

**MODEL PETRI NET DAN ALJABAR MAX-PLUS PADA ALUR
VAKSINASI COVID-19 DI DKI JAKARTA**
(Studi Kasus pada Puskesmas Kecamatan Ciracas, Jakarta Timur)

SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Matematika**



**ANISA
1305618017**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2022

Abstrak

Pelaksanaan vaksinasi covid-19 adalah salah satu upaya pemerintah Indonesia dalam mengendalikan virus covid-19. Dalam pelaksanaannya masih terdapat beberapa kendala seperti banyaknya antrian masyarakat di tempat pelayanan vaksinasi. Petri Net digunakan untuk memodelkan suatu sistem diskrit, salah satu contohnya adalah pada alur pelayanan vaksinasi covid-19. Model alur vaksinasi covid-19 tersebut disimulasikan menggunakan Petri Net dalam bentuk *coverability tree*. Model alur vaksinasi covid-19 yang dimodelkan dengan Petri Net terdiri dari 13 *place* dan 12 transisi. Data penelitian berupa lama waktu proses saat peserta vaksin ke-1 yang mana nilai tersebut diperoleh dari observasi secara langsung ketika puskesmas dalam keadaan sibuk pada pagi hari di hari Selasa dan Kamis. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan konsep Aljabar Max-Plus. Hasil dari penelitian ini yaitu lama waktu optimal di pelayanan hingga di meja pendaftaran ialah 4 menit, hingga di meja skrining ialah 13 menit, hingga di meja vaksinasi ialah 17 menit, dan hingga di meja pencatatan dan observasi ialah 25 menit.

Kata kunci : antrian, vaksinasi covid-19, petri net, *coverability tree*, aljabar max-plus.

Abstract

Implementation of the covid-19 vaccination is one of the efforts of the Indonesian government in controlling the covid-19 virus. In its implementation there are still several obstacles such as the large number of queues of people at the vaccination service. Petri Net is used to model a discrete system, one example is in the flow of Covid-19 vaccination services. The Covid-19 vaccination flow model is simulated using a Petri Net in the form of a coverability tree. The Covid-19 vaccination flow model modeled by Petri Net consists of 13 places and 12 transitions. The research data is in the form of processing time during the 1st vaccine participant where the value is obtained from direct observation when the puskesmas is busy in the morning on Tuesday and Thursday. The data is then analyzed using the concept of Max-Plus Algebra. The results of this study are that the optimal length of time at the service to the registration table is 4 minutes, to the screening table is 13 minutes, to the vaccination table is 17 minutes, and to the recording and observation table is 25 minutes.

Keywords : *queuing, covid-19 vaccination, petri net, coverability tree, max plus algebra..*



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Anisa

No Registrasi : 1305618017

Program Studi : Matematika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "*Model Petri Net dan Aljabar Max-Plus pada Alur Vaksinasi Covid-19 di DKI Jakarta*" adalah:

1. Dibuat sendiri, mengadopsi hasil kuliah, buku-buku, dan referensi acuan yang tertera di dalam referensi pada skripsi saya.
2. Bukan merupakan hasil duplikasi skripsi yang telah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan berdasarkan tata cara referensi yang semestinya.

Penyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, 20 Desember 2022



Anisa



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Anisa
NIM : 1305618017
Fakultas/Prodi : fmipa / matematika
Alamat email : nisaanisanisa@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Model Petri Net dan Aljabar max-plus pada Alur
Vaksinasi Covid-19 di DKI Jakarta

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Februari 2023

Penulis

(Anisa)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika dengan Judul : "**Model Petri Net dan Aljabar Max-Plus pada Alur Vaksinasi Covid-19 di DKI Jakarta**".

Keberhasilan dalam menyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang mana dengan tulus dan ikhlas memberikan masukan guna sempurnanya skripsi ini. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si selaku koorprodi program studi Matematika
2. Bapak Dr. Yudi Mahatma, M.Si dan juga Ibu Devi Eka Wardani Meganingtyas, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bantuan, bimbingan, serta arahan dalam skripsi ini,
3. Bapak, Almh. Mama, Andhika, Tete Fuji, Alm. Abah, Almh. Ibu yang sudah memberikan semangat, dukungan, dan juga doa yang tiada hentinya semoga kalian semua selalu mendapatkan keberkahan dari Allah SWT,
4. Aa Kiki Rido Sambaha yang selalu senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Maudy, Diny, Azizah, Fasqiah, Deva, Nimas, Mita yang selalu memberikan semangat dan bantuan juga dalam penyelesaian skripsi ini semoga kalian semua sukses dunia akhirat
6. Teman-teman Matematika 2018 yang sudah senantiasa kebersamai selama lebih dari 4 tahun dalam perjalanan di kuliah dalam mencari ilmu dan juga pengalaman
7. Bu Lia, Ka Siska, Ka Yeyen, Ka Nur, Ka Cici, Ka Santi, Ka Sum dan bunda serta anak-anak hebat Rumah Belajar Lizam yang sudah memberikan semangat dan doa,

Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan sangat berarti. Akhir kata penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekeliruan di dalam penulisan skripsi ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERNYATAAN

Abstrak i

Abstract ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR vii

I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Batasan Masalah 2

1.3 Rumusan Masalah 2

1.4 Tujuan Penelitian 3

1.5 Manfaat Penelitian 3

II KAJIAN PUSTAKA 4

2.1 Vaksinasi Covid-19 4

2.2 Teori Antrian 6

2.2.1 Disiplin Antrian 6

2.2.2 Struktur Dasar Antrian 8

2.3 Petri Net 10

2.3.1 Definisi Petri Net 10

2.3.2 Tanda dan Ruang Keadaan Petri Net 12

2.3.3 Dinamika Petri Net 14

2.3.4 Representasi Petri Net dalam Matriks 15

2.4 *Coverability Tree* 18

2.5 Aljabar Max-Plus 21

2.5.1 Definisi Aljabar Max-Plus 22

2.5.2 Operasi Matriks di Aljabar Max-Plus 23

2.5.3 Model Aljabar Max-Plus pada Petri Net 26

III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Jenis Penelitian	29
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.3 Jenis dan Sumber Data	29
3.4 Teknik Pengumpulan Data	29
3.5 Rancangan Penelitian	30
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Model Antrian pada Alur Vaksinasi Covid-19	32
4.2 Model Petri Net pada Alur Vaksinasi Covid-19	45
4.3 Model Petri Net dalam Bentuk <i>Coverability Tree</i>	49
4.4 Model Persamaan Aljabar Max-Plus pada Alur Vaksinasi Covid-19 ...	66
V KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	82
DAFTAR ISTILAH	84
RIWAYAT HIDUP	85

