

BAB I

PENDAHULUAN

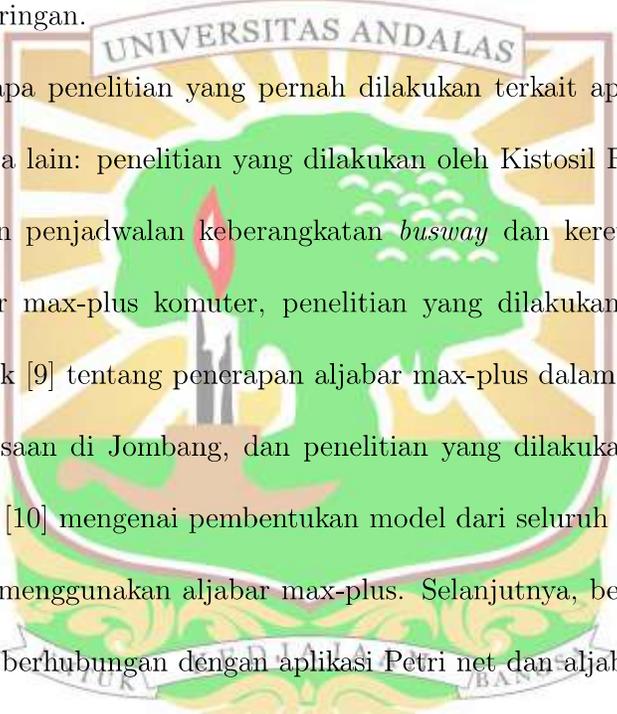
1.1 Latar Belakang

Sistem transportasi merupakan suatu sinkronisasi antara penumpang, barang, sarana, dan prasarana guna terpenuhi perpindahan orang dan barang yang baik. Sistem transportasi dikatakan baik jika proses pergerakan penumpang dan barang dapat dicapai secara optimum dalam ruang dan waktu dengan berbagai faktor, yaitu keamanan, kenyamanan, kelancaran, dan efisiensi atas waktu dan biaya.[8]

Secara umum, transportasi dibagi menjadi tiga, yaitu transportasi darat, transportasi laut dan transportasi udara. Transportasi darat merupakan moda transportasi yang paling dominan di Sumatra. Salah satu jenis transportasi darat adalah kereta api. Kereta api merupakan moda transportasi darat yang banyak disukai masyarakat hal ini disebabkan oleh kapasitas orang dan barang di kereta api yang cukup besar dan biaya yang murah. Jalur yang digunakan oleh kereta api merupakan jalur yang unik menyebabkan sistem jaringan kereta api memiliki kelemahan dalam proses pelayanan publik yaitu dari segi ketepatan waktu.

Keberadaan jadwal kedatangan dan keberangkatan kereta api memegang peran penting dalam pemodelan sistem jaringan kereta api. Model

yang dihasilkan digunakan untuk menganalisa kestabilan dan kerealistikan sistem jaringan tersebut. Sistem jaringan kereta api merupakan sistem *event* diskrit yang dapat dimodelkan menggunakan Petri net dan aljabar max-plus. Pada tugas akhir ini, penulis tertarik pada proses sinkronisasi sistem jaringan kereta api sehingga dapat dijadikan acuan desain penjadwalan kereta dan menganalisa dengan uji *coverability tree*, kerealistikan, dan kestabilan terhadap model sistem jaringan.

The image contains a large, semi-transparent watermark of the Universitas Andalas logo. The logo is a shield-shaped emblem with a green tree in the center, a red flame above it, and a white candle below. The text 'UNIVERSITAS ANDALAS' is written in a banner at the top, and 'FAKULTAS TEKNIK DAN KEBUDIDAYAAN BANGUNAN' is written in a banner at the bottom. The background of the shield is yellow and green.

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan terkait aplikasi aljabar max-plus, antara lain: penelitian yang dilakukan oleh Kistosil Fahmi dkk [6] mengenai desain penjadwalan keberangkatan *busway* dan kereta api menggunakan aljabar max-plus komuter, penelitian yang dilakukan oleh Nahlia Rakhmawati dkk [9] tentang penerapan aljabar max-plus dalam penjadwalan angkutan perdesaan di Jombang, dan penelitian yang dilakukan oleh Geert Jan Olsder dkk [10] mengenai pembentukan model dari seluruh sistem kereta api di Belanda menggunakan aljabar max-plus. Selanjutnya, beberapa penelitian lain yang berhubungan dengan aplikasi Petri net dan aljabar max-plus, yaitu: penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Afif [2], mengenai pembuatan penjadwalan kereta api di Jawa Timur yang tepat untuk mengurangi ketepatan waktu kedatangan dan keberangkatan dengan menggunakan Petri net dan aljabar max-plus serta algoritma *power*, penelitian yang dilakukan oleh Winarni [18] tentang pembentukan desain jadwal keberangkatan busway di tiap halte pada masing-masing koridor dengan model Petri net dan aljabar max-plus, dan penelitian yang dilakukan oleh Dini Rahmadani [12] mengenai analisis sistem

antrian pelayanan pasien Covid-19 di rumah sakit Universitas Andalas dengan memodelkan aljabar max-plus dan Petri net.

Di Provinsi Sumatra Barat layanan transportasi kereta api dikelola oleh PT. KAI Divisi Regional II (DIVRE II) Sumatra Barat yang memiliki layanan jasa transportasi reguler yang masih aktif sampai saat ini yaitu kereta api Sibinuang yang melayani rute perjalanan dari Kota Padang-Naras, kereta api Minangkabau *Ekspress* yang melayani rute perjalanan kereta api dari Pulau Air-Bandara Internasional Minangkabau(BIM), serta layanan jasa kereta api perintis yaitu kereta api Lembah Anai melayani rute perjalanan Bandara Internasional Minangkabau(BIM)-Kayu Tanam. Menurut informasi yang didapatkan dari divisi humas PT KAI DIVRE II Sumatra Barat, permintaan kereta api Sibinuang mengalami peningkatan dikarenakan tarif kereta api lebih murah dari tarif bus.

Berdasarkan paparan di atas, penulis mencoba untuk memodelkan jaringan dan membuat analisa penjadwalan kereta api di DIVRE II Sumatra Barat menggunakan Petri net dan aljabar max-plus. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kelemahan kereta api dalam melayani ketepatan waktu kedatangan dan keberangkatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana model sistem jaringan kereta api di DIVRE II Sumatra Barat

menggunakan Petri net dan aljabar max-plus?

2. Bagaimana pengujian *coverability tree*, kerealistikan dan kestabilan terhadap model sistem jaringan?
3. Bagaimana penjadwalan keberangkatan kereta api di DIVRE II Sumatra Barat menggunakan aljabar max-plus?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan, adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menyusun model sistem jaringan kereta api di Sumatra Barat menggunakan Petri net dan aljabar max-plus;
2. Menguji hasil analisa uji *coverability tree*, kerealistikan dan kestabilan terhadap model sistem jaringan;
3. Menganalisa penjadwalan kereta api di Sumatra Barat menggunakan aljabar max-plus.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini terdiri dari lima bab yaitu: BAB 1 pendahuluan, yang memuat: latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. BAB II landasan teori, yang berisi uraian mengenai teori-teori dasar dan materi pendukung yang akan dibahas pada tugas

akhir ini. BAB III metode penelitian untuk memaparkan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan pada tugas akhir ini. BAB IV Hasil dan Pembahasan, yang berisi mengenai model Petri net dan aljabar max-plus, nilai eigen dan vektor eigen, desain jadwal keberangkatan kereta api serta hasil analisa dengan menguji *coverability tree*, kerealistikan, dan kestabilan model sistem jaringan kereta api di DIVRE II Sumatra Barat. BAB V penutup, memuat kesimpulan yang diperoleh serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

