan Masalah

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

1. Distribusi *Invers Weibull* yang digunakan yaitu distribusi *Invers Weibull* dengan dua parameter.
2. Estimasi parameter yang digunakan yaitu metode MLE.
3. Menentukan model terbaik dari distribusi menggunakan metode AIC.
4. Karakteristik distribusi meliputi rata-rata, varians, fungsi hazard, dan fungsi survival.

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 *Invers Weibull* dan distribusi APIW beserta karakteristik-karakteristiknya.
2. Menentukan langkah-langkah estimasi parameter dari distribusi *Invers Weibull* dan distribusi APIW menggunakan metode MLE pada data waktu remisi pasien kanker kandung kemih.
3. Menentukan model terbaik antara distribusi *Invers Weibull* dan distribusi APIW yang diterapkan pada data remisi pasien kanker kandung kemih.

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Secara teoritis memberikan kemudahan dalam menyelesaikan masalah analisis *survival* dengan bentuk data non-monoton dan dengan adanya penambahan parameter pada distribusi APIW dapat memberikan fleksibilitas yang lebih baik.
2. Secara praktis dapat diterapkan dalam berbagai bidang penelitian seperti kedokteran, keandalan dan ekologi.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang akan dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut :

1. Melakukan studi kepustakaan terhadap berbagai referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan bersumber dari buku, jurnal dan penelitian sebelumnya. Kemudian, memahami secara mendalam tentang distribusi *Alpha Power Invers Weibull* (APIW).
2. Membentuk model distribusi *Invers Weibull* dan distribusi APIW beserta karakteristiknya.
3. Menentukan estimasi parameter distribusi *Invers Weibull* dan distribusi APIW menggunakan metode MLE pada data waktu remisi pasien kanker kandung kemih dengan bantuan *R software*.
4. Menentukan model terbaik menggunakan metode *Akaike Information Criterion* (AIC) terhadap data waktu remisi pasien kanker kandung kemih. menggunakan *R software*.
5. Melakukan analisis hasil dan interpretasi

Adapun tahapan dalam melakukan estimasi parameter dengan MLE menggunakan *R software* sebagai berikut :

1. Input data studi kasus yang digunakan ke *R software*.
2. Melakukan inisiasi data.
3. Melakukan pendefinisian fungsi logaritma natural dari salah satu distribusi dengan bahasa *R software*.
4. Menginstal *package* maxlik yang tersedia di *R software*
5. Melakukan proses MLE dengan aturan penulisan program yang digunakan dalam *package* maxlik.

1.6 Sistematika Penulisan

Berdasarkan sistematika penulisannya, skripsi ini terdiri atas lima bab, daftar pustaka dan lampiran, dimana setiap bab terdapat beberapa sub-bab.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang melandasi pembahasan dalam penulisan skripsi ini. Secara garis besar, bab ini mencakup semua yang berkaitan dengan peubah acak, distribusi Weibull, estimasi parameter, *Maximum Likelihood Estimation* (MLE), metode *Newton-Raphson*, dan pemilihan model terbaik.

BAB III : ESTIMASI PARAMETER DISTRIBUSI *INVERS WEIBULL* DAN DISTRIBUSI *ALPHA POWER INVERS WEIBULL*

Bab ini berisi pembahasan utama dari skripsi yang dikaji, meliputi pembahasan mengenai distribusi *Invers Weibull*, *Alpha Power Transformation* (APT), distribusi *Alpha Power Invers Weibull* (APIW), estimasi parameter distribusi *Invers Weibull*, estimasi parameter distribusi APIW, dan pemilihan model terbaik menggunakan metode AIC.

BAB IV : STUDI KASUS DAN SIMULASI PERHITUNGAN

Bab ini berisi data dan juga pembahasannya berupa perhitungan dengan bantuan *software* yaitu *R software* untuk mencari nilai estimasi parameter dari setiap model dan membandingkan dengan memilih model terbaik.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan yang telah dikaji berdasarkan tujuan yang ingin dicapai. Selain itu, diberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap topik pembahasan tersebut.