EXERO, e-ISSN 2655-1519, p-ISSN 2655-1527, Vol. 05, No. 02, November 2022
EXERO: Journal of Research in Business and Economics
http://e-journal.usd.ac.id/index.php/exero
Fakultas Ekonomi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

Tinjauan Perekonomian Indonesia Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19 Menggunakan *Google Mobility Index*

Muhammad Alfaris Kurniawan
[1] Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan

malfariskurniawan@gmail.com

DOI: *https://doi.org/10.24071/exero.v5i2.6154*

Abstrak

Pandemi COVID-19 memberikan dampak yang signifikan di berbagai sektor kehidupan masyarakat termasuk sektor ekonomi. Pemerintah juga mengambil berbagai kebijakan untuk memutus mata rantai penyebaran virus ini. Akan tetapi, berkurangnya mobilitas masyarakat justru berdampak pada melemahnya perekonomian. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan pola mobilitas masyarakat akibat pandemi COVID-19, menganalisis pengaruh mobilitas penduduk terhadap aktivitas ekonomi, dan melakukan peramalan kondisi perekonomian regional pada triwulan IV tahun 2021. Adanya big data yakni data pergerakan telepon pintar masyarakat yang disediakan oleh google dapat memberikan informasi mobilitas penduduk sebelum dan selama pandemic COVID-19. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif menggunakan grafik garis dan batang, serta analisis regresi menggunakan regresi panel mixed data sampling (Panel-MIDAS). Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi perubahan mobilitas penduduk akibat pandemi COVID-19 dan kebijakan-kebijakan yang diterapkan oleh pemerintah. Selain itu, mobilitas penduduk dapat menjadi indikator dalam melakukan nowcasting produk domestik regional bruto (PDRB) dengan tingkat kesalahan rata-rata hanya 6,57 persen. Mobilitas penduduk di taman dan tempat kerja berpengaruh positif dan signifikan terhadap PDRB. Hasil peramalan menunjukkan bahwa secara umum, perekonomian regional pada triwulan IV tahun 2021 akan mengalami peningkatan dengan asumsi tidak terjadi penurunan mobilitas yang signifikan pada bulan Desember 2021 mendatang.

Kata kunci: google mobility, PDRB, pertumbuhan ekonomi, mobilitas penduduk

Abstract

The COVID-19 pandemic has had a significant impact on various sectors of people's lives, including the economic sector. The government has also taken various policies to break the chain of the spread of this virus. However, the reduced mobility of the people actually has an impact on the weakening of the economy. For this reason, this study aims to determine changes in people's mobility patterns due to the COVID-19 pandemic, analyze the effect of population mobility on economic activity, and forecast regional economic conditions in the fourth quarter of 2021. Big data is data on the movement of people's smartphones provided by Google can provide information on population mobility before and during the COVID-19 pandemic. The analytical method used in this research is descriptive analysis using line and bar graphs, and regression analysis using mixed data sampling panel regression (Panel-MIDAS). The results of the analysis show that there has been a change in population mobility due to the COVID-19 pandemic and the policies implemented by the government. In addition, population mobility can be an indicator in nowcasting gross regional domestic product (GRDP) with an average error rate of only 6.57 percent. Population mobility in parks and workplaces has a positive and significant effect on GRDP. Forecasting results show that in general, the regional economy in the fourth quarter of 2021 will increase with the assumption that there will be no significant decline in mobility in December 2021.

Keywords: google mobility, GRDP, economic growth, population mobility

PENDAHULUAN

Virus SARS-Cov2 atau lebih dikenal dengan virus korona pertama kali terkonfirmasi di Indonesia pada bulan Maret tahun 2020. Virus ini telah menyebar di seluruh dunia dan organisasi kesehatan dunia (WHO) telah resmi menyatakan bahwa dunia sedang dilanda Pandemi COVID-19. Pandemi COVID-19 menimbulkan dampak buruk di berbagai sektor termasuk sektor ekonomi. Di sektor ekonomi, pandemi COVID-19 membuat masyarakat sangat berhati-hati dalam membeli barang bahkan berinvestasi yang akhirnya sangat mempengaruhi proyeksi pasar (Nasution dkk., 2020). Selain karena dampak krisis kesehatan adanya wabah COVID-19 yang membatasi kegiatan ekonomi, penurunan kinerja ekonomi di negara berkembang juga disebabkan oleh permintaan eksternal menurun, keuangan global yang masih ketat, dan jatuhnya harga komoditas dunia.

Di Indonesia, pemerintah telah menerapkan beberapa kebijakan pembatasan sosial dan fisik (*physical distancing*) diantaranya seperti Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM), dan sebagainya. Kebijakan pemerintah serta kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga protokol kesehatan tentu menjadikan aktivitas ekonomi Indonesia mengalami penurunan. Penurunan aktivitas ekonomi di awal pandemi tergambar dari data Badan Pusat Statisik yang menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi Indonesia pada Triwulan II 2020 hingga Triwulan I 2021 (*year on year*) bernilai negatif. Namun, pada Triwulan II tahun 2021, ekonomi Indonesia kembali tumbuh sebesar 7,07 persen jika dibandingkan Triwulan II tahun 2020 (*year on year*). Angka tersebut menuai banyak pro dan kontra baik dari kalangan pemerintah maupun masyarakat. Salah satu penyebab kontra adalah adanya lag perilisan angka pertumbuhan ekonomi yakni baru dirilis pada saat PPKM darurat. Penyebab lainnya adalah banyaknya masyarakat yang tidak mengerti tentang istilah triwulan dan *year on year* sehingga mereka beranggapan bahwa angka pertumbuhan ekonomi tersebut terjadi di masa PPKM darurat. Kasus ini memberikan sinyal bahwa perlu adanya perkiraan kondisi perekonomian terkini yang akurat untuk menjadi acuan dini dalam mengambil kebijakan.

Di masa krisis akibat pandemi saat ini, kebutuhan data yang berkualitas semakin meningkat. Data yang reliabel dan aktual menjadi hal yang krusial karena kebijakan

yang harus diambil di masa pandemi ini harus tepat sasaran dan tepat waktu. Di sisilain, di masa pandemi ini pengumpulan data secara langsung (wawancara) sangat berisiko terpapar virus *corona*. Selain itu, banyaknya aktivitas ekonomi dan sosial yang dibatasi dan dihentikan membuat pengumpulan data secara langsung menjadi sangat sulit dilakukan. Menurut Putra dan Arini (2020), di masa sekarang ini, banyak sekali toko-toko dan pasar tradisional yang tutup. Tak hanya itu, fasilitas-fasilitas publik, gedung perkantoran, *mall*, dan tempat-tempat lainnya juga banyak yang tutup sehingga akan banyak sekali *missing value* jika pengumpulan data dilakukan secara tradisional.

Dalam melakukan perkiraan kondisi ekonomi terkini, dibutuhkan indikator dini dari data-data yang tidak mengalami *lag* perilisan. Data statistik resmi yang baik statistik dasar maupun sektoral yang telah dirilis lebih awal dapat menjadi indikator pertumbuhan ekonomi. Selain itu, di era sekarang ini, tak hanya statistik resmi yang menjadi sumber data, ada sumber lain yang juga dapat dimanfaatkan yakni *big data*. *Big data* sangat cocok digunakan khususnya di masa pandemi sekarang ini karena *big data* dapat diperoleh tanpa harus melakukan sensus dan survei konvensional dan tidak memiliki *lag* karena bersifat *real-time*.

Salah satu *Big Data* yang dapat digunakan untuk menunjukkan aktivitas ekonomi adalah data mobilitias masyarakat. Google merupakan salah satu *platform* yang menyediakan data mobilitas masyarakat di masa pandemi yang dikenal dengan *google mobility index. Google Mobility* menyediakan data pergerakan manusia menurut lokasi dan jumlah kunjungan ke tempat-tempat tertentu seperti *retail*, toko, apotek, taman, dan sebagainya. Data mobilitas masyarakat ini berkorelasi dengan pendapatan nasional. Menurut Nugroho dan Kasuma (2019), jika mobilitas penduduk menurun, maka aktivitas ekonomi dan industri pun akan menurun sehingga produktivitas akan mengalami penurunan.

Dalam mengetahui aktivitas ekonomi yang digambarkan dengan produk domestik bruto (PDB) dan pertumbuhannya menggunakan *google mobility index*, terdapat perbedaan frekuensi data. Data *google mobility* memiliki frekuensi harian sedangkan PDB memiliki frekuensi kuartalan. Selain itu, untuk menganalisis secara regional dibutuhkan model analisis data panel. Salah satu model ekonometrik yang dapat digunakan untuk menganalisis data dengan frekuensi campuran adalah *Mixed Data*

Sampling Regression (Ringo & Monika, 2021). Sedangkan untuk data panel, analisis yang dapat digunakan adalah regresi data panel. Kedua metode ini kemudian dapat dikombinasikan menjadi regresi *Panel-MIDAS*.

Untuk memperoleh gambaran kondisi ekonomi terkini, para ekonom melakukan peramalan data (*forecasting*). Metode *forecasting* sendiri terus mengalami evolusi. Salah satu metodenya adalah *nowcasting*. Layaknya *forecasting* yang berarti melakukan peramalan ke depan, *nowcasting* merupakan istilah untuk melakukan peramalan pada kondisi saat ini. *Nowcasting* dapat dilakukan dengan memanfaatkan variabel berfrekuensi tinggi sehingga dapat melakukan peramalan variabel yang berfrekuensi lebih rendah. *Nowcasting* PDRB berfrekuensi triwulanan berarti melakukan peramalan triwulan yang sedang berjalan menggunakan variabel berfrekuensi lebih tinggi daripada triwulanan, seperti bulanan, mingguan, atau harian. *Nowcasting* dilakukan berdasarkan fakta atau data yang tersedia, dan berfokus pada apa yang diketahui dan bisa diketahui, dan inilah dasar yang membedakannya dengan *forecasting.*

Dari latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas, dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian yakni sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran mobilitas penduduk sebelum dan saat pandemi COVID-19?
2. Bagaimana pengaruh mobilitas penduduk terhadap pertumbuhan ekonomi regional di Indonesia?
3. Bagaimana ramalan kondisi ekonomi pada triwulan IV tahun 2021?

Untuk menjawab pertanyaan penelitian tersebut, diambil beberapa tujuan penelitian yakni sebagai berikut:

1. Mengetahui gambaran mobilitas penduduk Indonesia sebelum dan saat masa pandemi COVID-19
2. Menganalisis pengaruh mobilitas penduduk terhadap pertumbuhan ekonomi regional di Indonesia
3. Melakukan peramalan (*forecasting*) kondisi ekonomi Indonesia pada triwulan IV tahun 2021.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

1. Bagi peneliti dapat memberikan pengalaman dan informasi berharga tentang mobilitas penduduk dan kondisi ekonomi Indonesia sebelum dan saat pandemi COVID-19 melanda.
2. Bagi pembaca dapat memberikan pengetahuan dan informasi mengenai kondisi perekonomian masa sekarang dan periode berikutnya serta manfaat *big data* dalam menggambarkan kondisi perekonomian di Indonesia.
3. Bagi pengambil kebijakan dapat menjadi masukan dan rekomendasi dalam menentukan kebijakan yang paling tepat diambil di masa pandemi saat ini

KAJIAN LITERATUR

Mobilitas Penduduk

Google Mobility Index

Google Mobility Index merupakan data mobilitas penduduk yang direkam oleh google dan disediakan di masa pandemi COVID-19. Data mobilitas penduduk tersedia pada laman https://www.google.com/covid19/mobility/. Google mempublikasikan data ini dengan tujuan memberikan analisis mengenai perubahan pergerakan penduduk dari waktu ke waktu dengan frekuensi harian berdasarkan geografi. Data mobilitas ini dilihat berdasarkan tempat-tempat yang umum dikunjungi masyarakat yakni sebagai berikut (Google, 2021):

a. tempat retail dan rekreasi;
b. toko bahan makanan dan apotek;
c. taman;
d. pusat transportasi umum;
e. tempat kerja; dan
f. area pemukiman

Hubungan Mobilitas Penduduk dengan Aktivitas Ekonomi

Mobilitas penduduk memiliki kaitan erat dengan ekonomi dan dapat menjadi indikator aktivitas ekonomi. Dong dkk (2017) menemukan bahwa terdapat hubungan positif yang kuat antara data laporan mobilitas penduduk dengan aktivitas ekonomi khususnya dalam hal pendapatan dan penjualan. Selain itu, Li dkk. (2020) menemukan bahwa kepadatan lalu lintas dapat menjelaskan perbedaan aktivitas ekonomi provinsi-provinsi di Tiongkok.

1. Produk Domestik Regional Bruto

Bhinadi (2003) menyatakan bahwa terdapat tiga jenis ukuran pertumbuhan ekonomi, yaitu pertumbuhan output, pertumbuhan output per pekerja, dan pertumbuhan output per kapita. Pertumbuhan output berfungsi untuk melihat pertumbuhan kapasitas produksi akibat adanya peningkatan tenaga kerja dan modal di suatu wilayah. Pertumbuhan output per tenaga kerja berfungsi untuk melihat perubahan daya saing melalui pertumbuhan produktivitas di suatu wilayah. Sedangkan, pertumbuhan output perkapita berfungsi untuk melihat perubahan kesejahteraan ekonomi. Jenis ukuran terpilih disesuaikan berdasarkan tujuan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi berdasarkan perubahan produksi yang dihasilkan sehingga ukuran yang digunakan adalah pertumbuhan output.

Ukuran pertumbuhan output pada tingkat regional dapat diketahui berdasarkan pertumbuhan PDRB. PDRB merupakan jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu daerah tertentu (Badan Pusat Statistik). Sama halnya dengan PDB, PDRB diukur atas dasar harga berlaku dan atas dasar harga konstan. PDRB atas dasar harga berlaku menggambarkan jumlah nilai tambah menggunakan harga pada periode saat ini, sedangkan PDRB atas dasar harga konstan menggambarkan jumlah nilai tambah menggunakan harga pada satu tahun tertentu sebagai tahun dasar. PDRB atas dasar harga berlaku digunakan untuk mengetahui sebaran dan struktur ekonomi di suatu daerah (Badan Pusat Statistik). Laju pertumbuhan ekonomi ditunjukkan melalui PDRB atas dasar harga konstan dimana pengukuran pertumbuhan ekonomi dilakukan secara riil tanpa dipengaruhi faktor harga (Badan Pusat Statistik). Tahun dasar terakhir yang tersedia adalah tahun 2010 yang berpedoman pada Sistem Neraca Nasional (SNN) 2008.

PDRB dapat dihitung menggunakan tiga pendekatan dimana secara konseptual hasil ketiga penghitungan sama. Data PDRB yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) hanya menggunakan dua pendekatan, yaitu pendekatan produksi (lapangan usaha) dan pendekatan pengeluaran (penggunaan). PDRB menurut pendekatan produksi dapat memberi gambaran kegiatan produksi barang dan jasa di suatu wilayah. Sedangkan PDRB

menurut pendekatan pengeluaran dapat memberi gambaran konsumsi akhir oleh seluruh pelaku ekonomi di suatu wilayah.

2. Mixed Data Sampling

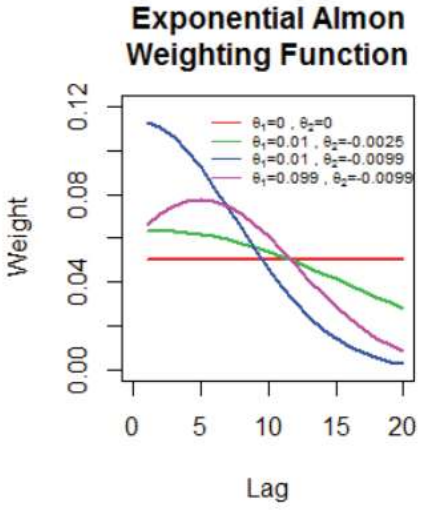
Mixed Data Sampling (MIDAS) adalah metode regresi yang mengakomodasi perbedaan *time-frame* yakni menggabungkan antara data berfrekuensi rendah dengan data yang memiliki frekuensi tinggi. MIDAS pertama kali dikenalkan oleh Ghysels dkk. (2007) dengan bentuk persamaan umum sebagai berikut:

$$Y_t^{(l)} = \beta_0 + \beta_1 B\left(L^{\frac{1}{h}}; \theta\right) X_t^{(h)} + \varepsilon_t$$

Di mana $B(L^{\frac{1}{h}}; \theta)B(L^{\frac{1}{h}}; \theta)$ merupakan penimbang *lag* polinomial dari variabel X yang memiliki frekuensi yang lebih tinggi. Lalu dalam melakukan parameterisasi dari $\beta_0\beta_0$, $\beta_1\beta_1$, dan $\theta\theta$, salah satu fungsi yang digunakan adalah fungsi Almon eksponensial dua parameter yakni sebagai berikut:

$$w_m(\theta_1; \theta_2) = \frac{e^{\theta_1 m + \theta_2 m^2}}{\sum_{k=1}^{m} e^{\theta_1 k + \theta_2 k^2}}$$

Dengan w adalah penimbang dan m adalah waktu. Berikut adalah gambaran penimbang dari beberapa kombinasi parameter yang digunakan.



Gambar 1. Penimbang MIDAS Fungsi Almon Eksponensial

3. Regresi Data Panel

Regresi data panel adalah regresi yang menggunakan data gabungan antara *cross-section* dengan *time-series*. Yaffee, (2003) menjelaskan bahwa terdapat tiga tipe model data panel yaitu:

Model Intersep Konstan (*Pooled Model*)

Model ini adalah model yang digunakan ketika efek *cross-section* maupun *temporal* tidak signifikan sehingga data digabungkan dan dianalisis menggunakan estimator *ordinary least square* (OLS). Model ini seringkali juga disebut sebagai *Common Effect Model* (CEM). Dengan demikian, persamaan dari model ini adalah sebagai berikut.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \cdots + \beta_p X_{pit} + u_{it}$$

Fixed Effect Model

Model regresi data panel selanjutnya adalam *fixed effect model* (FEM). Model ini merupakan model yang digunakan ketika terdapat perbedaan intersep baik antar individu maupun antar waktu. Model ini menggunakan *dummy variable* untuk *cross-sectional effect* dan *period effect*-nya. Persamaan umum dari model ini adalah sebagai berikut.

$$Y_{it} = \alpha_0 + \mu_i + \delta_t + \beta_1 X_{1it} + \cdots + \beta_p X_{pit} + u_{it}$$

Dengan $\mu_i \mu_i$ adalah *cross-section effect* dan $\delta_t \delta_t$ adalah *period-effect*.

Random Effect Model

Model *random effect* merupakan kasus di mana terdapat efek *cross-section* maupun *period* akan tetapi tidak berkorelasi dengan *explanatory variables* di dalam model (Gujarati & Porter, 2008). Secara umum, model *random effect* dapat dituliskan sebagai berikut.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \cdots + \beta_p X_{pit} + w_{it}$$

$$w_{it} = \varepsilon_t + u_{it}$$

Di mana $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ dan $u_{it} \sim N(0, \sigma_u^2) u_{it} \sim N(0, \sigma_u^2)$. Efek individu tidak berkolerasi dengan *idiosyncratic error* sehingga $E(\varepsilon_i, u_{it}) = 0 E(\varepsilon_i, u_{it}) = 0$.

4. Panel-MIDAS Regression

Panel-MIDAS Regression merupakan analisis regresi yang merupakan pengembangan dari metode MIDAS yang menggunakan data panel. Model ini dikenalkan oleh Khalaf dkk. (2021) dengan persamaan umum sebagai berikut:

$$Y_{it} = \delta y_{i,t-1} + \beta x_{i,t}(\theta) + u_{i,t}$$

Di mana $x_{i,t}(\theta)x_{i,t}(\theta)$ merupakan agregasi dari variabel yang memiliki frekuensi tinggi.

$$x_{i,t} = \sum_{j=1}^{m} x_{i,t,j} w_j(\theta)$$

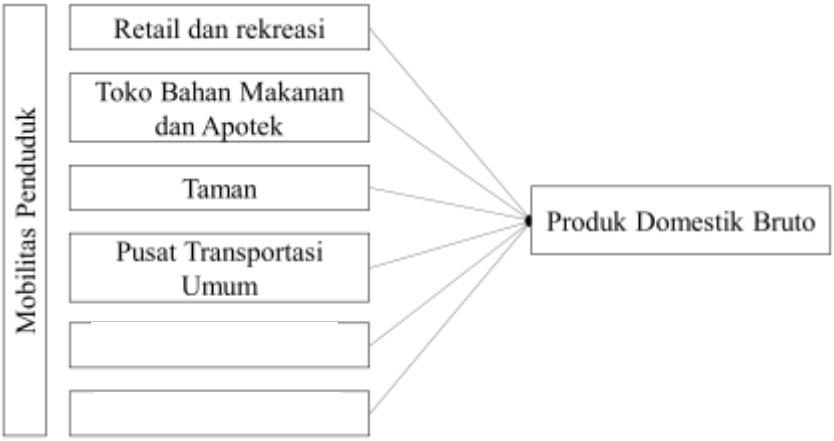
Dengan $w_j(\theta)w_j(\theta)$ merupakan penimbang dari variabel berfrekuensi tinggi.

Penelitian Terkait

Penelitian serupa yang menggunakan data mobilitas penduduk pernah dilakukan oleh Nugroho dan Kasuma (2019) yang berjudul "Analisis Perubahan Mobilitas Terhadap Proses Remediasi Dampak COVID-19 di Indonesia Menggunakan Data Google Mobility". Periode data pada penelitian tersebut Maret hingga Agustus 2020. Analisis yang dilakukan adalah analisis korelasi yang memperoleh hasil bahwa adanya kebijakan pemerintah terkait pembatasan sosial memiliki hubungan erat dengan berkurangnya mobilitas penduduk di Indonesia. Selain itu, Putra dan Arini (2020) juga meneliti tentang kondisi ekonomi Indonesia di masa pandemi COVID-19 menggunakan data mobilitas penduduk. Mereka hanya membandingkan dua kuartal saja dengan analisis regresi *cross-section*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa mobilitas penduduk dapat menjadi indikator aktivitas ekonomi. Penelitian yang menggunakan model Panel-MIDAS pernah dilakukan oleh da Silva dan de Medeiros (2019) pada data saham di Brazil.

Kerangka Pikir dan Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori dan referensi penelitian sebelumnya, peneliti merumuskan kerangka pikir penelitian sebagai berikut.



Gambar 2. Kerangka Pikir

Adapun hipotesis penelitian ini adalah adanya hubungan dan pengaruh kuat antara mobilitas penduduk dengan aktivitas ekonomi di Indonesia sebelum dan saat pandemi COVID-19.

Metode Penelitian

Penelitian ini ingin mengetahui mobilitas penduduk dan aktivitas ekonomi di 34 provinsi di Indonesia sehingga ruang lingkup penelitian ini adalah 34 provinsi pada periode Triwulan I (1 Januari – 31 Maret 2020) untuk menggambarkan kondisi sebelum pandemi COVID-19 terjadi di Indonesia dan Triwulan II 2020 – Triwulan III 2021 untuk menggambarkan kondisi saat pandemi COVID-19. Periode sebelum pandemi hanya hanya digunakan satu triwulan saja dikarenakan data yang digunakan (*google mobility*) baru tersedia di tahun 2020.

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang terdiri dari data mobilitas penduduk dan data produk domestik bruto. Data mobilitas penduduk bersumber dari *google community* pada laman https://www.google.com/covid19/mobility/. Dataset yang digunakan merupakan data harian dari awal tahun 2020 hingga September 2021. Sedangkan data produk domestik regional bruto diperoleh dari situs web resmi Badan Pusat Statistik RI (https://www.bps.go.id) untuk periode Triwulan I tahun 2020 hingga Triwulan III tahun 2021. Adapun keterangan dari variabel yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Google Mobility Index

Data mobilitas penduduk yang disediakan oleh google merupakan data yang berasal dari lokasi pengguna google yang diperoleh dari google maps. Berdasarkan keterangan pada *Community Mobility Report Help* data indeks yang diberikan merupakan data perubahan mobilitas penduduk di tempat-tempat umum jika dibandingkan dengan *baseline* yakni bulan Januari 2020.

$$Mob\ Index_{y,m,d} = \frac{Mob_{y,m,d} - MobBase_{2020,Jan,d}}{MobBase_{2020,Jan,d}} \times 100$$

Dengan $MobBaseMobBase$ merupakan median dari mobilitas selama 5 pekan pertama di awal tahun 2020 berdasarkan hari. Adapun perubahan mobilitas penduduk dikumpulkan pada enam tempat umum meliputi retail dan rekreasi, toko bahan makanan dan apotek, taman, pusat transportasi umum, tempat kerja, dan area pemukiman. Adapun satuan yang digunakan untuk data ini adalah indeks.

2. Produk Domestik Regional Bruto

   Data produk domestik regional bruto yang digunakan pada penelitian ini merupakan data PDRB atas dasar harga konstan 2010 pendekatan produksi. Adapun satuan yang digunakan pada data PDRB adalah juta Rupiah.

3. Pertumbuhan Ekonomi

   Untuk menggambarkan pertumbuhan ekonomi yang terjadi di masa pandemi COVID-19, pendekatan yang digunakan adalah pertumbuhan PDRB dengan formula sebagai berikut.

$$Growth(yoy)_{i,y,m} = \frac{PDRB_{i,y,m} - PDRB_{i,y-1,m}}{PDRB_{i,y-1,m}} \times 100\%$$

$$Growth(m2m)_{i,m} = \frac{PDRB_{i,m} - PDRB_{i,m-1}}{PDRB_{i,m-1}} \times 100\%$$

   Dengan demikian, satuan untuk pertumbuhan ekonomi adalah persen.

Selanjutnya, metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif dan inferensia. Analisis deskriptif yang digunakan adalah grafik garis (*line chart*) untuk menunjukkan perubahan mobilitas penduduk di berbagai situasi dan kebijakan yang diberlakukan. Kemudian, analisis inferensia yang digunakan adalah analisis regresi data panel *mixed data sampling* (Panel-MIDAS). Rancangan persamaan regresi adalah sebagai berikut.

$$PDRB_{it} = \beta_0 + \mu_i + \delta_t + \beta_1 \sum_{d=1}^{D} RR_{itd} w_d(\theta) + \beta_2 \sum_{d=1}^{D} GP_{itd} w_d(\theta) + \beta_3 \sum_{d=1}^{D} P_{itd} w_d(\theta) + \beta_4 \sum_{d=1}^{D} TS_{itd} w_d(\theta) + \beta_5 \sum_{d=1}^{D} W_{itd} w_d(\theta) + \beta_6 \sum_{d=1}^{D} R_{itd} w_d(\theta) + u_{it}$$

Keterangan:

$PDRB_{it}PDRB_{it}$: Produk Domestik Regional Bruto provinsi ke-i dan triwulan ke-t

$RR_{it}RR_{it}$: Indeks Mobilitas di tempat retail dan rekreasi

$GP_{it}GP_{it}$: Indeks Mobilitas di tempat toko bahan makanan dan apotek

$P_{it}P_{it}$: Indeks Mobilitas di taman

$TS_{it}TS_{it}$: Indeks Mobilitas di tempat transit kendaraan

$W_{it}W_{it}$: Indeks Mobilitas di area perkantoran/tempat kerja

$R_{it}R_{it}$: Indeks Mobilitas di area pemukiman

$u_{it}u_{it}$: Galat dari model regresi untuk provinsi ke-i dan triwulan ke-t

Kemudian untuk menentukan model data panel yang sesuai, dilakukan beberapa pengujian.

1. Uji Chow

   $H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \cdots = \alpha_i H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \cdots = \alpha_i$ (CEM lebih baik)

   $H_1 : minimal\ 1\ ada\ \alpha_i \neq \alpha_j; untuk\ i \neq j$

   $H_1 : minimal\ 1\ ada\ \alpha_i \neq \alpha_j; untuk\ i \neq j$ (FEM lebih baik)

   Statistik Uji:

   $$F_h = \frac{(RSS_{CEM} - RSS_{FEM})/(n-1)}{RSS_{FEM}/(nT-n-k)} \sim F_{(n-1);(nT-n-k)}$$

2. Uji Hausman

   $H_0 : E(w_{it}|X_{it}) = 0H_0 : E(w_{it}|X_{it}) = 0$ (REM lebih baik)

   $H_1 : E(w_{it}|X_{it}) \neq 0H_1 : E(w_{it}|X_{it}) \neq 0$ (FEM lebih baik)

   Statistik Uji:

$$[\hat{\beta} - \hat{\beta}_{GLS}]\hat{\Sigma}^{-1}[\hat{\beta} - \hat{\beta}_{GLS}] \sim \chi^2_k$$

3. Uji BP-LM

$H_0: corr(w_{it}, w_{is}) = 0 H_0: corr(w_{it}, w_{is}) = 0$ (CEM lebih baik)

$H_1: corr(w_{it}, w_{is}) \neq 0 H_1: corr(w_{it}, w_{is}) \neq 0$ (REM lebih baik)

Statistik Uji:

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)}\left[\frac{\sum(\sum e_{it})^2}{\sum\sum e_{it}^2}\right] \sim \chi^2_1$$

Hasil dan Pembahasan

Mobilitas Penduduk Tahun 2020

Pandemi COVID-19 telah membuat berbagai aktivitas masyarakat menjadi berubah drastis. Mobilitas masyarakat pada tahun 2020 dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Gambar 3. Mobilitas Penduduk Indonesia Tahun 2020
Sumber: Google Mobility (diolah)

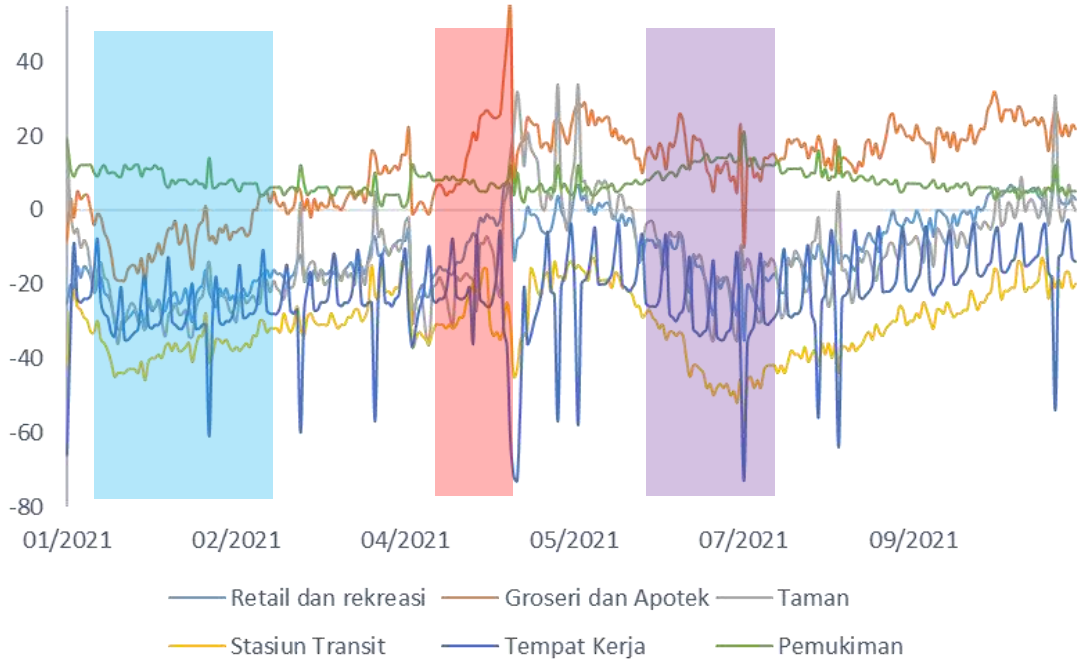
Dari grafik tersebut, terlihat bahwa mobilitas penduduk Indonesia mengalami beberapa kali perubahan yang signifikan. Bagian berwarna biru muda menggambarkan kondisi sebelum virus korona masuk ke Indonesia. Di sana terlihat

bahwa mobilitas penduduk masih stabil seperti *baseline* dan tidak mengalami perubahan signifikan. Lalu pada saat kasus COVID-19 pertama terkonfimasi di Indonesia yakni pada bulan Maret, terlihat bahwa mobilitas di hampir semua tempat mengalami penurunan yang cukup tajam. Di sisi lain, penduduk yang berada di pemukiman justru meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat lebih cenderung berdiam di rumah dan mengurangi aktivitas di luar rumah. Garis putus-putus berwarna biru adalah awal diberlakukannya era *new normal* di Indonesia. Terlihat bahwa mobilitas di beberapa tempat perlahan kembali naik namun masih di bawah *baseline*.

Bagian yang berwarna merah adalah masa libur sekolah hingga cuti hari kemerdekaan Republik Indonesia. Di sana terlihat mobilitas di tempat kerja menurun drastis. Sebaliknya, mobilitas di tempat umum seperti taman, stasiun, terminal, dan tempat umum lainnya cenderung meningkat. Lalu bagian yang berwarna ungu menunjukkan kondisi pada saat cuti hari natal dan tahun baru. Terlihat bahwa mobilitas di tempat kerja menurun dan di tempat umum lainnya meningkat.

Mobilitas Penduduk Tahun 2021

Pada tahun 2021, beberapa kondisi baru terjadi di Indonesia. Berikut ini adalah grafik mobilitas penduduk Indonesia Januari hingga Oktober 2021.

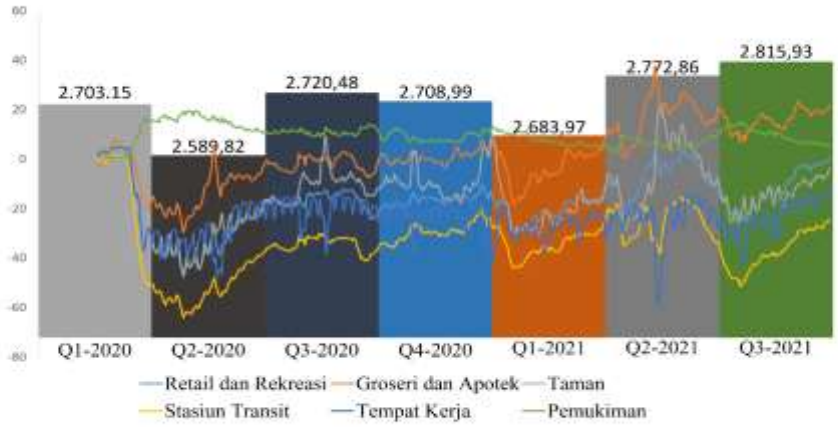


Gambar 4. Mobilitas Penduduk Indonesia Tahun 2021
Sumber: Google Mobility (diolah)

Dari grafik tersebut terlihat bahwa pada tahun 2021 terjadi beberapa kali perubahan mobilitas penduduk. Bagian berwarna biru menunjukkan situasi saat penerapan PPKM Mikro di Jawa dan Bali. Terlihat bahwa terjadi penurunan mobilitas penduduk yang cukup signifikan jika dibandingkan awal tahun 2021. Bagian berwarna merah adalah saat akhir bulan ramadhan dan hari raya idul fitri. Terjadi lonjakan mobilitas penduduk di periode ini khususnya di tempat retail dan rekreasi, taman, dan toko bahan makanan. Kemudian bagian berwarna ungu adalah saat pemerintah memberlakukan PPKM darurat. Terlihat terjadi penurunan mobilitas yang cukup signifikan khususnya di stasiun transit yakni terminal, pelabuhan, dan bandara. Sebaliknya, mobilitas penduduk di area pemukiman justru meningkat dikarenakan masyarakat lebih banyak melakukan aktivitas di rumah.

Mobilitas Penduduk dan Produk Domestik Bruto

Untuk melihat hubungan antara mobilitas penduduk dengan aktivitas ekonomi, berikut ditampilkan grafik gabungan antara mobilitas penduduk dan produk domestik bruto periode triwulan I tahun 2020 hingga triwulan III tahun 2021.



Ket: Indeks Mobilitas Januari 2020 merupakan *baseline*

Gambar 5. Produk Domestik Bruto (Triliun Rupiah) dan Mobilitas Penduduk

Sumber: Badan Pusat Statistik, Google Mobility (diolah)

Dari grafik di atas, terlihat bahwa pada awal pandemi yakni triwulan II 2020, produk domestik bruto Indonesia mengalami penurunan drastis. Hal ini sejalan dengan mobilitas penduduk yang juga mengalami penurunan. Secara umum, terlihat bahwa ada hubungan antara mobilitas penduduk dengan produk domestik bruto.

Pengujian Stasioneritas Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data panel sehingga perlu dilakukan pengujian stasioneritas terlebih dahulu. Pengujian stasioneritas data panel dilakukan menggunakan uji Levin, Lin & Chu (LLC) untuk menguji *common unit root* dan Im, Pesaran & Shin (IPS) untuk menguji *individual unit root*. Hipotesis nol untuk uji LLC adalah terdapat *common unit root* (tidak stasioner) sedangkan hipotesis nol untuk uji IPS adalah terdapat *individual unit root* (tidak stasioner). Berikut adalah hasil pengujiannya menggunakan taraf signifikansi 5%.

Tabel 1. Pengujian Stasioneritas Variabel dalam Model

Variabel	LLC Test		IPS Test		Kesimpulan
	Statistic	p-value	Statistic	p-value	
PDRB	-34,196	0,000	-2,838	0,002	Stasioner
Retail dan Rekreasi	-49,575	0,000	-6,987	0,000	Stasioner
Groseri dan Apotek	-28,774	0,000	-2,885	0,002	Stasioner
Taman	-26,458	0,000	-2,584	0,004	Stasioner
Stasiun Transit	-44,024	0,000	-6,608	0,000	Stasioner
Perkantoran	-48,930	0,000	-5,771	0,000	Stasioner
Pemukiman	-28,651	0,000	-3,341	0,000	Stasioner

Dari tabel tersebut dapat diambil kesimpulan pada taraf signifikansi 5% bahwa semua variabel yang digunakan dalam model telah memenuhi persyaratan stasioneritas.

Pemodelan Regresi Panel-MIDAS

Dalam menentukan model regresi yang tepat, dilakukan beberapa pengujian seperti yang telah dijelaskan pada BAB III. Berikut adalah tabel uji Chow, Hausman, dan BP-LM pada taraf signifikansi 5%.

Tabel 2. Pemilihan Model Panel-MIDAS

Efek	Chow		Hausman		Kesimpulan
	Statistic	p-value	Statistic	p-value	
Cross-section	4.828,476	0,000	24,122	0,000	FEM
Period	5,253	0,000	31,519	0,000	FEM

Karena uji Chow dan Hausman telah signifikan, maka tidak perlu dilakukan pengujian BP-LM. Dengan demikian, model regresi data panel terbaik adalah *fixed effect model*.

Setelah ditentukan model terbaik, dilakukan pendugaan parameter regresi Panel-MIDAS. Dengan estimator *least square* diperoleh estimasi parameter sebagai berikut.

Tabel 3. Estimasi Parameter Regresi

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	90422.35	2746.950	32.91736	0.0000
RETAIL_RECREATION	-77.69590	110.1608	-0.705295	0.4815
GROCERY_PHARMACY	-110.0381	68.66421	-1.602554	0.1107
PARKS	98.48315	44.74932	2.200774	0.0289
TRANSIT_STATIONS	-28.25410	42.56720	-0.663753	0.5076
WORKPLACES	453.2081	120.8479	3.750235	0.0002
RESIDENTIAL	-157.7319	138.1852	-1.141453	0.2551
Dependent Variable: PDRB (Milyar Rupiah)				
F-statistic	5278,692		Prob(F-stat)	0,0000

Durbin-Watson Stat	2,2366	MIDAS Params	0,0000

Dari model di atas, *p-value* uji F bernilai 0,000 < 0,05 berarti bahwa pada taraf signifikansi 5%, model regresi tersebut signifikan secara simultan. Lalu dari uji t-student, diperoleh dua variabel mobilitas yang berpengaruh signifikan terhadap PDRB yakni mobilitas di taman dan di tempat kerja.

$$\widehat{PDRB}_{it} = 90.422{,}35 + \mu_i + \delta_t - 77{,}69\sum_{d=1}^{D} RR_{itd}w_d(0) - 110{,}04\sum_{d=1}^{D} GP_{itd}w_d(0) + 98{,}48\sum_{d=1}^{D} P_{itd}w_d(0) - 28{,}25\sum_{d=1}^{D} TS_{itd}w_d(0) + 453{,}21\sum_{d=1}^{D} W_{itd}w_d(0) - 157{,}73\sum_{d=1}^{D} R_{itd}w_d(0)$$

Interpretasi dari model tersebut untuk variabel yang signifikan adalah:

1. Jika agregasi indeks mobilitas selama satu triwulan di taman naik sebesar 1, maka PDRB akan naik sebesar 98,48 Milyar rupiah dengan asumsi variabel lain konstan.
2. Jika agregasi indeks mobilitas selama satu triwulan di tempat kerja/perkantoran naik sebesar 1, maka PDRB akan naik sebesar 453,21 Milyar rupiah dengan asumsi variabel lain konstan.

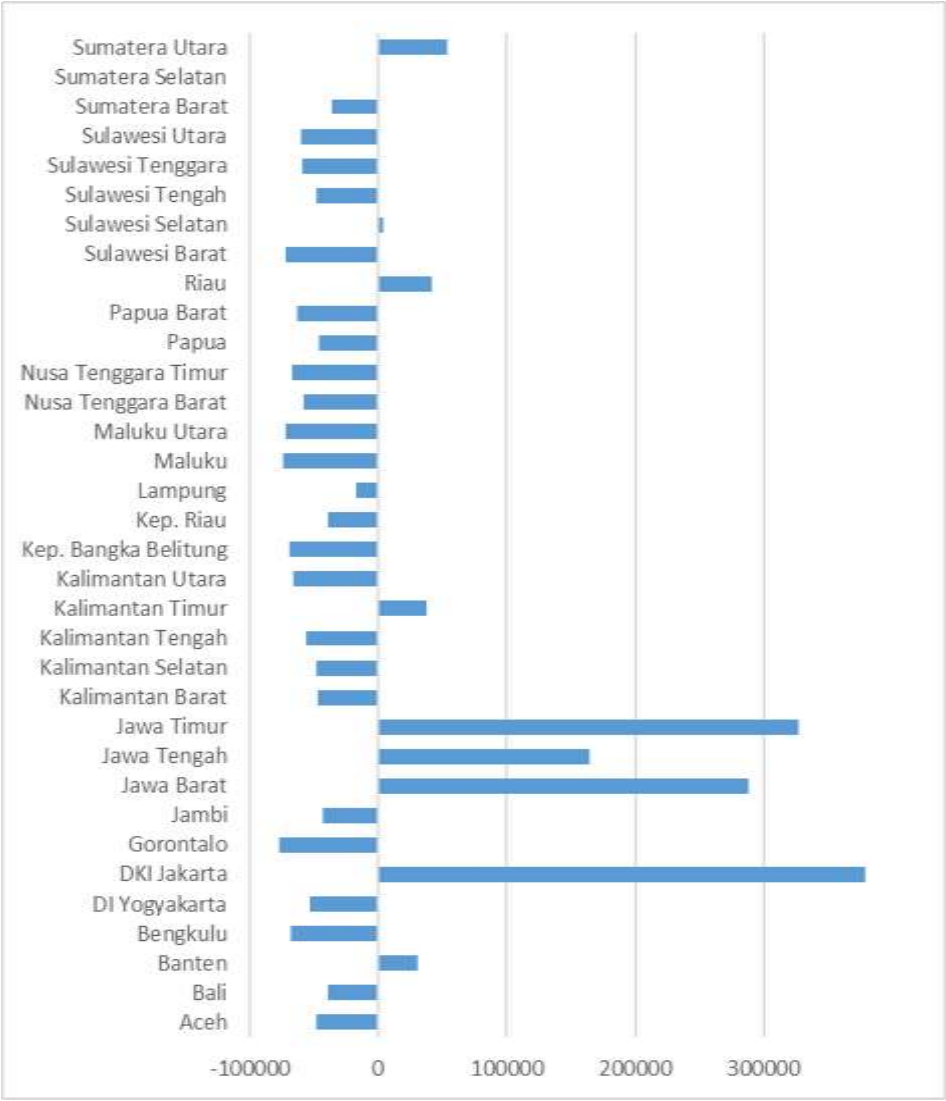
Efek *Cross-Section* dan *Period*

Model regresi Panel-MIDAS yang digunakan adalah model *fixed effect* sehingga terdapat perbedaan intersep antar provinsi dan antar waktunya. Berikut adalah perbedaan nilai rata-rata yang terjadi.

Tabel 4. Period Effect dari Model Regresi Data Panel

Periode	Period Effect
Q1-2020	-7.250.409
Q2-2020	-3.182.959
Q3-2020	-2.557.737
Q4-2020	6.616.159

Q1-2021	2.119.570
Q2-2021	4.792.533
Q3-2021	5.417.387



Gambar 6. Cross-Section Effect dari Model Regresi Data Panel

Sumber: diolah

Tabel dan diagram di atas menunjukkan efek tetap pada periode ($\delta_t\delta_t$) dan provinsi ($\mu_i\mu_i$). Kuartal I tahun 2020 memiliki *period effect* terkecil sedangkan kuartal IV tahun 2020 memiliki *period effect* terbesar. Sedangkan jika ditinjau berdasarkan provinsi, provinsi DKI Jakarta memiliki *cross-sectional effect* terbesar sedangkan provinsi Gorontalo memiliki *cross-secttional effect* terkecil.

Evaluasi Model Regresi

Model yang baik adalah model yang mampu memprediksi kondisi sebenarnya dengan tingkat kesalahan yang minimum. Ukuran evaluasi model yang digunakan untuk memeriksa model regresi Panel-MIDAS yang digunakan adalah *root mean square error* (RMSE) dan *mean absolute percent error* (MAPE).

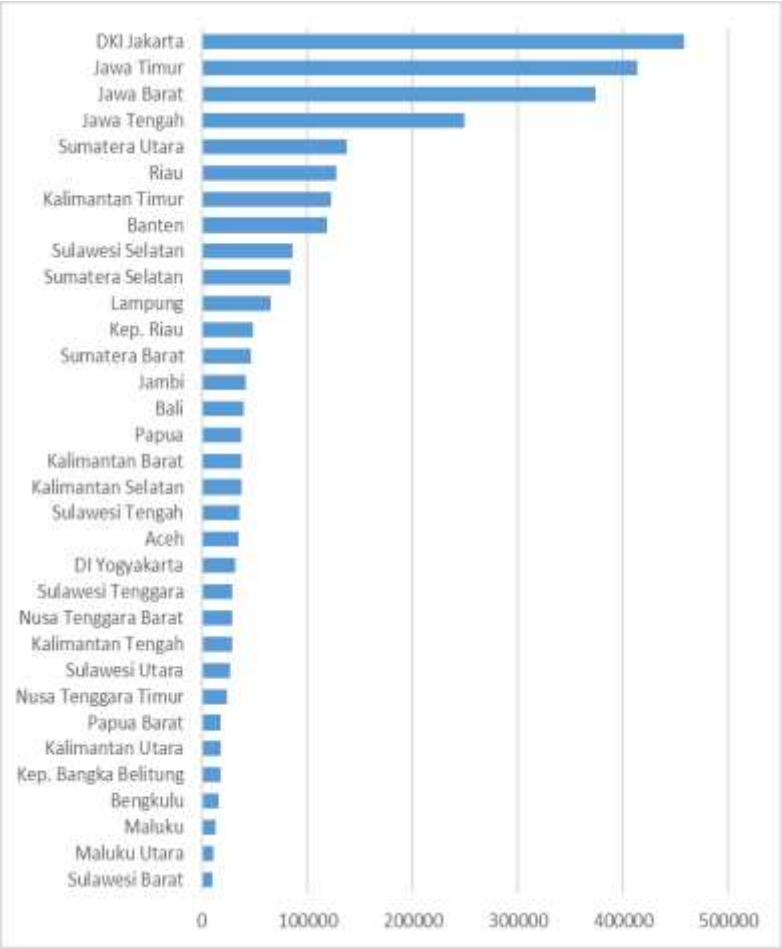
$$RMSE = \sqrt{\sum_{i=1}^{34}\sum_{t=1}^{7}\frac{\left(Y_{it} - \hat{Y}_{it}\right)^2}{nT}}$$

$$MAPE = \frac{100\%}{nT}\sum_{i=1}^{34}\sum_{t=1}^{7}\frac{|Y_{it} - \hat{Y}_{it}|}{Y_{it}}$$

Dengan menggunakan Eviews diperoleh nilai RMSE sebesar 3.231,79 dan MAPE sebesar 6,57%. Artinya, tingkat kesalahan dari model regresi adalah sebesar 6,57%. Angka ini cukup kecil dan menandakan bahwa model regresi yang terbentuk sudah baik.

Peramalan PDRB dan Pertumbuhan Ekonomi Triwulan IV 2021

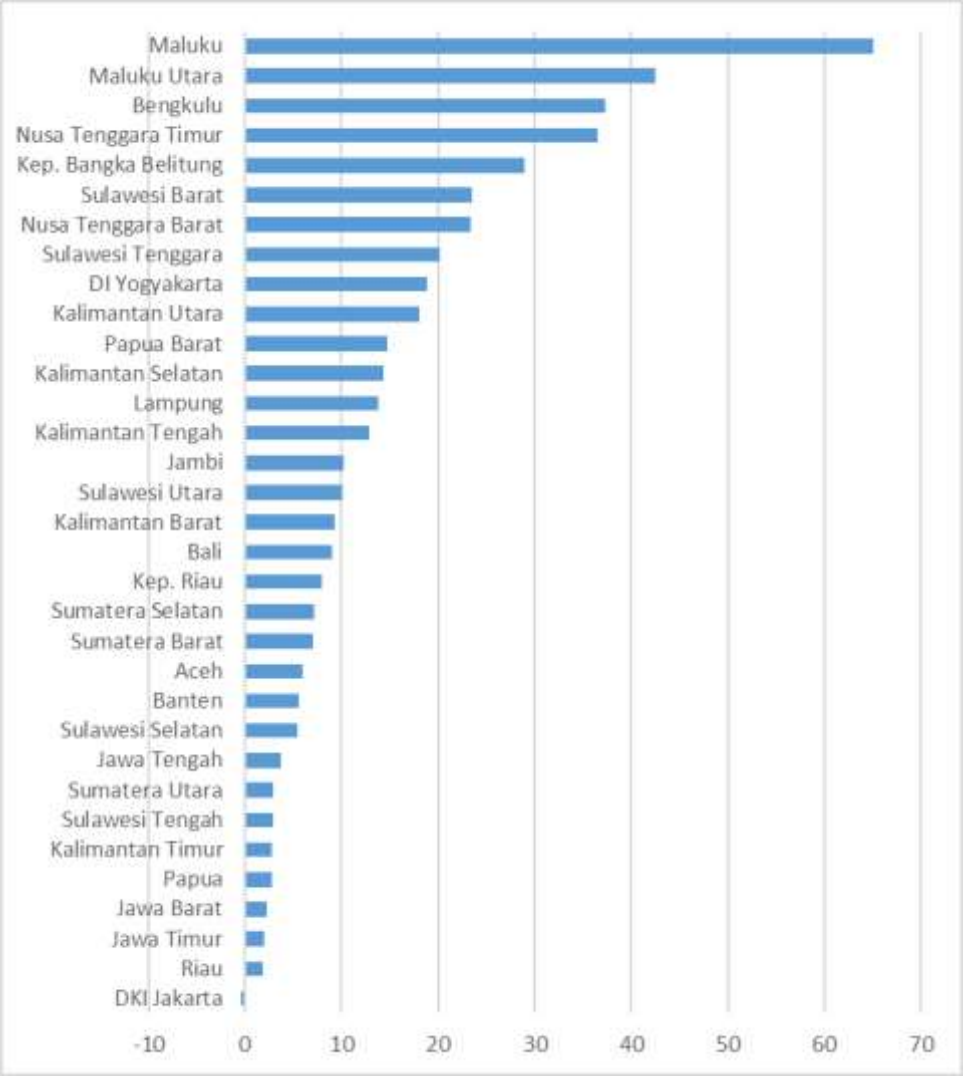
Dari model regresi yang terbentuk, dilakukan peramalan (*nowcasting*) produk domestik bruto kuartal IV tahun 2021 menggunakan data mobilitas penduduk bulan Oktober dan November 2021. Periode Desember 2021 tidak dimasukkan karena penelitian ini dilakukan pada akhir November 2021.



Gambar 7. Peramalan PDRB Kuartal IV Tahun 2021

Sumber: diolah

Selanjutnya, angka hasil *nowcasting* dibandingkan dengan PDRB Triwulan IV pada tahun 2020 untuk melihat pertumbuhan secara *year on year*.



Gambar 8. Peramalan Pertumbuhan PDRB Kuartal IV 2021 (YoY)

Sumber: diolah

Grafik di atas menunjukkan bahwa secara umum, perekonomian provinsi-provinsi di Indonesia diprediksikan akan tumbuh pada kuartal IV 2021 kecuali provinsi DKI Jakarta. Angka ini terlihat sangat besar karena dibandingkan dengan kuartal yang sama pada tahun lalu. Pada tahun lalu, pertumbuhan ekonomi Indonesia bernilai negatif sehingga dapat menyebabkan *low-base effect* atau angka pertumbuhan tahun ini akan menjadi besar akibat turunnya PDRB tahun lalu. Provinsi Maluku diprediksikan akan mengalami pertumbuhan ekonomi terbesar sedangkan Provinsi DKI Jakarta justru diprediksikan akan mengalami pertumbuhan negatif. Hasil prediksi ini masih belum sempurna karena data mobilitas penduduk pada bulan Desember 2021 belum dimasukkan ke persamaan regresi.

Kesimpulan, Implikasi, Saran dan Keterbatasan

Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil adalah pandemi COVID-19 berdampak signifikan terhadap mobilitas penduduk Indonesia. Hal ini terlihat dari adanya perbedaan mobilitas sebelum dan selama pandemi. Dampak dari berbagai kebijakan pembatasan seperti PSBB, PPKM mikro, dan PPKM darurat cukup signifikan menurunkan mobilitas masyarakat. Pada hari-hari libur seperti libur sekolah, natal, tahun baru, serta idul fitri juga terlihat sangat jelas meningkatkan mobilitas masyarakat Indonesia.

Hasil pemodelan regresi menggunakan regresi Panel-MIDAS *fixed effect* menunjukkan hasil yang signifikan dengan tingkat kesalahan rata-rata yang kecil. Hal ini berarti bahwa mobilitas penduduk berpengaruh signifikan terhadap aktivitas ekonomi dan dapat menjadi indikator dalam melakukan *nowcasting*. Pada model tersebut, terdapat dua variabel mobilitas yang signifikan pada taraf signifikansi 5% yakni mobilitas di taman dan tempat kerja/perkantoran. Dari efek tetap *cross-section* dan *period*, didapat bahwa provinsi DKI Jakarta memiliki efek *cross-section* yang paling besar dan periode Triwulan III 2021 juga memiliki efek *period* yang paling besar.

Dari peramalan yang dilakukan untuk triwulan IV tahun 2021, terlihat bahwa secara umum provinsi di Indonesia mengalami pertumbuhan ekonomi jika dibandingkan triwulan IV tahun 2020. Hal ini terjadi karena mobilitas penduduk pada bulan Oktober dan November 2021 telah meningkat kembali mendekati *baseline*.

Implikasi dan Saran

Penelitian ini dapat memberikan implikasi positif bagi berbagai pihak. Penelitian ini menemukan adanya pengaruh kebijakan pemerintah terhadap mobilitas selama pandemi. Hal ini didukung oleh teori dan penelitian terdahulu. Selain itu, penelitian ini mengungkap bahwa mobilitas penduduk merupakan indikator aktivitas ekonomi sehingga hal ini diharapkan berimplikasi pada kebijakan-kebijakan yang diambil pemerintah serta perilaku masyarakat di masa pandemi ini. Implikasi lainnya dari penelitian ini adalah hasil peramalan yang dapat menjadi informasi bagi pihak terkait sehingga dapat mengambil kebijakan segera.

Adapun saran yang dapat peneliti berikan dari hasil penelitian ini, pemerintah selaku pembuat kebijakan khususnya di masa pandemi ini perlu mempertimbangkan dengan sebaik mungkin kebijakan pembatasan yang dilakukan. Di satu sisi bertujuan untuk menurunkan penyebaran virus, namun di sisi lain berdampak pada turunnya aktivitas ekonomi sehingga kebijakan yang diambil harus seimbang dan memperhatikan kedua aspek penting ini. Peneliti juga memberikan saran kepada pemerintah pusat maupun daerah agar dapat mempertahankan pertumbuhan ekonomi Indonesia di angka positif khususnya di triwulan IV 2021 karena mobilitas masyarakat sudah cukup membaik.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, data mobilitas yang digunakan merupakan data rekaman *global positioning system* (GPS) pengguna google melalui google maps sehingga untuk masyarakat yang belum menggunakan *smartphone* tidak terdeteksi pergerakannya. Kedua, data *google mobility* baru tersedia tahun 2020 sehingga gambaran mobilitas penduduk sebelum pandemi kurang tergambar dengan jelas. Ketiga, hasil peramalan yang dilakukan menggunakan data mobilitas masyarakat selama bulan Oktober dan November 2021. Asumsi yang digunakan adalah mobilitas masyarakat pada bulan Desember 2021 nantinya tidak mengalami perubahan yang signifikan. Akan tetapi, jika mobilitas pada Desember 2021 mengalami perubahan yang signifikan, kemungkinan besar nilai sesungguhnya akan lebih tinggi atau lebih rendah dari prediksi yang dilakukan.

Bagian ini merupakan penutup artikel dan memuat rangkuman atas temuan-temuan penelitian, implikasi hasil penelitian serta saran dan rekomendasi bagi penelitian selajutnya. Kesimpulan merupakan penjelasan esensi dan penalaran penulis secara logis berdasarkan fakta yang diperoleh dan disajikan dalam bentuk paragraf. Implikasi, keterbatasan dan saran penelitian juga disajikan dalam bentuk paragraf.

Referensi

Badan Pusat Statisik. (2021). Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2020. *Berita Resmi Statistik*. https://www.bps.go.id/pressrelease/2021/02/05/1811/ekonomi-indonesia-2020-turun-sebesar-2-07-persen--c-to-c-.html

Bhinadi, A. (2003). Disparitas Pertumbuhan Ekonomi. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, *8*(1), 39–48.

da Silva, A. M. C., & de Medeiros, O. R. (2019). An econometric Panel-MIDAS model of asset returns in the brazilian stock market. *GCG Georgetown University*, *13*(2), 101–115. https://doi.org/10.3232/GCG.2019.V13.N2.05

Dong, L., Chen, S., Cheng, Y., Wu, Z., Li, C., & Wu, H. (2017). Measuring economic activity in China with mobile big data. *EPJ Data Science*, *6*(1). https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-017-0125-5

Ghysels, E., Sinko, A., & Valkanov, R. (2007). MIDAS regressions: Further results and new directions. In *Econometric Reviews* (Vol. 26, Issue 1). https://doi.org/10.1080/07474930600972467

Google. (2020). *Community Mobility Report Help*. https://support.google.com/covid19-mobility/search?q=baseline

Google. (2021). *Laporan Mobilitas Masyarakat Selama Pandemi COVID-19*. Google Community Mobility Report. https://www.google.com/covid19/mobility/

Gujarati, D., & Porter, D. (2008). *Basic Econometrics*. McGraw-Hill/Irwin.

Khalaf, L., Kichian, M., Saunders, C. J., & Voia, M. (2021). Dynamic panels with MIDAS covariates: Nonlinearity, estimation and fit. In *Journal of Econometrics* (Vol. 220, Issue 2). https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.04.015

Li, B., Gao, S., Liang, Y., Kang, Y., Prestby, T., Gao, Y., & Xiao, R. (2020). Estimation of Regional Economic Development Indicator from Transportation Network Analytics. *Scientific Reports*, *10*(1), 1–15. https://doi.org/10.1038/s41598-020-59505-2

Nasution, D. A. D., Erlina, E., & Muda, I. (2020). Dampak Pandemi COVID-19 terhadap Perekonomian Indonesia. *Jurnal Benefita*, *5*(2), 212. https://doi.org/10.22216/jbe.v5i2.5313

Nugroho, Y. D., & Kasuma, K. A. P. (2019). Analisis Perubahan Mobilitas Terhadap Proses Remediasi Dampak COVID-19 di Indonesia Menggunakan Data Google Mobility. *Prosiding Seminar Nasional Official Statistics 2019*, 344–348.

Putra, R. A. A., & Arini, S. (2020). Measuring the Economics of a Pandemic: How People Mobility depict Economics? An Evidence of People's Mobility Data towards Economic Activities. *8th IMF Statistical Forum*.

Ringo, J. N. B. S., & Monika, A. K. (2021). *Aplikasi Dynamic Factor Model dan Mixed Data Sampling Untuk Nowcasting Pertumbuhan Ekonomi Regional di Indonesia [Skripsi]*. Politeknik Statistika STIS.

Yaffee, R. a. (2003). A Primer for Panel Data Analysis. *Connect: Information Technology at NYU*, 1–11. https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.595.1905&rep=rep1&type=pdf