

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dua tahun sudah covid-19 melumpuhkan segala aktivitas masyarakat di seluruh dunia. Hingga saat ini, hampir 200 negara di dunia termasuk Indonesia terpapar virus ini. Jumlah kematian di Indonesia yang disebabkan oleh virus covid-19 mencapai ratusan ribu jiwa. Pemerintah telah melakukan beberapa upaya dalam mengendalikan virus covid-19, salah satunya adalah dengan melaksanakan program vaksinasi. Vaksinasi covid-19 ditujukan untuk mengurangi penularan, menurunkan resiko kematian, dan memberikan kekebalan tubuh (*herd immunity*) kepada masyarakat.

Pelaksanaan vaksinasi dilakukan merata di Indonesia, tidak terkecuali provinsi DKI Jakarta yang konsisten menyumbangkan kasus covid-19 terbanyak. Alur vaksinasi covid-19 terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari pendaftaran, skrining, vaksinator, hingga pencatatan dan observasi. Pelaksanaan vaksinasi covid-19 yang sedang berlangsung di DKI Jakarta memiliki kendala seperti banyaknya masyarakat yang datang melebihi kapasitas di tempat vaksinasi. Hal tersebut menimbulkan permasalahan seperti antrian dan kerumunan masyarakat yang dapat menyambung mata rantai penyebaran covid-19. Keadaan berupa jumlah pelanggan dalam suatu fasilitas pelayanan yang datang melebihi jumlah fasilitas yang tersedia disebut antrian. Antrian mengakibatkan pelanggan yang datang tersebut tidak dapat segera mendapatkan pelayanan dikarenakan kesibukan server/pelayan (Sameer, 2014).

Dinamika dari proses kejadian dapat dimodelkan dengan pendekatan *Discrete Event System* (DES). DES merupakan suatu sistem dinamis yang dialiri oleh objek diskrit dan ditandai dengan perubahan-perubahan status secara berkelanjutan (Silva, 2018). Proses dari vaksinasi covid-19 memiliki karakteristik DES yaitu jumlah peserta vaksin yang datang untuk divaksin menunjukkan kejadian diskrit, dan dalam prosesnya selalu mengalami perubahan status yang berkelanjutan.

Petri Net digunakan dalam mempelajari dan menganalisis suatu kejadian dalam sistem diskrit. Penerapan teori Petri Net pada suatu sistem akan menghasilkan model berupa jaringan petri yang selanjutnya akan direpresentasikan secara matematika agar diketahui alur dan sistem dari proses tersebut (Wattimena, Pentury, & Lesnussa, 2012). Model Petri Net pada alur vaksinasi covid-19 akan dibuat dan dia-

nalisis mengenai dinamika serta evolusi keadaannya menggunakan matriks *incidence* yang direpresentasikan menggunakan *coverability tree*. Beberapa permasalahan dalam DES dapat diselesaikan dengan menggunakan *coverability tree* (Wook, dkk, 2019). Petri Net dapat membuat *coverability tree* dari keadaan awal (*node root*) yang selanjutnya digunakan untuk mengetahui keadaan dari Petri Net yang telah dibangun.

Aljabar Max-Plus berperan penting dalam menganalisis dan menentukan sifat dari setiap sistem. Model yang telah dibangun berdasarkan teori Petri Net selanjutnya akan diaplikasikan dengan Aljabar Max-Plus untuk dapat mengetahui waktu optimal dalam setiap tahapan pada proses vaksinasi covid-19. Contoh penerapan Petri Net dan Aljabar Max-Plus yaitu pada Klinik Kecantikan (Pertiwi & Tridiana, 2020) yang membahas model Petri Net dengan 17 *place* dan 19 transisi. Selain itu ada juga penerapan Petri Net pada Pemodelan Prosedur Karantina di Kota Tarakan (Murdianto & Santoso, 2020) yang menghasilkan model Petri Net dengan 18 transisi dan 16 *place*.

Petri Net dapat diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari, contohnya dalam kegiatan vaksinasi covid-19. Selanjutnya alur vaksinasi covid-19 di DKI Jakarta akan dimodelkan dengan menggunakan teori Petri Net dan akan diestimasi waktu optimal yang terjadi pada setiap tahapannya, seperti lama waktu optimal di tahapan pendaftaran dengan menggunakan teori Aljabar Max-Plus dalam penelitian ini yang diberi judul “**Model Petri Net dan Aljabar Max-Plus pada Alur Vaksinasi Covid-19 di DKI Jakarta.**”

## 1.2 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya berfokus pada alur vaksinasi covid-19 di DKI Jakarta yaitu pada Puskesmas Kecamatan Ciracas, dengan petugas masing-masing berjumlah seorang pada tiap tahapannya,
2. Penerima vaksin covid-19 diasumsikan tidak memiliki gejala setelah menerima vaksinasi covid-19,
3. *Coverability Tree* yang dibangun merupakan model yang berhingga (*finite*).

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana desain model alur vaksinasi covid-19 di DKI Jakarta menggunakan teori Petri Net dengan membentuk *coverability tree*?
2. Bagaimana analisis perhitungan estimasi waktu optimal pada model alur vaksinasi di DKI Jakarta dengan menggunakan Aljabar Max-Plus?

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menjelaskan desain model alur vaksinasi covid-19 di DKI Jakarta menggunakan teori Petri Net dengan membentuk *coverability tree*,
2. Menjelaskan analisis perhitungan estimasi waktu optimal pada model alur vaksinasi covid-19 di DKI Jakarta dengan menggunakan Aljabar Max-Plus.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi terkait proses alur vaksinasi covid-19 di DKI Jakarta,
2. Memberikan informasi model alur pelayanan vaksinasi covid-19 di DKI Jakarta menggunakan Petri Net dan Aljabar Max-Plus dalam bentuk *coverability tree*,
3. Memberikan pengetahuan simulasi alur vaksinasi covid-19 di DKI Jakarta dengan menggunakan software WoPeD (*Workflow Petri Net Designer*),
4. Mengetahui waktu optimal yang dibutuhkan peserta vaksin dalam setiap tahapan pada proses vaksinasi covid-19,