

Mitigasi Risiko Penyebaran Virus COVID-19 di Stasiun Kereta Api

Mohammad Pramono Hadi^{*1,2}, Ikaputra^{1,3}, Dyah Titisari Widyastuti³, Deni Prasetyo Nugroho¹, Arsito Bayu Pramono Putro³, Dindi Eneng Chandraning Sasmito³, Nunuj Nurdjanah⁴

Pusat Studi Transportasi dan Logistik (Pustral), Universitas Gadjah Mada¹
Jl. Kemuning M-3, Sleman, Yogyakarta, 55284, Indonesia

Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada²
Jl. Kaliurang, Sekip Utara, Bulaksumur, Yogyakarta 55281, Indonesia

Departemen Teknik Arsitektur dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada³
Jl. Grafika No. 2, Mlati, Yogyakarta, 55284, Indonesia

Pusat Kebijakan Lalu Lintas, Angkutan dan Transportasi Perkotaan, Badan Kebijakan Transportasi⁴
Jl. Medan Merdeka Timur No. 5, Gambir, Jakarta Pusat, 10110, Indonesia

E-mail: mphadi@ugm.ac.id*

Diterima: 18 Januari 2021, disetujui: 5 Desember 2022, diterbitkan *online*: 30 Desember 2022

Abstrak

Pergerakan orang antarwilayah dapat mempengaruhi penyebaran virus dalam wilayah tersebut. Status zona pandemi di wilayah menjadi salah satu faktor analisis risiko stasiun sebagai kluster penularan dan risiko penumpang tertular COVID-19 di kereta. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat risiko penyebaran virus ketika menggunakan perjalanan dengan moda kereta api dan kebijakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko penyebaran virus di stasiun kereta api. Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengukuran risiko yaitu pengukuran potensi penyebaran COVID-19 di stasiun Kereta Api. Metode ini dilakukan dengan mengukur tingkat risiko penumpang Kereta Api tertular virus COVID-19. Metode pengukuran konsep risiko terkait dengan fenomena COVID-19 menggunakan pendekatan persamaan risiko dengan parameter Bahaya, Kerentanan, dan Kapasitas. Penelitian ini menggunakan studi kasus Stasiun Tugu Yogyakarta yang pada saat sebelum pandemi melayani sekitar 1.219 penumpang per jam sibuk. Pada saat pandemi, jumlah rata-rata penumpang per jam sibuk adalah sekitar 189 penumpang dengan berbagai kebijakan pembatasan yang dilakukan. Intervensi yang dilakukan dengan membatasi kerentanan orang (pembatasan jumlah penumpang) dan kerentanan ruang (penerapan pemanfaatan ruang agar lebih terbuka, tidak menumpuk, dan mengurangi kontak) serta meningkatkan kapasitas dengan penerapan protokol kebijakan kesehatan akan mampu mengurangi potensi risiko penyebaran virus COVID-19. Hasil penelitian menunjukkan bahwa status wilayah merah memiliki risiko dua kali lipat dari status oranye. Status wilayah merah diharapkan menjadi dasar mitigasi kebijakan pembatasan jumlah penumpang yang diperbolehkan naik, peningkatan protokol COVID-19 yang semakin ketat, seperti kebijakan bagi penumpang untuk diwajibkan *swab* atau tidak, penggunaan alat pendeteksi awal COVID-19, dan pemisahan kereta bagi penumpang yang berasal dari stasiun wilayah berstatus merah. Kebijakan pengurangan jumlah penumpang pada tiap perjalanan kereta mencapai 50% dari jumlah maksimal penumpang sudah sesuai dengan Kajian Manajemen Risiko dalam studi ini karena akan mengurangi risiko lebih dari sampai 75% dibandingkan dengan jumlah penumpang maksimal.

Kata kunci: mitigasi risiko, pandemi COVID-19, penyebaran virus, stasiun kereta api.

Abstract

Risk Mitigation on the Spread of COVID-19 Virus at Railway Stations: The movement of people between regions can affect the spread of the virus within the region. The status of the pandemic zone in the region is one of the factors analyzing the risk of the station as a transmission cluster and the risk of passengers contracting COVID-19 on the train. This study aimed to determine the level of risk of spreading the virus when traveling by train and policies implemented to reduce the risk of spreading the virus at train stations. The research method used was the risk measurement method by measuring the potential spread of COVID-19 in the train station by measuring the level of risk of train passengers contracting the COVID-19 virus. The method of measuring the concept of risk associated with the COVID-19 phenomenon is approached by the risk equation with the parameters of Hazard, Vulnerability, and Capacity. In this study, a case study of Yogyakarta Tugu Station was used, which before the pandemic served around 1,219 passengers per peak hour. During the pandemic, the average number of passengers per peak hour was around 189 with various restriction policies carried out. Interventions carried out by limiting the vulnerability of people (limiting the number of passengers) and the vulnerability of space (implementing space utilization to be more open, not stacking, and reducing contact) and increasing capacity by implementing health policy protocols will be able to reduce the potential risk of spreading the COVID-19 virus. The results

doi: <http://dx.doi.org/10.25104/warlit.v34i2.2113>

0852-1824/ 2580-1082 ©2020 Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan.

Artikel ini *open access* dibawah lisensi CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Nomor akreditasi: (RISTEKDIKT) 10/E/KPT/2019 (Sinta 2).

showed that the red area status has twice the risk of the orange status. The status of the red area is expected to be the basis for mitigation policies to limit the number of passengers allowed to board, increase stricter COVID-19 protocols, such as whether passengers are required to swab or not, use of early COVID-19 detection devices, and train separation for passengers coming from red status stations. The policy of reducing the number of passengers on each train trip to 50% of the maximum number of passengers is in accordance with the Risk Management Study in this study because it will reduce the risk by up to 75% compared to the maximum number of passengers.

Keywords: COVID-19 pandemic, railway station, risk mitigation, spread of virus.

1. Pendahuluan

Pembatasan pergerakan menyebabkan adanya perubahan pola pergerakan orang di bidang transportasi kereta api selama dan sesudah masa pandemi. Perubahan pola pergerakan tersebut perlu diidentifikasi dan disusun antisipasinya oleh pengambil kebijakan. Hasil penelitian penyebaran spasial transmisi *corona virus disease* 2019 (COVID-19) melalui transportasi pribadi dan umum di China menunjukkan bahwa kasus impor melalui transportasi umum memegang peran penting dalam penyebaran COVID-19. Konektivitas dan jarak antara pusat (Wuhan) dan tujuan adalah penentu penting risiko transmisi. Langkah-langkah pencegahan yang kuat harus diambil di kota-kota dengan jarak yang lebih pendek dan konektivitas transportasi umum yang lebih sering dengan pusat kota untuk mengatasi epidemi COVID-19 [1].

Bulgaria, Ukraina, Kazakhstan, Romania, India, dan Slovenia menutup total layanan angkutan penumpang Kereta Api (KA) di negara mereka. Sementara itu, China, Perancis, Italia, dan Yunani menerapkan sistem reservasi tiket untuk 2 tempat duduk hanya diisi 1 penumpang untuk menjaga jarak aman [2]. Protokol kesehatan bagi penumpang KA yang diterapkan yaitu pengukuran suhu tubuh, *check in*, pengisian status kesehatan dalam aplikasi, kewajiban memakai masker, penyediaan dan *hand sanitizer*. Penerapan *social distancing* juga dilakukan, baik di antrian menuju ke stasiun KA dengan membuat pagar pembatas, penanda di dalam stasiun untuk menjaga jarak, dan alur naik turun penumpang. Protokol kesehatan untuk membersihkan gerbong KA lebih sering dilakukan dan penggunaan tiket elektronik lebih digalakkan [3].

Risiko penularan *via subway* relatif kecil (4.4%) jika mengikuti pedoman kesehatan. Interaksi orang yang menggunakan transportasi umum di kota metropolitan besar daerah dapat meningkatkan penyebaran epidemi *influenza*. Komputer model berbasis agen simulasi lima wilayah New York City (NYC) dikembangkan yang digabungkan dengan pengendara kereta bawah tanah ke dalam kerangka kerja model penyakit yang Rentan-Terkena-Infeksi-Pulih. Model ini berisi total 7.847.465 orang virtual. Setiap orang tinggal di salah satu dari lima wilayah NYC dan memiliki serangkaian karakteristik sosio demografis dan perilaku sehari-hari yang meliputi usia, jenis kelamin, status pekerjaan, pendapatan,

pekerjaan, lokasi, dan keanggotaan rumah tangga. Model tersebut mensimulasikan interaksi kereta bawah tanah pengendara dengan tempat kerja, sekolah, rumah tangga, dan aktivitas komunitas mereka. Simulasi ini sebelumnya dikalibrasi menggunakan data historis dari pandemi *influenza* 1957–1958 dan survei perjalanan NYC. Survei diperlukan untuk memungkinkan penyertaan pengendara kereta bawah tanah ke dalam model. Hasil model memperkirakan bahwa jika *influenza* memang terjadi di NYC dengan karakteristik pandemi 1957–1958, 4% penularan akan terjadi di kereta bawah tanah. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi yang ditargetkan pada pengendara kereta bawah tanah relatif tidak efektif dalam menahan epidemi. Sejumlah contoh hipotetis menunjukkan fitur ini. Informasi ini terbukti berguna bagi perencanaan pejabat kesehatan masyarakat dalam menghadapi epidemi [4].

Pandemi COVID-19 dan pembatasannya menyebabkan lebih dari separuh permintaan transportasi di Kota Budapest mengalami penurunan setelah diberlakukannya pembatasan mobilitas. Volume lalu lintas menjadi stabil pada volume yang lebih rendah ini, dan pembatasan pergerakan lebih lanjut tidak memiliki pengaruh yang signifikan. Namun, tingkat pengurangan sangat berbeda di antara berbagai moda transportasi. Angkutan umum mengalami penurunan permintaan terbesar (80%), sedangkan sepeda dan sewa sepeda mengalami penurunan terendah (masing-masing 23% dan 2%). Namun, moda transportasi sepeda bisa menjadi penyebab pertumbuhan tertinggi. Pada Maret 2020, moda ini memegang 4% pangsa, yang lebih dari dua kali lipat dari 2% pada 2018. Perkembangan terpenting yang terjadi pada Maret 2020 selama pandemi adalah pertumbuhan penggunaan mobil yang belum pernah terjadi sebelumnya dalam pangsa moda dari 43% menjadi 65%. Sementara porsi angkutan umum menurun dari 43% menjadi 18% [5].

Tujuan penelitian ini adalah menghitung risiko penyebaran Virus COVID-19 melalui angkutan umum Kereta Api dan mitigasi risiko untuk mencegah penyebaran Virus COVID-19 di Stasiun Kereta Api. Penelitian ini dibatasi pada stasiun KA yang melayani pergerakan antardaerah yang menyiapkan infrastruktur sesuai protokol kesehatan dalam rangka mencegah penyebaran virus COVID-19.

2. Metodologi

2.1. Metode Pengukuran Data

Metode pengukuran potensi risiko penyebaran COVID-19 dalam stasiun KA adalah dengan mengukur tingkat risiko penumpang KA tertular virus COVID-19 berdasarkan data statistik jumlah orang yang berada dalam lingkungan stasiun KA. Definisi konsep risiko terkait dengan fenomena COVID-19 dapat diturunkan melalui beberapa parameter yaitu risiko, bahaya, kerentanan, dan kapasitas.

2.1.1. Risiko (*Risk*)

Risiko bencana menandakan kemungkinan dampak buruk di masa depan. Risiko berasal dari interaksi proses sosial dan lingkungan, dari kombinasi bahaya fisik dan kerentanan yang terpapar elemen [6].

Risiko bencana dapat diuraikan sebagai suatu fungsi dari bahaya (*hazard*) dan kerawanan (*vulnerability*) yang dapat digabungkan dengan suatu kemampuan dalam menangani permasalahan bencana (*coping capacity*) [7]. Bencana berskala besar sering mendapat perhatian internasional karena kerugian yang timbul dapat berkontribusi terhadap penurunan kesejahteraan sosial, pertumbuhan ekonomi, dan ekosistem [8].

Bencana adalah salah satu dari momen yang menandakan risiko yang tidak dikelola yang sering kali berfungsi untuk menyoroti masalah pembangunan. Bencana juga dapat dilihat sebagai materialisasi risiko dan menandakan realisasi kondisi laten ini yang secara terpisah merupakan konstruksi sosial. Risiko bencana dikaitkan dengan tingkat dan jenis dampak yang berbeda. Efeknya dapat mengasumsikan tingkat bencana atau tingkat yang sepadan dengan bencana kecil. Beberapa bencana membutuhkan biaya mitigasi yang sedikit, tetapi banyak bencana yang membutuhkan biaya mitigasi dalam jumlah besar, termasuk akibat hilangnya nyawa dan jumlah orang yang terkena dampak; sementara itu, bencana lain membutuhkan biaya keuangan yang sangat tinggi dan biaya mitigasi untuk manusia yang terdampak bencana yang cukup kecil. Selain itu, diyakini bahwa efek kumulatif dari bencana kecil dapat memengaruhi kapasitas masyarakat atau sistem sosial-ekologis untuk menangani bencana di masa mendatang di tingkat subnasional atau lokal.

Presiden Joko Widodo secara resmi menetapkan COVID-19 sebagai bencana nasional. Penetapan itu dinyatakan melalui Keputusan Presiden (Keppres) Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2020 tentang Penetapan Bencana Non-Alam Penyebaran virus COVID-19 sebagai Bencana Nasional [9].

Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya menganalisis hubungan antara transportasi kereta domestik dan penyebaran virus karena ada kecurigaan bahwa penyebaran virus diasosiasikan dengan transportasi domestik di China daratan, sehingga penelitian tersebut mengkaji korelasi antara penumpang domestik dari Wuhan dan jumlah kasus positif di berbagai kota. Dengan menggunakan data dari layanan transportasi berbasis lokasi *Tencent*, didapatkan hasil bahwa terdapat asosiasi yang kuat dan signifikan antara perjalanan dengan kereta api dan jumlah kasus, sedangkan untuk moda lain tidak bisa diteliti karena secara statistik tidak tercapai signifikansi. Temuan studi mengindikasikan kontrol dengan menggunakan perjalanan dengan kereta api [10].

2.1.2. Bahaya (*Hazards*)

Bahaya merupakan suatu fenomena atau aktivitas manusia yang memiliki potensi untuk merusak atau mengancam kehidupan manusia lain, yang dapat menyebabkan kehilangan nyawa atau cedera [11]. Data yang berkaitan dengan ancaman bahaya terhadap fenomena COVID-19 dapat diperoleh berdasarkan sumber COVID-19, seperti informasi dan lokasi jumlah orang yang terinfeksi positif COVID-19 (POS), Pasien Dalam Pengawasan (PDP), Orang Dalam Pemantauan (ODP), dan lain-lain. Selanjutnya, informasi ancaman bahaya ini diperhitungkan sebagai zona bahaya sumber COVID-19.

2.1.3. Kerentanan (*Vulnerability*)

Kerentanan merupakan karakteristik seseorang atau kelompok dalam hal kapasitas mereka untuk mengantisipasi, mengatasi, melawan, dan memulihkan dari dampak bencana alam atau buatan manusia, termasuk mencatat bahwa kerentanan terdiri dari banyak faktor politik-kelembagaan, ekonomi, dan sosial budaya [12].

Kerentanan bersifat dinamis dan karakteristiknya berubah seiring waktu. Kerentanan dapat berubah perlahan sebagai hasil dari proses pembangunan tetapi juga dapat berubah sangat cepat karena bahaya atau bencana yang tiba-tiba. Kita dapat secara skematis memperkenalkan efek dari peristiwa bencana ekstrem pada kerentanan masyarakat. Masyarakat sering menderita akibat bencana yang timbul dari proses pembangunan dan mempertahankan tingkat kerentanan tinggi. Setiap peristiwa bencana yang signifikan meningkatkan kerentanan keseluruhan masyarakat secara tiba-tiba dan mengganggu peningkatan perkembangannya yang stabil.

2.1.4. Kapasitas (*Capacity*)

Kapasitas adalah elemen penting dalam sebagian besar kerangka kerja konseptual tentang kerentanan dan risiko. Kapasitas mengacu pada fitur positif dari

karakteristik orang yang dapat mengurangi risiko yang ditimbulkan oleh bahaya tertentu. Peningkatan kapasitas sering diidentifikasi sebagai target kebijakan dan proyek, berdasarkan gagasan bahwa penguatan kapasitas pada akhirnya akan mengarah pada pengurangan risiko [6].

2.2. Pengolahan Data

Risiko penumpang Kereta Api tertular Virus COVID-19 ini dapat didekati dengan persamaan metode pengukuran risiko [13] dengan mengukur parameter bahaya, kerentanan, dan kapasitas, yang hubungannya dijelaskan dalam konsep perhitungan risiko penularan virus COVID-19 di stasiun KA berikut:

$$Risiko = \frac{(bahaya) \times (kerentanan)}{kapasitas} \quad (1)$$

Komponen 'bahaya' bersifat kondisional, artinya tergantung status wilayah (dalam hal ini wilayah kecamatan) di mana stasiun kereta api berada. Data ini diperoleh dari laporan status COVID-

19 yang dikeluarkan oleh Satgas COVID-19 secara harian. Komponen 'kerentanan' merupakan gabungan beberapa variabel yakni 'profil orang' dan 'profil ruang'. Variabel 'profil orang' meliputi jumlah orang yang sedang berada pada zona stasiun pada suatu waktu, serta struktur umur. Selain jumlah orang, struktur umur menjadi faktor penting dalam perhitungan risiko penularan. Risiko penularan virus COVID-19 akan lebih tinggi terjadi pada umur yang lebih tua, selain faktor morbiditas. Data variabel 'profil orang' ini diunduh dari basis data yang diperoleh saat calon penumpang memesan tiket untuk hari dan jam perjalanan tertentu dan data penumpang yang akan turun di stasiun tersebut. Variabel 'profil ruang' terdiri dari sub variabel 'closed space' – sifat ruang terhadap sirkulasi udara', 'crowded space' – sifat ruang pada stasiun yang berpeluang terjadi kerumunan' dan 'close contact setting' – sifat ruang pada pengaturan jarak aman'.

Risiko penularan COVID-19 tentunya juga dapat diperkecil, yakni jika pada stasiun KA tersebut

Tabel 1. Perhitungan nilai risiko, bahaya, kerentanan dan kapasitas di kereta api

Faktor	Variabel		Keterangan
Bahaya	Status	Kecamatan	Dimana lokasi Stasiun berada (zona hijau, kuning, oranye, merah)
Total Skor Bahaya			
Kerentanan	Orang	Profil Orang	Gabungan antara jumlah & 'risk' (penumpang naik, turun, karyawan/ pedagang stasiun)
	Sifat Ruang	Hall	
		Closed Space (%)	Opening to wall 10-100% (Ruang tertutup=100, Ruang terbuka=10)
		Crowded Place (luas m ²)	
	Sub Total Skor Ruang Hall		
	Sifat Ruang	Tunggu	
		Closed Space (%)	Opening to wall 10-100% (Ruang tertutup=100, Ruang terbuka=10)
		Crowded Place (luas m ²)	
	Sub Total Skor Ruang Tunggu		
	Sifat Ruang	Peron	
Closed Space (%)		Opening to wall 10-100% (Ruang tertutup=100, Ruang terbuka=10)	
Crowded Place (luas m ²)			
Sub Total Skor Ruang Peron			
Total Kerentanan Ruang			
Kapasitas/ kemampuan	1	Ada protokol pengecekan suhu tubuh & penggunaan masker	Ada=10, Tidak ada=1
	2	Rasio titik wastafel & <i>hand sanitizer</i> terhadap <i>user</i>	Range 1-10
	3	Ada protokol penyemprotan disinfektan di stasiun dan kereta	Ada=10, Tidak ada=1
	4	Ada protokol informasi/reminder	Ada=10, Tidak ada=1
	5	Ada protokol <i>social distancing</i>	Ada=10, Tidak ada=1
	6	Rasio jumlah petugas COVID-19 terhadap <i>user</i>	Range 1-10
	7	Ada fasilitas tes COVID-19	Ada=10, Tidak ada=1
Total Skor Kapasitas			
Risiko	= (Bahaya x Kerentanan)/ Kapasitas		

Sumber : Hasil analisis, 2020 [15] [16]

terdapat upaya-upaya pencegahan penyebaran COVID-19 yang telah dilakukan, sebagaimana ketentuan World Health Organization (WHO) maupun Departemen Kesehatan RI. Upaya-upaya tersebut adalah: 1) memiliki petugas yang melakukan pengukuran suhu tubuh ke pengunjung stasiun serta pengecekan penggunaan masker, 2) fasilitas cuci tangan dan atau *hand sanitizer*, 3) adanya petugas yang secara rutin melakukan disinfektan pada benda-benda tertentu termasuk ruang kereta, 4) pengumuman/sistem yang selalu mengingatkan kepada pengunjung terkait protokol kesehatan, 5) petugas yang selalu mengingatkan *social distancing* termasuk *signage*, 6) jumlah petugas khusus COVID-19, dan 7) fasilitas *rapid test*. Ketujuh variabel tersebut selanjutnya disatukan menjadi variabel 'kapasitas'. Data terkait 'kapasitas' di stasiun dapat dengan mudah diperoleh setiap saat.

Nilai risiko hasil perhitungan selanjutnya diklasifikasikan menjadi 5 kelas untuk setiap waktu (dalam hal ini adalah setiap jam), yakni risiko sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Nilai risiko ini bersifat dinamis sebagai fungsi waktu dan dapat dijadikan peringatan dini bagi suatu stasiun. Jika terindikasi terdapat risiko penularan COVID-19, maka langkah-langkah antisipasi terutama dengan meningkatkan indeks variabel kapasitas dapat dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Rata-rata jumlah penumpang Stasiun Tugu Yogyakarta pada bulan Januari sebelum adanya pandemi adalah 10.363 penumpang per hari (per jam sibuk sekitar 1.219 penumpang). Jumlah penumpang pada bulan Maret sebagai awal pandemi turun menjadi 5.821 penumpang per hari (per jam sibuk sekitar 685 penumpang). Sementara itu, jumlah penumpang pada Agustus saat kondisi pandemi dengan berbagai kebijakan yang telah dilakukan, turun menjadi 1.604 penumpang per hari (per jam sibuk sekitar 189 penumpang) [14].

3.1. Nilai Bahaya

Nilai bahaya pada Tabel 1 diatas dapat dikategorisasikan untuk masing-masing wilayah/zona sesuai dengan *update* berkala yang telah dilakukan oleh pemerintah [15]. Sebaran dari masing-masing kondisi sesuai dengan kasus yang terdapat pada wilayah tersebut kemudian diberikan bobot penilaian untuk mempermudah perhitungan analisis. Zona dengan status warna hijau memiliki nilai 25, zona dengan warna kuning memiliki nilai 40, zona dengan warna oranye memiliki nilai 52,6, dan zona dengan warna merah memiliki nilai 100. Nilai ini didapatkan dari indeks wilayah zona yang telah ditentukan oleh pemerintah dan dilakukan pembaharuan secara berkala.

3.2. Nilai Kerentanan

Nilai kerentanan diperoleh dari orang/ pengguna, sifat ruang, dan kapasitas untuk mencegah penyebaran virus di stasiun kereta api.

3.2.1. Orang

Orang/ pengguna stasiun kereta api terdiri dari 3 (tiga) kategori yaitu penumpang yang akan naik, penumpang turun, dan karyawan atau pedagang di dalam stasiun tersebut. Masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda-beda sehingga perlu diketahui profil orang yang berada di wilayah stasiun kereta api tersebut. Profil orang akan dipengaruhi oleh usia serta apakah orang tersebut memiliki penyakit penyerta atau tidak karena akan mempengaruhi usia yang akan dianalisis (usia COVID-19) [17].

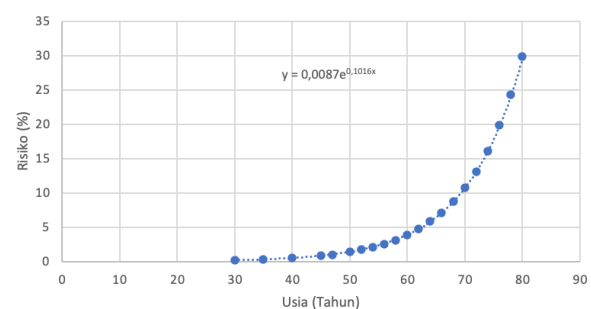
Hasil analisis pada Gambar 1 menghasilkan persamaan usia COVID-19 dengan penyakit penyerta ($y = 0,0087e^{0,1016x}$). Dengan menggunakan persamaan tersebut, maka didapatkan jumlah usia profil orang (usia COVID-19) yang naik, turun, dan berada di stasiun KA dengan penyakit penyerta. Jumlah total usia COVID-19 menjadi penentu berapa besar risiko penyebaran virus di dalam stasiun pada waktu tersebut.

3.2.2. Sifat Ruang

Sifat ruang terbuka lebih baik daripada ruang tertutup. Keberadaan ruang terbagi menjadi hall sebelum masuk ruang berbayar, ruang tunggu penumpang, dan peron untuk naik ke dalam kereta. Sifat ruang ini memiliki nilai berkisar 10 – 100, tergantung dari desain dan kondisi ruangan masing-masing stasiun.

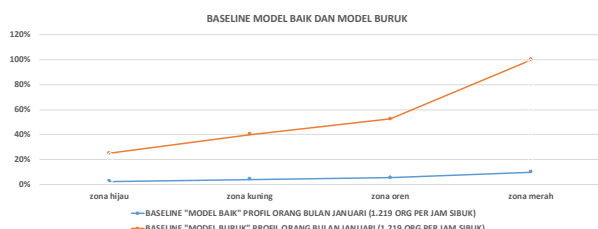
3.2.3. Kapasitas

Kapasitas berkaitan dengan protokol kesehatan yang disediakan untuk mencegah penyebaran virus COVID-19 yang terdiri dari: protokol pengecekan suhu tubuh dan penggunaan masker, rasio titik wastafel dan *hand sanitizer* terhadap pengguna, protokol penyemprotan disinfektan di stasiun dan kereta, protokol informasi atau reminder, protokol



Sumber: [17] [14] [18]

Gambar 1. Persamaan usia COVID-19 dengan penyakit penyerta



Sumber: Hasil analisis, 2020

Gambar 2. Perbandingan *baseline* model baik dan buruk

social distancing, rasio jumlah petugas COVID-19 terhadap penumpang, dan fasilitas tes COVID-19. Total skor kapasitas ini menjadi pembagi bahaya dan kerentanan sehingga didapatkan risiko di dalam stasiun.

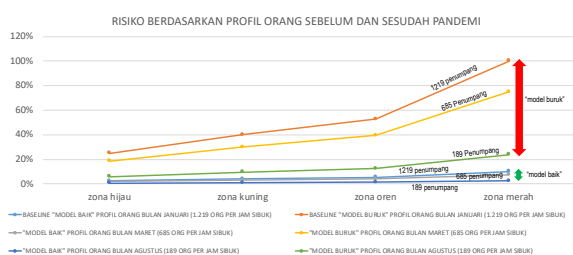
3.3. Intervensi Nilai Kapasitas dengan peningkatan jumlah kapasitas optimal

Simulasi intervensi nilai kapasitas menggunakan dua *baseline*, model baik dan model buruk. *Baseline* model baik adalah perhitungan dengan data sebelum pandemi dan nilai kapasitas maksimal (seluruh protokol kesehatan dilaksanakan dengan baik). Sedangkan *baseline* model buruk adalah perhitungan dengan data sebelum pandemi dan nilai kapasitas minimal (seluruh protokol kesehatan tidak dilaksanakan).

Hasil analisis dilakukan pada kondisi *baseline* model baik dan buruk untuk mengetahui batasan potensi risiko yang terjadi. *Baseline* model baik tidak menunjukkan kenaikan risiko yang signifikan (<10%) ketika ada perubahan status bahaya. *Baseline* model buruk memperlihatkan kenaikan risiko yang cukup signifikan (20-40%) pada setiap kenaikan status bahaya.

3.4. Simulasi Model Baik dan Buruk Sesudah Pandemi

Simulasi sebagai dasar analisis dilakukan dengan kondisi stasiun pada berbagai skenario zona, baik di zona yang dilakukan jumlah penumpang dan pembatasan maupun tidak. Persentase risiko penyebaran virus (sumbu Y) sangat dipengaruhi oleh jumlah penumpang dan status bahaya (sumbu X). Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan, semakin bahaya status lokasi stasiun, kenaikan jumlah penumpang akan semakin signifikan dalam



Sumber : Hasil analisis, 2020

Gambar 3. Risiko berdasarkan profil orang sebelum dan sesudah pandemi

menaikkan potensi risiko penyebaran virus COVID-19 sekitar (10-50%).

4. Kesimpulan

Status wilayah di mana stasiun berada sangat menentukan apakah penggunaan layanan kereta api dari stasiun wilayah tersebut memiliki risiko tertular COVID-19. Dalam penelitian ini, status wilayah merah memiliki risiko dua kali lipat dari status oranye. Status wilayah merah diharapkan menjadi dasar mitigasi kebijakan pembatasan jumlah penumpang yang diperbolehkan naik, implementasi peningkatan protokol COVID-19 yang semakin ketat, seperti: kewajiban penumpang untuk *swab* atau tidak, penggunaan alat pendeteksi awal COVID-19, dan pemisahan kereta bagi penumpang yang berasal dari stasiun wilayah berstatus merah.

Kebijakan pengurangan jumlah penumpang pada tiap perjalanan kereta sampai 50% dari jumlah maksimal penumpang sudah sesuai dengan Kajian Manajemen Risiko dalam studi ini karena akan mengurangi risiko hingga 75% dibandingkan dengan jumlah penumpang maksimal.

Saat ini kapasitas jumlah penumpang belum mencapai 50%, melihat *demand* pengguna kereta api yang masih di bawah angka 50% dari kondisi normal. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian berikutnya terkait peluang promosi "Transportasi Sehat Kereta Api" pada wilayah stasiun pemberangkatan sesuai dengan kategori status wilayah dan jika terjadi kenaikan status wilayah.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Perhubungan yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada responden dan komunitas-komunitas pengguna kereta api yang telah meluangkan waktu mengisi kuesioner.

Daftar Pustaka

- [1] R. Zheng, Y. Xu, W. Wang, G. Ning, and Y. Bi, "Spatial transmission of COVID-19 via public and private transportation in China," *Travel Med. Infect. Dis.*, vol. 34, p. 101626, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.tmaid.2020.101626.
- [2] International Union of Railways, *RAILsilence: How the rails ector fought Covid 19 during lockdowns*. Paris: International Union of Railways, 2020.
- [3] International Union of Railways, *Management of COVID-19: Guidance for Railway Stakeholders*. Paris: International Union of Railways, 2020.
- [4] P. Cooley *et al.*, "The Role of Subway Travel in an Influenza Epidemic: A New York City Simulation," *J. Urban Heal.*, vol. 88, no. 5, pp. 982–995, Oct. 2011, doi: 10.1007/s11524-011-9603-4.

- [5] P. Bucsky, "Modal share changes due to COVID-19: The case of Budapest," *Transp. Res. Interdiscip. Perspect.*, vol. 8, p. 100141, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.trip.2020.100141.
- [6] O. D. Cardona, M. van Aalst, J. Birkmann, and M. Fordham, *Determinants of Risk: Exposure and Vulnerability*. Cambridgeshire: Cambridge University Press, 2012.
- [7] Geografi Universitas Gadjah Mada, "Penaksiran Risiko Bencana," *Geografi Universitas Gadjah Mada*, 2017. <https://disaster.geo.ugm.ac.id/index.php/berita/penaksiran-risiko-bencana>
- [8] J. I. Uitto and R. Shaw, *Sustainable Development and Disaster Risk Reduction*. Springer, 2016.
- [9] D. Arifin, "Presiden Tetapkan COVID-19 Sebagai Bencana Nasional," *BNPB*, 2020. <https://bnpb.go.id/berita/presiden-tetapkan-covid19-sebagai-bencana-nasional>
- [10] S. Zhao *et al.*, "The association between domestic train transportation and novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak in China from 2019 to 2020: A data-driven correlational report," *Travel Med. Infect. Dis.*, vol. 33, p. 101568, Jan. 2020, doi: 10.1016/j.tmaid.2020.101568.
- [11] KSR PMI Universitas Airlangga, "No Title," *KSR PMI Universitas Airlangga*, 2020. <http://ksr-pmi.ukm.unair.ac.id/2020/04/16/pengantar-manajemen-bencana/>
- [12] S. Schneiderbauer and D. Ehrlich, "Risk, Hazard and People's Vulnerability to Natural Hazards: a Review of Definitions, Concepts and Data," 2004. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/268149143_Risk_Hazard_and_People's_Vulnerability_to_Natural_Hazards_a_Review_of_Definitions_Concepts_and_Data
- [13] LAPAN, "lapan.go.id," *LAPAN*, 2020. <https://gis.pusfatja.lapan.go.id/arcgis/sharing/rest/content/items/f356e940655942448da6127ae6a1320e/data> (accessed Jul. 05, 2020).
- [14] DAOP VI Yogyakarta, "Data Penumpang Harian Stasiun Tugu Yogyakarta," Yogyakarta, 2020.
- [15] Satuan Tugas Penanganan COVID-19, "Peta Sebaran," *Satuan Tugas Penanganan COVID-19*, 2020. <https://covid19.go.id/peta-sebaran> (accessed Nov. 20, 2020).
- [16] G. of J. Cabinet Secretariat, "Office for COVID-19 and Other Emerging Infectious Disease Control," 2020. <https://corona.go.jp/id/>
- [17] T. A. of L. A. M. A. (ALAMA), "Covid-19 Medical Risk Assessment," *The Association of Local Authority Medical Advisors, ALAMA*, 2020. <https://alama.org.uk/COVID-19-medical-risk-assessment/>
- [18] K. Perhubungan, "Sistem Informasi Angkutan dan Sarana Transportasi Indonesia (SIASATI)," *Kementerian Perhubungan*, 2020. <http://siasati-dev.dephub.go.id/>

Halaman ini sengaja dikosongkan