

ANALISIS EFEKTIVITAS PENERAPAN PEMBATASAN SOSIAL BERSKALA BESAR (PSBB) DI INDONESIA DENGAN MODEL *SUSCEPTIBLE-INFECTED-RECOVERED (SIR)*

Rasyid Nandi Firmansyah¹, Yuli Bangun Nursanti²

¹Fakultas Teknologi Informasi dan Sains Data, Universitas Sebelas Maret

²Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Sebelas Maret

Jalan Ir. Sutami 36 Kentingan, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia 57126

rasyidfirmansyah56@student.uns.ac.id

ABSTRAK

COVID-19 telah menjadi perhatian masyarakat dunia sejak kemunculannya. Virus ini menyebar dengan sangat mudah dan sangat cepat. Dalam upaya memutus rantai penyebaran virus tersebut, pemerintah Indonesia mengeluarkan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB). Akibat dari diberlakukannya kebijakan PSBB, muncul perdebatan pro dan kontra yang mempertanyakan tentang efektivitas penerapan kebijakan tersebut di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur efektivitas penerapan kebijakan PSBB di Indonesia dalam memutus rantai penyebaran COVID-19. Penelitian ini menggunakan metode *systematic literature review* dan teori differensial matematika, yaitu model *Susceptible-Infected-Recovered (SIR)*, untuk mengukur efektivitas penerapan kebijakan PSBB di Indonesia. Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa penerapan kebijakan PSBB di Indonesia terbukti efektif dalam memutus rantai penyebaran COVID-19.

Kata kunci : COVID-19, PSBB, Model SIR

1. PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 yang pertama kali muncul di Wuhan, China, telah menjadi fokus utama masyarakat global. COVID-19 merupakan salah satu bagian dari keluarga coronavirus. Virus ini menimbulkan gejala seperti demam, rasa nyeri, hidung tersumbat, kehilangan indra rasa atau penciuman, dan lain-lain.

Pandemi COVID-19 telah menimbulkan dampak dalam berbagai bidang kehidupan, mulai dari bidang ekonomi, sosial, dan pendidikan. Oleh karena itu, hal tersebut menjadi permasalahan global yang mendapat perhatian khusus dari negara-negara di dunia. Salah satu upaya yang dilakukan oleh Indonesia untuk memutus rantai penyebaran virus tersebut adalah dengan menerapkan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2020.

Menurut Undang-undang Nomor 6 Tahun 2018 Pasal 1 Angka 11, PSBB didefinisikan sebagai pembatasan beberapa aktivitas penduduk di suatu wilayah yang diduga terinfeksi penyakit dan/atau terkontaminasi, dengan tujuan untuk mencegah potensi penyebaran penyakit atau kontaminasi [1]. Kebijakan ini merupakan bagian dari strategi pemerintah Indonesia untuk memutus rantai penyebaran COVID-19, dengan mempertimbangkan dampak yang mungkin timbul. Meskipun PSBB memberlakukan pembatasan sosial yang ketat dan massif, aktivitas sosial dan ekonomi masih dapat berlangsung, meski dengan batasan [2], [3].

Namun, kebijakan ini menimbulkan perdebatan mengenai efektivitasnya dalam memutus rantai

penyebaran COVID-19 di berbagai wilayah di Indonesia. Pendukung kebijakan ini berpendapat bahwa PSBB efektif dalam memutus rantai penyebaran COVID-19, dengan tetap memungkinkan aktivitas sosial dan ekonomi berlangsung secara terbatas. Di sisi lain, penentang kebijakan ini berpendapat bahwa PSBB di Indonesia tidak efektif karena masih ada aktivitas masyarakat yang berpotensi menyebabkan penyebaran COVID-19.

Pembatasan Sosial Berskala Besar atau yang sering disebut dengan *partial lockdown*, tidak hanya diterapkan di Indonesia, tetapi juga di beberapa negara Eropa. Data menunjukkan bahwa setelah penerapan pembatasan sosial, jumlah kasus COVID-19 di Eropa menunjukkan penurunan dibandingkan sebelum pembatasan sosial diterapkan [4].

Untuk mengevaluasi efektivitas penerapan PSBB di Indonesia, kita dapat menggunakan konsep matematika differensial, yaitu model *Susceptible-Infected-Recovered (SIR)*. Model SIR pada dasarnya membagi populasi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok yang rentan terinfeksi (*susceptible*), kelompok yang sedang terinfeksi (*infected*), dan kelompok yang telah sembuh dari infeksi/penyakit (*recovered*). Data populasi yang telah dikelompokkan kemudian diolah dengan menggunakan model persamaan differensial matematika dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk grafik. Dari grafik tersebut, kita dapat menarik kesimpulan mengenai efektivitas suatu kebijakan dalam mengatasi COVID-19.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pandemi COVID-19

Penyakit Coronavirus 2019 (COVID-19) adalah jenis penyakit yang belum pernah dikenal sebelumnya dalam sejarah kesehatan manusia. Penyebab utama dari COVID-19 ini adalah virus yang dikenal sebagai Sars-CoV-2 [5]. COVID-19 merupakan bagian dari keluarga besar virus yang dikenal sebagai coronavirus, yang dapat menyebabkan berbagai jenis penyakit pada manusia dan hewan. Virus ini pertama kali menjadi pandemi global setelah kasus pertama ditemukan di Wuhan, China [6].

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, Coronavirus (CoV) atau COVID-19 adalah jenis virus yang menyerang sistem pernapasan manusia. Virus ini dapat menimbulkan berbagai gejala, seperti demam, batuk kering, rasa nyeri dan sakit, hidung tersumbat, sakit kepala, konjungtivitis, kehilangan indra rasa atau penciuman, ruam pada kulit, dan lain sebagainya [7]. Penyebaran COVID-19 sangat cepat dan dapat terjadi melalui kontak antara manusia dan hewan atau yang dikenal sebagai *zoonotic*. Oleh karena itu, masyarakat diharapkan untuk mematuhi berbagai aturan dan protokol kesehatan yang telah ditetapkan oleh pemerintah untuk memutus rantai penyebaran COVID-19 [8].

Pada tanggal 11 Maret 2020, WHO telah mengumumkan COVID-19 sebagai pandemi global. Menurut data WHO per 12 Januari 2021, virus ini telah menjangkiti 223 negara dengan total kasus positif sebanyak 89,707,115 orang dan telah merenggut nyawa sebanyak 1,940,352 orang. Amerika Serikat adalah negara dengan jumlah kasus terbanyak, diikuti oleh India dan Brazil [9].

COVID-19 pertama kali masuk di Indonesia pada tanggal 2 Maret 2020 yang diumumkan langsung oleh Presiden Indonesia, Joko Widodo [10]. Pada akhir Maret 2020, Indonesia telah mencatat 1.528 kasus COVID-19 yang dikonfirmasi dan 136 kematian yang dihubungkan dengan virus tersebut. Tingkat Fatalitas Kasus (CFR) di Indonesia adalah 8,9%, yang lebih tinggi dibandingkan dengan Republik Rakyat Tiongkok yang mencatat CFR sebesar 4%. Fasilitas kesehatan di Indonesia tampaknya belum sepenuhnya siap untuk menghadapi pandemi COVID-19. Persiapan yang lebih intensif sejak awal penyebaran virus di Tiongkok mungkin akan membantu. Data terbaru dari Kementerian Kesehatan Indonesia menunjukkan bahwa ada 309.100 tempat tidur rumah sakit di seluruh negeri, dengan sebagian besar berlokasi di pulau Jawa. Selain itu, kurang dari 6.000 tempat tidur tersedia di Unit Perawatan Intensif (ICU) di seluruh negeri. Meskipun jumlah ini tampak cukup, namun jika dilihat dari perspektif per kapita, Indonesia hanya memiliki 2,7 tempat tidur ICU per 100.000 penduduk, yang merupakan salah satu yang terendah di Asia. Ini menunjukkan bahwa kapasitas perawatan kritis di Indonesia mungkin terbatas [11].

Hingga pada tanggal 16 Juli 2022, jumlah total kasus positif COVID-19 di Indonesia mencapai

6.131.413 orang, dengan 5.947.980 orang telah sembuh, dan 156.839 orang meninggal dunia [12].

Pandemi COVID-19 ini menimbulkan dampak dalam berbagai bidang, antara lain:

2.1.1. Dampak dalam Bidang Ekonomi

Berdasarkan survei yang dilakukan terhadap 12.000 individu yang tersebar di 34 provinsi dan 247 kabupaten di seluruh Indonesia, ditemukan bahwa sebanyak 74,3% rumah tangga yang diwawancarai mengindikasikan bahwa mereka mengalami penurunan penghasilan dibandingkan dengan bulan Januari 2020, yaitu sebelum pandemi COVID-19 melanda. Menariknya, rumah tangga yang berada di daerah perkotaan justru mengalami penurunan pendapatan yang lebih signifikan dibandingkan dengan rumah tangga di daerah perdesaan [13].

Survei tersebut juga menunjukkan bahwa sepertiga responden memiliki setidaknya satu anggota rumah tangga yang menjalankan usaha. Namun, 87,5% dari usaha tersebut mengalami dampak negatif akibat pandemi. Beberapa tantangan utama yang dihadapi oleh usaha tersebut antara lain berkurangnya jumlah pelanggan, pendapatan yang tidak sebanding dengan pengeluaran untuk modal usaha, serta kenaikan harga [13].

Selain itu, data dari sebuah penelitian tentang pemberdayaan UMKM di masa pandemi COVID-19 juga tidak jauh berbeda dari data sebelumnya. Sebanyak 70% UMKM di Indonesia telah menghentikan proses produksinya dan 90% UMKM di Indonesia mengalami penurunan *cashflow* [14]. Lebih lanjut, survei tersebut menunjukkan bahwa rumah tangga dari berbagai kelompok pendapatan mengalami penurunan pendapatan. Bahkan, rumah tangga yang sebelumnya memiliki pendapatan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari kini berisiko menjadi miskin atau sudah berada dalam kondisi kemiskinan [13].

2.2.1. Dampak dalam Bidang Sosial

Sebagai upaya untuk meredakan dampak negatif resesi ekonomi terhadap kondisi keuangan rumah tangga, pemerintah telah mengambil langkah-langkah proaktif dengan memberikan bantuan sosial. Bantuan tersebut diberikan dalam berbagai bentuk, baik itu dalam bentuk uang tunai maupun barang. Namun, hasil survei yang dilakukan oleh UNICEF menunjukkan bahwa masih ada celah dalam distribusi bantuan tersebut. Tercatat bahwa 38% dari responden yang termasuk dalam 40% kelompok rumah tangga dengan pengeluaran terendah tidak menerima bantuan tunai pada periode Oktober hingga November 2020 [13]. Hal ini menunjukkan bahwa masih ada ruang yang cukup besar untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam penyaluran bantuan sosial dari pemerintah.

Selain itu, pandemi COVID-19 juga telah memperlihatkan adanya ketidaksetaraan gender dalam hal pembagian tanggung jawab tambahan yang muncul

akibat penutupan sekolah. Berdasarkan hasil survei, sebanyak 71.5% dari responden menyatakan bahwa ibu yang bertanggung jawab mendampingi anak-anak belajar di rumah. Sementara itu, hanya 22% responden yang menyatakan bahwa ayah yang melakukan hal tersebut [13].

2.3.1. Dampak dalam Bidang Pendidikan

Sebagai respons terhadap pandemi COVID-19 yang telah mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Nadiem Makarim, telah mengeluarkan Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020. Surat edaran ini berisi tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran COVID-19, yang salah satu poin pentingnya adalah implementasi Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) sebagai alternatif metode pembelajaran selama masa pandemi [15], [16].

Selanjutnya, sebuah penelitian dengan judul “Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Efektivitas Pembelajaran Jarak Jauh Secara Daring” telah dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas PJJ ini. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa menghadapi berbagai hambatan dalam proses pembelajaran mereka. Beberapa di antara hambatan tersebut meliputi koneksi internet yang tidak stabil, masalah listrik, dan kehabisan pulsa, yang semuanya berdampak pada kemampuan mahasiswa untuk menerima materi pembelajaran dengan baik [13].

2.2. Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB)

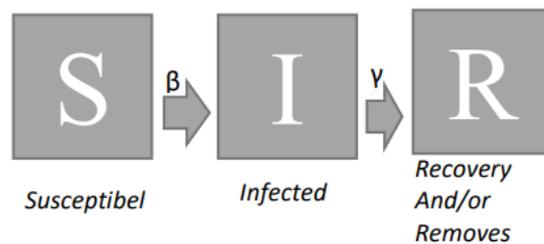
Berdasarkan Undang-Undang No. 6 Tahun 2018 tentang Keekarantinaan Kesehatan, Indonesia telah menerapkan suatu kebijakan yang dikenal sebagai Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) atau yang sering disebut dengan istilah *partial lockdown*. Kebijakan ini diresmikan pada tanggal 31 Maret 2020 melalui PP No.21 Tahun 2020 dan pelaksanaannya diatur lebih lanjut dalam Permenkes No.9 Tahun 2020 tentang Pedoman Pelaksanaan PSBB [17]. Kebijakan ini diberlakukan sebagai respons terhadap dampak yang ditimbulkan oleh pandemi COVID-19 yang meluas di berbagai aspek kehidupan, mulai dari kesehatan hingga ekonomi. Dalam PP No.21 Tahun 2020, dijelaskan bahwa PSBB melibatkan pembatasan aktivitas tertentu penduduk di wilayah yang diduga terinfeksi COVID-19, termasuk pembatasan pergerakan orang dan/atau barang di provinsi atau kabupaten/kota tertentu [18].

Selain Indonesia, ada beberapa negara lain seperti China, Italia, Spanyol, Prancis, dan Jerman yang juga menerapkan kebijakan serupa yang dikenal dengan istilah *lockdown*. Di sisi lain, Amerika Serikat menerapkan kebijakan yang dikenal dengan istilah *social distancing*. Selain itu, ada 107 negara, termasuk China dan Singapura, yang menerapkan kebijakan yang dikenal dengan istilah *national school closures* atau *school social distancing*. Kebijakan-kebijakan ini diterapkan sebagai respons terhadap peningkatan

kasus COVID-19, yang telah mencapai 8.465.085 kasus positif dan 454.258 kematian di 216 negara, menurut data dari WHO [17]. Semua kebijakan ini bertujuan untuk memutus rantai penyebaran COVID-19 dan melindungi masyarakat dari risiko infeksi. Meskipun setiap negara menerapkan kebijakan yang berbeda-beda, tujuan utamanya tetap sama, yaitu untuk meminimalisir penyebaran virus dan melindungi kesehatan masyarakat.

2.3. Model SIR

Model SIR, yang merupakan model epidemiologi, pertama kali diperkenalkan oleh Kermack dan McKendrick pada tahun 1929. Model ini merupakan pendekatan matematis untuk memahami bagaimana suatu penyakit menyebar dalam suatu populasi. Dalam model ini, populasi dibagi menjadi tiga kelompok utama, yaitu: kelompok individu yang rentan terhadap penyakit (*susceptible*), kelompok individu yang sedang terinfeksi (*infected*), dan kelompok individu yang telah sembuh dan menjadi kebal terhadap penyakit (*recovered*) [19].



Gambar 1. Diagram kompartemen model epidemik SIR

Berdasarkan diagram kompartemen pada gambar 1, dapat dibuat suatu model epidemik dengan postulat sebagai berikut:

$$\frac{dS}{dt} + \frac{dI}{dt} + \frac{dR}{dt} = 0$$

dari postulat di atas dapat diperoleh persamaan model SIR, yaitu:

$$\frac{dS}{dt} = -\beta S(t)I(t) \tag{1}$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta S(t)I(t) - \gamma I(t) \tag{2}$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I(t) \tag{3}$$

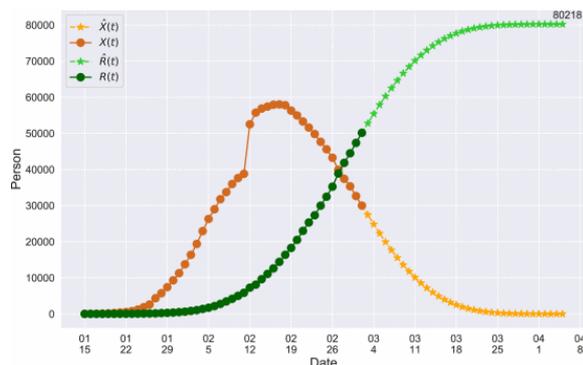
Dimana β , γ adalah konstanta positif. Parameter persamaan model SIR adalah sebagai berikut:

- S(t) = Banyaknya individu yang rentan terserang penyakit pada waktu t.
- I(t) = Banyaknya individu yang terinfeksi penyakit pada waktu t.
- R(t) = Banyaknya individu yang telah sembuh dan menjadi kebal dari penyakit pada waktu t.
- β = Laju penularan penyakit.

γ = Laju kesembuhan. [6]

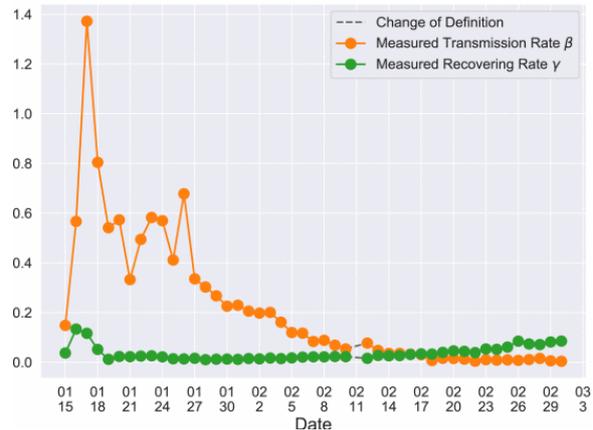
Dari persamaan model SIR di atas, dapat diperoleh bilangan reproduksi dasar (R_0), yang didefinisikan sebagai $R_0 = \beta/\gamma$ (4). Nilai ini menunjukkan indeks terjadinya penularan wabah [20]. Parameter β dan γ memiliki keterkaitan, yaitu jika $\beta > \gamma$, maka semakin banyak individu yang rentan (*susceptible*) yang akan terinfeksi karena laju kesembuhan yang rendah. Sebaliknya, jika $\gamma > \beta$, laju kesembuhan akan meningkat sehingga semakin sedikit individu yang rentan yang akan terinfeksi [6]. Ini berarti bahwa jika nilai $R_0 > 1$, maka semakin banyak individu yang akan terinfeksi, sebaliknya jika nilai $R_0 < 1$, maka semakin banyak individu yang akan sembuh.

Model SIR ini sangat penting dalam memahami bagaimana suatu penyakit menyebar dalam suatu populasi dan bagaimana intervensi seperti vaksinasi atau karantina dapat mempengaruhi penyebaran penyakit tersebut. Dengan memahami model ini, kita dapat merancang strategi yang lebih efektif untuk mengendalikan penyebaran penyakit dan melindungi masyarakat. Model ini juga dapat digunakan untuk memprediksi bagaimana suatu penyakit akan menyebar di masa depan, yang dapat membantu kita dalam merencanakan dan mempersiapkan diri untuk wabah penyakit di masa depan.



Gambar 2. Evolusi waktu model SIR COVID-19 yang bergantung pada waktu, warna hijau menunjukkan banyaknya pasien sembuh ($R(t)$ atau $\hat{R}(t)$), warna orange menunjukkan banyaknya pasien terinfeksi ($X(t)$ atau $\hat{X}(t)$)

Pada awal kemunculan COVID-19 di China, model SIR telah digunakan untuk memprediksi kapan pandemi tersebut akan berakhir, seperti yang disajikan dalam gambar 2. Pola lingkaran merupakan grafik yang menunjukkan data sebenarnya dari 15 Januari 2020 – 2 Maret 2020, sedangkan pola bintang merupakan grafik yang menunjukkan prediksi di masa mendatang. Dalam gambar tersebut menunjukkan bahwa pandemi COVID-19 akan berakhir pada akhir bulan Maret hingga awal bulan April jika pemerintah China menerapkan kebijakan *lockdown* dengan konsisten [21].



Gambar 3. Grafik tingkat penyebaran dan tingkat kesembuhan COVID-19

Model SIR ini juga dapat digunakan untuk menentukan keefektifan suatu kebijakan dalam mengatasi penyebaran dan kesembuhan COVID-19. Dalam hal ini, penelitian tersebut mengukur keefektifan kebijakan *lockdown* yang diterapkan oleh pemerintah China sejak awal kemunculan COVID-19 di Wuhan [22].

Pada gambar 3, grafik berwarna orange (tingkat penyebaran COVID-19) mengalami penurunan secara drastis. Oleh karena itu, kebijakan *lockdown* yang diterapkan oleh pemerintah China dapat dikatakan efektif dalam mengatasi penyebaran COVID-19. Grafik berwarna hijau (tingkat kesembuhan COVID-19) mengalami sedikit kenaikan. Hal tersebut dikarenakan masih terbatasnya obat dan vaksin COVID-19 pada awal kemunculannya [21].

3. METODE PENELITIAN

Selama proses penulisan artikel ini, penulis menerapkan metode penelitian berupa *systematic literature review* dan studi literatur. *Systematic literature review* adalah metode terstruktur untuk menghimpun, menilai dengan teliti, merangkum, dan mempresentasikan hasil dari beragam penelitian yang berkaitan dengan suatu pertanyaan atau topik penelitian yang relevan. Sementara itu, studi literatur adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data atau sumber yang terkait dengan topik yang diteliti dalam sebuah penelitian.

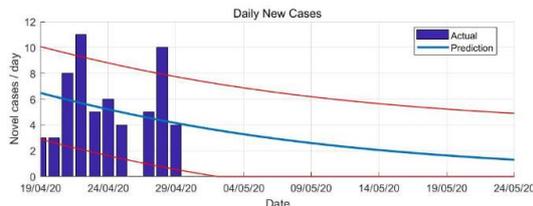
Penulis melakukan proses penelitian yang sistematis dan studi literatur dalam rangka penyusunan artikel ini. Penulis telah mengumpulkan berbagai teori pendukung dan data dari penelitian lain yang relevan. Data tersebut kemudian dianalisis secara mendalam dan hasil analisis tersebut disajikan dalam artikel ini. Penulis berusaha untuk menyajikan data dan temuan dengan cara yang jelas dan mudah dipahami.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, penulis mengumpulkan beberapa data hasil penelitian dari berbagai sumber, antara lain penelitian tentang efektivitas penerapan Pembatasan Sosial Berskala Besar yang dilakukan di

Kota Bekasi [23], Provinsi Yogyakarta [20], dan Provinsi Bali [19].

Pada penelitian yang dilakukan di Kota Bekasi, data persebaran COVID-19 diambil dari 15 April - 30 April 2020. Dalam data tersebut diketahui bahwa jumlah populasi yang terdapat di Kota Bekasi sebanyak 3.083.644 jiwa. Berikut adalah grafik hasil penelitian menggunakan model SIR yang dilakukan di Kota Bekasi:

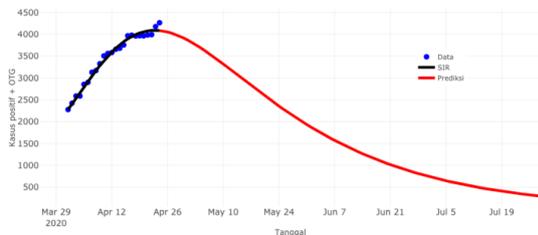


Gambar 4. Penggunaan model SIR untuk rentang PSBB di Kota Bekasi dalam rentang 15 April - 30 April 2020

Sumber: Handayanto T.R., 2020

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa hasil pengolahan data menggunakan model SIR menunjukkan adanya penurunan persebaran kasus COVID-19 di Kota Bekasi.

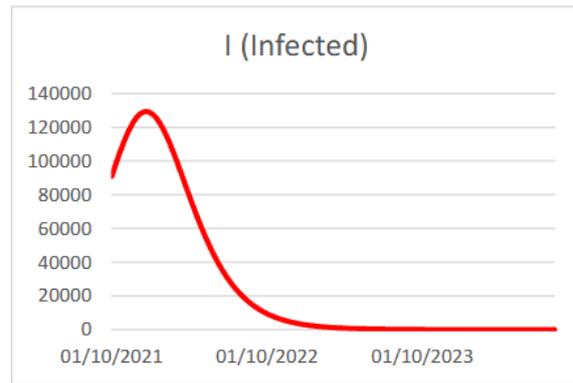
Pada penelitian yang dilakukan di Provinsi Yogyakarta, data persebaran COVID-19 diambil dari 1 April – 24 April 2020 dengan asumsi jumlah populasi sebanyak 10.000 jiwa. Berikut adalah kurva hasil penelitian menggunakan model SIR yang dilakukan di Provinsi Yogyakarta:



Gambar 5. Penggunaan model SIR untuk rentang PSBB di Provinsi Yogyakarta dalam rentang 1 April - 24 April 2020

Sumber: F. Adi-Kusumo, 2020

Pada penelitian yang dilakukan di Provinsi Bali, data persebaran kasus COVID-19 diambil dari 1 Oktober 2021 – 30 September 2022 dengan jumlah populasi sebanyak 4.415.000 jiwa. Berikut adalah kurva hasil penelitian menggunakan model SIR yang dilakukan di Provinsi Bali:



Gambar 6. Penggunaan model SIR untuk rentang PSBB di Provinsi Bali dalam rentang 1 Oktober 2021 - 30 September 2022

Sumber: I Gst Ngr Gede Agung Suniantara, 2023

Dari ketiga penelitian tentang efektifitas penerapan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) di 3 daerah yang berbeda, yaitu Kota Bekasi, Provinsi Yogyakarta, dan Provinsi Bali, menunjukkan adanya penurunan persebaran kasus COVID-19 setelah diterapkannya kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar di Indonesia.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan menggunakan model SIR, penulis menyatakan bahwa penerapan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) di Indonesia yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2020 terbukti efektif dalam mengurangi dan memutus rantai penyebaran COVID-19.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Fitri, "Implikasi Yuridis Penetapan Status Bencana Nasional Pandemi Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) Terhadap Perbuatan Hukum Keperdataan," *Supremasi Hukum: Jurnal Kajian Ilmu Hukum*, vol. 9, no. 1, Jun 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.uin-suka.ac.id/syariah/Supremasi/article/view/2125>
- [2] S. H. Thorik, "Efektivitas Pembatasan Sosial Berskala Besar Di Indonesia Dalam Penanggulangan Pandemi Covid-19," *Adalah: Buletin Hukum dan Keadilan*, vol. 4, no. 1, hlm. 115, 2020, doi: 10.15408/adalah.v4i1.15506.
- [3] R. Nasruddin dan I. Haq, "Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dan Masyarakat Berpenghasilan Rendah," *SALAM: Jurnal Sosial dan Budaya Syar-i*, vol. 7, no. 7, Mei 2020, doi: 10.15408/sjsbs.v7i7.15569.
- [4] Dandy Bayu Bramasta dan Rizal Setyo Nugroho Tim Redaksi, "Kasus Corona Menurun, WHO: Pembatasan Sosial di Eropa Membuahkan Hasil." Diakses: 18 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.kompas.com/tren/read/2020/11/21/>

- 202500265/kasus-corona-menurun-who--pembatasan-sosial-di-eropa-membuahkan-hasil
- [5] R. N. Putri, "Indonesia dalam Menghadapi Pandemi Covid-19," *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, vol. 20, no. 2, hlm. 705, Jul 2020, doi: 10.33087/jiubj.v20i2.1010.
- [6] S. P. Sari dan E. Arfi, "Analisis Dinamik Model SIR Pada Kasus Penyebaran Penyakit Corona Virus Disease-19 (COVID-19)," *Original Article Indonesian Journal of Applied Mathematics*, vol. 1, no. 2, hlm. 61–68, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.itera.ac.id/index.php/indojam/>
- [7] WHO in Indonesia, "Pertanyaan dan Jawaban Terkait Coronavirus." Diakses: 29 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus/qa/qa-for-public>
- [8] M. Mudzakir, N. Risnasari, M. F. E. Nugraha, dan S. A. Mawadha, "Upaya Pencegahan Penularan Covid-19 pada Masyarakat Kab. Kediri," *Kontribusi: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 2, no. 1, hlm. 56–65, Nov 2021, doi: 10.53624/kontribusi.v2i1.85.
- [9] E. L. Sjattar, A. Majid, R. Arafah, Y. Syam, dan I. Gaffar, "Edukasi Penerapan Perawatan Mandiri di Rumah pada Pasien Terkonfirmasi Covid -19 Tanpa Gejala di Puskesmas Batua Makassar," *Idea Pengabdian Masyarakat*, vol. 1, no. 02, 2021, Diakses: 29 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://ideapengabdianmasyarakat.ideajournal.id/index.php/ipm/article/view/50/24>
- [10] Ratna Nuraini, "Kasus Covid-19 Pertama, Masyarakat Jangan Panik." Diakses: 29 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.indonesia.go.id/narasi/indonesia-dalam-angka/ekonomi/kasus-covid-19-pertama-masyarakat-jangan-panik>
- [11] S. Setiati dan M. K. Azwar, "COVID-19 and Indonesia," *Acta Med Indones-Indones J Intern Med*, vol. 52, 2020, Diakses: 29 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Azwar-5/publication/340645813_COVID-19_and_Indonesia/links/5e96ba6a92851c2f52a2ef2e/COVID-19-and-Indonesia.pdf
- [12] Irfan Amin, "Update COVID-19 Indonesia 16 Juli 2022: Positif 4.329, Meninggal 6." Diakses: 29 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://tirto.id/update-covid-19-indonesia-16-juli-2022-positif-4329-meninggal-6-gt9A>
- [13] UNICEF, UNDP, PROSPERA, dan The SMERU Research Institute, *Analisis Dampak Sosial dan Ekonomi COVID-19 pada Rumah Tangga dan Rekomendasi Kebijakan Strategis untuk Indonesia Didukung oleh: INDONESIA Analisis Dampak Sosial dan Ekonomi COVID-19 pada Rumah Tangga dan Rekomendasi Kebijakan Strategis untuk Indonesia*. 2021. Diakses: 29 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.unicef.org/indonesia/media/11211/file/Analisis%20Dampak%20Sosial%20dan%20Ekonomi%20COVID-19%20pada%20Rumah%20Tangga%20dan%20Rekomendasi%20Kebijakan%20Strategis%20untuk%20Indonesia.pdf>
- [14] W. C. Anggraeni, W. P. Ningtiyas, dan N. M. Alimah, "Kebijakan Pemerintah Dalam Pemberdayaan UMKM Di Masa Pandemi Covid-19 Di Indonesia," *Journal of Government and Politics (JGOP)*, vol. 3, no. 1, hlm. 47–65, Jul 2021, Diakses: 9 Februari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.ummat.ac.id/index.php/JSIP/article/view/5354>
- [15] "SURAT EDARAN MENDIKBUD NO 4 TAHUN 2020 TENTANG PELAKSANAAN KEBIJAKAN PENDIDIKAN DALAM MASA DARURAT PENYEBARAN CORONA VIRUS DISEASE (COVID- 19)." Diakses: 29 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://pusdiklat.kemdikbud.go.id/surat-edaran-mendikbud-no-4-tahun-2020-tentang-pelaksanaan-kebijakan-pendidikan-dalam-masa-darurat-penyebaran-corona-virus-disease-covid-1-9/#:~:text=Sawangan%2C%20Pusdiklat%20E2%80%94%20Menteri%20Pendidikan%20dan%20Kebudayaan%20Nadiem,Kebijakan%20Pendidikan%20dalam%20masa%20darurat%20penyebaran%20virus%20Corona>
- [16] S. Herwanto dan D. Hatmo, "Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Efektivitas Pembelajaran Jarak Jauh Secara Daring," *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, vol. 11, no. 02, hlm. 115–122, Mei 2021, Diakses: 29 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.uksw.edu/scholaria/article/view/4222>
- [17] J. C. Labetubun, A. Rachmawati, F. Z. Fitria, Y. Mukaromah, Y. Rachmadiah, dan H. Pratomo, "Analisis Kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dalam Penanggulangan dan Pencegahan COVID-19 di Kota Depok," *Perilaku dan Promosi Kesehatan: Indonesian Journal of Health Promotion and Behavior*, vol. 3, no. 2, hlm. 79, Des 2021, doi: 10.47034/ppk.v3i2.4386.
- [18] "PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 21 TAHUN 2020 TENTANG PEMBATAAN SOSIAL BERSKALA BESAR DALAM RANGKA PERCEPATAN PENANGANAN CORONA WRUS DISEASE 2019 (COVID-19)," 2020.
- [19] I. G. N. G. A. Suniantara, N. Gunantara, dan M. Sudarma, "Analisis Penyebaran Covid 19 Menggunakan Model SIR (Susceptible, Infected, Recovered) Di Provinsi Bali," *Majalah Ilmiah*

- Teknologi Elektro*, vol. 22, no. 1, hlm. 39, Jun 2023, doi: 10.24843/mite.2023.v22i01.p05.
- [20] F. Adi-kusumo dan N. Susyanto, "MODEL BERBASIS SIR DALAM PREDIKSI AWAL PENYEBARAN COVID-19 DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (DIY) (SIR-BASED MODEL IN PREDICTING THE EARLY OUTBREAK OF COVID-19 IN THE SPECIAL REGION OF YOGYAKARTA (DIY))," *Jurnal Matematika Thales*, vol. 2, no. 1, hlm. 1, 2020, doi: <https://doi.org/10.22146/jmt.55820>.
- [21] Y. C. Chen, P. E. Lu, C. S. Chang, dan T. H. Liu, "A Time-Dependent SIR Model for COVID-19 with Undetectable Infected Persons," *IEEE Trans Netw Sci Eng*, vol. 7, no. 4, hlm. 3279–3294, Okt 2020, doi: 10.1109/TNSE.2020.3024723.
- [22] Q. Chen, Z. He, C. T. Hsieh, dan Z. M. Song, "Economic effects of lockdown in China," dalam *Impact Of Covid-19 On Asian Economies And Policy Responses*, World Scientific Publishing Co., 2020, hlm. 3–10. doi: 10.1142/9789811229381_0001.
- [23] T. R. Handayanto dan Herlawati, "Efektifitas Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) di Kota Bekasi Dalam Mengatasi COVID-19 dengan Model Susceptible-Infected-Recovered (SIR)," *Jurnal Kajian Ilmiah*, vol. 20, no. 2, hlm. 1410–9794, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JKI>