

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Latha dkk. (2013) menyatakan bahwa kematian berada di luar pengaruh individu dan biasanya memicu kekhawatiran dan ketidaknyamanan yang signifikan di antara manusia. Penting untuk diakui bahwa orang memiliki pandangan yang beragam tentang kematian. Latha juga menemukan bahwa beberapa orang merasa terintimidasi ketika berhadapan dengan kematian, sementara yang lain menganggapnya sebagai kejadian alami; beberapa bahkan memilih untuk menghindari merenungkan hal tersebut sama sekali. Oleh karena itu, individu dapat atau tidak dapat berurusan dengan kecemasan seputar kematian. Kejadian tersebut dapat berasal dari suatu penyakit dengan risiko kematian.

Pasien sering kali ingin tahu berapa lama mereka mungkin akan hidup, terutama ketika mereka dihadapkan pada penyakit serius dengan risiko kematian yang signifikan (Kwak & Choi, 2019). Meskipun tim medis tidak dapat memberikan perkiraan waktu hidup yang pasti, mereka menggunakan informasi dari status kesehatan pasien dan hasil tes untuk memberikan perkiraan yang terbaik. Kwak dan Choi juga menemukan bahwa hasil tes yang terkait dengan kesehatan fisik dan kondisi medis pasien dapat memberikan indikasi tentang seberapa baik seseorang dapat bertahan atau bereaksi terhadap perawatan yang ada. Pada penentuan status kesehatan pasien ataupun peluang hidup pasien, salah satu uji yang dapat digunakan yaitu dengan melakukan analisis survival.

Menurut Stevenson (2007), analisis survival adalah metode statistika yang digunakan untuk menggambarkan dan mengukur data waktu kejadian (*event*). Sedangkan menurut Klein dan Kleinbaum (2012), analisis survival merupakan sekelompok prosedur statistika untuk analisis data di mana variabel hasil dari penelitian adalah waktu hingga suatu kejadian muncul. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa analisis survival adalah metode statistika yang digunakan untuk menganalisis dan mengukur waktu yang diperlukan hingga terjadinya suatu kejadian atau peristiwa dalam data penelitian. Maksud dari analisis survival adalah untuk mengevaluasi dan memahami fungsi survival dan/atau risiko (*hazard*) dari

data survival, membandingkan fungsi risiko dan/atau survival, serta menjelaskan keterkaitan antara variabel bebas dengan durasi survival. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam analisis survival adalah menggunakan Metode Cox *Proportional Hazard*.

Model *Cox Proportional Hazard* merupakan metode statistik yang sering digunakan dalam bidang klinis. Model tersebut diperkenalkan oleh David A. Cox pada tahun 1972 dengan tujuan untuk menganalisis data ketahanan hidup dengan ataupun tanpa *censoring*. Selain itu, model tersebut berguna untuk mengidentifikasi perbedaan dalam ketahanan hidup akibat pemberian perlakuan dan faktor prognostik dalam uji klinis. Pada penggunaannya, terdapat asumsi yang perlu dipenuhi, yaitu *Hazard Ratio* antara dua orang bersifat *independent* terhadap waktu dan hanya berlaku untuk kovariat yang *independent* terhadap waktu. Klein dan Kleinbaum (2012) menyebutkan bahwa fungsi *baseline hazard* merupakan fungsi dari waktu tahan hidup yang tidak melibatkan kovariat, sedangkan bentuk eksponensial melibatkan kovariat tanpa waktu tahan hidup. Klein dan Kleinbaum juga menyebutkan bahwa model *Cox Proportional Hazard* dapat dianggap sebagai model semiparametrik karena fungsi *baseline hazard* tidak ditentukan. Jika fungsi tersebut ditentukan, maka model tersebut disebut sebagai model parametrik di mana sebaran data mengikuti distribusi tertentu.

Pada penggunaannya, distribusi yang biasa digunakan dalam analisis survival merupakan distribusi Weibull (Lai dkk., 2011). Namun, dalam kondisi tertentu terdapat penelitian di mana distribusi Weibull dapat tidak cocok dengan sebaran data tertentu, yaitu data dengan *hazard rate* yang tidak monoton. Oleh karena itu, perlu diuji kembali kecocokan suatu distribusi dengan sebaran data yang akan diteliti sehingga akan diperoleh model yang lebih baik. Salah satu distribusi yang dapat digunakan dalam analisis survival adalah distribusi Gompertz.

Menurut Gui dkk. (2024), distribusi Gompertz merupakan salah satu distribusi yang cocok untuk analisis survival serta sudah digunakan berbagai bidang penelitian sains. Distribusi tersebut cocok jika data yang diperoleh merupakan data tipe sensor I ataupun data tipe sensor II. Penelitian Dey dkk. (dalam Gui, 2024) menggunakan distribusi Gompertz di mana estimasi parameter distribusi tersebut

menggunakan *Maximum Likelihood Estimation* (Estimasi Kemungkinan Maksimum) dengan hasil yang memuaskan. Pada pemodelan *Cox Proportional Hazard*, baik parametrik ataupun semi parametrik, pola variasi spasial yang berbeda memungkinkan adanya pengaruh terhadap model tersebut.

Variasi spasial merupakan perbedaan yang berkaitan dengan wilayah di permukaan bumi. Beberapa negara maju telah meneliti tentang survival pasien kanker dengan mengamati variasi spasial. Misalnya, penelitian yang dilakukan di Queensland (Ghazali dkk., 2021) menemukan bahwa tingkat bertahan hidup pasien kanker kolokteral di daerah perkotaan lebih tinggi dibandingkan dengan pasien di daerah pedesaan. Pola variasi spasial di seluruh area studi dapat dilihat dengan menggunakan data spasial untuk analisis spasial (Haining 2003).

Pada penelitian sebelumnya, Annisa (2021), menggunakan spasial geostatistik sebagai efek acak (*frailty*) dalam analisis survival dengan distribusi Weibull yang diterapkan pada data kasus *Acute Myeloid Leukemia* (AML) di North West England, Inggris. Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat kematian pasien dapat diketahui dari model survival yang telah diperoleh, seperti umur, jumlah sel darah putih, jenis kelamin, dan tingkat ketidakhakmuran daerah. Anandara, Nasution, dan Husein (2023) melakukan pemodelan *Cox Proportional Hazard* untuk analisis survival terhadap kasus pasien Covid-19 dengan pendekatan Bayesian di Kota Medan, Indonesia. Selain itu, pada kasus *Dengue Hemorrhagic Fever* yang dilakukan oleh Handayani dkk. (2017) juga menggunakan model *Cox Proportional Hazard* untuk melakukan analisis survival. Hasil dari penelitian bertujuan untuk memberikan wawasan lebih terkait pemodelan survival berdasarkan *Cox Proportional Hazard* dengan distribusi Gompertz serta pengaruhnya apabila ditambahkan dengan efek spasial geostatistik. Dengan studi kasus yang dilakukan, diharapkan membantu perusahaan ataupun tenaga medis mengenai penggunaan model *survival* berdistribusi Gompertz disertai efek spasial geostatistik dengan memperoleh faktor-faktor yang memengaruhi *survival* pasien AML.

## 1.2 Rumusan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana pemodelan *survival* menggunakan distribusi Gompertz dengan adanya pengaruh spasial berkaitan dengan geostatistik?
2. Bagaimana perhitungan peluang hidup  $n$  tahun ke depan berdasarkan model *survival* berdistribusi Gompertz?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah:

1. Menjelaskan cara menentukan model *survival* menggunakan distribusi Gompertz dengan mempertimbangkan adanya pengaruh spasial berkaitan dengan geostatistik.
2. Menentukan peluang hidup  $n$  tahun ke depan berdasarkan model *survival* berdistribusi Gompertz

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kontruksi model dengan mempertimbangkan faktor spasial data geostatistik memberikan kontribusi teoritis dan praktis. Secara teoritis, penambahan faktor spasial ke dalam model meningkatkan akurat prediksi dan memperkaya pemahaman terhadap variasi spasial. Secara praktis, hal ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih akurat, memungkinkan ahli medis atau perusahaan yang perhitungan peluang hidup individu dalam menyesuaikan kebijakan atau pengambilan keputusan terkait *survival* berdasarkan model yang diperoleh.
2. Secara teoritis, penggunaan analisis *survival* dan faktor spasial dalam menentukan peluang hidup  $n$  tahun ke depan memberikan landasan kuat untuk menggabungkan data *survival* dan variasi spasial. Secara praktis, hal ini memungkinkan penyesuaian pencegahan ataupun pengobatan terhadap pasien serta penyesuaian pengambilan keputusan perusahaan yang menggunakan peluang hidup pasien  $n$  tahun ke depan.

Muhammad Hafizh Shalahuddin Ahsan, 2024

PEMODELAN COX PROPORTIONAL HAZARD BERDISTRIBUSI GOMPERTZ DENGAN PERTIMBANGAN EFEK ACAK (FRAILITY) SPASIAL GEOSTATISTIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu