

Kajian Pemodelan Pergerakan Orang di Bidang Transportasi Jalan Selama Covid-19

Webinar – “Transportasi Sehat, Indonesia Maju”
Selasa, 15 September 2020

Prof.Ir. Ade Sjafruddin, M.Sc, Ph.D.

Kelompok Keahlian Rekayasa Transportasi,
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan,
National Center for Sustainable Transportation Technology
Institut Teknologi Bandung

KERJASAMA BALITBANGHUB-ITB

KAJIAN ISU STRATEGIS KEBIJAKAN SEKTOR TRANSPORTASI MERESPONS PANDEMI COVID-19



Tujuan | Pemodelan Pergerakan Orang di Bidang Transportasi Jalan Selama Covid-19



Tujuan:

- a. Mengidentifikasi pergerakan orang pada transportasi jalan setelah diterapkan PM 18, PM 25 Tahun 2020, dan SE No. 4 tahun 2020;
- b. Mengidentifikasi pola penyebaran Covid-19 setelah diterapkan PM 18, PM 25 Tahun 2020, dan SE No. 4 tahun 2020;
- c. Mengidentifikasi pengaruh pergerakan orang pada transportasi jalan terhadap penyebaran Covid-19;
- d. Memberikan rekomendasi kebijakan pengendalian transportasi jalan berdasarkan hasil pemodelan pengaruh pergerakan orang pada transportasi jalan terhadap penyebaran Covid-19.

Tim peneliti:

Russ Bona Frazila, Dr. Eng.

Prof. Ade Sjafruddin, PhD

Idwan Santoso, PhD

Febri Zukhruf, Dr. Eng.

Taufiq Suryo, PhD (Asisten)

Andrean Maulana, MT (Asisten)

Agung Ziaulhaq, MT (Asisten)

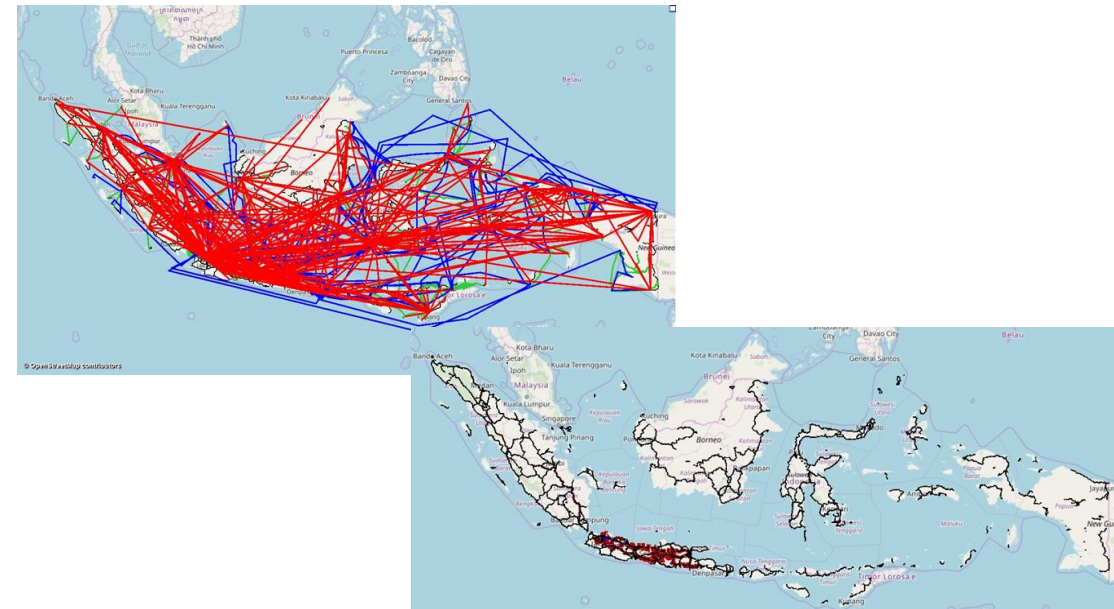
Muhammad Farda, M.Sc(Eng) (Asisten)

Lingkup | Pemodelan Pergerakan Orang di Bidang Transportasi Jalan Selama Covid-19



Ruang Lingkup:

1. Koordinasi dengan instansi terkait;
2. Inventarisasi peraturan terkait;
3. Inventarisasi data laporan Posko dari aplikasi Siasati;
4. Pengumpulan data sekunder;
5. Pengolahan data dan analisis;
 1. Identifikasi simulasi pergerakan bidang transportasi jalan selama pandemi;
 2. Identifikasi simulasi penyebaran Covid-19;
 3. Pemodelan pengaruh pergerakan orang di bidang transportasi jalan terhadap penyebaran Covid-19.
6. Menyusun rekomendasi berupa dokumen kebijakan (policy brief) pengendalian transportasi jalan berdasarkan hasil pemodelan pengaruh pergerakan orang pada transportasi jalan terhadap penyebaran Covid-19.
7. Nasional – Kota (DKI Jakarta)

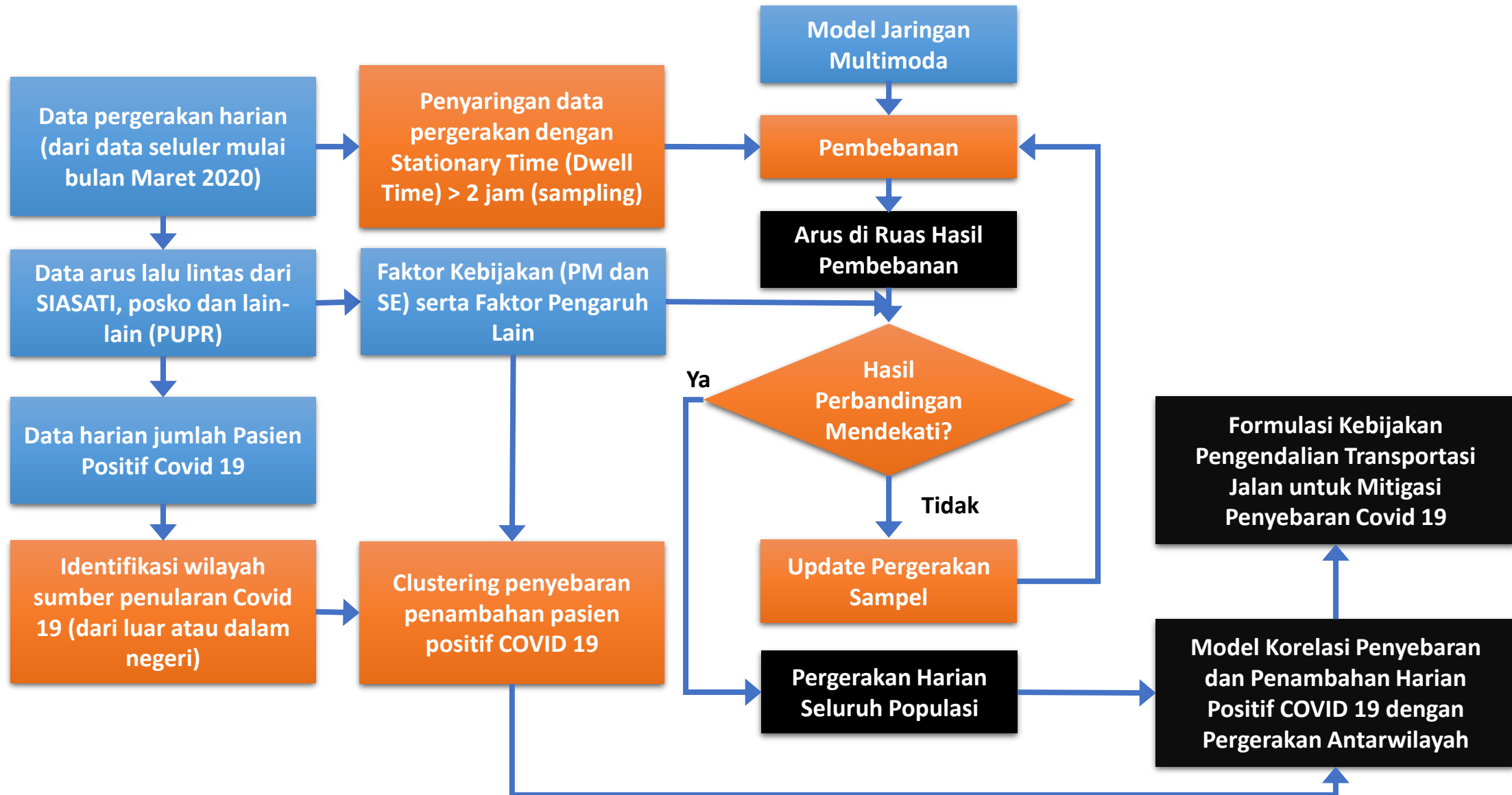




Methodologi



Summary | Model/Strategi



Hubungan Transportasi dan Penyebaran COVID-19

Transportasi sebagai Vektor Pandemi

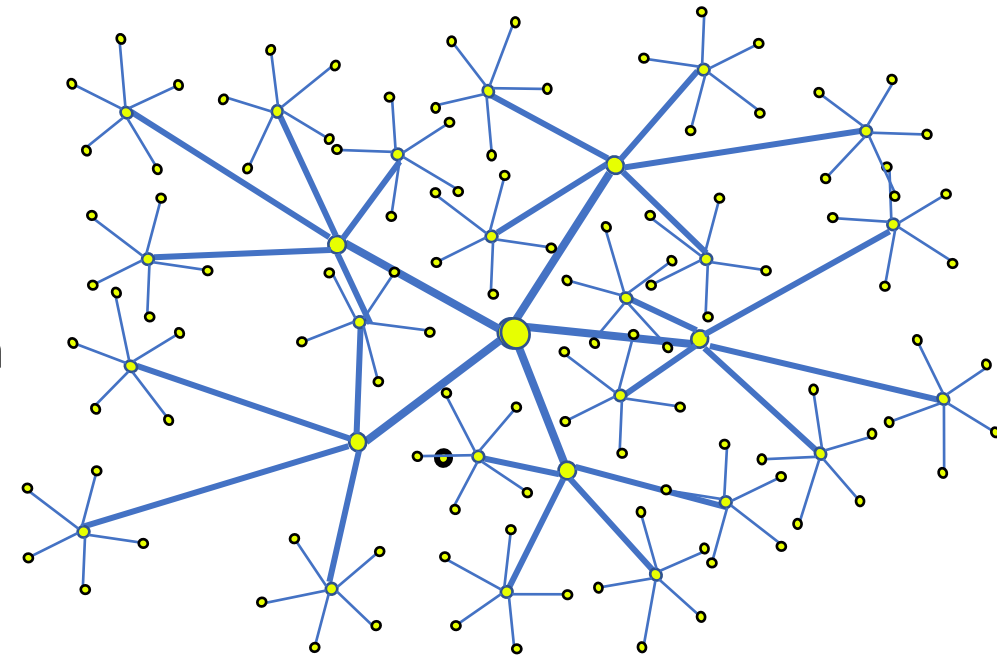


Peran transportasi dalam penyebaran Covid-19:

- Memindahkan orang (carrier) dengan virus dari satu tempat ke tempat lain
- Stasiun/terminal dan moda merupakan tempat berkumpul banyak orang secara bersama-sama dalam ruang yang sama dalam waktu tertentu
- Terjadinya interaksi fisik antara carrier dengan orang lain
- Stasiun/terminal dan moda yang dipakai oleh orang banyak boleh jadi tidak dibersihkan secara sempurna

Dalam kaitan dengan penyebaran Covid-19

- Imported case (pergerakan antar wilayah)
- Local case (pergerakan/aktivitas dalam wilayah)



Model Jaringan Multimoda Nasional:

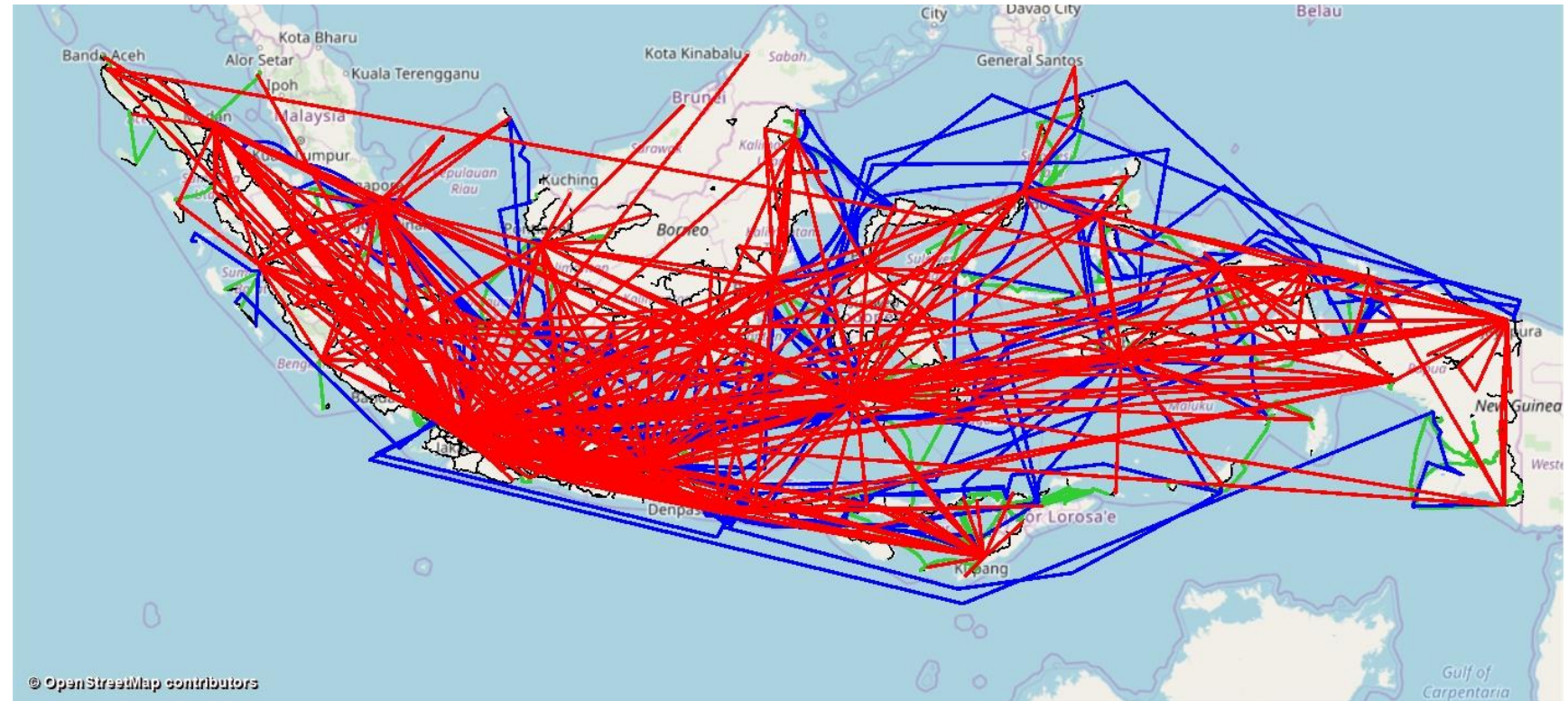
Model Jaringan Jalan, Rel, Penyeberangan, Laut dan Udara



Sistem jaringan yang ditinjau pada studi ini:

- Jaringan jalan arteri dan kolektor primer
- Jaringan kereta api dan stasiun
- Jaringan pelayaran dan Pelabuhan, termasuk penyeberangan
- Jaringan penerbangan dan Bandara

Dengan zona kabupaten/kota



Model Jaringan Jabodetabek:

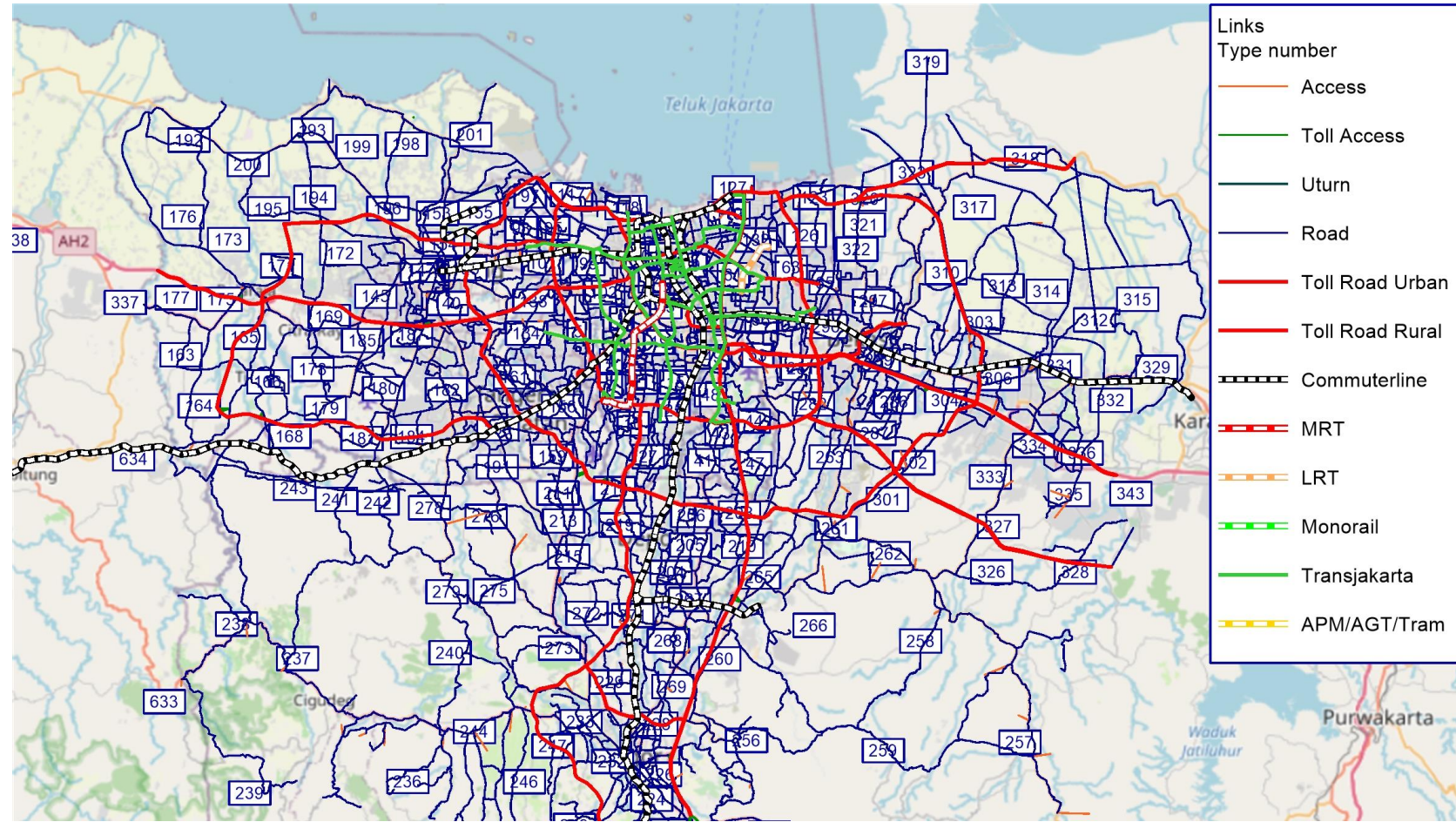
Model Jaringan Transportasi Jalan dan Angkutan Umum



Sistem jaringan jalan yang ditinjau pada studi ini: Jaringan jalan arteri, kolektor primer, atau dari sisi status jalan, dari jalan nasional sampai pada jalan kabupaten/kota, yang merupakan ruas jalan antar kota (inter-urban road) serta sebagian besar jalan local

Termasuk jaringan angkutan umum, baik yang berbasis jalan maupun yang berbasis rel

Dengan zona kelurahan, gabungan dan kecamatan





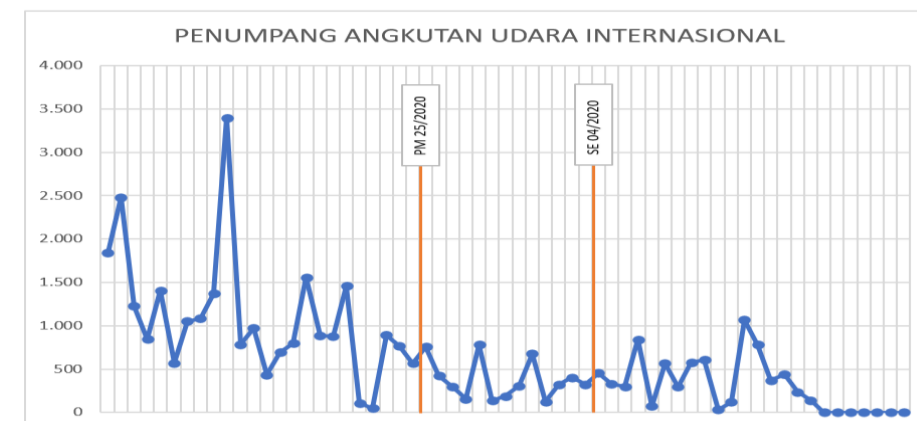
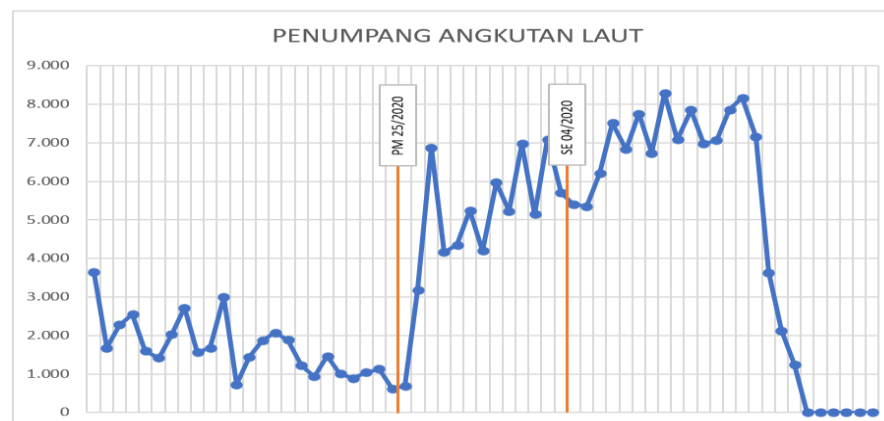
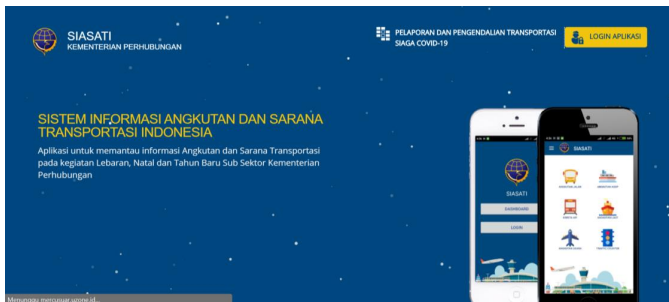
Basis Data



Data Lalu Lintas

Pola Penumpang Angkutan Umum Antarkota di Indonesia

Data Sistem Informasi Angkutan dan Sarana Transportasi Indonesia (SIASATI), mulai 1 April 2020



PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN REPUBLIK INDONESIA
 NOMOR PM 25 TAHUN 2020
 TENTANG
 PENGENDALIAN TRANSPORTASI SELAMA MASA MUDIK IDUL FITRI TAHUN
 1441 HIJRIAH DALAM RANGKA PENCEGAHAN PENYEBARAN
 CORONA VIRUS DISEASE 2019 (COVID-19)

23 April 2020

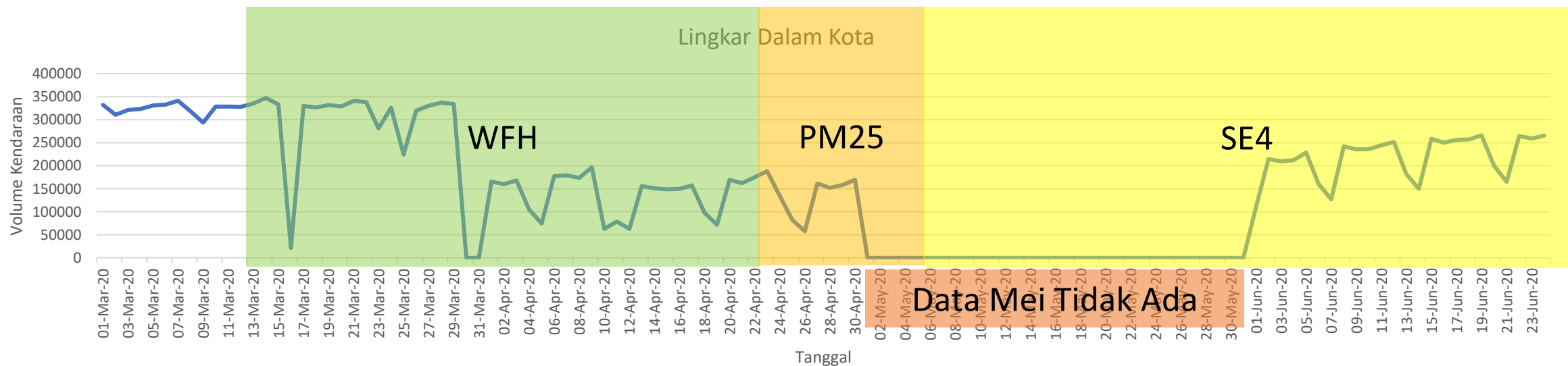
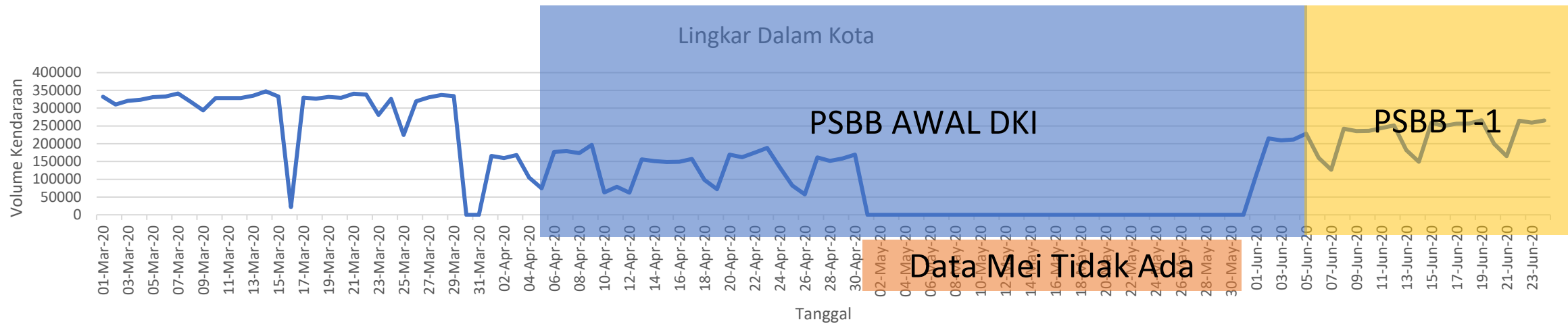
GUGUS TUGAS PERCEPATAN PENANGANAN COVID-19

SURAT EDARAN
 NOMOR 4 TAHUN 2020
 TENTANG

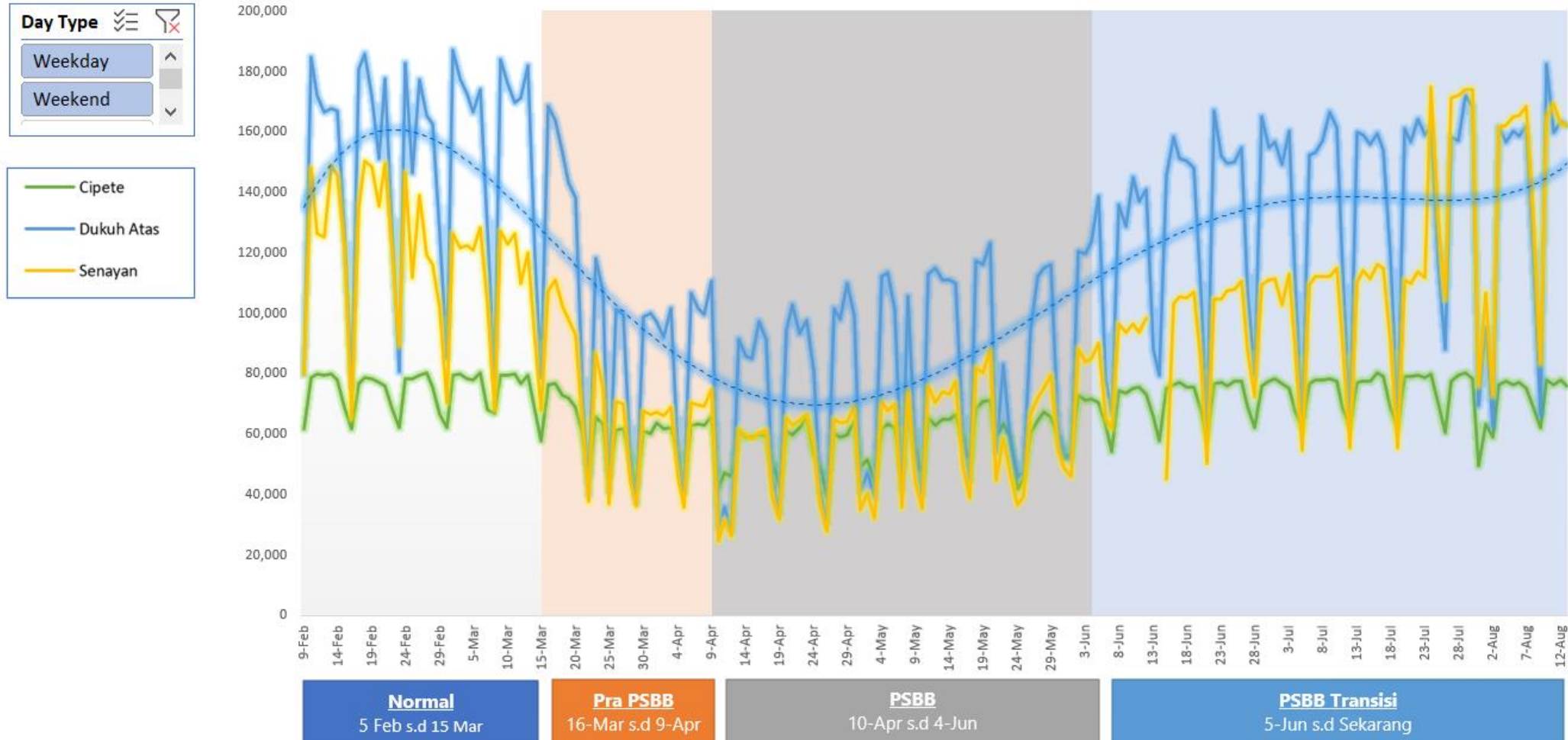
KRITERIA PEMBATAHAN PERJALANAN ORANG DALAM RANGKA PERCEPATAN
 PENANGANAN CORONA VIRUS DISEASE 2019 (COVID-19)

6 Mei 2020

Data Hasil Pengamatan : Jalan Tol



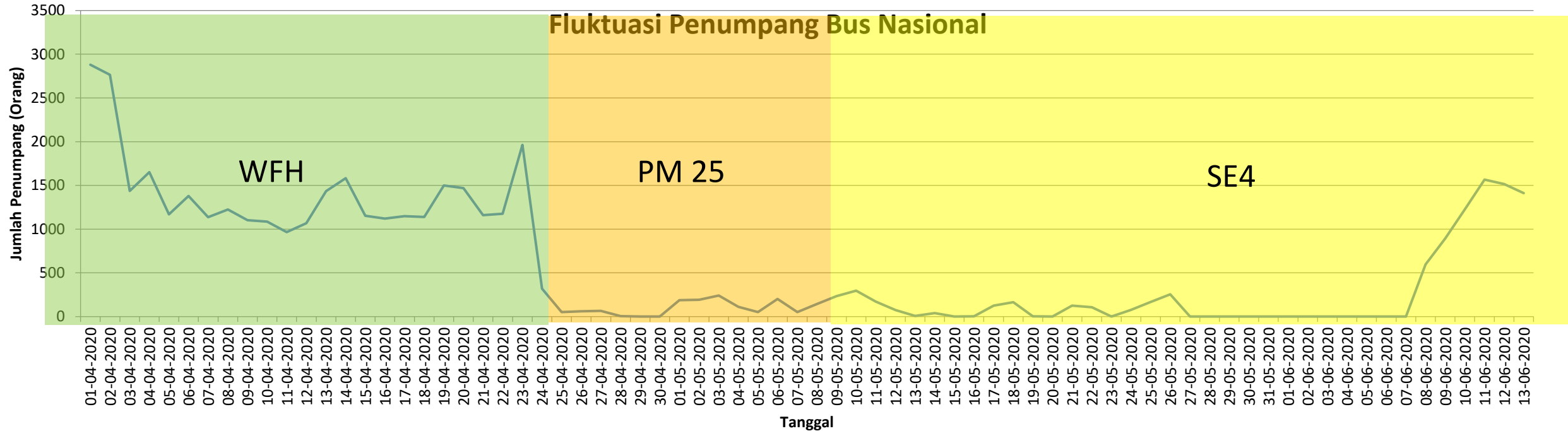
Data Hasil Pengamatan : Jalan Non Tol



Sumber : IDN Counter (data diambil dengan menggunakan sensor pada 3 lokasi di DKI Jakarta)

Website : <https://idncounter.co.id/>

Data Hasil Pengamatan : Bus





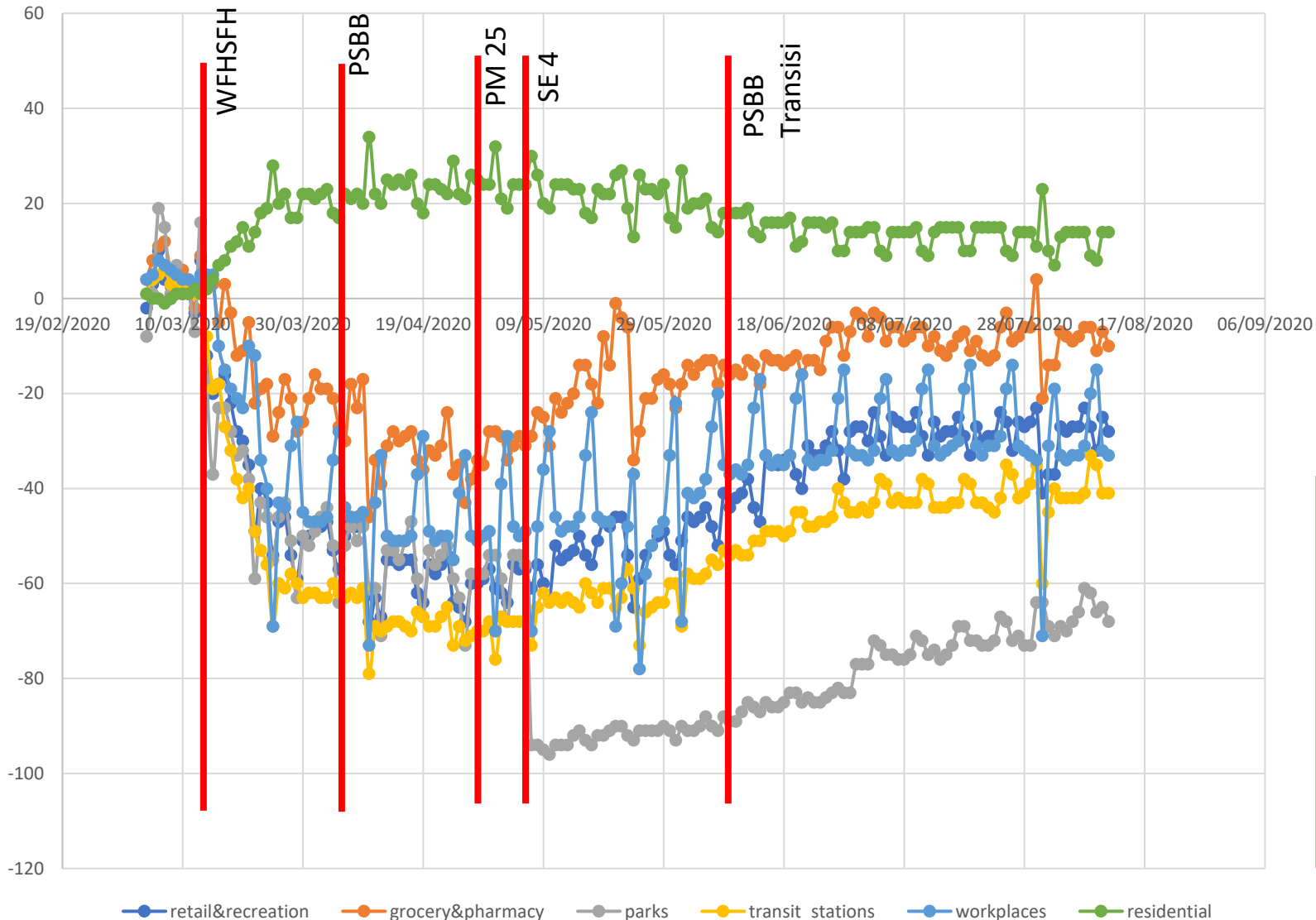
Data Aktivitas dalam Wilayah



Data Aktivitas | Google Community Mobility Report



GMR DKI Jakarta



Google COVID-19 Community Mobility Reports



See how your community is moving around differently due to COVID-19

As global communities respond to COVID-19, we've heard from public health officials that the same type of aggregated, anonymized insights we use in products such as Google Maps could be helpful as they make critical decisions to combat COVID-19.

These Community Mobility Reports aim to provide insights into what has changed in response to policies aimed at combating COVID-19. The reports chart movement trends over time by geography, across different categories of places such as retail and recreation, groceries and pharmacies, parks, transit stations, workplaces, and residential.

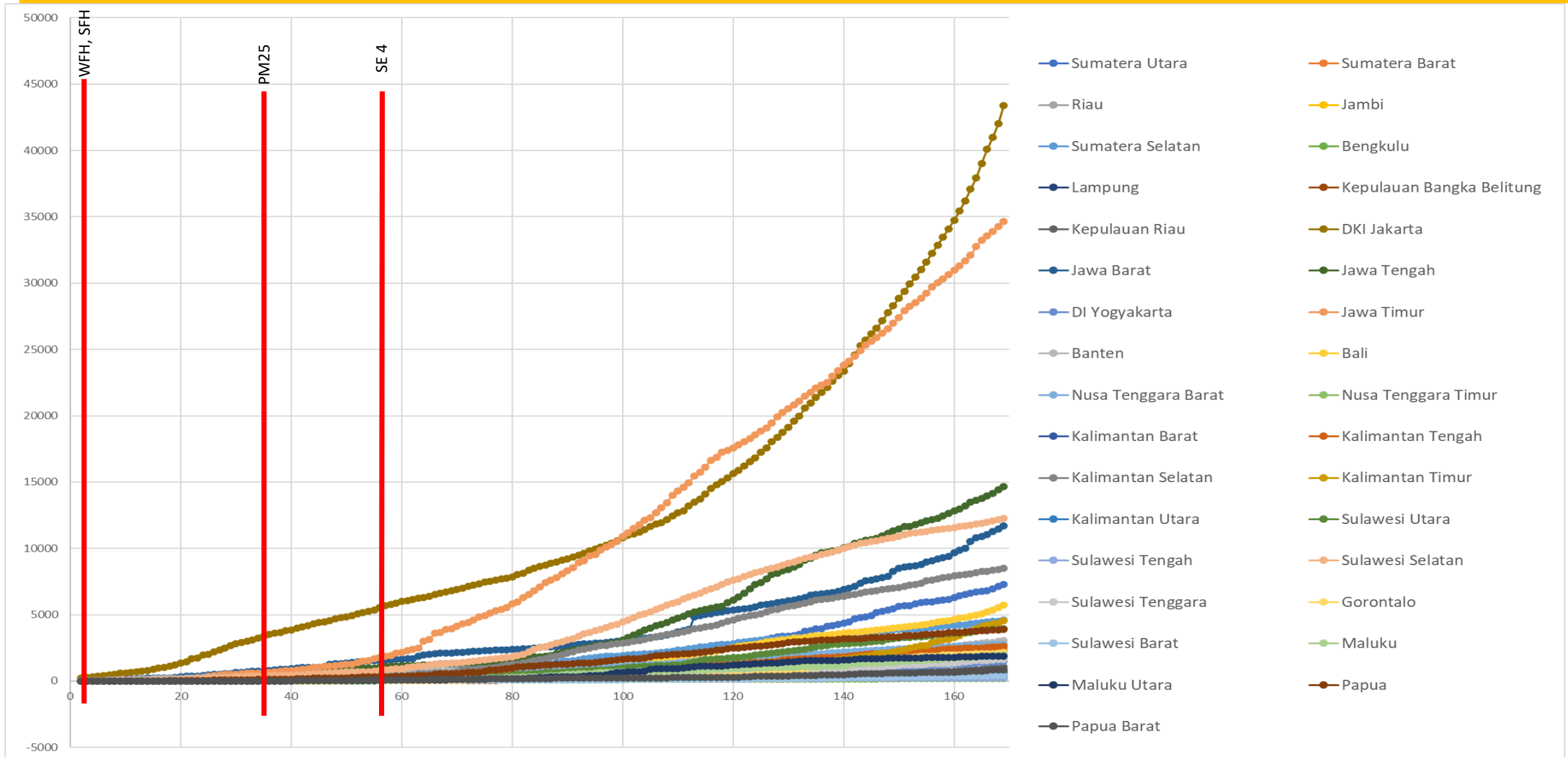
- Data yang ditampilkan oleh google mobility report merupakan data **“perubahan jumlah kunjungan”** pada suatu tipe pusat kegiatan atau **“perubahan length of stay”** khusus untuk pusat kegiatan residential
- Oleh karena itu, **perlu dicatat bahwa variable residential dan variabel jenis pusat kegiatan lainnya memiliki satuan yang berbeda.**
- Baseline dari data ini adalah nilai median pada periode **3 Januari s.d 6 Februari 2020**



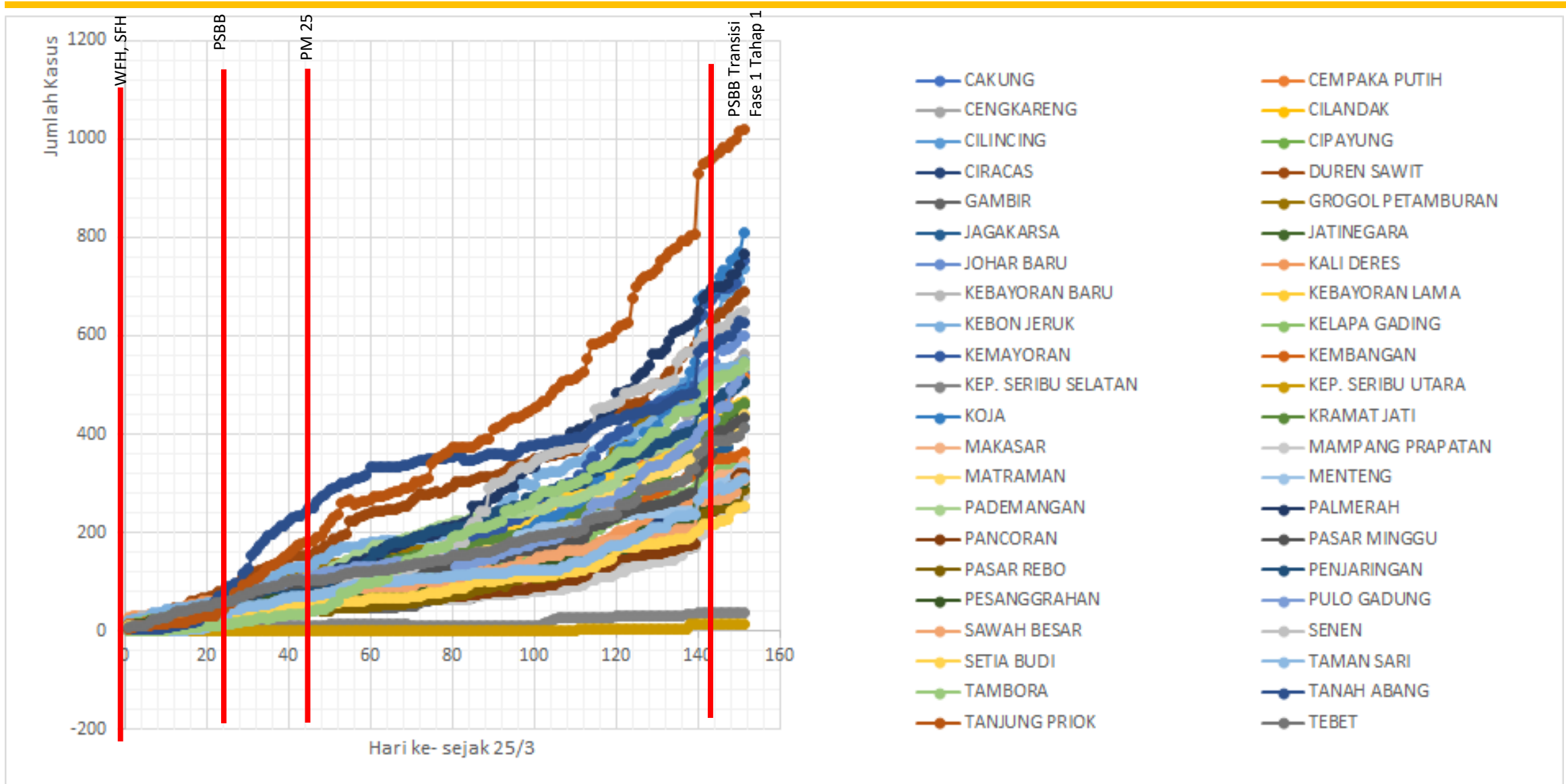
Data Kasus COVID



Penambahan Kasus Positif Covid-19 Menurut Provinsi di Indonesia



Penambahan Kasus Positif Covid-19 Menurut Kecamatan di DKI Jakarta





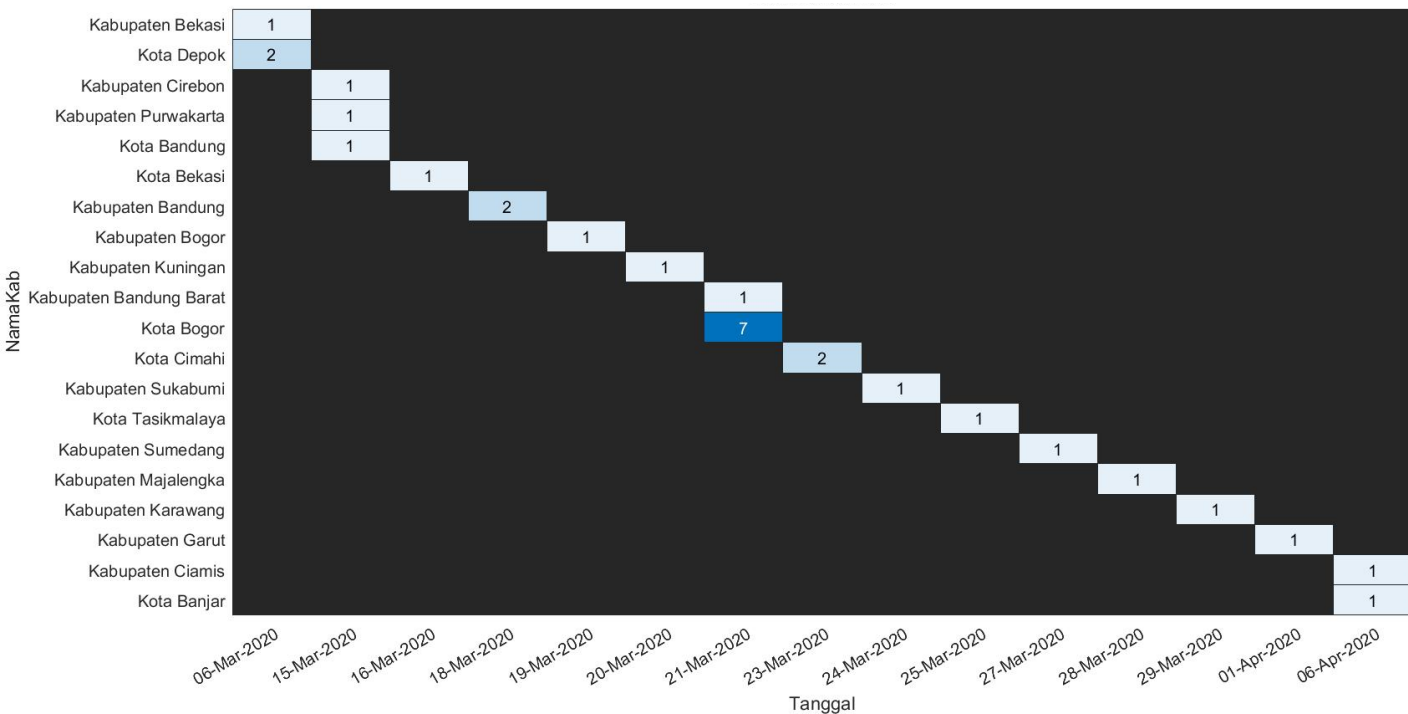
Temuan



Temuan#1

Korelasi Interkasi Pergerakan
dengan Episentrum dan
Penyebaran Covid19

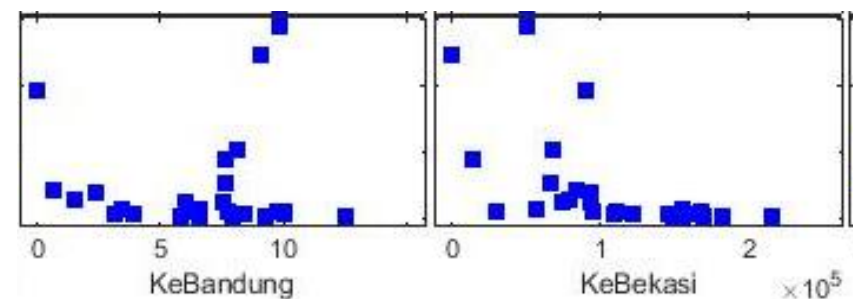
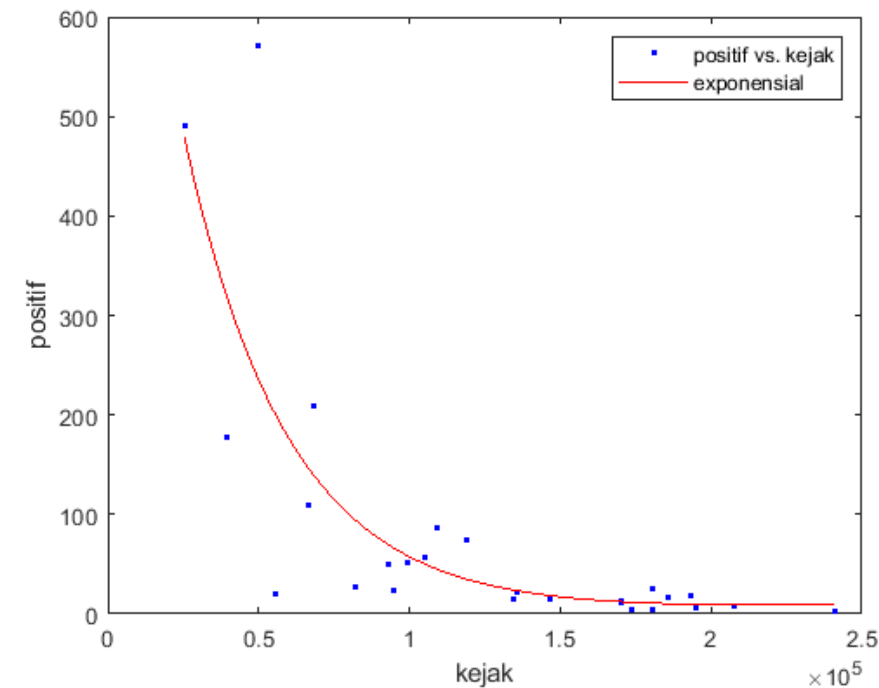
Finding | Hubungan Pergerakkan dengan Pusat Episentrum Antarkabupaten (Jabar)



Timeline Kasus pertama di Jabar

Hubungan pergerakan dengan pusat penyebaran juga terlihat pada level antar kota

Hubungan kasus positif dan biaya transportasi dari Kab./Kota di Jawa Barat ke Pusat Pandemi



Finding| Hubungan Pergerakan dengan Pusat Episentrum (Model Jaringan Transportasi DKI Jakarta)



Linear regression model:

$$y \sim 1 + LV + MC + PT$$

Estimated Coefficients:

| | Estimate | SE | tStat | pValue |
|-------------|-----------|----------|---------|------------|
| (Intercept) | 89.38 | 4.1472 | 21.552 | 2.0498e-43 |
| LV | -0.062466 | 0.037427 | -1.669 | 0.097678 |
| MC | 0.02766 | 0.023365 | 1.1838 | 0.23878 |
| PT | 0.074869 | 0.098705 | 0.75851 | 0.44961 |

Number of observations: 126, Error degrees of freedom: 122

Root Mean Squared Error: 43.4

R-squared: 0.167, Adjusted R-Squared: 0.146

F-statistic vs. constant model: 8.13, p-value = 5.61e-05

y : covid (kumulatif covid)

x : pergerakan dari kecamatan dengan kasus tertinggi(Tj. Priok,

Tanah Abang, Duren Sawit)

Secara umum terdapat hubungan antara episentrum dengan pergerakan untuk wilayah dalam kota tidak terlalu signifikan (artinya terdapat faktor lain yang mempengaruhi pergerakan)



Temuan #2

Korelasi Aktivitas dan Penyebaran Covid 19

Finding| Aktivitas di pusat keramaian terhadap Penyebaran Covid (Data Nasional & DKI Jakarta)



```
stepwisemodel =
Linear regression model:
  covid ~ 1 + retail&recreation
```

| Estimated Coefficients: | Estimate | SE | tStat | pValue |
|-------------------------|----------|--------|--------|------------|
| (Intercept) | 2999.8 | 200.06 | 14.995 | 8.8263e-18 |
| retail&recreation | 82.045 | 9.5404 | 8.5998 | 1.5283e-10 |

Number of observations: 41, Error degrees of freedom: 39
 Root Mean Squared Error: 244
 R-squared: 0.655, Adjusted R-Squared: 0.646
 F-statistic vs. constant model: 74, p-value = 1.53e-10

(Data Nasional)

y : covid (pertambahan positif covid)

x : data gmr

Parks : local parks, national parks, public beaches, marinas, dog parks, plazas, and public gardens.

Retail & recreation : restaurants, cafes, shopping centers, theme parks, museums, libraries, and movie theaters.

```
Linear regression model:
  covid ~ 1 + retail&recreation + parks
```

| Estimated Coefficients: | Estimate | SE | tStat | pValue |
|-------------------------|----------|---------|--------|------------|
| (Intercept) | 498.97 | 82.052 | 6.0811 | 4.4064e-07 |
| retail&recreation | 3.888 | 0.69064 | 5.6296 | 1.8344e-06 |
| parks | 2.3017 | 1.0243 | 2.2471 | 0.030519 |

Number of observations: 41, Error degrees of freedom: 38
 Root Mean Squared Error: 38.8
 R-squared: 0.601, Adjusted R-Squared: 0.58
 F-statistic vs. constant model: 28.6, p-value = 2.63e-08

(Data DKI Jakarta)

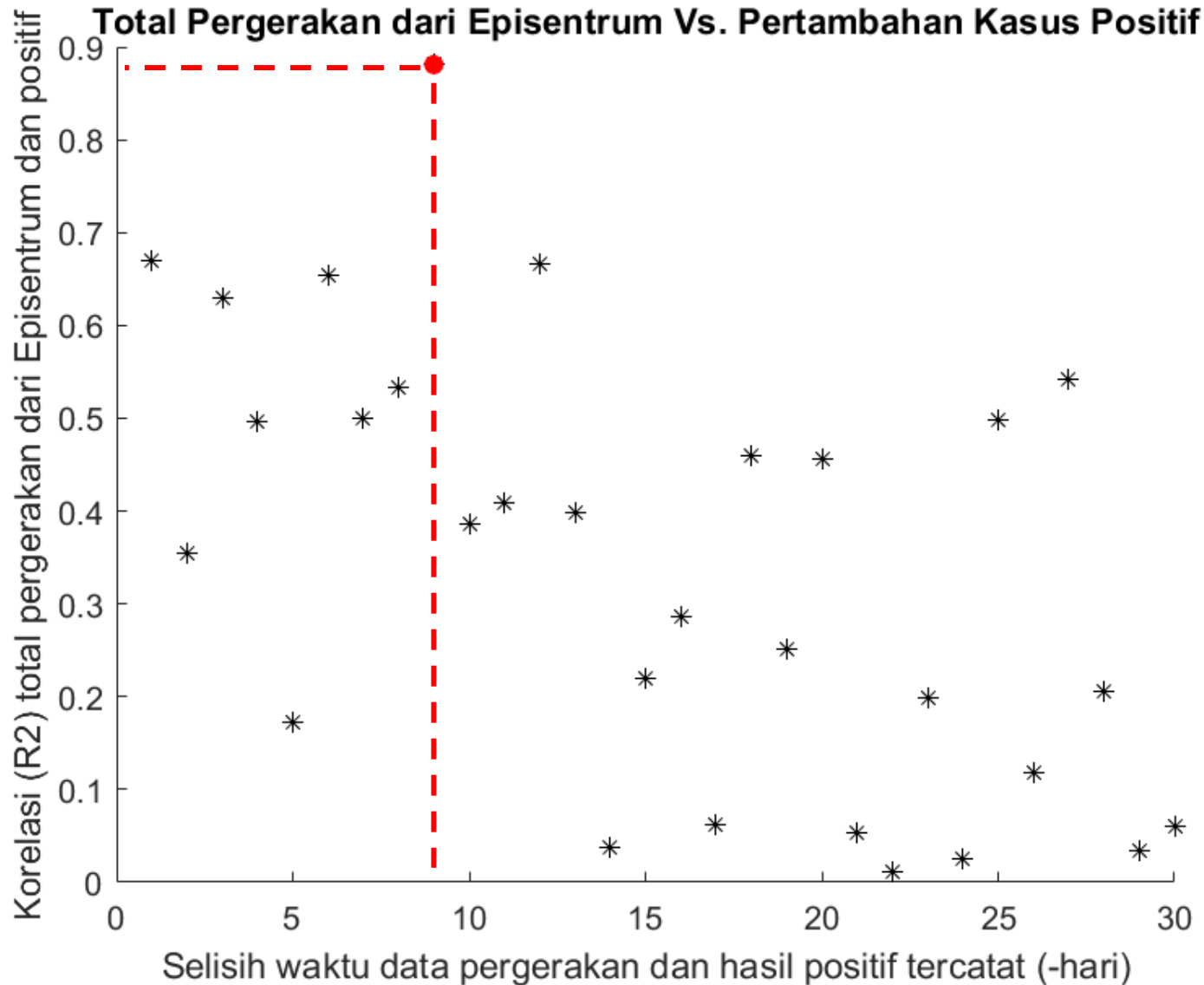
Secara umum terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas di pusat keramaian terhadap Penyebaran Covid diantaranya pada pusat retail, taman, dan rekreasi



Temuan #3

Waktu Jeda (*Time Lag*) Korelasi
Pergerakan dan Penyebaran Covid-
19

Finding| Hubungan Waktu Pergerakan dan Waktu Perkembangan Kasus Covid



Grafik ini membandingkan korelasi (R^2) antara data Pergerakan dan Kasus Positif Nasional dengan selisih waktu kedua data tsb

Grafik ini dapat digunakan untuk menentukan *time lag* yang diartikan sebagai selisih “hari terjadinya penularan aktual” dan “hari ketika penularan tersebut tercatat”

Hasil pemodelan dengan model pergerakan *time lag* berada pada rentang 7 hari hingga 14 hari



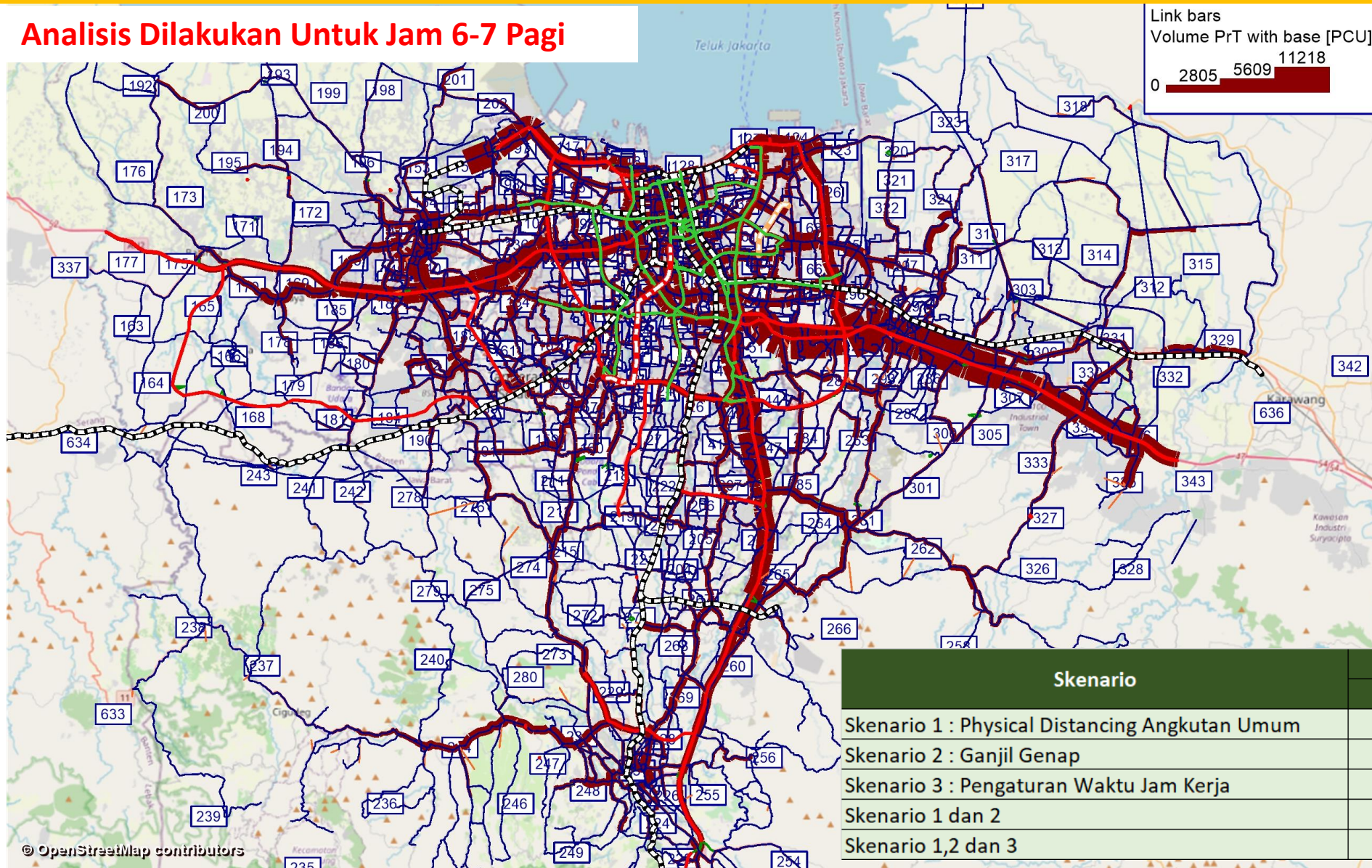
Temuan #4

Skenario Manajemen Permintaan Perjalanan (Demand Management)

Hasil Pembebanan Lalu Lintas: Traffic (satuan mobil penumpang/jam)



Analisis Dilakukan Untuk Jam 6-7 Pagi



Persentase Perubahan Volume Capacity Ratio (VCR) dan total travel time (smp.jam) dibandingkan scenario Business as Usual

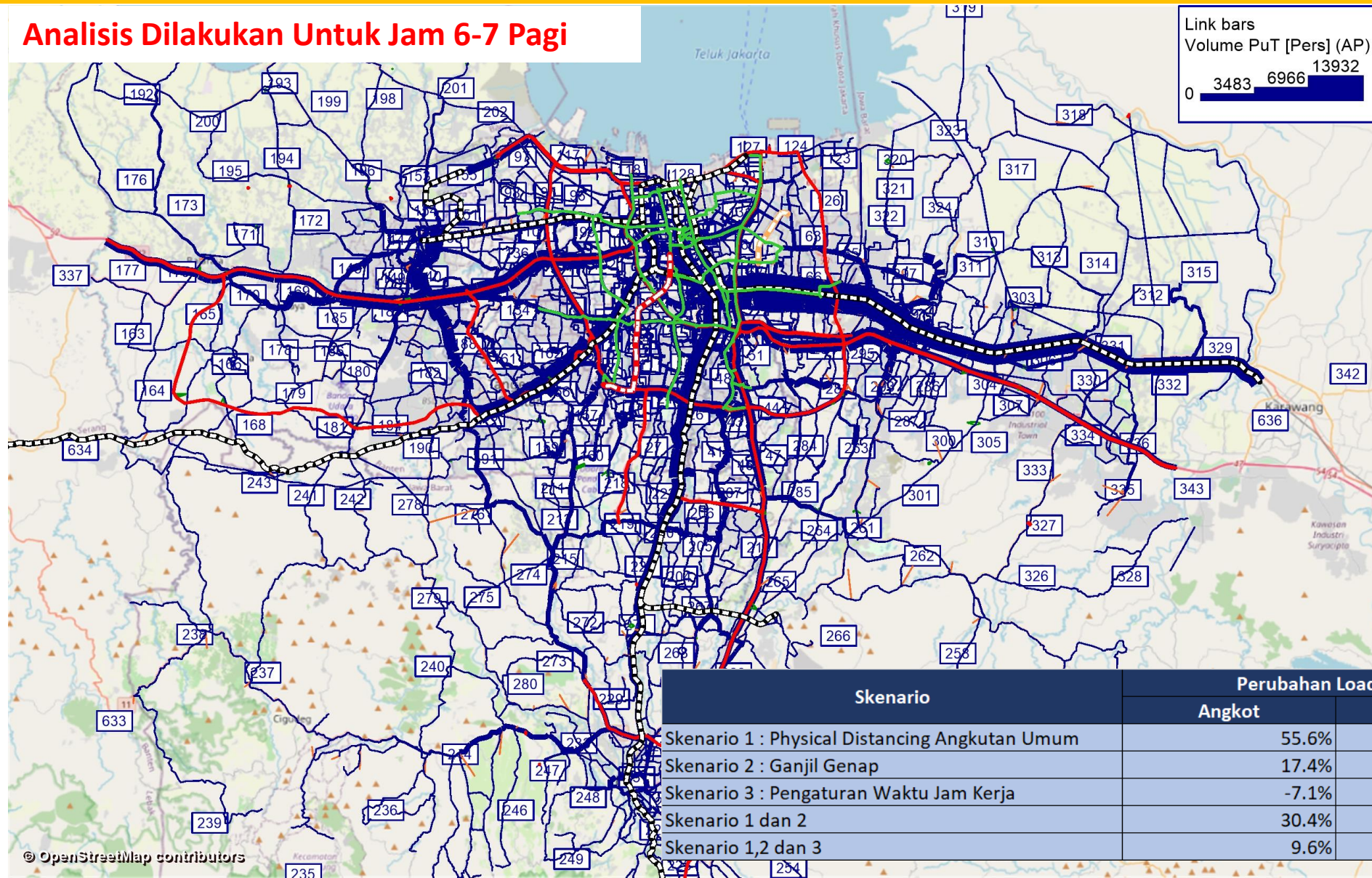


| Skenario | Perubahan dibanding Skenario BAU | |
|--|----------------------------------|-------------|
| | VCR Rata2 | smp.jam/jam |
| Skenario 1 : Physical Distancing Angkutan Umum | 3.7% | 22.1% |
| Skenario 2 : Ganjil Genap | 4.7% | 0.4% |
| Skenario 3 : Pengaturan Waktu Jam Kerja | -15.2% | -24.4% |
| Skenario 1 dan 2 | 14.6% | 33.4% |
| Skenario 1,2 dan 3 | -4.8% | -0.7% |

Hasil Pembebanan Lalu Lintas: Transit (penumpang/jam)



Analisis Dilakukan Untuk Jam 6-7 Pagi



Persentase Perubahan Volume Capacity Ratio (VCR) dan total travel tim (smp.jam) dibandingkan scenario Business as Usual

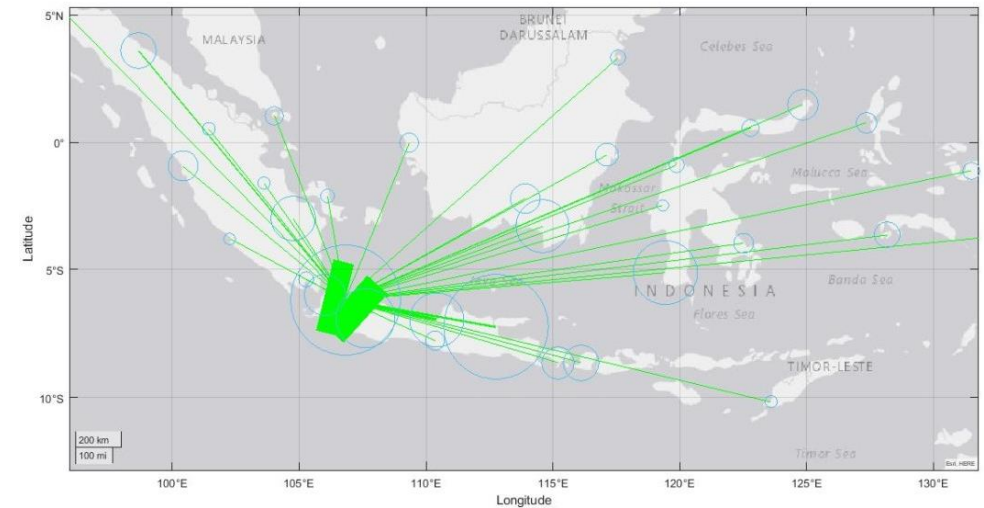


| Skenario | Perubahan Load Factor dibanding Skenario BAU | | |
|--|--|--------|--------------|
| | Angkot | KRL | TransJakarta |
| Skenario 1 : Physical Distancing Angkutan Umum | 55.6% | 60.1% | 58.3% |
| Skenario 2 : Ganjil Genap | 17.4% | 8.9% | 21.1% |
| Skenario 3 : Pengaturan Waktu Jam Kerja | -7.1% | -12.0% | -6.0% |
| Skenario 1 dan 2 | 30.4% | 63.4% | 81.6% |
| Skenario 1,2 dan 3 | 9.6% | -10.6% | 1.8% |



Kerangka Kebijakan

- **Kontrol konektivitas dengan episentrum**
 - Korelasi sebaran Covid19 dengan tingkat pergerakan dari/ke episentrum terbukti tinggi, dari sisi penyebarannya maupun tingkat penambahan pasien positif
 - Trayek-trayek dari pusat episentrum penting untuk dievaluasi secara berkala untuk menekan laju covid akibat *imported case*
- **Penerapan kebijakan pembatasan pergerakan beserta evaluasi, sebaiknya mengikuti perioda waktu (*time lag*)**
 - Durasi PSBB, misal 9-14 hari
 - Durasi waktu untuk evaluasi status buka/tutup trayek, misal antara 7-9 hari



Kerangka Kebijakan |



- **Kontrol yang ketat terkait aktivitas, penting dilakukan**
 - Data menunjukkan bahwa korelasi tertinggi antara besarnya kegiatan dan penambahan kasus Covid-19 adalah pada kegiatan pusat retail dan rekreasi
- **Protokol kesehatan perlu diperketat di stasiun/terminal**
 - Kecenderungan data juga menunjukkan korelasi yang tinggi antara besarnya pengguna angkutan umum dengan peningkatan kasus Covid-19
- **Penerapan protokol Kesehatan pada masing-masing moda angkutan umum secara signifikan mempengaruhi peran transportasi sebagai vektor dalam penyebaran Covid-19**



Kerangka Kebijakan |



- Penerapan kebijakan (khususnya physical distancing dan protokol kesehatan) pada sarana/prasarana angkutan umum tidak dapat berdiri sendiri. Diperlukan kebijakan yang menyangkut demand management
 - Physical distancing di angkutan umum akan memicu kerumunan di terminal/stasiun serta peningkatan pengguna kendaraan pribadi
 - Penerapan manajemen lalu lintas perlu diarahkan untuk mengurangi kerumunan di stasiun/terminal dan dalam angkutan umum
 - Penerapan manajemen kebutuhan perjalanan perlu diarahkan lebih komprehensif untuk mengurangi tingkat lalu lintas puncak pada jam-jam tertentu

