

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Didunia terdapat banyak penyakit yang menular diantaranya influenza, tuberkulosis (TBC), demam berdarah dengue (DBD), HIV/AIDS, pneumonia, campak, hepatitis dan lain sebagainya. Permasalahan kesehatan di seluruh dunia hingga saat ini tercantum pula di Negara Indonesia ialah hepatitis. Penyakit Hepatitis merupakan penyakit infeksi pada sel hati yang diakibatkan oleh mikroorganisme infeksi virus, obat-obatan, toksin, serta bahan-bahan kimia. Terdapat macam-macam jenis penyakit hepatitis ialah Hepatitis A, B, C, D dan E. WHO (*World Health Organization*) mengatakan bahwa penyakit ini akan menyebar kependuduk di dunia yang ditularkan secara oral dikarenakan kurang pengetahuan hidup bersih dan sehat (Siswanto, 2020). Indonesia adalah negeri dengan endemis besar Hepatitis B terbanyak kedua di Negara SEAR (*South East Asian Region*) setelah Myanmar, sejumlah 2 milyar orang di dunia, sekitar 240 juta orang antara lain menderita hepatitis kronis. Pada saat ini diperkirakan 28 juta penduduk Indonesia yang menderita penyakit Hepatitis B.

Hepatitis B menular melalui darah atau cairan tubuh yang terkontaminasi virus dari penderita Hepatitis B (karier). Faktor-faktor penyebab seseorang terular Hepatitis B yaitu hubungan seksual, kontak darah, kontak placenta dari ibu pada bayinya, dan air liur. Masa inkubasi Virus Hepatitis B (VHB) berkisar 30 - 180 hari dengan rerata 60 - 90 hari. HBV dapat dideteksi 30 - 60 hari setelah terjadi infeksi dan menetap selama periode tertentu. Hepatitis pada dasarnya bisa menyerang siapa saja tidak dibatasi oleh usia serta jenis kelamin. Hepatitis B dapat dicegah dengan memberikan imunisasi. Imunisasi Hepatitis B diberikan sedini mungkin setelah lahir. Pemberian imunisasi Hepatitis B pada bayi baru lahir harus berdasarkan apakah ibu mengandung virus Hepatitis B aktif atau tidak pada saat melahirkan. Ulangan imunisasi Hepatitis B dapat dipertimbangkan pada umur 10-12 tahun. Apabila anak sampai usia 5 tahun belum mendapatkan imunisasi Hepatitis B maka diberikan secepatnya.

Kemenkes Kesehatan Republik Indonesia mengumumkan keadaan terbaru adanya Hepatitis Akut misterius. Pada tanggal 15 September 2022 kasus Hepatitis Akut totalnya 91 kasus yang belum diketahui penyebabnya pada pasien di bawah usia 16 tahun di 22 provinsi diantaranya 35 berstatus *probable* atau dugaan, 7 *pending* karena menunggu hasil pemeriksaan lab, dan 49 *discarded* karena menderita penyakit lain. Dari 35 kasus *probable*, DKI menjadi penyumbang terbanyak yaitu 12 kasus, Yogyakarta 3 kasus, Kalimantan Barat, Jawa Tengah, Sulawesi Utara, Bali dan Sumatera Utara 3 kasus dan yang lainnya masing-masing 1 kasus.

Sehingga, perilaku penyakit yang menular dapat diamati dan digambarkan dengan menggunakan pemodelan matematika (Lakone & Finkenstad, 2006). Pemodelan matematika adalah bidang matematika untuk merepresentasikan dan menjelaskan sistem-sistem fisik atau permasalahan yang terjadi pada dunia nyata yang diselesaikan dalam pernyataan matematika.

Pemodelan matematika dibagi menjadi 4 jenis yaitu empiris, simulasi, deterministik dan stokastik (Aprilia, 2019). Model empiris merupakan model yang digunakan berdasarkan pengamatan, tanpa didasarkan teori atau pengetahuan yang membangkitkan fenomena tersebut. Model simulasi merupakan model matematika yang dituliskan didasarkan pada aturan-aturan. Model deterministik merupakan suatu model apabila nilai dan variabelnya diketahui dengan pasti, sebaliknya model stokastik merupakan nilai variabel dari model yang tidak diketahui dengan pasti yang berupa variabel random (Nasell, 2002) berpendapat bahwa dari keempat model tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan dan sama - sama dibutuhkan.

Model matematik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian nilai variabelnya adalah model stokastik. Model stokastik disebut juga model probabilitas peluang dari tiap - tiap peristiwa terjadi yang dihitung. Ketidakpastian pada suatu peristiwa dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor - faktor penyebab ini tidak diamati secara langsung dan membentuk rantai markov. Model yang dapat digunakan ketidakpastian suatu peristiwa ialah Model *Hidden* Markov.

Model *Hidden* Markov (MHM) ialah salah satu pemodelan stokastik tanpa mesti mengenali faktor - faktor pemicu permasalahan yang dimodelkan. Model *Hidden* Markov terdiri dari sepasang proses stokastik ialah proses observasi serta proses yang mempengaruhi observasi. Penyebab observasi ini disebut *state*. Model Poisson *Hidden* Markov (MPHM) merupakan suatu model *Hidden* Markov

dengan waktu diskrit serta proses observasinya yang diasumsikan sebagai sebaran poisson (Nurhasanah *et al*, 2016). Salah satu karakteristik MPHMM yakni bersifat overdispersi yaitu ragam data lebih besar dari rataannya.

Model Poisson *Hidden* Markov digunakan untuk memodelkan penyakit Hepatitis B. Data penyakit Hepatitis B merupakan barisan observasi yang mengalami overdispersi serta tergantung pada pemicu penyakit Hepatitis B yang diasumsikan tidak diamati secara langsung serta membentuk rantai Markov.

Pada penelitian terdahulu, ada sebagian penelitian atau karya tulis yang membahas tentang epidemi menggunakan model stokastik contohnya penelitian Laila (2021) yang berjudul Analisis Model Stokastik Penularan Virus Hepatitis B membahas mengenai model stokastik penularan virus Hepatitis B dengan model epidemi SIR menggunakan laju infeksi menjadi dua yaitu laju infeksi akut dan kronis mengikuti proses wiener. Model tersebut kemudian dicari solusi analitiknya mengacu pada formula Ito. Sehingga, penulis tertarik untuk meneliti model stokastik dengan Poisson *Hidden* Markov pada Hepatitis B di Sumatera Utara.

Ini merupakan inovasi baru karena biasanya model penyebaran penyakit menggunakan SEIR ataupun SIR dan harus mengetahui faktor - faktor penyebabnya. Maka peneliti tertarik menggunakan metode Model Poisson *Hidden* Markov untuk memodelkan penyakit Hepatitis B di rumah sakit haji medan. Ciri model Poisson *Hidden* Markov adalah parameternya. Pendugaan parameter model menggunakan metode Maksimum *Likelihood* yang perhitungannya menggunakan Algoritma *Expectation Maximization*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini berdasarkan latar belakang ialah memodelkan data penyakit Hepatitis B di Rumah Sakit Haji Medan menggunakan metode Model Poisson *Hidden* Markov dan mencari estimasi parameter yang dilakukan menggunakan Algoritma *Expectation Maximization*.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan dapat terselesaikan maka penelitian menetapkan batasan masalah yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan menggunakan data rekap medis yang diambil langsung dari RSUD Haji Medan
2. Data yang digunakan dari bulan Januari 2020 sampai Desember 2022
3. Model Poisson *Hidden* Markov dengan waktu diskrit
4. Pendugaan parameter modelnya dengan Maksimum *Likelihood* yang perhitungannya menggunakan Algoritma *Expectation Maximization*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Dengan adanya rumusan masalah ada pun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk memodelkan penyakit Hepatitis B di rumah sakit haji medan dengan model Poisson *Hidden* Markov dan untuk mencari estimasi parameter yang dilakukan menggunakan Algoritma *Expectation Maximization*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi Peneliti

Peneliti mampu mendapatkan ilmu serta pengalaman baru dalam mendalami ilmu matematika dengan Poisson *Hidden* Markov pada penyakit Hepatitis B.

2. Manfaat bagi Pemerintah

Memberikan manfaat kepada pemerintah berupa informasi dan solusi dalam matematika pada penyakit Hepatitis B.

3. Manfaat bagi Pembaca

Memberi referensi literatur kepada pembaca dan akademis sebagai bahan penelitian dalam mengembangkan ilmu matematika dengan Poisson *Hidden* Markov pada permasalahan penyakit Hepatitis B.