

SKRIPSI GEOFISIKA
PEMODELAN RISIKO TERINFEKSI SEBARAN AEROSOL VIRUS SARS-CoV-2 DI
CAFÉ AKIBAT PENGARUH LINGKUNGAN



DISUSUN OLEH:
INDRA FERMANTO
H061 17 1517

DEPARTEMEN GEOFISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021

HALAMAN JUDUL

**PEMODELAN RISIKO TERINFEKSI SEBARAN AEROSOL VIRUS SARS-
CoV-2 DI CAFÉ AKIBAT PENGARUH LINGKUNGAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Pada Departemen Geofisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Hasanuddin

OLEH:

INDRA FERMANTO

H061171517

DEPARTEMEN GEOFISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

HALAMAN PENGESAHAN

PEMODELAN RISIKO TERINFEKSI SEBARAN AEROSOL VIRUS
SARS-CoV-2 DI CAFE AKIBAT PENGARUH LINGKUNGAN

Disusun dan diajukan oleh:

INDRA FERMANTO

H061171517

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Program Sarjana Program Studi Geofisika Fakultas Matematika dan
Ilmu Penegetahuan Alam Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 23 JULI 2021

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
Menyetujui,

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Halmar Halide, M.Sc
NIP. 196303151987101001

Pembimbing Pertama

Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M.Eng
NIP. 196709291993031003

Ketua Program Studi,

Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M.Eng
NIP. 196709291993031003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indra Fermanto

NIM : H061171517

Program Studi : Geofisika

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Pemodelan Risiko Terinfeksi Sebaran Aerosol Virus SARS-CoV-2 di Café Akibat Pengaruh Lingkungan

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain.

Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Juli 2021

Yang menyetakan



Indra Fermanto

ABSTRAK

Virus SARS-CoV-2 adalah virus yang berbahaya karena dapat menyebabkan kematian. Virus ini menyerang sistem pernapasan. Peneliti telah membuktikan aerosol yang lebih tinggi dan stabilitas permukaan SARS-COV-2 dibandingkan dengan SARS-COV-1 (virus tetap hidup dan menular dalam aerosol selama berjam-jam) dan penularan SARS-CoV melalui udara dapat terjadi selain jarak dekat. Kondisi meteorologi dapat secara langsung mempengaruhi epidemi baik dengan mengubah respons pribadi atau dengan mempengaruhi siklus hidup virus di lingkungan. Metode analisis data yang digunakan dengan *multiple linear regression*. Pada penelitian ini digunakan metode *stepwise*, dengan menghitung korelasi Pearson (r) dan RMSE (*Root Mean Square Error*). Berdasarkan analisis dari model risiko terinfeksi sebaran aerosol Virus SARS-CoV-2 dengan menggunakan model *multiple linear regression* dengan menggunakan metode *stepwise* didapatkan sembilan prediktor yang signifikan yaitu Suhu, RH, Indeks UV, Durasi, Jarak, Ventilasi, *Exhalation Mask*, Prevalensi, *Inhalation Mask* yang dapat memengaruhi jumlah risiko terinfeksi di Café dengan nilai korelasi pearson pada jumlah pengunjung 20 orang untuk simulasi 100 kejadian nilai korelasi 0.825, 500 kejadian nilai korelasi 0.848 dan 1000 kejadian nilai korelasi 0.816. Selanjutnya jumlah pengunjung 60 orang untuk simulasi 100 kejadian nilai korelasi 0.824, 500 kejadian nilai korelasi 0.847 dan 1000 kejadian nilai korelasi 0.816.

Kata Kunci: Virus SARS-CoV-2, Suhu, RH, Indeks UV, Durasi, Jarak, Ventilasi, *Exhalation Mask*, Prevalensi, *Inhalation Mask*, *Multiple Linear Regression*.

ABSTRACT

The SARS-CoV-2 virus dangerous virus because it can cause death. This virus attacks the respiratory system. Researchers have proven higher aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 compared to SARS-CoV-1 (the virus remains alive and infectious in the aerosol for hours) and that SARS-CoV airborne transmission can occur other than close distances. Meteorological conditions can directly affect epidemics either by altering personal responses or by influencing the life cycle of viruses in the environment. The data analysis method used is multiple linear regression. In this study, the stepwise method is used, by calculating the Pearson correlation (r) and RMSE (Root Mean Square Error). Based on the analysis of the risk model of being infected with the SARS-CoV-2 Virus aerosol distribution using multiple linear regression models using the stepwise method, nine significant predictors were obtained, namely Temperature, RH, UV Index, Duration, Distance, Ventilation, Exhalation Mask, Prevalence, Inhalation Mask. which can affect the amount of risk of infection in the Café with the Pearson correlation value on the number of visitors 20 people for a simulation of 100 events the correlation value is 0.825, 500 events the correlation value is 0.848 and 1000 events the correlation value is 0.816 Furthermore, the number of visitors was 60 people for the simulation of 100 events with a correlation value of 0.824, 500 events with a correlation value of 0.847 and 1000 events a correlation value of 0.816.

Keywords: Virus SARS-CoV-2, Temperature, RH, UV Index, Duration, Distance, Ventilation, *Exhalation Mask*, Prevalence, *Inhalation Mask*, *Multiple Linear Regression*.

KATA PENGANTAR

Salam Sejahtera bagi kita sekalian.

Tidak ada kata yang paling layak penulis ucapkan selain kalimat syukur ini kepada Tuhan Yang Maha Esa dengan segala pertolongan dan penyertaannya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “**PEMODELAN RISIKO TERINFEKSI SEBARAN AEROSOL VIRUS SARS-CoV-2 DI CAFÉ AKIBAT PENGARUH LINGKUNGAN** ”. Terima kasih penulis ucapkan kepada kedua orangtua penulis, Ayahanda **Yonatan Pasae** dan Ibunda **Hermin Paliling** yang senantiasa mendoakan, mendukung, dan memberikan dorongan, semangat, cinta dan kasih sayang kepada penulis hingga menjadi seperti sekarang ini. Dalam penulisan skripsi tugas akhir ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada banyak pihak yang telah membantu penulis dalam bentuk apapun, dalam tindak sekecil apapun, antara lain kepada:

1. Kepada Bapak **Prof. Dr. Halmar Halide, M.Sc.** dan Bapak **Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M.Eng.** selaku tim pembimbing. Terimakasih atas segala waktu, ilmu, nasehat dan segala hal yang diluangkan untuk penulis, hingga akhirnya penulis mampu menyelesaikan skripsi tugas akhir ini.
2. Kepada Bapak **Drs. Hasanuddin, M.Si.** dan Bapak **Dr. Sakka, M.Si.** selaku tim penguji. Terimakasih atas kritik dan saran yang akhirnya membantu lahirnya segala tulisan yang ada dalam skripsi ini.
3. Kepada Bapak **Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M.Eng.** selaku Ketua Departemen Geofisika, serta seluruh staf Departemen Geofisika dan Staf Fakultas MIPA yang telah membantu dalam menyelesaikan urusan-urusan akademik, terkhusus selama pengurusan penelitian ini. Terimakasih.
4. Kepada Bapak **Dr. Erfan Syamsuddin, M.Si.** selaku Penasehat Akademik penulis. Terimakasih atas nasehat, motivasi dan segala kebaikan. Serta kepada dosen-dosen yang telah mendedikasikan waktunya sebagai pengajar. Terimakasih atas ilmu yang tidak akan pernah sia-sia kalian ajarkan. Semoga menjadi amal jariah untuk kehidupan akhirat.

5. Kepada Mardiano Putra, Gebrina Rezky, Nur Darmayanthi, Miftah Khaerunnisa selaku teman seperjuangan dalam mengerjakan tugas akhir yang telah membantu dalam menyelesaikan masalah-masalah yang muncul dalam setiap pengerjaan penelitian ini.
6. Kepada teman-teman Kerja Praktek Epifania dan Adhe Pratiwi yang banyak memberikan nasehat dan menemani hari-hari yang penuh warna serta saling menguatkan dalam keadaan susah dan senang saat jauh dari orang tua.
7. Kepada teman-teman Himafi 2017 yang telah menemani penulis dari awal perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik. Semua kenangan dan cerita akan menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis yang tidak akan terlupakan, terkhusus kepada Ale, Aldo selaku teman yang selalu ada yang telah memberikan banyak bantuan dan masukan selama penulis menempuh pendidikan dan kepada Sry Kurnia Rapang yang selalu menyusahkan dan lebih sedikit membantu.
8. serta **keluarga** dan **kerabat** yang senantiasa mendukung, mendoakan, dan mendorong penulis untuk tidak lengah menyelesaikan perjalanan ini.

Terimakasih. Skripsi ini tidak mungkin selesai jika hanya campur tangan Penulis sendirian. Semoga Tuhan selalu menolong kita semua. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun penulis. Mengingat keterbatasan penulis sebagai manusia biasa, kritik dan saran akan sangat membantu untuk mengembangkan kemampuan penulis dalam menyusun hasil penelitian di kemudian hari. Teruslah menebar kebaikan dan tak perlu menunggu jadi baik untuk menebar kebaikan. Tuhan memberkati kita semua.

Makassar, 12 Juli 2021

Penulis

viii

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
HALAMAN PENUNJUK SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan masalah.....	3
I.3 Ruang Lingkup.....	3
I.4 Tujuan Penelitian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Transmisi Aerosol SARS-CoV-2.....	5
II.2 Faktor-faktor Lingkungan.....	6
<i>II.2.1 Meteorologi.....</i>	<i>6</i>
<i>II.2.2 Masker.....</i>	<i>7</i>
<i>II.2.3 Ventilasi.....</i>	<i>12</i>
II.3 Persamaan Wells-Riley.....	13
II.4 Verifikasi Model.....	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

III.1 Alat Penelitian.....	18
III.2 Prosedur Penelitian.....	18

III.2.1 Tahap Persiapan dan Pengumpulan Data	18
III.2.2 Tahap Pengolahan Data	18
III.3 Bagan Alir Penelitian	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.I Hasil	25
IV.1.1 Café dengan Ukuran Luas 32 Meter Persegi	25
IV.1.2 Café dengan Ukuran Luas 96 Meter Persegi	36
IV.1.3 Prediktor Signifikan terhadap Prediksi Kemungkinan Infeksi AerosolSARS- CoV-2 di Café	48
IV.1.4 Pemodelan Risiko Terinfeksi SARS-CoV-2 Melalui Aerosol	56
IV.1.4.1 Grafik Data Observasi dan Prediksi	56
IV.1.4.2 Diagram Tebar Data Observasi dan Prediksi	60
IV.2 Pembahasan	
IV.2.1 Pengaruh Faktor-Faktor Lingkungan terhadap Risiko Terinfeksi AerosolSARS-CoV-2 di Café	63
IV.2.2 Verifikasi Model	65

BAB V PENUTUP

V.1 Kesimpulan.....	68
V.2 Saran.....	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Masker Bedah	8
Gambar 2.2 Masker Sekali Pakai	8
Gambar 2.3 Masker <i>Respirator</i> N95	9
Gambar 2.4 <i>Slayer</i>	9
Gambar 2.5 <i>Baff</i>	9
Gambar 2.6 Masker Kain	11
Gambar 2.7 Masker Motor	11
Gambar 4.1 Pengaruh suhu terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang.....	25
Gambar 4.2 Pengaruh RH terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang.....	27
Gambar 4.3 Pengaruh Indeks UV terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang	28
Gambar 4.4 Pengaruh Prevalensi terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang	29
Gambar 4.5 Pengaruh Ventilasi terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang	31
Gambar 4.6 Pengaruh Jarak terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang.....	32
Gambar 4.7 Pengaruh Efisiensi Masker terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang	33
Gambar 4.8 Pengaruh Volume Ruangan terhadap risiko Terinfeksi Aerosol	34
Gambar 4.9 Pengaruh Jumlah Pengunjung Cafe terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café.....	35
Gambar 4.10 Pengaruh suhu terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang.....	37
Gambar 4.11 Pengaruh RH terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang.....	38

Gambar 4.12 Indeks UV terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang.....	39
Gambar 4.13 Pengaruh Prevalensi terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang	40
Gambar 4.14 Pengaruh Ventilasi terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang	42
Gambar 4.15 Pengaruh Jarak Fisik terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang	43
Gambar 4.16 Pengaruh Efisiensi Masker terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang	44
Gambar 4.17 Pengaruh Volume Ruangan terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang	45
Gambar 4.18 Pengaruh Jumlah Pengunjung Cafe terhadap risiko Terinfeksi Aerosol SARS-CoV-2 di Café.....	47
Gambar 4.19 Grafik data observasi dan prediksi risiko terinfeksi aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang	56
Gambar 4.20 Grafik data observasi dan prediksi risiko terinfeksi aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang	57
Gambar 4.21 Grafik data observasi dan prediksi risiko terinfeksi aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang	57
Gambar 4.22 Grafik data observasi dan prediksi risiko terinfeksi aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang	58
Gambar 4.23 Grafik data observasi dan prediksi risiko terinfeksi aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang.....	58
Gambar 4.24 Grafik data observasi dan prediksi risiko terinfeksi aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang.....	59
Gambar 4.25 Diagram tebar data observasi dan prediksi risiko terinfeksi aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang	60
Gambar 4.26 Diagram tebar data observasi dan prediksi risiko terinfeksi aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang	60

Gambar 4.27 Diagram tebar data observasi dan prediksi risiko terinfeksi aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang **61**

Gambar 4.28 Diagram tebar data observasi dan prediksi risiko terinfeksi aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang **61**

Gambar 4.29 Diagram tebar data observasi dan prediksi risiko terinfeksi aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang **62**

Gambar 4.30 Diagram tebar data observasi dan prediksi risiko terinfeksi aerosol SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 60 orang **62**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 SARS-CoV-2 <i>quanta emission rate</i> untuk kegiatan yang berbeda-beda ..	16
Tabel 2.2 <i>Volumetric breathing rate</i>	16
Tabel 2.3 Interpretasi dari Nilai R positif	18
Tabel 2.4 Interpretasi dari Nilai R negatif	18
Tabel 4.1 Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Cafe jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang akibat pengaruh suhu ($^{\circ}\text{C}$)	26
Tabel 4.2. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang akibat pengaruh RH (%)	27
Tabel 4.3. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang indeks UV	29
Tabel 4.4. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang akibat pengaruh prevalensi	30
Tabel 4.5. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Cafe jika pengunjung yang hadir sebanyak 20 orang akibat pengaruh ventilasi (/jam)	31
Tabel 4.6. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Cafe jika pengunjung yang hadir beribadah sebanyak 20 orang akibat pengaruh jarak fisik (m)... ..	33
Tabel 4.7. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Cafe jika pengunjung yang hadir beribadah sebanyak 20 orang akibat efisiensi masker (%)... ..	34
Tabel 4.8. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Cafe jika pengunjung yang hadir beribadah sebanyak 20 orang akibat volume ruangan (m^3).. ..	35
Tabel 4.9. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café akibat banyaknya jumlah pengunjung Café.....	36
Tabel 4.10. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café akibat suhu jika pengunjung yang hadir beribadah sebanyak 60 orang.....	38
Tabel 4.11. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café akibat RH di Café jika pengunjung yang hadir beribadah sebanyak 60 orang.....	39

Tabel 4.12. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café akibat Indeks UV di Café jika pengunjung yang hadir beribadah sebanyak 60 orang	40
Tabel 4.13. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café akibat prevalensi jika pengunjung yang hadir beribadah sebanyak 60 orang	41
Tabel 4.14. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café akibat ventilasi di Café jika pengunjung yang hadir beribadah sebanyak 60 orang	42
Tabel 4.15. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café akibat jarak fisik jika pengunjung yang hadir beribadah sebanyak 60 orang	44
Tabel 4.16. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café akibat efisiensi masker di Café jika pengunjung yang hadir beribadah sebanyak 60 orang.....	45
Tabel 4.17. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café akibat volume ruangan di Café jika pengunjung yang hadir beribadah sebanyak 60 orang	46
Tabel 4.18. Nilai kemungkinan terinfeksi SARS-CoV-2 di Café akibat jumlah Pengunjung	47
Tabel 4.19. Nilai Signifikan pada 100 Eksperimen dengan Luas 32 Meter Persegi, Jumlah Pengunjung 20 Orang	48
Tabel 4.20. Nilai Signifikan pada 500 Eksperimen dengan Luas 32 Meter Persegi, Jumlah Pengunjung 20 Orang	49
Tabel 4.21. Nilai Signifikan pada 1000 Eksperimen dengan Luas 32 Meter Persegi, Jumlah Pengunjung 20 Orang	50

Tabel 4.22. Nilai Signifikan pada 100 Eksperimen dengan Luas 96 Meter Persegi, Jumlah Pengunjung 60 Orang	52
Tabel 4.23. Nilai Signifikan pada 500 Eksperimen dengan Luas 96 Meter Persegi, Jumlah Pengunjung 60 Orang	53
Tabel 4.24. Nilai Signifikan pada 1000 Eksperimen dengan Luas 96 Meter Persegi, Jumlah Pengunjung 60 Orang	54

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pandemi COVID-19 menyebabkan penutupan seluruh negara di seluruh dunia. Selain pembatasan mobilitas orang, Organisasi Kesehatan Dunia dan Pemerintah telah menetapkan untuk menjaga jarak antar pribadi 1,5 atau 2 m (sekitar 6 kaki) dari satu sama lain untuk meminimalkan risiko penularan melalui tetesan yang biasa kita lakukan menyebar di sekitar kita dari hidung dan mulut. Namun, penelitian yang diterbitkan baru-baru ini mendukung hipotesis penularan virus melalui jarak 2 m dari orang yang terinfeksi. Para peneliti telah membuktikan aerosol yang lebih tinggi dan stabilitas permukaan SARS-COV-2 dibandingkan dengan SARS-COV-1 (dengan virus tetap hidup dan menular dalam aerosol selama berjam-jam) dan bahwa penularan SARS-CoV melalui udara dapat terjadi selain jarak dekat. Memang, terdapat bukti yang masuk akal tentang kemungkinan penularan SARS-COV-2 melalui udara karena persistensinya berubah bentuk menjadi tetesan yang sangat kecil sehingga cepat menular (Setti, dkk)

Pandemi virus corona 2019 (COVID 19) tidak bisa kita abaikan, khususnya dalam ruangan tertutup. Penularan COVID-19 umumnya terjadi melalui kontak fisik dengan orang yang terinfeksi SARS-CoV-2, dari hasil penelitian menunjukkan *syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2) dapat bertahan pada aerosol selama beberapa jam. Dengan bertambahnya khusus epidemiologis membulkan

kemungkinan terinfeksi COVID 19 yang terjadi melalui udara. Ada banyak penelitian yang memberikan informasi terkait ventilasi yang tidak memadai menimbulkan kemungkinan terinfeksi semakin besar. Maka ventilasi perlu kita pastikan memadai, untuk ruangan kantor, transportasi umum, supermarket, rumah ibadah dan café untuk mengurangi risiko terinfeksi dalam ruangan (Hui Dai dan Bin Zhao, 2020).

Herlyana dengan penelitiannya berjudul Fenomena *Coffee Shop* sebagai Gejala Gaya Hidup Baru Kaum Muda. Hal ini dilihat melalui munculnya *Coffee Shop* yang berawal dari tren meminum kopi berjenis *latte* dan *cappucino* berpengaruh pada gaya hidup anak muda yang bermula dari berubahnya lokasi ngopi. Bagaimana perubahan desain tempat, sajian kopi yang modern, dan tentunya menarik perhatian beberapa kalangan mempengaruhi kehidupan kaum muda. Adapun kesamaan dalam penelitian ini berfokus pada seputar pengalaman anak muda dan indikasi gaya hidup yang dilakukan. Namun, penelitian ini lebih menekankan pada keterkaitan minat anak-anak muda mengunjungi *Cafe*, (Herlyana, 2012).

Persepsi anak-anak muda terhadap merebaknya *Cafe* kerap diasosiasikan menjadi bagian dari gaya hidup. Fenomena merebaknya *Cafe* diberbagai sudut Kota merupakan jawaban atas keberadaan serta eksistensi anak muda yang menjadikannya sarana pelepasan hasrat, selera, serta ajang pembentukan budaya serta gaya hidupnya. Keberadaannya pun menjadi sarana baru konsumsi bagi anak muda yang sekaligus sebagai bentuk *distinction* antara kelas dominan dengan kelas lainnya dan sebagai ajang penunjukan jati diri (Fauzi dkk, 2017).

Melihat keadaan masyarakat yang gemar menghabiskan waktu yang lama untuk mengerjakan sesuatu, berkumpul dan bercengkrama bersama dengan teman atau kerabat serta menjadi tempat untuk makan dan minum yang membuat seseorang sering membuka masker. Oleh karena itu penelitian ini berfungsi untuk mengetahui resiko terinfeksi penyakit menular COVID-19 melalui aerosol di *Cafe* dengan memperhatikan pengaruh faktor-faktor lingkungan berupa, kondisi ventilasi ruang, jumlah orang yang terinfeksi, penggunaan masker dan penerapan *physical distance* menggunakan persamaan Well-Riley.

I.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana memodelkan pengaruh faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap risiko terpapar virus di Cafe?
2. Bagaimana hasil verifikasi model berdasarkan pengaruh prediktor yang signifikan di Cafe?

I.3 Ruang Lingkup

Penelitian ini dibatasi oleh pengaruh antara faktor-faktor lingkungan berupa penggunaan masker, penerapan *physical distancing*, kondisi ventilasi ruang dan jumlah orang yang terinfeksi dengan kemungkinan terinfeksi penyakit COVID-19 melalui aerosol di Cafe menggunakan persamaan Well-Riley. Ada dua jenis Café yang menjadi lokasi penelitian ini, yang pertama Café dengan ukuran 96 m^2 dan Café yang kedua dengan ukuran 32 m^2 . Untuk café dengan ukuran 96 m^2 adalah gambaran dari Café kekinian yang hampir semua kalangan usia menyukainya, selain karena desain café yang unik atau menarik jenis menu yang ditawarkan juga bervariasi, sedangkan untuk Café dengan ukuran 32 m^2 adalah gambaran Café yang lebih

sederhana atau biasa juga disebut sebagai WARKOP dan biasanya hanya minati oleh orang tua saja. Menu yang ditawarkan lebih sedikit dengan harga yang lebih terjangkau. Yang membedakan antara kedua jenis Café ini dengan tempat lain seperti Rumah Ibadah, Sekolah atau tempat lainnya yaitu durasi waktu yang dihabiskan pengunjung Café lebih lama dan lebih fleksibel. Aktivitas yang dilakukan seperti berbicara, makan dan minum dapat dilakukan ditempat ini serta Café juga merupakan tempat yang umum untuk semua golongan usia sehingga Café akan selalu ada yang mengunjungi.

I.4 Tujuan Penelitian

1. Memodelkan pengaruh lingkungan terhadap risiko terpapar virus di Cafe
2. Melakukan verifikasi model berdasarkan pengaruh prediktor yang signifikan di Cafe

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tranmisi Aerosol SARS-CoV-2

World Health Organization (WHO) mendefinisikan “*droplet*” merupakan partikel cair yang lebih dari 5 μm , dan “aerosol” adalah partikel yang lebih kecil. Penularan SARS-CoV-2 melalui aerosol (*airborne*) telah diakui oleh World Health Organization (WHO) yang muncul akibat kurangnya kesadaran memperhatikan prosedur medis seperti ventilasi dan prosedur medis lainnya. Penularan melalui udara dihipotesiskan sebagai keadaan yang perlu diperhatikan baik di Café dan juga ruangan tertutup lainnya. Aktifitas manusia seperti berbicara, batuk, bersin, menyanyi, dan bernafas melepas partikel kecil yang berukuran sangat kecil sehingga tidak terlihat dengan mata (Carducci dkk., 2020).

Pengelompokan virus terbagi atas dua kategori *airborne* atau *non-airborne* berdasarkan kemampuan penularannya di udara. Dapat bertahan di udara jika penularannya melalui tetesan kecil yaitu di bawah 10 μm dengan diameter (1 μm = 1 mikro meter = 10^{-6} meter) *droplet* pada umumnya dapat menembus bawah glotis di saluran pernapasan bagian bawah bila lebih kecil dari 5 μm . Rute penularan virus seperti ini juga disebut “transmisi aerosol” untuk menggambarkan virus dan patogen yang menyebabkan penyakit melalui *droplet nuclei* (aerosol) yang tetap dapat menular saat melayang di udara dalam keadaan jarak dan waktu yang jauh. Berdasarkan ukuran *droplet* yang lebih besar dari 20 μm , virus tidak terbawa udara karena tetesan dengan cepat jatuh dari udara, terutama karena pengaruh gravitasi.

Droplet yang berdiameter kisaran 10-20 μm merupakan *droplet* kecil dan besar yang tetap dapat bertahan diudara dalam beberapa menit diudara (Dobricic dkk., 2020).

II.2 Faktor-Faktor Lingkungan

II.2.1 Meteorologi

Pada umumnya faktor lingkungan yang mempengaruhi penyebaran penyakit menular yang menyerang pernafasan terjadi melalui infektivitas patogen dan penyebaran *droplet* yang terhirup pada saat kita menghirup udara. Dugaan penyebaran COVID-19 yang makin meningkat pada musim panas adalah bahwa SARS-CoV-2 dibandingkan dengan influenza dan SARS lebih persisten pada suhu yang lebih tinggi. Berbagai penelitian telah membahas kemampuan SARS-CoV-2 yang diinkubasi dan dierosolkan terhadap panas dan kelembaban. Dari penelitian tersebut telah menyelidiki ketahanan SARS CoV-2 pada keadaan lingkungan yang berbeda, jika pada umumnya virus dapat tetap menular kepada orang lain pada beberapa menit bahkan bisa lebih sehari di berbagai lingkungan, membutuhkan waktu lebih lama jika dibandingkan dengan waktu perjalanan *droplet* untuk mencapai orang lain yang terjadi jika seseorang bersin dan berbicara. Oleh sebab itu, pentingnya pemahaman mengenai kondisi lingkungan mempengaruhi penyebaran *droplet* menjadi semakin penting (Zhao dkk., 2020).

Pengaruh kondisi meteorologi pada penyebaran virus yang menyerang sistem pernafasan manusia telah diamati di masa lampau. *Cohort study* telah menunjukkan bahwa influenza dan virus corona menunjukkan variabilitas musiman yang kuat dengan penurunan yang nyata ketika musim panas. Kondisi meteorologi dapat secara

langsung mempengaruhi epidemi baik dengan mengubah respons pribadi atau dengan mempengaruhi siklus hidup virus di lingkungan. Pada studi laboratorium sebelumnya dan pengamatan in-situ telah memberikan beberapa bukti bahwa perubahan kondisi atmosfer dapat memengaruhi siklus hidup dan penularan berbagai virus yang memengaruhi sistem pernapasan di lingkungan dalam dan luar ruangan dan ini sebagian dapat menjelaskan korelasi antara COVID-19 dan kondisi cuaca (Dobricic dkk., 2020).

II.2.2 MASKER

Pada umumnya masker digolongkan 2 kelompok utama: respirator N95 (dirancang selama pandemi terutama untuk personel medis berisiko tinggi) dan masker medis. Berkurangnya ketersediaan masker medis di masyarakat menjadi masalah yang nyata dan perlu untuk dicarikan solusi. Salah satu cara menanggulangi masalah tersebut dengan menggunakan masker kain, yang bisa digunakan oleh ahli bedah untuk menggantikan masker sekali pakai (Szarpak dkk., 2020).

Awalnya masker bedah dirancang sebagai pelindungi pemakainya dari *droplet* di lingkungan klinis, tetapi tidak banyak membantu melindungi dari penyebaran penyakit pernapasan. Masker bedah belum bisa digolongkan sebagai perlindungan mutlak, pada masker bedah terdapat perisai yang berfungsi untuk melindungi pemakai dari penularan tetesan seperti bersin, dan juga menjadi pelindung bagi pemakainya dari bakteri mulut dan hidung yang berbentuk droplet dan aerosol. Struktur lapisan pada masker bedah terbagi atas tiga lapisan. Lapisan tengah adalah media filter, sedangkan lapisan dalam untuk menyerap kelembaban dan lapisan luar berfungsi untuk menahan air (Tcharkhtchi dkk., 2020).



Gambar 2.1 Masker Bedah (Tcharkhtchi dkk., 2020).

Untuk mengetahui jenis masker secara spesifik dan lebih bervariasi dari aspek material, tampilan, dan fungsinya, penulis melakukan observasi terhadap masker yang beredar di pasaran dan menganalisisnya sesuai dengan aspek material, tampilan dan fungsi. Observasi ini dilakukan dengan melihat, mengamati dan mencoba setiap jenis masker yang ditemui dan dianalisis secara kualitatif untuk mendapatkan kesimpulan jenis masker mana yang baik dipakai. Jenis-jenis masker yang diamati sebagai berikut (Amalia Muthia dan Aldi Hendrawan 2017)

1. Masker Sekali Pakai (*Disposable Mask*).

Masker ini adalah masker yang paling umum dijual di pasaran. Hampir semua jenis toko perlengkapan kebutuhan sehari-hari menjual masker jenis ini. Saat ini, masker sekali pakai memiliki banyak variasi bentuk dan tampilan sesuai kebutuhan penggunaannya, seperti masker bermotif dan masker untuk pengguna hijab.



Gambar 2.2 Masker Sekali Pakai (Amalia Muthia dan Aldi Hendrawan 2017)

2. Masker *Respirator* N95

Masker ini dapat ditemui di toko-toko alat kesehatan, karena fungsinya untuk menyerap polusi sangat tinggi dan umumnya diperuntukkan bagi penggunaan di area paparan polusi yang cukup parah seperti tempat kerja yang berhubungan dengan debu atau kondisi kabut asap. Secara tampilan masker ini berwarna putih polos, dengan karet yang sangat elastis menjadi tali pengaitnya dan bentuk masker yang membentuk moncong bundar saat dipakai disertai lubang dengan filter untuk memudahkan dalam bernafas. Masker ini kurang nyaman saat digunakan karena cenderung kaku dan keras saat dipakai.



Gambar 2.3 Masker *Respirator* N95 (Amalia Muthia dan Aldi Hendrawan 2017)

3. *Slayer*.

Slayer adalah kain berbentuk segiempat yang umum digunakan sebagai penutup leher dengan cara dilipat menjadi berbentuk segitiga dan diikat ke leher. Saat ini, *slayer* memiliki fungsi lain bagi masyarakat umum yang ditemui dalam masa observasi yaitu sebagai pelindung hidung dan mulut. *Slayer* memiliki tampilan dengan motif

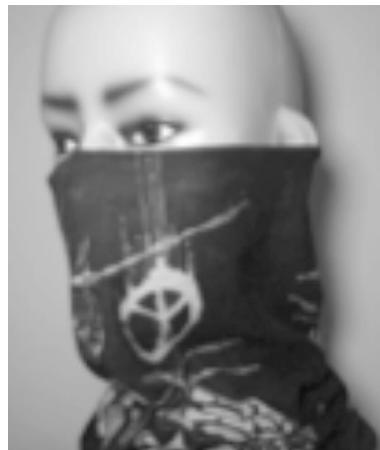
yang bervariasi, umumnya merupakan ornamen-ornamen kecil yang digabungkan menjadi motif menutupi pembukaan bahan.



Gambar 2.4 *Slayer* (Amalia Muthia dan Aldi Hendrawan 2017)

4. *Baff*.

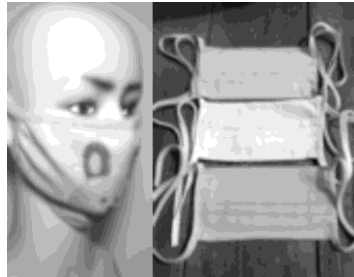
Baff merupakan bahan penutup leher yang jahit atau dibuat berbentuk tabung dengan fungsi awal sebagai penutup leher namun umum dijadikan sebagai penutup hidung dan mulut. Buff memiliki tampilan luar yang cukup bervariasi, mulai



Gambar 2.5 *Baff* (Amalia Muthia dan Aldi Hendrawan 2017)

5. Masker Kain.

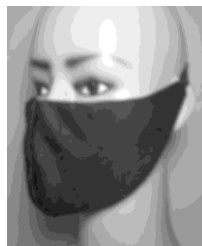
Masker kain adalah masker yang berbentuk seperti masker sekali pakai namun dibuat menggunakan material kain yang lebih tebal dari masker sekali pakai seperti katun atau kaos. Masker kain saat ini memiliki banyak variasi secara tampilan dan fungsi, mulai dari banyaknya variasi warna sesuai dengan variasi warna bahan yang digunakan hingga variasi bentuk dan tali pengangait yang disesuaikan kebutuhan pemakainya.



Gambar 2.6 Masker Kain (Amalia Muthia dan Aldi Hendrawan 2017)

6. Masker Motor

Masker jenis ini adalah jenis masker yang dibuat khusus untuk pengendara sepeda motor, umumnya berbahan kain yang lebih tebal daripada masker pada umumnya, serta dilengkapi filter penyaring polusi baik lembaran ataupun berbentuk menyerupai tabung. Berdasarkan observasi, masker motor memiliki banyak variasi bentuk yang disesuaikan dengan tipe-tipe pengendara sepeda motor.



Gambar 2.7 Masker Motor (Amalia Muthia dan Aldi Hendrawan 2017)

II.2.3 VENTILASI

Alasan utama mengapa sebaiknya lebih aman di luar adalah ventilasi. Di dalam lingkungan tertutup seperti gedung, Rumah Sakit, Sekolah, Kantor atau kendaraan, udara yang terkontaminasi akan bersirkulasi. Inilah yang terjadi di ruang yang berventilasi buruk dan mungkin menjelaskan mengapa kasus Covid-19 begitu umum terjadi di dalam ruangan Café (Chamary, 2020).

Para peneliti di Belanda menggunakan laser untuk melacak aerosol dan mengukur distribusi, jarak perjalanan, dan kecepatannya. Dengan menganalisis tetesan yang dihasilkan oleh batuk atau ucapan dari sukarelawan yang sehat, para ilmuwan menemukan ventilasi yang lebih baik secara substansial mengurangi waktu tetesan pernapasan di udara yang dapat membawa SARS-CoV-2, dan menyimpulkan bahwa "meningkatkan ventilasi ruang publik akan mengencerkan dan membersihkan aerosol yang berpotensi menyebabkan infeksi." (Chamary, 2020)

Ventilasi di lingkungan terbuka memungkinkan partikel virus diencerkan karena arus terus menerus membawa udara segar ke suatu ruang. Seperti Julian Tang, konsultan virolog di Leicester Royal Infirmary di Inggris telah menjelaskan, "Jika angin meniupkan virus ke arah Anda, mungkin ada peningkatan risiko infeksi. Tetapi juga akan ada faktor pengenceran besar-besaran yang umumnya akan bertindak untuk mengurangi paparan bahkan jika angin bertiup ke arah yang benar." (Chamary, 2020).

Lebih banyak ruang berarti lebih banyak waktu. Tanpa inang untuk menginfeksi, virus di udara atau di permukaan secara bertahap dihancurkan oleh sinar matahari

melalui gelombang panas dan cahaya ganda. Panas dari radiasi matahari akan menyebabkan virus *Corona* mengering, yang berarti ia akan kehilangan perisai luarnya dan protein lonjakan yang memungkinkannya menyerang sel. Virus itu seperti pencuri yang menggunakan kunci-kunci untuk masuk ke dalam gedung melalui jendela: melepas perisai dan paku mirip dengan menelanjangi pencuri dan mengambil peralatan mereka (Chamary, 2020)

II.3 Persamaan Wells-Riley

Penularan patogen yang dapat menyebabkan infeksi pada saluran pernapasan seperti Covid-19 dikategorikan dalam tiga jalur utama penularannya: seperti jalur langsung melalui *droplet*, melalui permukaan kontak untuk jalur tidak langsung selanjutnya melalui jalur udara yaitu pada aerosol. Jalur transmisi langsung dan kontak penting untuk dikenali agar terhindar dari penularan Covid-19. Tetapi pada keadaan lingkungan dalam ruangan, jalur transmisi udara adalah suatu hal yang dapat dipengaruhi oleh sistem penanganan udara yang ada di dalam gedung tersebut. Seperti keadaan ventilasi dan aliran udara di dalam ruangan dapat mencegah patogen menginfeksi seseorang atau membatasi risikonya (Loomans dkk., 2020). Untuk keadaan Café yang tertutup seperti minimnya ventilasi yang bertujuan mempertahankan suhu didalam Café tetap terjaga maka sirkulasi udara menjadi terganggu sehingga makin mempercepat timbulnya penyebaran COVID-19. Selain itu aktivitas pengunjung Café seperti berbicara, makan serta minum membuat pengunjung membuka masker yang digunakan. Oleh sebab itu, sangat dibutuhkan suatu model untuk memperkirakan risiko terinfeksi. Ada satu model yang dapat

digunakan terutama untuk tujuan ini selama beberapa waktu, yaitu persamaan Wells-Riley (Loomans dkk., 2020).

$$N_c = S \left(1 - e^{-\frac{Iqpt}{Q}} \right) \quad (2.1)$$

Dimana N_c adalah jumlah kasus yang baru selama waktu terpapar t (h), S adalah jumlah orang yang berpotensi tertular di ruangan, I adalah jumlah orang yang terinfeksi dalam ruangan, q (quanta/h) adalah jumlah yang disebut “*quanta*” yang diproduksi di dalam ruangan oleh orang yang terinfeksi, p (m^3/h) adalah laju aliran volume pernapasan seseorang yang berpotensi terinfeksi, dan Q (m^3/h) adalah laju aliran ventilasi di dalam ruangan. Rumus diantara tanda kurung menunjukkan risiko infeksi dalam ruangan. Ini mengasumsikan konsentrasi kuantum konstan di dalam ruangan karena produksi patogen (*source*) dan ventilasi (*sink*). Eksponen menunjukkan jumlah kuantum yang dihirup (Loomans dkk., 2020).

Dalam persamaan (), istilah “*quanta*” penting. Ini bukan istilah umum tetapi telah dikembangkan secara khusus untuk persamaan ini. Wells berasumsi bahwa tidak setiap *droplet*/aerosol yang terhirup akan menyebabkan infeksi. Dia kemudian mendefinisikan kuantum sebagai jumlah tetesan terinfeksi (inti) yang diperlukan untuk menginfeksi $1-1/e$ dari populasi yang rentan di sebuah ruangan. Dalam praktiknya, menentukan jumlah kuantum untuk patogen tertentu tidaklah mudah. Pada prinsipnya, ini dilakukan dengan mengasumsikan informasi/data yang tersedia dan kemudian menghitung berapa jumlah kuantum yang telah terjangkau wabah di suatu lokasi (misalnya gereja atau restoran). Dengan itu kasus baru wabah virus dapat dinilai (Loomans dkk., 2020).

Untuk risiko terinfeksi pada berbagai aktivitas dan ruangan menggunakan standar model Wells-Riley, yang dikalibrasi ke COVID-19 dengan kekuatan sumber yang benar yaitu tingkat emisi kuantum. Dalam model ini, viral load yang dipancarkan dinyatakan dalam tingkat emisi kuantum (E , quanta/h). Kuantum didefinisikan sebagai dosis inti *airborne droplet* yang diperlukan untuk menyebabkan infeksi pada 63% orang yang rentan. Dengan model Wells-Riley, probabilitas infeksi (p) berhubungan dengan jumlah kuantum yang dihirup (n) menurut persamaan (Kurnitski J., 2020):

$$p = 1 - e^{-n} \quad (2.2)$$

Kuantum yang dihirup (n , quanta) tergantung pada konsentrasi kuantum rata-rata (C_{avg} , quanta/m³), *volumetric breathing rate* penduduk (Q_b , m³/jam) dan durasi (D , h) (Kurnitski J., 2020):

$$n = C_{avg}Q_bD \quad (2.3)$$

Dengan asumsi konsentrasi kuantum adalah 0 pada awal kegiatan, konsentrasi rata-rata ditentukan sebagai berikut (Kurnitski J., 2020):

$$C(t) = \frac{E}{\lambda V} (1 - e^{-\lambda t}) \quad (2.4)$$

$$C_{avg} = \frac{1}{D} \int_0^D C(t) dt = \frac{E}{\lambda V} \left[1 - \frac{1}{\lambda D} (1 - e^{-\lambda D}) \right] \quad (2.5)$$

Dimana:

t = time (h)

E = *quanta emission rate* (quanta/h)

V = volume ruangan (m³)

λ = *first-order loss rate coefficient* untuk quanta/h karena efek ventilasi yang dijumlahkan (λ_v , 1/h), *deposition onto surfaces* (λ_{dep} , 1/h), dan *virus decay* (k , 1/h)

C = konsentrasi quanta menular di udara yang bergantung pada waktu

Quanta emission rate bervariasi dalam rentang besar 3-300 quanta/h dan sangat bergantung pada aktivitas sehingga nilai yang lebih tinggi berlaku untuk berbicara keras, berteriak dan bernyanyi. Sedangkan *volumetric breathing rate* bergantung pada aktivitas yang sedang dilakukan seperti yang ditunjukkan pada atabel di bawah ini (Kurnitski J., 2020).

Tabel 2.1. SARS-CoV-2 *quanta emission rate* untuk kegiatan yang berbeda-beda

(Kurnitski J., 2020).

Aktivitas	Quanta emission rate, quanta/h
Istirahat, <i>oral breathing</i>	3.1
Aktivitas berat, <i>oral breathing</i>	21
Aktivitas ringan, berbicara	42
Aktivitas ringan, bernyanyi	270

Tabel 2.2. *Volumetric breathing rate* (Kurnitski J., 2020).

Aktivitas	Breathing rate, m³/h
Istirahat, <i>oral breathing</i>	0.54
Aktivitas berat, <i>oral breathing</i>	1.1
Aktivitas ringan, berbicara	1.38

II.4 Verifikasi Prediksi

Proses verifikasi bertujuan untuk menilai kualitas suatu prediksi (*forecast*). Melalui tahap ini, suatu hasil prediksi dibandingkan dengan nilai pengamatan/observasi. Tujuan dilakukannya verifikasi ada tiga. Pertama, untuk memantau (*monitor*) akurasi prediksi dan apakah prediksi itu semakin lama semakin baik. Kedua, untuk meningkatkan (*improve*) kualitas prediksi. Hal ini bisa dimulai dengan menyelidiki kesalahan apa yang telah kita lakukan ketika melakukan prediksi. Ketiga untuk membandingkan (*compare*) hasil-hasil prediksi beberapa model dalam memprediksi besaran/fenomena yang sama. Dari hasil perbandingan ini, kita akan menemukan model yang unggul dibanding model-model lainnya dan mengetahui alasan keunggulan model tersebut (Halide, 2009).

Korelasi pearson merupakan rumus yang digunakan untuk mencari dan mengukur kemampuan asosiasi atau hubungan linear antara dua variable yaitu variabel bebas (Independen) dan variabel terikat (dependen). Berikut ini koefisien korelasi dinyatakan dalam (Halide, 2009) :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{\left\{ \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2 \right\} \left\{ \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2 \right\}}} \quad (2.6)$$

Dengan:

n = jumlah data

R = koefisien korelasi antara data observasi dan data prediksi

X_i = data observasi

\hat{Y}_i = data prediksi

Tabel 2.3 Interpretasi dari Nilai R positif (hubungan searah) (Wilks, 2006).

R	Interpretasi
0	Tidak berkorelasi
0,01 s/d 0,20	Sangat rendah
0,21 s/d 0,40	Rendah
0,41 s/d 0,60	Agak rendah
0,61 s/d 0,80	Cukup
0,81 s/d 0,99	Tinggi
1	Sangat tinggi

Tabel 2.4 Interpretasi dari Nilai R negatif (hubungan berlawanan) (Wilks, 2006)

R	Interpretasi
0	Tidak berkorelasi
-0,01 s/d -0,20	Sangat rendah
-0,21 s/d -0,40	Rendah
-0,41 s/d -0,60	Agak rendah
-0,61 s/d -0,80	Cukup
-0,81 s/d -0,99	Tinggi
-1	Sangat tinggi

Nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) diperoleh dengan cara menghitung nilai akar dari rata – rata kuadrat dari nilai kesalahan yang menggambarkan selisih antara data observasi dengan nilai hasil prediksi. Dapat di hitung dengan persamaan (Halide, 2009) :

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \hat{Y}_i)^2}{n}} \quad (2.7)$$

Dengan:

X_i = Data observasi

Y_i = Data prediksi

n_i = Jumlah data

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini *Laptop, Microsof Excel, SPSS, Notepad,* dan *Matlab.*

III.2. Prosedur Penelitian

III.2.1. Tahap Persiapan dan Pengumpulan Data

Melakukan studi literature untuk mendapatkan teori yang mendukung penelitian ini dengan membaca jurnal dan artikel serta mempelajari pengolahan data penelitian. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data simulasi yang dibuat berdasarkan keadaan yang sesungguhnya. Data yang di kumpulkan yaitu suhu, RH, UV, ventilasi, jarak, durasi, efisiensi masker, volume ruangan, prevalensi dan jumlah pengunjung Café.

III.2.2. Tahap Pengolahan Data

III.2.2.1. Melakukan Pemodelan Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Kemungkinan Infeksi SARS-CoV-2 Melalui Aerosol di Café.

Tujuan dari dilakukannya pemodelan ini untuk mengetahui faktor lingkungan terhadap kemungkinan infeksi virus, menggunakan kalkulator yang didapatkan dari *National Geographict* yang berjudul “2020 Covid-19 Aerosol Transmission Estimator” yang kemudian diadaptasi ke *matlab* dan selanjutnya dibuatkan *script*