

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang Penelitian**

Jalan tol adalah salah satu prasarana dan bagian dari transportasi, jalan umum dan merupakan bagian dari jalan Nasional diselenggarakan untuk memperlancar lalu lintas di daerah yang telah berkembang, meningkatkan hasil guna menunjang peningkatan pertumbuhan ekonomi, meringankan beban dana Pemerintah melalui partisipasi pengguna jalan dan meningkatkan pemerataan hasil pembangunan dan keadilan.

Keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan tol merupakan parameter yang menjadi prioritas utama bagi operator jalan tol dalam menyediakan pelayanan. Salah satu faktor penunjang keselamatan dan kenyamanan dalam mengemudi adalah tingkat kerataan permukaan jalan, Pemerintah sebagai regulator menanggapi hal tersebut dengan mewajibkan kepada setiap operator untuk melakukan pengujian atau pengukuran indeks ketidakrataan jalan tol yang mereka kelola setiap tahunnya sesuai dengan Peraturan Menteri PU Nomor 16/PRT/M/2014 Tentang Standar Pelayanan Minimal (SPM) Jalan Tol yang tertuang pada Subtansi pemenuhan Kondisi Perkerasan Jalan, indikator Ketidakrataan dengan Tolok Ukur maksimal 4 m/km dengan pengujian setiap tahun. Adapun tujuan pengukuran tersebut dimaksudkan untuk mengetahui apakah suatu jalan memerlukan pemeliharaan ataupun peningkatan dengan mengetahui besarnya nilai ketidakrataan. Oleh karena

itu hasil pengukuran ketidakrataan dapat digunakan dalam penentuan perencanaan program pemeliharaan.

PT Nusantara Infrastructure Tbk adalah salah satu perusahaan infrastruktur yang bergerak dalam bidang penyelenggara jasa jalan tol. Saat ini PT Nusantara Infrastructure Tbk telah mengoperasikan beberapa ruas jalan tol melalui anak - anak perusahaan, salah satunya adalah jalan tol Pondok Aren - Serpong sepanjang 7,25 km (termasuk akses) yang menghubungkan Jakarta dan Tangerang Selatan melalui Bintaro dan Pesanggrahan. Pembangunan jalan tol ini selesai pada tahun 2004 dan dioperasikan oleh PT. Margautama Nusantara (PT. MUN). Dalam pengoperasian setiap ruas jalan tol (termasuk jalan tol Pondok Aren - Serpong ini), program pemeliharaan merupakan kegiatan yang wajib dilakukan untuk mengembalikan kondisi perkerasan pada batas tertentu guna umur rencana perkerasan itu sendiri dapat tercapai. Untuk mendapatkan program pemeliharaan yang komprehensif, diperlukan *assessment* terhadap kondisi eksisting perkerasan setiap ruas jalan tol. Mengingat pengujian ketidakrataan jalan tidak bisa dilakukan setiap, oleh karenanya diperlukan suatu metode guna memprediksi atau meramalkan indeks ketidakrataan jalan kedepannya karena akan menjadi faktor penting dalam kebutuhan analisa dan penyusunan program pemeliharaan yang tepat guna dan tepat sasaran, agar perkerasan tetap mampu melayani beban lalu lintas sesuai dengan umur rencananya.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan prediksi nilai ketidakrataan jalan pada ruas jalan tol Pondok Aren - Serpong. Mengingat pemberlakuan regulasi yang mengharuskan setiap operator wajib

melakukan pengujian atau pengukuran ketidakrataan setiap tahun baru diberlakukan pada tahun 2014 (sebelumnya setiap dua tahun sekali, PERMEN PU Nomor 392/PRT/M/2005), menyebabkan ketersediaan data hasil pengujian sangat terbatas, hanya untuk tahun 2013, 2015, 2016 dan 2017 saja.

Pada penelitian ini digunakan *Grey Forecasting Model* supaya dapat memberikan metode yang lebih efektif untuk peramalan jangka pendek dengan jumlah data yang terbatas. Peramalan dengan *Grey Forecasting Model* dapat digunakan untuk peramalan barisan, prediksi interval, peramalan bencana alam, peramalan musim dan peramalan pasar modal. *Grey Forecasting Model* atau GM dapat memberikan solusi untuk model ketidakpastian pada data terbatas (minimal terdapat empat data) yang biasa disebut “*partial known, partial unknown.*” (Liu dan Lin, 2006).

Pengolahan data pada metode *Grey* menggunakan data *history* yang diambil secara acak dengan jumlah total empat data. Model GM (1,1) dengan bentuk umum GM ( $d,v$ ) dimana  $d$  menyatakan order atau tingkat persamaan diferensial dan  $v$  menyatakan jumlah variabel dalam persamaan model (Nguyen dan Huang, 2011). Setelah dilakukan perhitungan peramalan dengan *Grey Forecasting Model*, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan nilai *error* menggunakan perhitungan *Residual Error* dalam penentuan tingkat akurasi dari hasil peramalan.

Adapun penggunaan *Similarity Spatial Data* dalam penelitian ini adalah untuk membantu dalam meningkatkan akurasi hasil prediksi dengan memanfaatkan suatu nilai atau data spasial yang memiliki kesamaan karakteristik. Dalam hal ini *similarity spatial data* yang digunakan adalah hasil pengujian indeks ketidakrataan

pada ruas jalan tol Pondok Aren - Ulujami yang terintegrasi langsung dengan tol Pondok Aren - Serpong. Kedua jalan tol ini memiliki beberapa kesamaan karakteristik diantaranya tipe struktur perkerasan jalan yang sama, tahun pembangunan yang sama, jumlah lajur yang sama, serta memiliki kesamaan karakteristik dalam volume lalu lintas mengingat kedua jalan tol ini saling terintegrasi dalam menghubungkan Ulujami dengan Serpong.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang sudah terjabarkan diatas, penulis menuangkannya kedalam penelitian berjudul **“Peramalan Indeks Ketidakrataan Jalan Tol Menggunakan *Grey Forecasting Model* dan Pemanfaatan *Similarity Spatial Data*”**. Adapun studi kasus dalam penelitian ini adalah jalan tol Pondok Aren - Serpong.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Mengacu kepada latar belakang permasalahan, teridentifikasi beberapa rumusan masalah dalam kasus penelitian ini, diantaranya adalah :

- 1) Ketersediaan data hasil pengujian indeks ketidakrataan pada setiap jalan tol sangat terbatas, hanya tersedia 4 (empat) periode saja yakni tahun 2013, 2015, 2016 dan 2017.
- 2) Ketidaktersediaan data hasil pengujian ketidakrataan jalan tol Pondok Aren - Serpong pada tahun 2014 membuat data yang memiliki kesinambungan untuk dilakukan perhitungan peramalan hanya 3 (tiga) periode saja, yakni pada tahun 2015, 2016 dan 2017 saja.

- 3) Hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan data histori yang terbatas dikhawatirkan tidak memiliki tingkat akurasi yang baik.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Guna menanggapi permasalahan - permasalahan diatas, penelitian ini dimaksudkan dalam beberapa tujuan, yakni :

- 1) Melakukan peramalan indeks ketidakrataan jalan tol Pondok Aren - Serpong menggunakan *Grey Forecasting Model* (GM) dengan data hasil pengujian pada tahun 2013, 2015, 2016 dan 2017.
- 2) Pemanfaatan *Similarity Spatial Data* (SSD) untuk melengkapi kekurangan data minimum yang disyaratkan dalam metode GM disamping diharapkan dapat meningkatkan akurasi hasil peramalan.
- 3) Mengetahui bagaimana tingkat akurasi peramalan GM dengan jumlah minimum data yang tidak berkesinambungan, dan bagaimana tingkat akurasi peramalan GM jika dilakukan pemanfaatan SSD untuk memperoleh data yang berkesinambungan.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang bisa didapatkan dari penelitian yang dilakukan diantaranya adalah :

- 1) Dapat memberikan manfaat dalam hal pengembangan ilmu Sipil, khususnya bidang transportasi, melalui pendekatan dan metode yang digunakan, terutama studi tentang peramalan indeks ketidakrataan dengan terbatas, berikut implikasinya terhadap biaya pemeliharaan jalan.
- 2) Dapat membantu Badan Usaha Jalan Tol (BUJT) dalam melakukan penyusunan program pemeliharaan jalan dengan melakukan peramalan indeks ketidakrataan secara akurat dengan pemanfaatan *similarity spatial data*.
- 3) Dapat menambahkan referensi empiris dan teoritis sebagai rekomendasi bagi pengembangan penelitian yang akan mendatang.

### **1.5. Pembatasan Masalah dan Asumsi**

Penelitian ini diberikan batasan - batasan masalah dan asumsi agar tidak menyimpang dan keluar dari topik kegiatan, lebih terarah, dapat diukur dan dapat dipahami sesuai dengan yang diharapkan. Adapun batasan - batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1) Melakukan prediksi (*forecasting*) indeks ketidakrataan jalan tol Pondok Aren - Serpong tahun 2018 berdasarkan data hasil pengujian pada tahun 2013, 2015, 2016 dan 2017 menggunakan metode *Grey Forecasting Model*.
- 2) Berdasarkan data hasil pengujian pada tahun 2015, 2016 dan 2017 serta pemanfaatan *similarity spatial data* menggunakan data hasil pengujian indeks ketidakrataan jalan tol Pondok Aren - Ulujami tahun 2018, dilakukan

perhitungan peramalan (*forecasting*) indeks ketidakrataan jalan tol Pondok Aren - Serpong tahun 2018 menggunakan metode *Grey Forecasting Model*.

- 3) *Forecasting* dilakukan berdasarkan nilai rata - rata keseluruhan dari indeks ketidakrataan jalan tol, dan berdasarkan nilai rata - rata per-kilometer per-lajur guna meningkatkan variansi sampel dalam pengujian tingkat kesalahan.
- 4) Membandingkan masing - masing hasil *forecasting* menggunakan *Grey Model* dan pemanfaatan *Similarity Spatial Data* dengan data aktual hasil pengujian ketidakrataan jalan tol Pondok Aren - Serpong tahun 2018.
- 5) Perhitungan tingkat kesalahan (nilai *error*) hasil peramalan dilakukan dalam rangka mengetahui tingkat akurasi.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Tahapan penulisan penelitian ini dibagi menjadi 5 (lima) bagian, yaitu :

**BAB I Pendahuluan** : meliputi kemunculan latar belakang permasalahan yang diangkat menjadi judul penelitian, identifikasi permasalahan, tujuan penelitian dalam menjawab permasalahan, pembatasan masalah dan asumsi, serta sistematika dalam penulisan.

**BAB II Tinjauan Pustaka** : berisi uraian landasan teoritis dan kajian pustaka dari berbagai literatur dan penelitian - penelitian terdahulu yang berkaitan dengan jalan tol, indeks ketidakrataan, pemeliharaan jalan, metode - metode peramalan, teknik pengukuran kesalahan, *grey forecasting model* dan *similarity spatial data*.

**BAB III Metodologi Penelitian** : meliputi alur pikir penelitian, uraian metodologi dan objek penelitian, sumber dan hasil pengumpulan data, populasi dan sampel penelitian, metode pengumpulan data, teknik analisis data serta pengembang model teoritis.

**BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan** : memuat hasil penelitian dalam bentuk analisis dan hasil forecasting, hasil pengujian tingkat akurasi, serta argumentasi dalam menginterpretasikan data yang disajikan dalam bentuk teks, tabel dan grafik.

**BAB V Kesimpulan dan Saran** : memuat kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian termasuk didalamnya rekomendasi - rekomendasi kepada para peneliti lanjutan dan pengguna hasil penelitian.