

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tuberkulosis atau yang sering disebut TBC merupakan suatu penyakit infeksi pada saluran pernafasan yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Sebagian besar tuberkulosis menyerang bagian paru – paru serta organ tubuh lainnya. Bakteri ini pertama kali ditemukan oleh Robert Koch pada tahun 1882. Gejala – gejala yang di rasakan penderita tuberkulosis antara lain batuk – batuk, sakit dada, nafas pendek, hilang nafsu makan, berat badan menurun, demam, kedinginan, dan kelelahan(Rafflesia, 2014).

Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2007, penderita tuberkulosis di Indonesia sekitar 528.000 dan berada di posisi ketiga di dunia setelah negara India dan Cina. Persebaran tuberkulosis lebih cepat di negara – negara berkembang. Faktor tersebut disebabkan oleh lingkungan yang kurang sehat, meningkatnya gizi buruk, dan munculnya epidemic HIV/AIDS di dunia(Rafflesia, 2014). Tuberkulosis termasuk dalam 10 besar penyakit yang menyebabkan kematian didunia. Data WHO menunjukkan bahwa tahun 2015, Indonesia termasuk dalam 6 besar negara dengan kasus baru tuberkulosis terbanyak. Menurut data Kementerian Kesehatan (KemenKes) tahun 2015 mencapai sekitar 450.000 kasus tuberkulosis yang ada di Indonesia. Kepala Sub Direktorat Tuberkulosis KemenKes, Asik Surya mengatakan bahwa penderita tuberkulosis di Indonesia pada tahun 2017 menurut estimasi WHO sekitar 1.020.000. Dari hasil laporan tersebut KemenKes berupaya mengeliminasi tuberkulosis pada tahun 2035, sehingga angka penderita tuberkulosis di Indonesia dapat menurun(Nunkaidah, Lestari, & Afa, 2017).

Menurut Sudoyo, 2009 menyebutkan bahwa lingkungan hidup yang sangat padat dan pemukiman di wilayah perkotaan kemungkinan besar mempermudah proses penularan dan berperan sekali atas peningkatan jumlah kasus tuberkulosis. Setiap penderita positif akan menularkan kepada 10 – 15 orang. Sehingga kemungkinan setiap kontak untuk tertular tuberkulosis adalah 17%. Hasil studi

lainnya melaporkan bahwa kontak terdekat misalnya keluarga serumah akan dua kali lebih beresiko dibandingkan kontak biasa (Mutianingtyas, 2017).

Untuk melihat penyebaran penyakit tuberkulosis 10 tahun kedepan, maka diperlukan perhitungan untuk memprediksi jumlah penderita tuberkulosis di tahun berikutnya. Perhitungan tersebut dapat dimodelkan secara stokastik dikarenakan jumlah penderita tuberkulosis setiap tahunnya berubah – ubah, maka hal ini memungkinkan untuk menerapkan analisis deret waktu (*Time Series*) untuk memprediksi banyaknya penderita tuberkulosis pada tahun berikutnya berdasarkan data pada tahun – tahun sebelumnya. Pada kasus penyakit tuberkulosis ini, model *state* berupa model stokastik yang diperoleh berdasarkan mekanisme biologi dasar dari penyakit. Jika beberapa data pengamatan baru diperoleh, maka model pengamatan dapat dibentuk. Menurut Tan (2004) menyebutkan bahwa model *state space* adalah suatu model yang terbentuk karena adanya Kombinasi antara model stokastik dan model pengamatan. Model *State Space* yang dibentuk dari analisa survival ditentukan koefisien parameter melalui Gibbs Sampling. Selanjutnya model yang diperoleh langsung digunakan untuk memprediksi jumlah penderita tuberkulosis di Indonesia pada waktu yang akan datang. Model *State Space* diaplikasikan dengan metode *Kalman Filter* (Herdiani, Nuravia, Amran, & Thamrin, 2010).

Kalman Filter merupakan algoritma yang digunakan untuk mengestimasi variabel keadaan pada sistem *Linear*. Menurut Rudolf E. Kalman (1960) menyebutkan bahwa *Kalman Filter* merupakan algoritma yang digunakan pada suatu penyelesaian rekursif pada masalah filtering data – data diskrit yang *Linear*. Sedangkan menurut Ordered (2005) menyebutkan bahwa *Kalman Filter* adalah sebuah algoritma untuk memproses data rekursif optimal yang sederhana dan terdiri dari dua fase yang berbeda yaitu fase prediksi dan fase *update*. Menurut Maybeck (1979) menyebutkan bahwa metode ini memasukkan semua informasi yang disediakan untuk memproses semua pengamatan yang ada. Metode ini memperhatikan ketelitian dalam menduga nilai dari variabel penting (Herdiani, Nuravia, Amran, & Thamrin, 2010).

Kalman Filter pernah digunakan dalam beberapa penelitian untuk memprediksi jumlah penderita tuberkulosis di Amerika Serikat yang dilakukan

oleh Herdiani, dkk (2010). Dalam penelitiannya Herdiani, dkk melakukan analisa dari data penduduk Amerika Serikat yang meliputi data penduduk sehat dan data penderita tuberkulosis di Amerika Serikat pada tahun 1993 – 2007. Dari data tersebut Herdiani, dkk melakukan prediksi dengan menggunakan algoritma *Kalman Filter* dengan 3 tahap yaitu dengan penurunan *state space*, *update* kovariansi model, dan model *state space*.

Berdasarkan keberhasilan penerapan metode *Kalman Filter* yang dilakukan oleh Herdiani, dkk. pada permasalahan prediksi jumlah penderita tuberkulosis di Amerika Serikat, maka pada tugas akhir ini dilakukan penelitian serupa yaitu **Aplikasi *Kalman Filter* Untuk Memprediksi Jumlah Penderita Tuberkulosis Di Indonesia.**

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagaiberikut :

- a. Bagaimana cara memprediksi jumlah penderita tuberkulosis di Indonesia menggunakan metode *Kalman Filter*.
- b. Bagaimana hasil simulasi prediksi jumlah penderita tuberkulosis di Indonesia dengan menggunakan metode *Kalman Filter*.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu :

- a. Memprediksi jumlah penderita tuberkulosis di Indonesia dengan menggunakan metode *Kalman Filter*.
- b. Mengetahui tingkat penderita tuberkulosis di Indonesia untuk 5 tahun mendatang.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk membantu memprediksi jumlah penderita tuberkulosis di Indonesia dengan menggunakan metode *Kalman Filter*, Sehingga dapat dilihat bagaimana tingkat penderita tuberkulosis di setiap tahunnya.

1.5. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada, berikut ini dipaparkan batasan masalah untuk menghindari melebarnya masalah yang akan diselesaikan.

Berikut adalah batasan – batasan masalah tersebut.

- a. Penelitian ini diselesaikan dengan Menggunakan metode *Kalman Filter* tanpa membandingkan dengan metode lain.
- b. Penelitian ini menggunakan data penderita tuberkulosis pada tahun 2009 – 2018 yang didapat dari website resmi Infodatin (Pusat Data & Informasi kementerian kesehatan RI).
- c. Nilai konstanta laju kelahiran orang sakit, laju penyakit, dan laju kesembuhan diperoleh berdasarkan asumsi dari peluang yang ada.
- d. Penelitian ini disimulasikan dengan menggunakan software Octave.

