

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Simulasi dikenal sebagai teknik pemodelan yang menggambarkan hubungan sebab akibat sebuah sistem agar memberikan hasil yang menyerupai dengan hasil sebenarnya. Simulasi merupakan alat yang sering digunakan dalam mempelajari atau menganalisis perilaku kerja dari suatu sistem atau proses oleh manajemen dalam menyelesaikan pekerjaannya. Simulasi adalah program (*software*) komputer yang berfungsi untuk meniru perilaku sistem nyata. Tujuan dari simulasi adalah pelatihan (*training*), studi perilaku sistem (*behaviour*), hiburan atau permainan (*game*). Simulasi adalah duplikasi atau abstraksi dari persoalan dalam kehidupan nyata kemudian dirubah kedalam model matematika. Simulasi merupakan salah satu metodologi untuk melakukan percobaan dengan menggunakan model dari suatu sistem nyata (Geni, *et al*, 2019).

Seiring perkembangan teknologi informasi, masalah yang kompleks juga sudah bisa diselesaikan dengan mudah. Setiap masalah bisa dimodelkan dan simulasikan terlebih dahulu sebelum diimplementasikan. Suatu deskripsi atau analogi untuk membantu menggambarkan sesuatu yang tidak dapat diamati secara langsung. Simulasi adalah suatu teknik meniru proses yang terjadi di dalam suatu sistem dengan bantuan perangkat komputer. Model Simulasi adalah Suatu perangkat uji coba yang penerapannya di lakukan pada beberapa aspek penting, termasuk data masa lalu, untuk memberikan alternatif dalam mendukung keputusan (Apri, *et al*, 2019).

Metode *Monte Carlo* adalah metode numerik yang dideskripsikan sebagai metode simulasi statistik. Metode ini telah diaplikasikan pada proses yang melibatkan perilaku acak dan untuk mengukur parameter-parameter fisik yang sulit bahkan tidak mungkin untuk kalkulasi dengan pengukuran eksperimental. Metode *Monte Carlo* pada dasarnya digunakan sebagai prosedur numerik untuk menaksir nilai ekspektasi dari suatu peubah acak. Metode *Monte Carlo* merupakan perhitungan numerik yang

mengandung integral multidimensi yang digunakan dalam komputasi keuangan. *Monte Carlo* yaitu simulasi untuk menentukan angka random dari data sampel. Metode *Monte Carlo* menggunakan bilangan acak (Santony, *et al*, 2019). Metode *Monte Carlo* merupakan algoritma komputasi yang melakukan penga,bilan sampel acak berulang untuk mendapatkan hasil numerik. Pendekatan ini digunakan untuk menyelesaikan masalah komputasi yang melibatkan variabel acak. (Syahrin, *et al*, 2019).

Bus Rapid Ttransit adalah sistem terpadu dari fasilitas, pelayanan, dan kenyamanan bus yang secara kolektif mampu meningkatkan kecepatan dan keandalan serta terintegrasi dengan identitas transit yang kuat melalui kualitas layanan yang tinggi. Salah satu kebijakan umum pembangunan transportasi saat ini adalah pembangunan transportasi berkelanjutan melalui pengembangan angkutan umum massal yang terpadu, dimana angkutan umum massal Bus Rapid Transit termasuk angkutan *feeder-nya* adalah kunci utama dalam menjawab permasalahan transportasi di setiap kota di Indonesia. Bus Rapid Transit membuktikan bagi kebanyakan kota untuk mempertimbangkannya sebagai angkutan publik yang prioritas dan terpisah dengan pelayanan bus konvensional sehingga semakin populer di perkotaan. Tidak heran jika Bus Rapid Transit telah banyak diterapkan diberbagai daerah termasuk Kota Padang (Riawan, 2018).

Trans Padang merupakan transportasi darat berbasis Bus Rapid Transit di Kota Padang dikelola oleh Dinas Perhubungan yang mulai beroperasi pada januari 2014 dengan jumlah armada 10unit dengan rute lubuk buaya-Pasar Raya Padang. Pada saat ini memiliki 2 koridor yang beroperasi dari 6 koridor yang dirancang. Dengan semakin bertambahnya rute tentu pengelolaan dan perencanaan pengembangan harus dilakukan dengan baik, sehingga dapat memenuhi kebutuhan masyarakat dalam menggunakan fasilitas umum Bus Rapid Transit di Kota Padang. Sebagai fasilitas transportasi dalam memberikan pelayanan dalam suatu wilayah kerja, Trans Padang sering dikunjungi oleh banyak penumpang yang datang sekaligus dalam waktu bersamaan. Jumlah penumpang yang terlalu banyak tersebut terkadang berbanding terbalik dengan jumlah bus yang sedang beroperasi, hal ini menyebabkan pelayanan yang berlangsung menjadi kurang optimal.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Apri, *et al* (2019) yaitu Simulasi *Monte Carlo* Untuk Memprediksi Kunjungan Pasien Puskesmas Air Haji. Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) menjadi primadona bagi masyarakat untuk

memperoleh pelayanan kesehatan. Puskesmas pada suatu keadaan dan waktu tertentu dapat dikunjungi oleh pasien yang datang secara massal dalam waktu bersamaan, menyebabkan aktivitas pelayanan kesehatan menjadi terhambat, terganggu dan kurang optimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada pihak Puskesmas tentang prediksi jumlah kunjungan pasien yang kemungkinan terjadi dimasa akan datang. Data yang digunakan adalah data jumlah kunjungan pasien tahun 2016, 2017 dan 2018 pada Pusekesmas Air haji. Hasil dari penelitian ini adalah prediksi jumlah kunjungan pasien masa akan datang dengan tingkat akurasi rata-rata 91% dan 71 %.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Akbar, *et al* (2020) yaitu Simulasi Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Universitas Dehasen Bengkulu Menggunakan Metode *Monte Carlo*. Adanya sistem simulasi prediksi jumlah mahasiswa baru ini, diharapkan dapat memprediksi jumlah mahasiswa baru yang masuk pada setiap tahun kedepannya. Menerapkan metode *Monte Carlo* dan juga menerapkan aplikasi simulasi prediksi ini sekaligus menguji tingkat akurasi dan efisiensi data yang dihasilkan menggunakan metode ini. Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara obeservasi secara langsung ke objek dengan mengambil sampel data yang sudah ada di tahun 2013 – 2017 untuk dapat memprediksi ditahun berikutnya. Hasil dari penelitian ini adalah prediksi jumlah mahasiswa baru masa akan datang hasil perhitungan manual dengan aplikasi simulasi untuk prediksi menggunakan metode *Monte Carlo* sangat pas dan tingkat akurasi 100%.

Penelitian lainnya dilakukan Muhammad Hisyam Pratama, *et al* (2020) yaitu Simulasi Distribusi Sosis PT KEMFOOD Menggunakan Metode *Monte Carlo*. Penelitian ini akan meneliti bagaimanakah kecenderungan prediksi permintaan dari para penyuplai pada suatu rentang waktu. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prediksi permintaan dari para penyuplai selama simulasi berlangsung. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah permintaan cenderung akan meningkat pada permintaan pertama di minggu dengan urutan ganjil (minggu ke-1, minggu ke-3, dan sebagainya).

Penelitian lainnya dilakukan oleh Hutahaean, (2018) yaitu Analisa Simulasi *Monte Carlo* Untuk Memprediksi Kehadiran Mahasiswa Dalam Perkuliahan. Perkuliahan merupakan suatu aktifitas yang sangat penting dan merupakan suatu faktor yang harus diperhatikan dalam lingkungan Kampus. Simulasi perediksi

kehadiran mahasiswa merupakan sebuah estimasi tentang perhitungan tingkat kehadiran mahasiswa dalam sebuah perkuliahan, kemudian dapat memberikan manfaat dalam pengambilan keputusan dari informasi yang diperoleh berdasarkan kejadian-kejadian sebelumnya.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Geni, *et al* (2019) yaitu Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode *Monte Carlo*. Dari hasil simulasi *Monte Carlo* didapatkan prediksi produk cat dengan merk Lenkote Supersilk 2,5L untuk tahun 2017 berdasarkan data penjualan produk cat Lenkote Supersilk 2,5L Tahun 2016, dengan prediksi jumlah pendapatan sebesar Rp.13.350.000 dan terjual sebanyak 89 kaleng. Akurasi keberhasilan dari prediksi pendapatan penjualan produk cat dengan merk lenkote supersilk 2,5L untuk tahun 2017 adalah sebesar 84,3%. Hasil simulasi tersebut sesuai dengan perhitungan manual dalam melakukan prediksi pendapatan penjualan produk cat dengan merk Lenkote Supersilk 2,5 L tahun 2016. Untuk prediksi pendapatan penjualan produk cat Lenkote Supersilk 2,5L untuk Tahun 2018 berdasarkan data penjualan Tahun 2017 didapatkan prediksi pendapatan sebesar Rp. 13.200.000 dan terjual sebanyak 88 kaleng. Akurasi keberhasilan dari prediksi pendapatan penjualan produk cat Lenkote Supersilk 2,5 L untuk tahun 2018 adalah 84,1 %. Untuk produk cat dengan merk lain telah dilakukan uji coba melalui sistem prediksi. Tingkat akurasi dari sistem diatas 80%.

Berdasarkan hasil dari pra penelitian yang telah dilakukan, penulis mengangkat judul penelitian **Simulasi *Monte Carlo* dalam Prediksi Jumlah Penumpang Angkutan Massal Bus Rapid Transit (Study Kasus di Dinas Perhubungan Kota Padang)** yang nantinya akan menjadi acuan bagi Dinas Perhubungan unit pelaksana teknis Trans Padang dalam menetapkan perencanaan kebutuhan armada bus di masa yang akan datang.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, dapat merumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun simulasi *Monte Carlo* dalam memprediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit di Kota Padang?

2. Bagaimana cara menerapkan metode *Monte Carlo* ke dalam bahasa pemrograman PHP untuk memprediksi jumlah penumpang pada Bus Rapid Transit?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian diperlukan suatu batasan agar tidak terjadi penyimpangan dari apa yang telah dirancang, sehingga tujuan tujuan penelitian yang telah dibuat dapat tercapai. Batasan masalah yang diperlukan yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada Bus Rapid Transit di Kota Padang.
2. Penelitian ini menggunakan metode *Monte Carlo* sebagai dasar metode yang digunakan.
3. Data yang digunakan untuk penelitian ini merupakan data jumlah penumpang pada masa lampau.
4. Penelitian hanya berfokus pada prediksi jumlah penumpang.

1.4. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini dan pelaksanaannya ada beberapa tujuan yang hendak dicapai, diantaranya:

1. Tujuan dalam penelitian ini adalah membuat sebuah system simulasi *Monte Carlo* dalam memprediksi jumlah penumpang bus rapid transit di kota padang pada tahun 2020.
2. Menentukan tingkat akurasi *Monte Carlo* antara data hasil simulasi dan data yang sesungguhnya.
3. Mendapatkan hasil nilai yang mendekati nilai sesungguhnya, atau nilai yang akan terjadi berdasarkan data yang ada.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian prediksi jumlah penumpang menggunakan *Monte Carlo* ini adalah:

1. Dengan penelitian ini diharapkan membantu pihak Dinas Perhubungan dalam pengambilan keputusan untuk pelayanan pengangkutan penumpang yang lebih efektif,
2. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dapat memprediksi jumlah penumpang dan mengetahui tingkat keakuratan dan persentase error dari simulasi *Monte Carlo* yang digunakan.
3. Menjadi bahan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini telah mengikuti sistematika *template* yang diatur dengan tata penulisan penelitian ilmiah program studi Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang. Sistematika penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini terdapat hal-hal yang melatar belakangi penelitian, perumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini menjelaskan teori dan penerapan metode *Monte Carlo* yang digunakan dalam tahap-tahap penyelesaian masalah sesuai dengan topic penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan jenis penelitian yang dilakukan, pendekatan yang digunakan, sumber data, lokasi penelitian, metode, dan alat pengumpulan data serta teknik pengolahan dan analisa.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bagian ini menjelaskan tentang proses simulasi *Monte Carlo* dan hasil yang didapatkan.

BAB V IMPLEMENTASI DAN HASIL

Bagian ini membahas tentang implementasi system yang dirancang dengan menggunakan metode *Monte Carlo*, berupa langkah-langkah penggunaan system, tampilan hasil, dan evaluasi system.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi kesimpulan dari penyusunan tesis dan saran-saran untuk pengembangan selanjutnya.