

**ANALISIS PERAMALAN KENDARAAN ANGKUTAN  
BARANG YANG MELAKUKAN PENIMBANGAN  
DI UPPKB WATUDODOL**

**TUGAS AKHIR**



**DISUSUN OLEH :**

**NI MADE BINTANG PERTIWI**

**2102006**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI  
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN LOGISTIK**

**2024**

**ANALISIS PERAMALAN KENDARAAN ANGKUTAN  
BARANG YANG MELAKUKAN PENIMBANGAN  
DI UPPKB WATUDODOL**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian  
Program Studi Diploma III Manajemen Logistik  
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Logistik



**DISUSUN OLEH :**

**NI MADE BINTANG PERTIWI**

**2102006**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI  
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN LOGISTIK**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERAMALAN KENDARAAN ANGKUTAN BARANG  
YANG MELAKUKAN PENIMBANGAN DI UPPKB WATUDODOL**

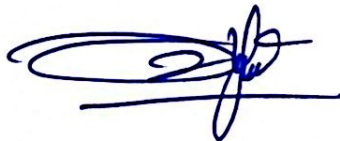
Disusun Oleh :

**NI MADE BINTANG PERTIWI  
2102006**

Disetujui untuk diajukan pada  
Sidang Tugas Akhir  
Program Studi Diploma III Manajemen Logistik

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I



Dynes Rizky Navianti, S.Si., M.Si.

NIP. 19900708 201902 2 001

Tanggal: -

DOSEN PEMBIMBING II



Kodrat Alam, S.Si.T., M.T.

NIP. 19780629 200003 1 001

Tanggal:

Ditetapkan di: Tabanan

**HALAMAN PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERAMALAN KENDARAAN ANGKUTAN BARANG  
YANG MELAKUKAN PENIMBANGAN DI UPPKB WATUDODOL**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

**NI MADE BINTANG PERTIWI**  
**2102006**

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI  
PADA TANGGAL 25 JULI 2024  
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

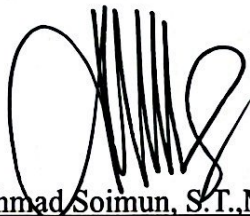
**Tim Penguji**



**Anggun Prima Gifang Rupaka, S.P.,M.Si.**  
NIP. 19870423 201902 1 003



**Dynes Rizky Navianti, S.Si.,M.Si.**  
NIP. 19900708 201902 2 001



**Ahmad Soimun, S.T.,M.T.**  
NIP. 19900407 201902 1 001



**Kodrat Alam, S.Si.T., M.T.**  
NIP. 19780629 200003 1 001

Mengetahui,

**KETUA PROGRAM STUDI  
D-III MANAJEMEN LOGISTIK**



**Putu Diva Ariesthana Sadri, ST.,M.Sc**  
NIP. 19860401 201012 1 004

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya Ni Made Bintang Pertiwi, Notar. 2102006, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PERAMALAN KENDARAAN ANGKUTAN BARANG YANG MELAKUKAN PENIMBANGAN DI UPPKB WATUDODOL” merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Tugas Akhir ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau keserjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, Juli 2024



NI MADE BINTANG PERTIWI

2102006

## KATA PENGANTAR

Segala puji Syukur kepada kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS PERAMALAN KENDARAAN ANGKUTAN BARANG YANG MELAKUKAN PENIMBANGAN DI UPPKB WATUDODOL”** dapat diselesaikan. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan yang sangat baik ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu mendukung.
2. Bapak Dr. Ir. I Made Suraharta, S.T., S.Si.T., M.T.,IPM. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali beserta staf dan jajaran.
3. Bapak Yudi Siswanto, ST.,MM. selaku Koordinator Satuan Pelayanan UPPKB Watudodol beserta seluruh staf administrasi dan operasional penimbangan.
4. Bapak Putu Diva Ariesthana Sadri, ST.,M.Sc. selaku Kepala Program Studi Diploma III Manajemen Logistik beserta seluruh staf program studi.
5. Ibu Dynes Rizky Navianti, S.Si.,M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.
6. Bapak Kodrat Alam, S.Si.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.
7. Dosen-dosen Program Studi Diploma III Manajemen Logistik yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan.
8. Rekan Taruna/I Politeknik Transportasi Darat Bali Angkatan I.
9. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberi dukungan.
10. Kakak, saudara dan adik keluarga asuh Kahasra Abirama.

Penulis menyadari tugas akhir ini banyak memiliki kekurangan, sehingga saran dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan bagi kesempurnaan penulisan. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak orang, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan bidang logistik.

Tabanan, Juli 2024



NI MADE BINTANG PERTIWI

2102006

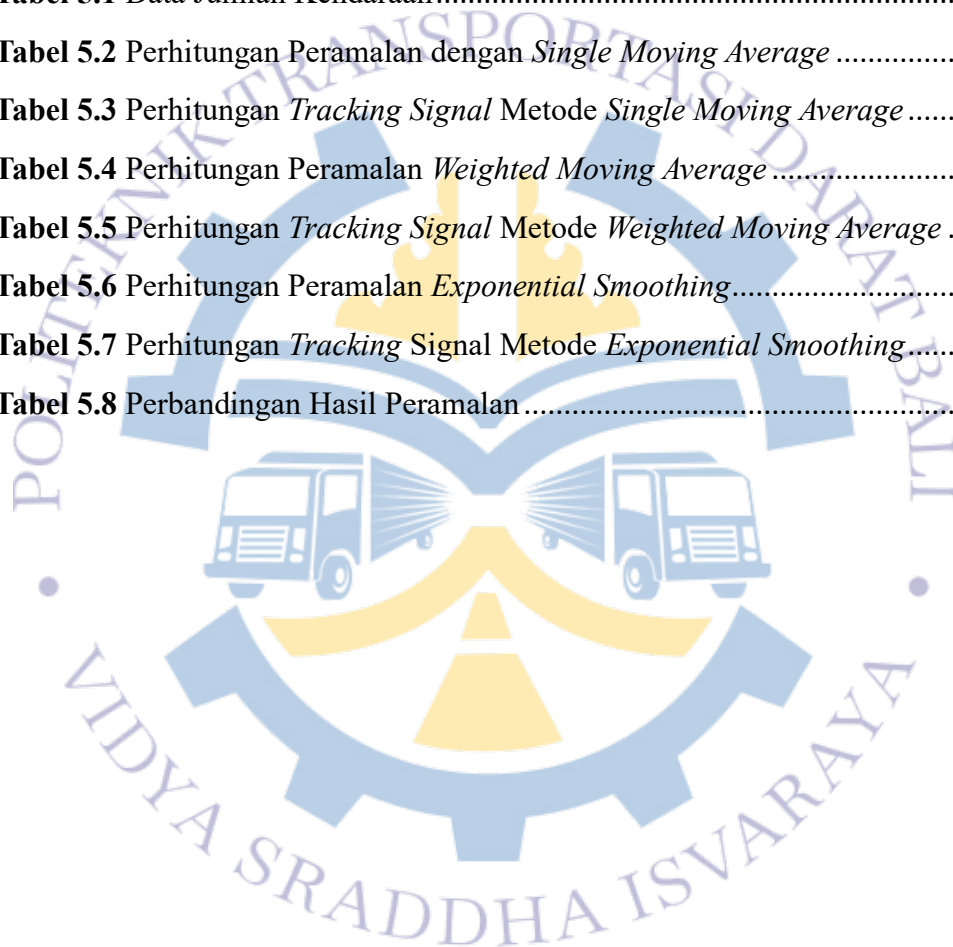
## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>INTISARI</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penulisan .....	4
1.4 Manfaat Penulisan .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	5
<b>BAB II GAMBARAN UMUM</b> .....	6
2.1 Kondisi Wilayah.....	6
2.2 Kondisi Objek .....	10
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	12
3.1 Jembatan Timbang .....	12
3.2 Kendaraan Angkutan Barang.....	12
3.3 Peramalan ( <i>Forecasting</i> ) .....	13
3.4 Metode Forecasting.....	14

3.5 Metode <i>Forecasting Error</i> .....	15
3.6. Metode <i>Tracking Signal</i> .....	17
3.7 Penelitian Terdahulu.....	17
<b>BAB IV METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>20</b>
4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data.....	20
4.2 Metode Analisis Data .....	21
4.3 Bagan Alir Penelitian .....	23
4.4 Timeline Kegiatan .....	24
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>26</b>
5.1 Data Jumlah Kendaraan Angkutan Barang Yang Melakukan Penimbangan .....	26
5.2 Peramalan Dengan Metode <i>Single Moving Average</i> .....	27
5.3 Peramalan Dengan Metode <i>Weighted Moving Average</i> .....	30
5.4 Peramalan Dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i> .....	33
5.5 Perbandingan Hasil Peramalan .....	36
<b>BAB VI PENUTUP</b> .....	<b>39</b>
6.1 Kesimpulan .....	39
6.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Fasilitas UPPKB Watudodol.....	8
<b>Tabel 3.1</b> Penelitian Terdahulu .....	18
<b>Tabel 4.1</b> Timeline Kegiatan.....	25
<b>Tabel 5.1</b> Data Jumlah Kendaraan.....	26
<b>Tabel 5.2</b> Perhitungan Peramalan dengan <i>Single Moving Average</i> .....	27
<b>Tabel 5.3</b> Perhitungan <i>Tracking Signal</i> Metode <i>Single Moving Average</i> .....	29
<b>Tabel 5.4</b> Perhitungan Peramalan <i>Weighted Moving Average</i> .....	30
<b>Tabel 5.5</b> Perhitungan <i>Tracking Signal</i> Metode <i>Weighted Moving Average</i> .....	32
<b>Tabel 5.6</b> Perhitungan Peramalan <i>Exponential Smoothing</i> .....	33
<b>Tabel 5.7</b> Perhitungan <i>Tracking Signal</i> Metode <i>Exponential Smoothing</i> .....	35
<b>Tabel 5.8</b> Perbandingan Hasil Peramalan.....	36



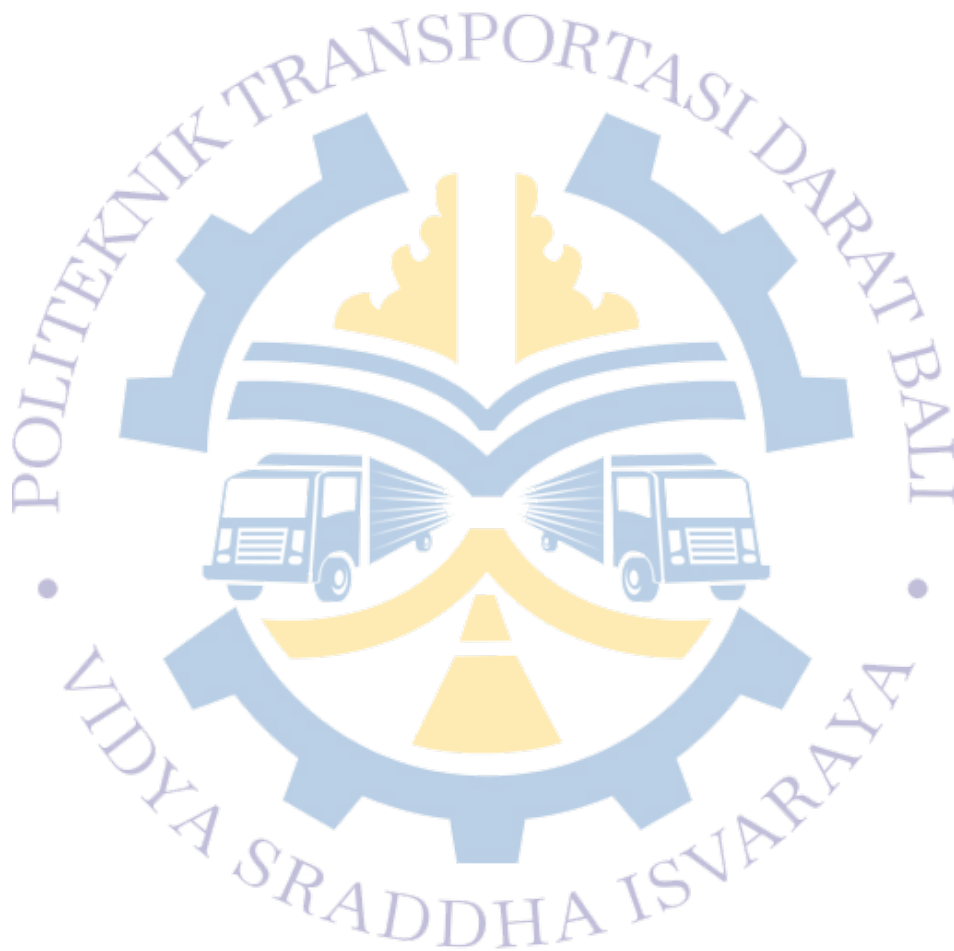
## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Lokasi UPPKB Watudodol .....	6
<b>Gambar 2.</b> Struktur Organisasi .....	7
<b>Gambar 3.</b> Bagan Alir Penelitian.....	24
<b>Gambar 4.</b> Grafik Data Jumlah Kendaraan .....	27



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Surat Izin Permohonan Data.....	43
<b>Lampiran 2.</b> Lembar Asistensi Dosen Pembimbing 1.....	44
<b>Lampiran 3.</b> Lembar Asistensi Dosen Pembimbing 2.....	46



## INTISARI

### **Analisis Peramalan Kendaraan Angkutan Barang Yang Melakukan Penimbangan di UPPKB Watudodol**

Oleh  
NI MADE BINTANG PERTIWI  
2102006

Transportasi juga memiliki kaitan yang sangat erat dengan aktivitas logistik. Setiap tahunnya selalu terjadi peningkatan dalam aktivitas logistik. Namun tingginya kedatangan kendaraan angkutan barang yang melakukan penimbangan di UPPKB Watudodol sering menyebabkan beberapa kendala seperti kemacetan. Selain itu kecepatan kerusakan pada jalan juga meningkat. Hal ini terutama disebabkan oleh kendaraan angkutan barang yang *Over Dimension Over Loading* (ODOL) sehingga negara mengalami kerugian yang cukup besar. Untuk mengatasi hal tersebut maka dilakukan peramalan untuk memperkirakan jumlah kendaraan yang akan melakukan penimbangan pada bulan Mei 2024. Metode yang digunakan yaitu metode *Single Moving Average*, *Wiegthed Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*. Hasil dari perhitungan tersebut adalah metode *Single Moving Average* memperoleh hasil 4.077 dengan nilai kesalahan MAD 866,48, MSE 1.037.091,58, dan MAPE 17,26%. Metode *Weighted Moving Average* memperoleh hasil 4.225 dengan nilai kesalahan MAD 540,15, MSE 465.708,57, dan MAPE 10,81%. Metode *Exponential Smoothing* memperoleh hasil 4.792 dengan nilai kesalahan MAD 757,32, MSE 953.658,83, dan MAPE 14,35%. Nilai *tracking signal* dari metode *Single Moving Average*, *Wiegthed Moving Average*, dan *Exponential Smoothing* secara berturut-turut adalah -2,76, -3,08, dan 14,04. Kemudian jika dilakukan perbandingan maka dapat disimpulkan bahwa metode *Weighted Moving Average* adalah metode yang paling sesuai untuk digunakan karena memiliki nilai kesalahan terkecil dari pada dua metode lainnya.

Kata kunci: Peramalan, Jembatan Timbang, *Single Moving Average*, *Wiegthed Moving Average*, *Exponential Smoothing*

## ABSTRACT

### *Forecasting Analysis of Goods Transport Vehicles Those Who Carry Out Weighing at UPPKB Watudodol*

By

NI MADE BINTANG PERTIWI

2102006

*Transportation also has a very close relationship with logistics activities. Every year there is always an increase in logistics activities. The high number of goods transport vehicles carrying out weighing at UPPKB Watudodol often causes several problems such as traffic jams. Apart from that, the speed of damage to roads also increases. This is mainly caused by goods transport vehicles that are Over Dimension Over Loading (ODOL) so that the country experiences quite large losses. To overcome this, forecasting is carried out to estimate the number of vehicles that will be weighed in May 2024. The methods used are the Single Moving Average, Wiegthed Moving Average and Exponential Smoothing methods. The result of this calculation is that the Single Moving Average method obtained a result of 4,077 with an error value of MAD 866.48, MSE 1,037,091.58, and MAPE 17.26%. The Weighted Moving Average method obtained results of 4,225 with an error value of MAD 540.15, MSE 465,708.57, and MAPE 10.81%. The Exponential Smoothing method obtained results of 4,792 with an error value of MAD 757.32, MSE 953,658.83, and MAPE 14.35%. The tracking signal values from the Single Moving Average, Wiegthed Moving Average, and Exponential Smoothing methods are -2.76, -3.08, and 14.04 respectively. Then, if a comparison is made, it can be concluded that the Weighted Moving Average method is the most suitable method to use because it has the smallest error value compared to the other two methods.*

*Keywords: Forecasting, Weigh Bridge, Single Moving Average, Wiegthed Moving Average, Exponential Smoothing*

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan bagian penting dalam pembangunan suatu negara, yang dapat menjadi dasar dalam pertumbuhan dan perkembangan masyarakat dan industrialisasi. Transportasi telah menjadi sarana yang memudahkan manusia dalam berinteraksi antar sesama, serta sebagai alat yang memudahkan untuk melakukan perpindahan tempat. Transportasi adalah kegiatan perpindahan barang ataupun orang dari satu tempat ke tempat lain (Fatimah, 2019). Terdapat berbagai jenis moda transportasi yang tersedia mulai dari moda darat, laut, udara dan rel.

Transportasi menjadi bagian yang tak terganti dalam meningkatkan perekonomian suatu negara. Dalam hal ini transportasi memiliki hubungan yang sangat erat dengan logistik. Hal ini terutama terlihat dalam efektivitas logistik di suatu negara. Transportasi memiliki elemen penting dalam mempengaruhi pergerakan barang dari titik asal ke titik tujuan akhir. Begitu juga dengan logistik yang memiliki pengaruh dalam pengelolaan sistem transportasi dengan cara mempengaruhi permintaan dan karakteristik pengiriman. Perencanaan logistik yang baik memungkinkan untuk mengurangi kepadatan lalu lintas, polusi dan biaya transportasi secara keseluruhan. Yang artinya aktivitas logistik suatu negara juga akan mempengaruhi aktivitas transportasi di negara tersebut.

Sebagai negara berkembang, Indonesia tentu akan terus mengalami peningkatan dalam aktivitas logistik, hal ini juga mengingat Indonesia sebagai negara kepulauan yang memiliki berbagai macam sumber daya. Dalam beberapa tahun terakhir pemerintahan dan para pemangku kepentingan telah memperhatikan kinerja dari logistik Indonesia. Menurut data World Bank peringkat *Logistics Performance Index (LPI)* Indonesia pada tahun 2012 berada di peringkat ke-59, kemudian pada tahun 2018 terjadi kenaikan sebanyak 13 tingkat ke peringkat 46. Hal ini membantu negara Indonesia menjadi salah satu negara terunggul di antara *large lower middle-income countries*. Namun pada tahun 2023, terjadi penurunan

yang cukup signifikan pada peringkat LPI Indonesia ke peringkat 63 (skor 3,0). Sedangkan negara tetangga yaitu Singapura berada di peringkat pertama dengan skor 4,3 disusul oleh Malaysia (skor 3,6) dan Thailand (skor 3,5) (Universitas Gajah Mada, 2023).

Terdapat beberapa hal yang menjadi faktor penyebab terjadinya penurunan peringkat LPI Indonesia. Salah satunya yaitu terjadinya keterlambatan dalam pengiriman barang. Keterlambatan ini sendiri dapat disebabkan oleh kemacetan atau kecelakaan dalam proses pengirimannya. Kecelakaan ini biasanya terjadi karena kelalaian pengemudi atau ketika kendaraan mengangkut jumlah muatan yang melebihi kapasitas kendaraan tersebut atau yang biasa disebut dengan ODOL (*Over Dimension Over Loading*).

*Over Dimension Over Loading* (ODOL) adalah kendaraan yang memiliki dimensi atau memuat barang yang melebihi batas yang ditentukan atau ditetapkan. Kebanyakan angkutan ODOL ditemukan pada angkutan yang memuat barang-barang dengan ukuran yang besar seperti kayu, batu-batuan, atau bahan bangunan. Di samping keuntungan yang diperoleh oleh beberapa pihak tertentu, angkutan yang ODOL sering menjadi penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas. Bahkan angkutan ODOL telah menjadi penyebab terbesar kedua terjadinya kecelakaan lalu lintas setelah sepeda motor. Menurut Bapak Budi Karya Sumadi, terdapat dua dampak yang dihasilkan oleh angkutan ODOL, selain rawan terjadi kecelakaan angkutan yang ODOL juga mempercepat terjadinya kerusakan pada infrastruktur jalan. Kerugian yang telah ditimbulkan oleh ODOL yaitu sebesar Rp. 43,45 triliun tiap tahunnya. Kerugian ini disebabkan oleh rusaknya infrastruktur jalan yang ditimbulkan oleh kendaraan ODOL sehingga memerlukan perbaikan rutin oleh pemerintah (Kompas.com, 2022).

Dalam mengatasi masalah yang timbul akibat ODOL maka pemerintah diharuskan untuk lebih memperhatikan kembali aktivitas angkutan barang. Salah satu Upaya pemerintah dalam mengatasi angkutan ODOL adalah dengan mendirikan Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB). UPPKB merupakan salah satu unit yang berada di bawah wewenang Kementerian

Perhubungan dan digunakan untuk pengawasan terhadap muatan dan angkutan barang dengan menggunakan jembatan timbang yang dipasang di lokasi UPPKB. Sesuai dengan namanya UPPKB memiliki fungsi dan wewenang untuk melakukan pengawasan terhadap kendaraan angkutan barang yang melintasi jalan yang merupakan jalur penting di Indonesia (Gewinn, 2024)

UPPKB Watudodol adalah salah satu UPPKB yang memiliki aktivitas penimbangan yang tinggi. Rata-rata kendaraan yang melakukan penimbangan di UPPKB Watudodol adalah kendaraan angkutan barang yang berasal dari Jakarta atau Surabaya menuju Denpasar, Bali ataupun Lombok. Tingginya tingkat aktivitas penimbangan di UPPKB Watudodol juga disebabkan oleh tingginya tingkat lalu lintas di sekitar lokasi UPPKB tersebut. Hal ini mengingat lokasi dari UPPKB Watudodol berdekatan dengan Pelabuhan Ketapang yang menghubungkan antara pulau Jawa dan Bali. Sehingga kendaraan angkutan barang yang ingin menuju ke Pulau Bali tentunya harus melewati UPPKB Watudodol terlebih dahulu. Namun tingginya tingkat lalu lintas di sekitar UPPKB Watudodol juga menyebabkan beberapa kendala. Hal ini terutama terlihat dari seringnya terjadi kemacetan di sekitar jalur Watudodol dan Ketapang. Kemacetan ini tidak hanya memberikan kerugian bagi UPPKB namun juga akan mengganggu aktivitas penduduk dan mempercepat kerusakan jalan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka perlu dilakukan peramalan untuk memprediksi jumlah kendaraan angkutan barang yang akan memasuki UPPKB Watudodol. Metode peramalan ini akan menggunakan data historis yang ada untuk memprediksi jumlah penimbangan di masa depan sehingga pihak UPPKB dapat mengambil keputusan untuk mengatasi hal yang akan datang.

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukanlah sebuah analisis dengan judul **“ANALISIS PERAMALAN KENDARAAN ANGKUTAN BARANG YANG MELAKUKAN PENIMBANGAN DI UPPKB WATUDODOL”** dengan harapan bahwa hasil peramalan ini akan menjadi informasi yang berguna bagi pihak terkait sehingga dapat melakukan perencanaan yang lebih baik dalam mengoptimalkan penggunaan fasilitas UPPKB dan mengurangi potensi kemacetan.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Berapakah jumlah kendaraan angkutan barang yang melakukan penimbangan di UPPKB Watudodol pada Mei 2024 dengan menggunakan metode *Single Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*?
2. Berapakah kesalahan peramalan pada metode *Single Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing* dari peramalan angkutan barang yang melakukan penimbangan dengan menggunakan perhitungan MAD, MSE, MAPE?
3. Manakah metode peramalan yang paling sesuai digunakan dalam meramalkan kendaraan angkutan barang yang akan melakukan penimbangan di UPPKB Watudodol?

## 1.3 Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui jumlah kendaraan angkutan barang yang melakukan penimbangan di UPPKB Watudodol pada Mei 2024 dengan menggunakan metode *Single Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*
2. Untuk mengetahui kesalahan dari peramalan angkutan barang yang melakukan penimbangan pada metode *Single Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing* dengan menggunakan perhitungan MAD, MSE, MAPE.
3. Untuk mengetahui metode peramalan yang paling sesuai digunakan dalam meramalkan kendaraan angkutan barang yang akan melakukan penimbangan di UPPKB Watudodol

## 1.4 Manfaat Penulisan

1. Bagi Taruna/i
  - a. Sebagai syarat kelulusan untuk mendapat gelar ahli madya program studi D-III Manajemen Logistik Politeknik Transportasi Darat Bali
  - b. Sebagai sarana untuk menambah pengalaman Taruna/I dalam dunia kerja dan menyelesaikan masalah yang dihadapi

## 2. Bagi Politeknik Transportasi Darat Bali

- a. Sebagai sarana penunjang pengembangan kurikulum program studi D-III Manajemen Logistik Politeknik Transportasi Darat Bali
- b. Sebagai sarana untuk membangun relasi dengan instansi terkait

## 3. Bagi Instansi Terkait

- a. Sebagai alat untuk membantu penyelesaian masalah yang dihadapi
- b. Sebagai sarana untuk membangun relasi dengan instansi terkait

### 1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan di lokasi yang ditentukan yaitu UPPKB Watudodol
2. Peramalan hanya dilakukan dengan metode *Single Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*
3. Data yang dianalisis hanya jumlah kendaraan angkutan barang yang melakukan penimbangan di UPPKB Watudodol dari Januari 2022 hingga Maret 2024

## BAB II GAMBARAN UMUM

### 2.1 Kondisi Wilayah

#### 2.1.1 Profil UPPKB Watudodol

Lokasi penelitian ini adalah di Unit Pelaksanaan Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB) Watudodol. UPPKB Watudodol berlokasi di di Kec. Kalipuro, Kab. Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur, tepatnya di Jl. Raya Situbondo-Banyuwangi No. 240 A, Dusun Selogiri, Ketapang yang berjarak 2 km di sebelah utara Terminal Sritanjung Banyuwangi, seperti yang terlampir dalam Gambar 1. UPPKB Watudodol merupakan unit pelayanan yang berada di bawah naungan BPTD Kelas II Jawa Timur Direktorat Jenderal Perhubungan Darat dengan luas 4.859 m<sup>2</sup>.



*Sumber: Google Maps dan Dokumentasi*

**Gambar 1. Lokasi UPPKB Watudodol**

UPPKB mempunyai tugas pokok, fungsi serta wewenang dalam melakukan pengawasan terhadap kendaraan angkutan barang yang melintasi jalur penting di Indonesia. Sesuai Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia, Nomor PM. 18 Tahun 2021 Tentang Pengawasan Muatan Angkutan Barang dan Penyelenggaraan Penimbangan Kendaraan Bermotor di Jalan, menyatakan bahwa pengambilan tindakan, pengawasan dan pencatatan terkait angkutan barang telah menjadi fungsi dan tugas dari unit satuan Pelayanan UPPKB Watudodol terutama dalam:

- Dimensi kendaraan angkutan barang
- Tata cara pemuatan barang
- Dokumen kendaraan
- Tekanan pada sumbu angkutan barang
- Jenis, berat serta asal tujuan barang yang diangkut
- Kelebihan muatan pada setiap kendaraan yang diperiksa

Selain itu, UPPKB juga dapat melakukan penindakan terhadap angkutan barang terkait pelanggaran pada dimensi kendaraan, tata cara pemuatan, batas muatan, dan masa uji kendaraan angkutan barang.

### 2.1.2 Struktur Organisasi

Unit satuan pelayanan UPPKB Wadodol berada di bawah naungan BPTD Kelas II Jawa Timur yang dipimpin oleh seorang Koordinator Satuan Pelayanan dengan dibantu oleh tim administrasi. Selain itu di bawah arahan langsung dari Koordinator Satuan Pelayanan terdapat dua regu (tim) dalam bidang operasional. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2 terkait gambaran struktur organisasi pada satuan pelayanan UPPKB Watudodol.



*Sumber: Laporan Magang I BPTD Kelas II Jawa Timur*

**Gambar 2. Struktur Organisasi**

### 2.1.3 Fasilitas UPPKB Watudodol

Fasilitas yang ada di UPPKB Watudodol berupa sarana dan prasarana yang menjadi salah satu aspek yang mendukung efektivitas dalam kegiatan operasional di UPPKB Watudodol. Daftar fasilitas yang ada di UPPKB Watudodol terlampir dalam Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Fasilitas UPPKB Watudodol**

NO	NAMA	GAMBAR	KETERANGAN
1	Jalan akses masuk		Jalur masuk kendaraan menuju timbangan
2	Jalan akses keluar		Jalur keluar kendaraan yang sudah ditimbang
3	Bangunan kantor petugas		Kantor petugas UPPKB Watudodol yang terdiri dari ruang rapat, ruang admin, ruang koorsatpel dan dapur
4	Ruang penindakan		Tempat pemberian Tindakan (surat tilang) kepada sopir yang kendaraannya melebihi JBI yang telah di tentukan
5	Tempat parkir kendaraan		Tempat parkir kendaraan yang ingin beristirahat

6	Jembatan timbang		Fasilitas untuk menimbang kendaraan angkutan barang
7	Alat penimbangan		Alat yang digunakan untuk menimbang kendaraan
8	Display penimbangan		Menampilkan hasil timbangan dari alat penimbang
9	Pos lalu lintas		Tempat mengatur lalu lintas dari arus kendaraan yang melintas
9	Pos pendataan		Tempat mendata identitas kendaraan yang akan ditimbang
10	Pos pemantauan		Tempat memantau muatan pada setiap kendaraan
11	Aplikasi JTO		Aplikasi yang digunakan untuk mendata identitas kendaraan dan hasil timbangan

12	Gate barrier		Untuk mengatur antrian kendaraan yang akan melakukan penimbangan
13	Papan nama UPPKB		Menunjukkan identitas Lokasi UPPKB
14	Mess petugas		Tempat istirahat petugas
15	Musholah		Tempat ibadah
16	Rest area		Tempat istirahat untuk sopir kendaraan
17	Toilet umum		Toilet untuk umum

Sumber: Hasil observasi penulis

## 2.2 Kondisi Objek

Objek pada penelitian ini adalah jumlah kendaraan angkutan barang yang melakukan penimbang di UPPKB Watudodol. Kendaraan angkutan barang yang memasuki UPPKB Watudodol seperti mobil *pick up*, truk, dan kendaraan angkutan

barang besar lainnya akan di data setiap harinya. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah kendaraan angkutan barang yang melakukan penimbangan di UPPKB Watudodol pada Januari tahun 2022 sampai April 2024.



## **BAB III**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 Jembatan Timbang**

Jembatan timbang adalah seperangkat alat atau media yang digunakan dalam proses aktivitas penimbangan kendaraan angkutan barang beserta dengan muatannya yang dipasang secara tetap atau berpindah-pindah. Jembatan timbang digunakan untuk melakukan pengawasan terhadap jalan dan kendaraan angkutan barang dari berbagai bidang seperti industri, pelabuhan, pertanian ataupun peternakan. Jembatan timbang dibangun untuk mengawasi tonase kendaraan angkutan barang agar tidak ODOL (Bahri, 2019). Hal ini juga bertujuan untuk menjaga keselamatan dan keawetan kondisi jalan. Untuk lebih jelasnya berikut adalah manfaat dari jembatan timbang dalam penimbangan kendaraan:

1. Meningkatkan efisiensi operasional penimbangan kendaraan terutama dari segi waktu
2. Dapat menghemat biaya operasional karena dapat digunakan secara bersama-sama dengan pihak atau perusahaan lainnya
3. Dapat meningkatkan akurasi informasi penimbangan karena dilengkapi dengan sistem komputer
4. Membantu pemantauan terhadap angkutan barang yang melebihi batas ketentuan berat (ODOL) dengan lebih efisien

#### **3.2 Kendaraan Angkutan Barang**

Kendaraan angkutan barang adalah alat transportasi yang digunakan ketika membawa atau memindahkan barang atau muatan dari satu tempat ke tempat yang lain. Kendaraan angkutan barang biasanya mengangkut barang dari industri atau perusahaan dari wilayah yang sama ataupun ke wilayah lainnya. Biasanya yang sering menggunakan kendaraan angkutan barang adalah pihak perusahaan yang ingin mengirimkan produk mereka. Kendaraan angkutan barang terdiri dari berbagai jenis yang mana masing-masing memiliki batas muatan yang telah ditentukan. Jenis-jenis kendaraan angkutan barang adalah sebagai berikut (Logistikku, 2020):

1. Mobil *Pick Up*, merupakan kendaraan angkutan barang dengan kapasitas rendah sampai dengan 1 ton. Efektivitas kendaraan ini terlihat saat digunakan untuk pengiriman jarak dekat maupun jauh antar kota. Biasanya dimensi dari kendaraan ini berbeda-beda tergantung dari merk atau tipe kendaraan tersebut.
2. Truk *Colt Diesel*, merupakan kendaraan angkutan barang dengan kapasitas yang sedang. Jenis truk *colt diesel* yaitu *Colt Diesel Engkel* (CDE) dan *Colt Diesel Double* (CDD). Truk CDE memiliki 4 ban (1-1) dengan kapasitas muatan antara 3-5 ton, sedangkan truk CDD memiliki 6 ban (1-2) dengan kapasitas muatan antara 5-8 ton.
3. Truk Tronton, merupakan kendaraan angkutan barang yang membawa muatan dalam jumlah besar dan sering digunakan untuk pengiriman jarak jauh. Truk ini memiliki roda sebanyak 10 ban (2-4-4) dan memiliki kapasitas muatan hingga 20 ton.
4. Truk Trintin, merupakan truk dengan dimensi dan kapasitas muatan yang hampir sama dengan truk tronton. Namun terdapat perbedaan dari kedua truk tersebut yang terletak pada posisi sumbu kedua yang berada di bagian tengah. Perbedaan ini menyebabkan truk trintin dapat lebih mudah melakukan manuver di jalan yang sempit.
5. Truk Trinton/Trailer, merupakan truk besar dengan kapasitas muatan lebih besar yaitu 30 ton. Truk ini memiliki 4 sumbu dan biasanya digunakan untuk mengangkut peti kemas/kontainer dengan ukuran 20 ft ataupun 40 ft.

### 3.3 Peramalan (*Forecasting*)

*Forecasting* adalah metode yang digunakan untuk meramalkan atau memprediksi data dan informasi masa depan dengan menggunakan data historis dari suatu perusahaan. Data *forecasting* biasanya digunakan sebagai salah satu dasar bagi perusahaan untuk mengambil sesuatu keputusan terkait operasional dan keuangan suatu perusahaan (Natalia, 2021).

Jika diklasifikasikan terdapat dua jenis metode peramalan yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif menggunakan dasar yang lebih bersifat

intuisi atau pendapat yang berdasarkan pengetahuan berdasarkan pengalaman. Pengalaman tersebut kemudian digunakan untuk menentukan penilaian baik dan buruk dalam metode ini. Sedangkan metode kuantitatif berdasarkan pada data kuantitatif yang diperoleh di masa lalu. Menurut Makridakis dkk (199:8) terdapat 3 kondisi yang diperlukan untuk dapat menggunakan peramalan dengan metode kuantitatif. Tiga kondisi yang dimaksudkan adalah ketersediaan informasi/data sebelumnya atau data masa lalu, informasi yang dapat analisis dalam bentuk numerik, dan perkiraan adanya aspek pola dari masa lalu yang akan terus berlanjut di masa yang akan datang (Sukron, 2021).

### 3.4 Metode Forecasting

#### 1. *Single Moving Average*

Metode *single moving average* rata-rata bergerak tunggal adalah teknik peramalan yang menggunakan rata-rata data aktual historis dalam periode terakhir untuk menghitung peramalan di periode berikutnya. Menurut Render dan Haizer (2009) metode ini didapat dengan menghitung rata-rata permintaan di masa lalu yang terbaru. Metode ini menggunakan rumus sebagai berikut (Darmawan, Aspiranti and Koesdiningsih, 2017):

$$SMA = \frac{\sum \text{permintaan periode } n \text{ sebelumnya}}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

n = jumlah periode dalam pergerakan rata-rata

#### 2. *Weighted Moving Average*

Metode *Weighted Moving Average* atau juga dikenal sebagai pergerakan rata-rata tertimbang adalah teknik peramalan yang menggunakan pembobotan pada data aktual periode sebelumnya. Metode *Weighted Moving Average* dilakukan dengan memberikan pembobotan yang lebih berat pada data terbaru dan mengurangi pembobotan pada data lampau atau data sebelumnya. Rumus metode

*Weighted Moving Average* dinyatakan sebagai berikut (Darmawan, Aspiranti and Koesdiningsih, 2017):

$$WMA = \frac{\sum((\text{bobot periode } n) \text{ permintaan dalam perioden } n)}{\sum \text{ bobot}} \quad (2)$$

Keterangan:

$\sum$  bobot = jumlah total bobot setiap periode

### 3. *Exponential Smoothing*

*Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan pergerakan rata-rata bergerak yang menggunakan bobot secara eksponensial atau bertingkat pada data terbaru sehingga data tersebut memiliki bobot yang lebih besar. Dimana nilai suatu bobot atau konstanta penghalus yang dipilih memiliki nilai antara 0 dan 1. Berikut adalah rumus yang digunakan pada metode *Exponential Smoothing* (Darmawan, Aspiranti and Koesdiningsih, 2017):

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (3)$$

Keterangan:

$F_t$  = peramalan baru

$F_{t-1}$  = peramalan periode sebelumnya

$\alpha$  = bobot konstan ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$A_{t-1}$  = data aktual periode sebelumnya

### 3.5 Metode *Forecasting Error*

#### 1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

*Mean Absolute Deviation* (MAD) adalah metode untuk mengukur rata-rata kesalahan dalam suatu peramalan. MAD dihitung dengan menjumlahkan selisih antara nilai aktual dan nilai peramalan, kemudian akan dibagi dengan jumlah

observasi atau banyak data. Untuk lebih jelasnya berikut adalah rumus dari *Mean Absolute Deviation* (Yusup, 2023):

$$MAD = \frac{\sum |aktual - peramalan|}{n}$$

(4)

Keterangan:

n = jumlah data

## 2. *Mean Square Error* (MSE)

*Mean Square Error* (MSE) adalah metode untuk mengukur rata-rata kesalahan kuadrat dari suatu peramalan. MSE dilakukan dengan menjumlahkan nilai kuadrat dari selisih nilai aktual dan nilai peramalan yang kemudian akan dibagi dengan jumlah observasi atau banyak data. Rumus dari MSE dinyatakan sebagai berikut (Yusup, 2023):

$$MSE = \frac{\sum (aktual - peramalan)^2}{n}$$

(5)

Keterangan:

n = jumlah data

## 3. *Mean Absolute Present Error* (MAPE)

*Mean Absolute Present Error* (MAPE) merupakan metode yang digunakan untuk mengukur nilai persentase kesalahan rata-rata dari suatu peramalan pada periode tertentu. Metode MAPE dilakukan dengan menghitung rata-rata perbedaan mutlak antara nilai aktual dan nilai peramalan. Rumus MAPE dapat dinyatakan sebagai berikut (Yusup, 2023):

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100 |aktual - peramalan| / aktual}{n}$$

(6)

Keterangan:

n = jumlah data

### 3.6. Metode *Tracking Signal*

*Tracking Signal* merupakan ukuran yang menunjukkan seberapa baik suatu peramalan memprediksi nilai-nilai aktual. Metode ini digunakan untuk melihat apakah peramalan dapat/tidaknya diterima. *Tracking Signal* dengan nilai positif berarti bahwa nilai ramalan lebih kecil dari nilai aktual, sedangkan nilai negatif menunjukkan bahwa nilai ramalan lebih besar dari nilai aktual. *Tracking Signal* dinyatakan baik jika nilai positif error dan negatif error yang dimiliki sama banyak atau seimbang serta memiliki RSFE yang rendah, sehingga *tracking signal* mendekati nol ( $\pm 4$ ). Rumus untuk menghitung nilai *tracking signal* adalah sebagai berikut (Wahyudi, 2019):

$$\text{Tracking Signal} = \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}} \quad (7)$$

Keterangan:

RSFE = *Sum of Forecast Error*

MAD = *Mean Absolute Deviation*

### 3.7 Penelitian Terdahulu

Penulis menggunakan penelitian terdahulu sebagai acuan yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian dengan topik atau metode yang saling berkaitan. Pada Tabel 3.1 terlampir penelitian terdahulu dengan topik peramalan yang sama:

**Tabel 3.1 Penelitian Terdahulu**

No.	Nama Peneliti (Tahun Penelitian)	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Penelitian
1	Bhimo Eko Leksono (2023)	“Peramalan Volume Angkutan Bahan Bakar Minyak PT Kereta Api Indonesia (Persero) DAOP V Purwokerto Dengan Metode <i>Moving Average</i> ”	Untuk memperkirakan akan volume angkutan bahan bakar minyak di masa mendatang pada PT Kereta Api Indonesia (Persero) Daop V Purwokerto	<i>Moving Average</i>	Peramalan volume BBM PT Pertamina (Persero) pada bulan September adalah sebanyak 39.183 kiloliter, dengan perhitungan 4 periode hasilnya MAD 2.521, 3 periode MAD 2.634, dan hasil 5 periode adalah 2.730.	Melakukan perbandingan pada tiga metode yang digunakan yaitu <i>Single Moving Average</i> , <i>Weighted Moving Average</i> , dan <i>Exponential Smoothing</i> . Perhitungan peramalan menggunakan 3 periode. Objek penelitian adalah kendaraan angkutan barang yang melakukan penimbangan
2	Dani Anggoro, Wulandari (2022)	“Forecasting Demand Dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> untuk Analisis Jumlah Penjualan Obat Ternak”	Untuk meramalkan permintaan ( <i>Forecasting Demand</i> ) sehingga pengaruh ketidakpastian jumlah permintaan terhadap perusahaan dapat diminimalkan.	<i>Single Exponential Smoothing</i>	Menghasilkan nilai akurasi mencapai 96% dari nilai data aktual, dengan menggunakan perhitungan nilai alpha 0,4; nilai aktual 8125; peramalannya 7814 dan nilai error MAD 78 telah	Melakukan perbandingan pada tiga metode yang digunakan yaitu <i>Single Moving Average</i> , <i>Weighted Moving Average</i> , dan <i>Exponential Smoothing</i> . Objek penelitian adalah kendaraan angkutan barang yang melakukan penimbangan.

No	Nama Peneliti (Tahun Penelitian)	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Penelitian
3	Ajeng Nurdina, Dyah Aryani, Ella Venita, Sarah Astiti (2022)	Analisis Peramalan Permintaan Golang-Galing dalam Memaksimalkan Manajemen Rantai Pasok Menggunakan Metode <i>Weighted Moving Average</i>	Untuk meminimalisir resiko terjadinya kesalahan dalam memprediksi penjualan yang menjadi penyebab pemborosan seperti prediksi penjualan yang terlalu tinggi yang dapat menyebabkan peningkatan pada biaya produksi	<i>Weighted Moving Average</i>	Hasil peramalan pada bulan April, hingga Desember tahun 2022 secara berurutan adalah sebagai berikut: 3.254,6; 3.254; 3.256,6; 3.254,6; 3.254,2; 3.253,9; 2.987,3; 3.162,9; 3.156,4. Nilai MAE yang diperoleh adalah 3,44 dan MSE adalah 20,144.	Melakukan perbandingan pada tiga metode yang digunakan yaitu <i>Single Moving Average</i> , <i>Weighted Moving Average</i> , dan <i>Exponential Smoothing</i> . Objek penelitian adalah kendaraan angkutan barang yang melakukan penimbangan. Metode <i>forecasting error</i> menggunakan MAD, MSE, dan MAPE.

Sumber: Hasil analisis penulis