

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam kehidupan, analisis *survival* sering dijumpai dan seringkali digunakan dalam bidang kedokteran atau kesehatan. Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, dalam bidang kesehatan pengobatan banyak penyakit telah meningkat secara signifikan. Karenanya, jumlah pasien yang mengalami kematian telah menurun dengan kata lain jumlah pasien yang sembuh meningkat. Dalam beberapa kasus penyakit berat seperti kanker, kanker paru-paru termasuk penyakit berat yang dapat disembuhkan, terutama dengan diagnosis dan pengobatan dini. Jika penyakit ini diketahui sejak dini, tingkat kesembuhannya antara 80% dan 90%. Angka tersebut menurun ketika tumor sudah stadium lanjut dan kanker telah menyebar ke bagian tubuh lain.[1] Oleh karena itu, meskipun pada kasus kanker ini dinilai bahwa kanker dapat disembuhkan, namun sangat umum terjadi apabila pasien mengalami kematian terutama jika sudah memasuki stadium lanjut. Hal ini erat kaitannya dengan metode atau analisis statistika yang disebut dengan analisis *survival* yaitu analisis ketahanan hidup.

Analisis *survival* adalah prosedur statistika untuk menganalisis data dengan waktu sampai terjadinya suatu peristiwa tertentu sebagai variabel respon, dapat dikatakan pula masalah menganalisis data ketahanan hidup disebut data waktu kegagalan atau data waktu-ke-peristiwa [2], analisis *survival* ini muncul di banyak bidang terapan, seperti kedokteran, kesehatan masyarakat, epidemiologi, teknik dan ekonomi. Fitur umum dari data tersebut adalah biasanya berisi pengamatan yang disensor.

Salah satu karakteristik data ketahanan hidup adalah kemungkinan adanya penyensoran dan trunkasi. Penyensoran atau *sensing* ialah kegagalan yang terjadi

pada saat subjek tidak sedang diamati. Pada sensing nilai data tidak lengkap karena faktor yang bersifat acak untuk tiap subjek.[3] Bentuk yang paling umum adalah data tersensor-kanan yaitu pada saat studi berakhir subjek tidak mengalami kegagalan, subjek menarik diri dari pengamatan, dan subjek mengalami kegagalan lagi sehingga tidak ada pengamatan lebih lanjut.[4]

Dalam model analisis *survival*, diperkirakan kemungkinan bertahan hidup penderita penyakit dan menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhinya. Pada bidang ini subjek dibagi menjadi dua yaitu, rentan dan tidak rentan terhadap peristiwa atau dalam hal ini penyakit. Selain itu, karakteristik penting dalam data *survival* muncul ketika sebagian subjek yang tidak rentan terhadap peristiwa dianggap sembuh atau kebal.[5] Pada bidang kesehatan, model *survival* memiliki kasus khusus seperti model kesembuhan dimana dalam model *survival* sebagian subjek yang tidak pernah mengalami peristiwa diamati. Pada umumnya model *survival* mengasumsikan bahwa semua subjek rentan terhadap peristiwa dan akhirnya mengalami peristiwa tersebut. Tetapi, ada sebagian kecil subjek rentan namun tidak mengalami peristiwa yang tidak dipertimbangkan oleh model. Sehingga model kesembuhan dapat digunakan dan disebut fraksi kesembuhan. [5]

Model kesembuhan itu sendiri dibagi menjadi dua, yaitu model kesembuhan campuran (*Mixture Cure Model*) dan model kesembuhan non-campuran (*Non-mixture Cure Model*). Model kesembuhan non-campuran memungkinkan interpretasi kovariat *Proportional Hazard*, sedangkan model kesembuhan campuran memungkinkan inferensi kovariat terpisah untuk pasien yang sembuh dan tidak sembuh.[6] Analisis umum seperti *Cox Proportional Hazard Model* digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara variabel independen dan *hazard rate* (risiko kegagalan) dalam populasi. Namun *Cox Proportional Hazard Model* tidak memperhitungkan kelompok individu yang sembuh atau berhasil. Oleh karena itu adanya analisis *Mixture Cure Model* ini melengkapi analisis *survival*, dimana *Mixture Cure Model* memberikan fleksibilitas dalam memodelkan pola *survival* yang berbeda antara kelompok yang sembuh dan yang tidak sembuh, tanpa harus mengasumsikan hubungan linier antara variabel independen dan waktu kegagalan.

Untuk data *survival* dengan fraksi kesembuhan digunakan model kesembuhan campuran.[7] Dalam menganalisis model kesembuhan campuran ini

dapat digunakan berbagai distribusi statistik berbasis waktu untuk memodelkan waktu ketahanan hidup, seperti distribusi Weibull. Distribusi Weibull ini dapat digunakan sebagai distribusi waktu ketahanan hidup karena memiliki fleksibilitas dan interpretasi yang sederhana. Selain itu, untuk menganalisis model ini digunakan pula distribusi jumlah untuk menggambarkan peluang jumlah kejadian dengan menggunakan distribusi Poisson.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Shokh Mukhtar Ahmad dan Nazwad Muhammed Ahmed (2022)[5] membahas mengenai model analisis *survival* kesembuhan campuran untuk penyakit kardiovaskuler dengan menggunakan berbagai distribusi, namun hasil yang terbaik ialah distribusi Weibull sebagai waktu ketahanan dan distribusi Poisson untuk jumlah kematian. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Vigas, Mazucheli, dan Louzada (2017)[8] membahas mengenai formula pada model *survival* dengan menggunakan campuran dari distribusi Weibull dan Poisson. Selain itu, penelitian yang hampir sama dilakukan juga oleh Vigas, Silva, dan Mazucheli (2021)[9] dengan membahas model *survival* dengan campuran distribusi Weibull dan Poisson disertai penerapannya yang menambahkan fungsi regresi untuk mengetahui proporsi kesembuhan. Untuk penerapan dalam jurnal ini dilakukan pengamatan pada kasus melanoma untuk evaluasi kinerja perawatan pasca operasi dengan dosis tinggi obat tertentu untuk mencegah kekambuhan. Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah data kasus yang digunakan berbeda karena adanya perbedaan variabel dan lokasi penelitian.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Model *Survival* Campuran Distribusi Weibull dan Poisson dengan Data Tersensor (Studi Kasus Kanker Paru-Paru)” dengan data yang digunakan adalah data rekam medis pasien kanker paru-paru di *Vanderbilt University School of Medicine Hospital*. Adapun variabel yang digunakan ialah waktu perawatan pasien, status pasien apakah tersensor atau tidak tersensor, gejala tumor pada pasien, stadium yang diderita pasien, dan kondisi pasien pada saat pengamatan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan yang dikaji dalam penelitian ini adalah mencari solusi bagaimana model kesembuhan campuran dapat memberikan solusi pada analisis *survival* dengan menggunakan dua distribusi yakni Weibull dan Poisson ketika dalam analisis *survival* biasa tidak memberikan solusi bagaimana langkah-langkah estimasi parameter model dan penerapannya dalam kasus *survival* kanker paru-paru dengan menggunakan model tersebut.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini agar tidak menyimpang, antara lain sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data rekam medis pasien kanker paru-paru di *Vanderbilt University School of Medicine Hospital*.
2. Variabel yang digunakan untuk estimasi ialah waktu dan status pasien.
3. Penyensoran menggunakan sensor kanan.
4. Estimasi parameter menggunakan *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) pada *software R* dengan metode Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno (BFGS).

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang sudah disampaikan penulis sebelumnya, terdapat tujuan dalam penulisan penelitian ini, yaitu :

1. Mengetahui bentuk dan menentukan langkah-langkah estimasi parameter model *survival* campuran distribusi Weibull dan Poisson.
2. Mengetahui penerapan model *survival* campuran distribusi Weibull dan Poisson terhadap kasus kanker paru-paru.

Adapun manfaat dalam penulisan penelitian ini, yaitu :

1. Manfaat Akademis
Mengetahui lebih mendalam mengenai analisis *survival* yakni model *survival* campuran distribusi Weibull dan Poisson serta penerapannya.

2. Manfaat Praktis

Menambah referensi dan wawasan mengenai analisis *survival* menggunakan model *survival* campuran distribusi Weibull dan Poisson serta penerapannya dalam kehidupan.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam menyelesaikan skripsi ini bersifat studi literatur. Dengan cara mengumpulkan berbagai data berupa teori yang berhubungan dengan model *survival* campuran distribusi Weibull dan Poisson dengan data tersensor yang diperoleh dari berbagai sumber berupa buku, jurnal, dan skripsi. Selanjutnya melakukan analisis, yaitu menentukan fungsi *survival* dan fungsi kepadatan peluang dari campuran distribusi Weibull dan Poisson pada *Mixture Cure Model* yang kemudian ditentukan estimasi parameternya menggunakan *Maximum Likelihood Estimation* dengan metode BFGS sesuai dengan langkah-langkah yang terdapat pada penjelasan di bab 3. Lalu, model ini diterapkan pada kasus kanker paru-paru yang merupakan data sekunder dari rekam medis penyakit kanker paru-paru di *Vanderbilt University School of Medicine Hospital*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun dengan menggunakan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab, dan setiap bab terdiri dari beberapa subbab berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan dari masalah yang dikaji.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang menjadi landasan dalam literatur yang diteliti. Secara umum, bab ini mencakup semua materi yang berkaitan dengan *Mixture Cure Model* dengan campuran distribusi Weibull dan Poisson serta metode estimasinya.

BAB III MODEL SURVIVAL CAMPURAN DISTRIBUSI WEIBULL DAN POISSON DENGAN DATA TERSENSOR

Bab ini berisi tentang penjelasan dan langkah-langkah mengenai *Mixture Cure Model*, gabungan distribusi Weibull dan Poisson, substitusi gabungan distribusi pada *Mixture Cure Model*, dan estimasi parameter model yang digunakan pada penelitian.

BAB IV STUDI KASUS DAN ANALISA

Bab ini berisi penerapan analisis model yang digunakan pada kasus kanker paru-paru di *Vanderbilt University School of Medicine Hospital* serta interpretasi data yang dihasilkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan dan studi kasus penelitian yang dilakukan serta memberikan saran untuk pengembangan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

