



## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
GLOSARIUM .....	xvi
INTISARI .....	xx
<i>ABSTRACT</i> .....	xxi
BAGIAN PERTAMA: PENGANTAR DAN PEMAHAMAN MOBILE NETWORK <i>BIG DATA</i> DALAM PEMODELAN TRANSPORTASI .....	1
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	16
1.3. Tujuan Penelitian .....	16
1.4. Manfaat Penelitian .....	17
1.5. Batasan Penelitian .....	17
1.6. Keaslian Penelitian .....	17
1.7. Sistematika Penulisan .....	34
1.8. <i>Road Map</i> .....	35
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	38
2.1. Studi Terdahulu .....	38
2.1.1. Urgensi <i>Big Data</i> .....	38
2.1.1.1. Pengertian <i>Big Data</i> .....	38
2.1.1.2. Urban Informatika .....	39
2.1.1.3. <i>Personally Identifiable Information (PII)</i> .....	39
2.1.1.4. Pengolahan <i>Big Data</i> .....	40
2.1.1.5. Manfaat <i>Big Data</i> .....	41
2.1.2. <i>Big Data</i> Dalam Bidang Transportasi .....	41
2.1.2.1. Pengertian <i>Big Data Transportation</i> .....	42
2.1.2.2. Manfaat <i>Big Data Transportation</i> .....	43
2.1.2.3. Jenis <i>Big Data Transportation</i> .....	43
2.1.3. <i>Mobile Network Big Data (MNBD)</i> .....	47
2.1.3.1. Pengertian <i>MNBD</i> .....	47
2.1.3.2. Potensi <i>MNBD</i> Pada Sistem Transportasi .....	47
2.1.4. Pola Pergerakan dan Perilaku Perjalanan Berbasis Data <i>MNBD</i> .....	47
2.1.4.1. Pergerakan Orang ( <i>Human Mobility</i> ) .....	48
2.1.4.2. Perilaku Perjalanan ( <i>Travel Behaviour</i> ) .....	49
2.1.4.3. Interaksi Pergerakan Orang Terhadap Kecenderungan Perilaku Perjalanan .....	49
2.1.4.4. Konsep Dalam Analisis Pola Pergerakan dan Perilaku Perjalanan Dengan <i>MNBD</i> .....	49
2.1.5. Pemanfaatan <i>Big Data</i> Transportasi Dalam Perencanaan dan Pemodelan Transportasi .....	50
2.1.5.1. <i>Origin Destination Matrix</i> .....	51



2.1.5.2. <i>Origin Destination (OD) Matrix</i> Menggunakan <i>MNBD</i> .....	51
2.1.6. Telaah <i>Machine Learning</i> Dalam Pengolahan <i>Big Data</i> Berbasis <i>MNBD</i> .....	52
2.2. Kebaruan Penelitian .....	54
2.2.1. <i>State of The Art</i> .....	56
<b>BAB 3 LANDASAN TEORI</b> .....	60
3.1. Pengambilan Data Pergerakan Orang Menggunakan <i>MNBD (Mobile Network Big Data)</i> .....	60
3.2. <i>Big Data Processing</i> .....	65
3.3. <i>Origin Destination Matrix</i> .....	67
3.4. Analisis Sebaran Pergerakan.....	74
3.5. <i>Spatio-Temporal Graph Neural Network</i> .....	76
3.5.1. Pengertian <i>Spatio-Temporal Analysis</i> .....	81
3.5.2. Pengertian <i>Graph Neural Network</i> .....	82
3.5.3. <i>Spatio-Temporal Graph Neural Network</i> Dalam Perencanaan Transportasi .....	84
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN</b> .....	86
4.1. Prosedur Penelitian.....	86
4.1. Lokasi Penelitian .....	88
4.2. Data Penelitian .....	88
4.2.1. Jenis dan Sumber <i>Data</i> .....	88
4.2.2. Teknik Pengumpulan <i>Data</i> .....	89
4.2.3. Teknik Pengolahan <i>Data</i> .....	90
4.3. Visualisasi <i>Trip Path</i> .....	91
4.4. Pembentukan Matriks Asal Tujuan ( <i>OD Matrix</i> ).....	93
<b>BAGIAN KEDUA: ANALISIS, PEMODELAN PERSEBARAN PERJALANAN, DAN REKOMENDASI <i>MOBILE NETWORK BIG DATA</i></b> .....	96
<b>BAB 5 PENGEMBANGAN MODEL PERSEBARAN PERJALANAN MENGGUNAKAN <i>MNBD</i></b> .....	97
5.1. Tujuan Pengembangan Model.....	97
5.2. Parameter Pemodelan ( <i>Architecture Model</i> ) .....	97
5.3. Validasi dan Kalibrasi .....	98
5.3.1. Validasi.....	98
5.3.1.1. Validasi Menggunakan Algoritma Waktu Tunggu <i>Travel Time</i> .....	98
5.3.1.2. Validasi dengan Data Trans Jakarta .....	99
5.3.2. Kalibrasi .....	99
<b>BAB 6 PENERAPAN MODEL PERSEBARAN PERJALANAN MENGGUNAKAN <i>MNBD</i> DI DKI JAKARTA</b> .....	100
6.1. Urutan ( <i>Flow</i> ).....	100
6.2. <i>Input – Process – Output</i> .....	101
6.2.1. <i>Google BigQuery</i> .....	102
6.2.2. <i>Looker Studio Overview</i> .....	122
6.3. Hasil Visualisasi.....	122
6.4. <i>City Data / Cube Eye Indonesia</i> .....	125
6.4.1. <i>Data Mutate Sample</i> Januari 2020 .....	126
6.4.2. <i>Data Certain Radius</i> .....	129
6.4.3. <i>Data Device Trip</i> September 2019.....	131
6.4.4. Perjalanan Intrazonal.....	137
6.5. Trans Jakarta .....	137
6.5.1. Data Eksisting.....	137



6.5.2. OD Matriks <i>Smart Card</i> TransJakarta.....	140
6.6. <i>Big Data Processing</i> .....	145
6.7. <i>Exploratory Data Analysis</i> .....	146
6.7.1. <i>Data 2019-02-17+02</i> (dua hari) .....	147
6.8. <i>OD Matrix</i> .....	152
6.9. Analisis <i>Human Mobility</i> Menggunakan <i>Machine Learning</i> Berbasis Perjalanan.....	173
BAB 7 IMPLIKASI KEBIJAKAN TERKAIT <i>TRAVEL DEMAND MANAGEMENT (TDM)</i> ...	175
7.1. Pemilihan Moda Transportasi .....	175
7.2. Perencanaan Pergerakan Harian .....	177
7.3. Pemantauan Pergerakan Mingguan .....	180
7.4. Penyusunan OD Matrix dan Pengelompokan Wilayah .....	181
7.5. Analisis Mobilitas Manusia dengan Pendekatan <i>Machine Learning</i> : Klasifikasi, Clustering, dan Deteksi Anomali dalam Data Pergerakan Individu .....	183
BAB 8 KESIMPULAN DAN SARAN .....	193
8.1. Saran.....	196
8.1.1. Pengembangan Metode Pengambilan Data .....	193
8.1.2. Proses dan Pengolahan MNBD Menggunakan <i>Big Data Analysis</i> .....	194
8.1.3. Analisis Pemodelan <i>Trip Distribution</i> Berdasarkan Data Olahan MNBD .....	194
8.1.4. Penyusunan Matrik Asal dan Tujuan ( <i>OD Matrix</i> ) dari Pemodelan Sebaran Perjalanan Menggunakan Data Olahan MNBD.....	195
8.2. Saran.....	196
DAFTAR PUSTAKA.....	198