



Pantauan Prediktif Covid-19 Dengan Menggunakan Metode SIR dan Model Statistik Di Indonesia

Hary Sabita*¹, Riko Herwanto²

^{1,2}Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya; Jl. 2.A. Pagar Alam No. 93, Bandar Lampung - Indonesia 35142; Telp. (0721) 787214 Fax. (0721) 700261

e-mail: *hary.sabita@darmajaya.ac.id, rikoherwanto@darmajaya.ac.id

Abstrak

Selama pandemi COVID-19, sudah banyak upaya yang dilakukan untuk meramalkan kasus penambahan pasien, kematian serta indikator medis lainnya dengan berbagai metode. Beberapa proyek prakiraan serta prediksi telah mempengaruhi kebijakan di beberapa negara termasuk Indonesia. Namun, prakiraan maupun prediksi pandemi COVID-19 pada dasarnya adalah tidak pasti. Ketidakpastian berakar pada banyak hal yang tidak diketahui. Mulai dari virus itu sendiri, kompleksitas, heterogenitas, perilaku manusia, protokol-protokol serta intervensi pemerintah. Pada penelitian ini kami melakukan eksplorasi potensi dengan menggunakan istilah "Pantauan Prediktif" menggunakan metode SIR dan model statistik. Metode ini dipilih karena merupakan salah satu metode dasar dalam model epidemiologi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menangkap dan memahami perubahan yang terjadi sebagai sinyal yang berarti dari ketidakpastian atas perubahan dalam skenario yang sebenarnya. Hasil pantauan prediktif yang didapat dari penelitian ini adalah sebesar 0,89 atau 89% untuk tingkat kesembuhan serta 0,64 atau 64% untuk tingkat kematian. Dengan adanya sinyal ini diharapkan dapat membuat perencanaan, perilaku, dan mentalitas masyarakat saat ini menjadi lebih berwawasan kedepan dalam memulai dan memandu tindakan pencegahan untuk membentuk masa depan yang sebenarnya.

Kata kunci— Data Science, Forecasting, Metode SIR, COVID-19

Abstract

During the COVID-19 pandemic, many attempts have been made to predict cases of additional patients, deaths and other medical indicators using various methods. Several forecast projects and predictions have influenced policies in several countries, including Indonesia. However, predictions and predictions for the COVID-19 pandemic are inherently uncertain. Uncertainty is rooted in a lot of the unknown. Starting from the virus itself, complexity, heterogeneity, human behavior, protocols and government intervention. In this study we explored the potential using the term "Predictive Monitoring" using the SIR method and statistical models. This method was chosen because it is one of the basic methods in epidemiological models. The purpose of this research is to capture and understand changes that occur as meaningful signals of uncertainty over changes in actual scenarios. The results of predictive monitoring obtained from this study amounted to 0.89 or 89% for the cure rate and

0.64 or 64% for the mortality rate. With this signal, it is hoped that the planning, behavior and mentality of the current community will become more forward-looking in initiating and guiding preventive actions to shape the real future.

Keywords— *Data Science, Forecasting, Model SIR, COVID-19*

1. PENDAHULUAN

Penyebaran virus COVID-19 yang telah berlangsung hampir satu tahun ini mengakibatkan kelumpuhan dibanyak sektor. Tidak hanya menyebar didaerah asal mulanya yakni Wuhan, Tiongkok, namun wabah ini sudah menjadi pandemi diseluruh belahan bumi. Pada umumnya virus mengalami siklus yang tetap seperti grafik lonceng, dengan durasi tertentu akan mengalami titik puncak dan kembali melandai hingga mengalami penurunan [1]. Namun hal ini berbeda dengan virus COVID-19. Siklus yang dialami selalu berubah ubah, tidak mudah diprediksi kapan berakhirnya [2]. Telah banyak para peneliti diberbagai wilayah atau negara yang telah melakukan upaya prediksi untuk mengetahui tren perkembangan virus ini dengan menggunakan model berbasis data [3,4]. Banyak diantaranya fokus pada prediksi penambahan kasus, mitigasi pencegahan, puncak penyebaran hingga kematian [5]. Host Rittel dan Melvin Webber telah merumuskan akan hal ini hampir setengah abad yang lalu. Tantangan mendasar berakar pada sifat COVID-19 sebagai “masalah jahat” klasik. Masalah jahat adalah masalah baru, unik, kompleks dan berkembang dengan persyaratan yang tidak lengkap, kontradiktif, dan berubah-ubah yang seringkali sulit dikenali [6]. Beberapa cirinya adalah sebagai berikut:

1. Seringkali sangat terkait dengan masalah moral, politik, ekonomi dan profesional.
2. Melibatkan serangkaian masalah yang kompleks dan saling berinteraksi, berkembang dalam konteks sosial yang dinamis.
3. Tidak dapat diselesaikan dengan pendekatan analitik tradisional.
4. Melibatkan pemangku kepentingan dengan pandangan berbeda untuk

memahami dan menangani masalah.

5. Tidak memiliki solusi yang dapat diuji atau dievaluasi secara objektif sebagai benar atau salah.
6. Tidak masuk akal untuk membicarakan solusi yang “optimal”.
7. Setiap upaya untuk memecahkan masalah jahat adalah “operasi satu kali”.
8. Upaya untuk memecahkan satu aspek dari masalah yang jahat dapat menimbulkan masalah lain.

Melakukan prediksi berdasarkan data sangat berarti dan begitu diharapkan. Hal ini disebabkan karena secara nyata kita dihadapi ketidakpastian kapan berakhirnya pandemi ini. Segala perencanaan baik dalam bidang perekonomian, sosial hingga tatanan kehidupan lainnya menjadi tidak pasti [7]. Meskipun hal ini menjadi begitu sulit untuk melakukan prediksi secara akurat, baik dan dapat dipercaya, tetapi hal ini tidak berarti analisis dan prediksi objektif berdasarkan sains dan data sama sekali tidak berguna [8]. Sebaliknya pola pikir tradisional untuk optimalitas dan akurasi dalam pemodelan dan prediksi harus dihindari dalam konteks ini [9].

Tak jauh berbeda dengan pemerintah di Indonesia. Negara kepulauan dengan populasi penduduk yang sangat besar. Sejak kasus pandemi ini terjadi sekitar bulan maret 2019, pemerintah Indonesia baik pusat maupun daerah yang bermuara pada Satgas COVID-19 sebagai garda terdepan, telah berupaya untuk menangani pandemi ini secara maksimal. Segala upaya pencegahan seperti kebijakan pemerintah serta perbaikan pola hidup telah diupayakan, namun hal ini tidak berefek maksimal atas pencegahan penyebaran virus ini. Hal ini dapat terlihat seperti yang ditampilkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Lima Provinsi Dengan Kasus COVID-19 Tertinggi Di Indonesia

Provinsi	Total Kasus
DKI Jakarta	105597
Jawa Timur	52465
Jawa Barat	36338
Jawa Tengah	33912
Sulawesi Selatan	18345

Jurnal ini di tulis berdasarkan eksperimen pengolahan data untuk menghasilkan prediksi perkembangan COVID-19 khususnya di negara Indonesia. Kami berasumsi bahwa perubahan perkembangan virus ini dapat di tekan dengan adanya intervensi pemerintah serta perbaikan pola hidup masyarakat [10]. Kami menggunakan istilah “Pantauan Prediktif” yang artinya dapat berubah terus menerus serta dapat diperbaharui berdasarkan data yang terbaru. Setiap perubahan prediksi yang terjadi bukan berarti sebagai kesalahan atau ketidakakuratan, tetapi sinyal berharga dari perubahan dalam skenario dunia nyata yang sangat sulit dikenali. Prediksi yang dihasilkan akan menginformasikan, memulai pemanduan dalam perencanaan serta tindakan agar menjadi keputusan pemerintah Indonesia untuk menentukan kebijakan “New Normal” dimasa depan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sumber Data

Dalam mengeksplorasi potensi serta pengembangan metode yang tepat untuk melakukan pantauan prediktif terhadap perkembangan virus COVID-19, kami menggunakan data yang terkumpul dari bulan Maret – Oktober 2020. Data ini diambil dari situs resmi kaggle.com, dengan menggunakan API yang disediakan oleh laman tersebut. Secara umum, data menggambarkan penyebaran virus COVID-19 di Indonesia, yang mencakup 34 Provinsi.

2.2 Analisa Masalah

Penyebaran penyakit menular seringkali mengikuti pola siklus hidup, mulai dari wabah, fase percepatan, titik belok, fase deacceleration dan akhirnya berakhir [3]. Siklus hidup seperti itu adalah hasil dari proses infeksi, properti virus, sifat populasi dan perilaku adaptif. Namun kondisi ini berbeda dengan siklus hidup virus COVID-19. Kondisi pandemi yang melanda akan bervariasi menurut populasi, wilayah maupun daerah, berbeda provinsi mungkin menghasilkan fase siklus kehidupan yang berbeda pula pada titik waktu yang sama. Kondisi ini termasuk di pengaruhi oleh gaya hidup masyarakat seperti menjaga jarak sosial, menggunakan masker, mencuci tangan serta intervensi dari pemerintah seperti melakukan pembatasan sosial berskala besar atau PSBB, pada negara lain dikenal dengan istilah *lockdown*.

2.3 Metode Analisa

SIR merupakan salah satu metode dasar dalam model epidemiologi yang banyak digunakan dan dikembangkan dalam pemodelan penyakit menular atau sejenisnya [11]. Di samping itu, kami juga menggunakan model statistika. Hal ini dikarenakan beberapa alasan, diantaranya;

1. Spesifik konteks dan memodelkan proses dinamis infleksi dalam suatu populasi dari waktu ke waktu.
2. Membutuhkan input data sederhana yang tersedia untuk umum.
3. Mudah untuk diadopsi dengan cepat.

Pada dasarnya, model SIR menggunakan tiga persamaan diferensial biasa untuk menggambarkan arus dinamis orang antara tiga kompartemen populasi: S untuk jumlah orang yang rentan, I untuk jumlah orang yang terinfeksi dan R untuk jumlah orang yang dipindahkan (pulih, mati atau dibiarkan).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Korelasi Data

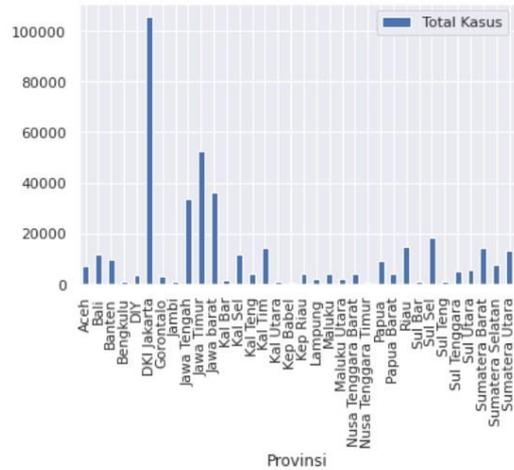
Gambar 1 memperlihatkan korelasi atau hubungan antar tabel untuk data di Provinsi DKI Jakarta. Korelasi antara kasus baru dengan tingkat kesembuhan mencapai nilai 0.89, hampir mencapai 89%. Sementara itu korelasi antara kasus baru dengan tingkat kematian, tercatat sebesar 0.64, atau hampir 64%.



Gambar 1. Korelasi Data Kasus COVID-19 Provinsi DKI Jakarta

3.2 Analisa Data Propinsi

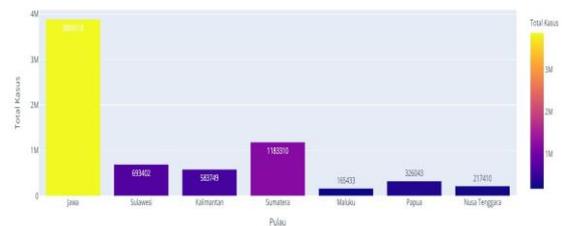
DKI Jakarta dengan populasi sebesar 10.846.145 menduduki peringkat 1 dengan jumlah total kasus sebanyak 105.597. Sementara posisi terakhir ditempati oleh Propinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan total mencapai 583 kasus dengan jumlah populasi sebanyak 1.379.767. Hal ini bisa terjadi karena kedua Propinsi ini memiliki letak geografis dan populasi yang sangat berbeda. Pada awal pandemi terjadi, DKI Jakarta belum menerapkan aturan PSBB. Akses keluar dan masuk ke propinsi tersebut belum dibatasi sepenuhnya. Kebijakan PSBB baru di jalankan sekitar 10 April 2020, sejak sebulan sebelumnya pada awal Maret ditemukan 2 kasus COVID-19.



Gambar 2. Perkembangan COVID-19 di 34 Propinsi

3.3 Persebaran COVID-19 Di Kepulauan Indonesia

Pantauan prediktif yang kami lakukan adalah berfokus pada karakteristik transisi tingkat tinggi dari total siklus hidup pandemi COVID-19, dari jumlah spesifik kasus akumulatif maupun harian. Gambar 3 memberikan visual data akumulatif dari 7 pulau besar yang ada di Indonesia. Tampak bahwa pulau Jawa mendominasi dengan total kasus sebanyak 3.885.518, sementara pulau Maluku adalah yang terkecil dengan total kasus sebanyak 165.433.

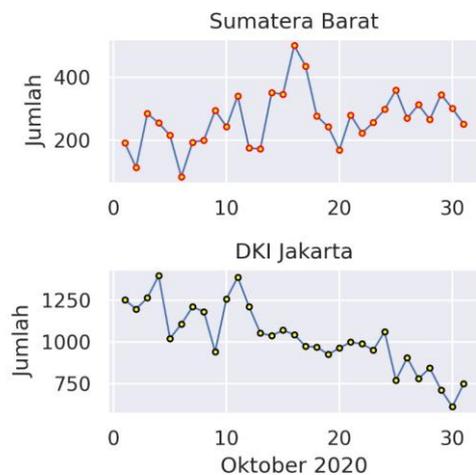


Gambar 3. Akumulasi Penyebaran COVID-19 di 7 Pulau

3.4 Analisa Pantauan Prediktif

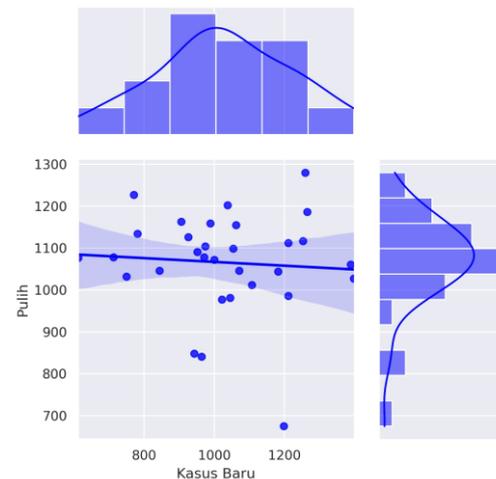
Kami melakukan analisa pantauan prediktif dengan mengambil sampel di 2 tempat, yaitu DKI Jakarta (Jawa) dan Sumatera Barat (Sumatera). Dengan menggunakan rentan waktu di bulan Oktober 2020. Jumlah penambahan kasus terbanyak pada bulan ini untuk Propinsi DKI Jakarta adalah sebesar 1398 kasus baru, sementara untuk Sumatera Barat

penambahan kasus nya sebanyak 500 kasus baru.



Gambar 4. Penambahan Kasus COVID-19 Di DKI Jakarta dan Sumatera Barat

Pada gambar 4 diatas, tampak bahwa pada tanggal 16 Oktober, Provinsi Sumatera Barat mengalami penambahan kasus tertinggi yaitu sebesar 500 kasus. Sementara ditanggal yang sama, DKI Jakarta memiliki penambahan kasus sebanyak 1045 kasus. Jumlah penambahan kasus yang terjadi di DKI Jakarta terus mengalami penurunan, hingga akhirnya pemerintah DKI Jakarta mengeluarkan kebijakan pelonggaran aturan PSBB hingga 25 Oktober. Namun yang terjadi adalah pada tanggal 24 Oktober kasus kembali meningkat menjadi 1062 dikarenakan adanya kebijakan pelonggaran tersebut tersebut. Gambar 5 berikut ini adalah analisa hasil pantauan prediktif antara penambahan kasus baru dengan tingkat pemulihan pasien COVID-19 pada wilayah DKI Jakarta dengan menggunakan regresi.



Gambar 5. Analisa Pantauan Prediktif Antara Penambahan Kasus dan Pemulihan Prop. DKI Jakarta

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa data yang kami lakukan, terlihat bahwa perubahan perkembangan dan penyebaran virus COVID-19 ini memiliki pola berbeda dari virus lain yang memiliki siklus dan fase yang tetap seperti pada umumnya. Perilaku sehat dan intervensi pemerintah dalam bentuk kebijakan seperti pembatasan sosial, menggunakan masker dan protokol lainnya menjadi faktor dalam penting dalam penekanan laju virus ini. Seperti yang terjadi pada kasus penambahan di DKI Jakarta setelah dicabutnya pelonggaran PSBB dibulan Oktober. Dari hasil analisa prediksi yang didapatkan pada salah satu Provinsi yaitu DKI Jakarta, untuk rentan bulan Oktober 2020 diperoleh tingkat kesembuhan mencapai nilai 0,89 atau setara dengan 89%, sementara tingkat kematian sekitar 0.64 atau setara dengan 64%. Hal ini mungkin saja terjadi karena aktivitas masyarakat yang tidak sesuai dengan protokol kesehatan karena adanya pelonggaran PSBB yang diberikan. Namun kami yakin ada faktor lain yang belum terangkum dari data yang kami analisa, dan hal ini menjadi kekurangan pada penelitian kami. Tidak ada prediksi yang menghasilkan angka yang pasti, namun setidaknya dengan adanya pantauan prediktif ini menjadi gambaran terhadap

pola perkembangan virus COVID-19 yang terjadi di Indonesia saat ini.

5. SARAN

Data yang kami peroleh tentu saja masih banyak kekurangan, terlebih dengan banyaknya data kosong yang hampir mencapai 2% dari total keseluruhan. Kedepannya kami berharap penelitian ini dapat diteruskan dengan menambah sumber data, agar hasil prediksi bisa lebih akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Redaksi Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi kesempatan, sehingga artikel ilmiah ini dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Washington, I. o. (2020, March 6). IHME. Retrieved from IHME: <https://covid19.healthdata.org>
- [2] Petropoulos F., M. S. (2020). Forecasting the novel coronavirus COVID-19. Plos ONE, 15.
- [3] Murray, C. J. (2020). Forecasting the impact of the first wave of the COVID-19 pandemic on hospital demand and deaths for the USA and European Economic Area countries. MedRxiv.
- [4] R, M. (2020). Learning as we go: An examination of the statistical accuracy of covid19 daily death count predictions. DOI.
- [5] N.M, F. (2020). Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. UK: Imperial College London.
- [6] M.M, R. H. (1973). Dilemmas in a General Theory of Planning. Policy Sciences, 155-169.
- [7] Kissler S, M. (2020). Projecting the transmission dynamics of SARS-CoV-2 through the postpandemic period. Science.
- [8] M, C. (2020). The effect of travel restrictions on the spread of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak. Science.
- [9] B, R. (2020, March 31). Vox. Retrieved from Vox: <https://www.vox.com/science-and-health/2020/31/21202188>
- [10] Z, Y. (2020). Modified SEIR and AI prediction of the epidemics trend of COVID-19 in China under public health interventions. J Thorac Dis, 165-167.
- [11] L, S. D. (2020). The SIR Model for Spread of Disease - The Differential Equation Model. Convergence.