

**PENENTUAN PROBABILITAS TRANSISI KASUS TINGKAT
RISIKO COVID-19 DI KABUPATEN OGAN ILIR
MELALUI RANTAI MARKOV**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
di Jurusan Matematika Fakultas MIPA**

Oleh:

AGUSTINA APRIANI

08011181722060



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**PENENTUAN PROBABILITAS TRANSISI KASUS TINGKAT RISIKO
COVID-19 DI KABUPATEN OGAN ILIR
MELALUI RANTAI MARKOV**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Matematika Fakultas MIPA**

Oleh

**Agustina Apriani
NIM.08011181722060**

Pembimbing Pembantu



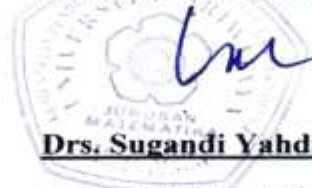
**Dr. Dian Cahyawati S. M.Si
NIP. 19730321 200012 2 001**

**Indralaya, Januari 2022
Pembimbing Utama**



**Dr. Ir. Herlina Hanum, M.Si
NIP. 19650108 199003 2 007**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**



**Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP. 195807271986031003**

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Agustina Apriani
NIM : 08011181722060
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan srata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Indralaya, 2 Februari 2022
Penulis



Agustina Apriani
NIM.08011181722060

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Agustina Apriani
NIM : 08011181722060
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "Penentuan Probabilitas Transisi Kasus Tingkat Risiko Covid-19 Di Kabupaten Ogan Ilir Melalui Rantai Markov". Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 2 Februari 2022
Penulis



Agustina Apriani
NIM.08011181722060

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hasbunallahu wa ni'mal wakil”

-Q.S Ali 'Imran:173-

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkan ku tidak pernah menjadi takdirku, dan apa yang di takdirkan untukku tidak akan pernah melewatkan ku”

-Umar bin Khattab-

“Kesabaran itu pasti mengalahkan hari terberat sekalipun, dengan bersyukur akan menambah rezeki dan belajar memahami untuk menghindari putus asa”

-Penulis-

Skripsi ini ku persembahkan kepada :

- 1. Allah SWT**
- 2. Mamak dan Bapak**
- 3. Saudariku**
- 4. Keluarga besar**
- 5. Dosen**
- 6. Sahabat dan Temanku**
- 7. Almamater**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, itulah kata yang sepantasnya penulis ucapkan sebagai ungkapan rasa syukur kepada Allah SWT atas Inayah, Taufiq dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**PENENTUAN PROBABILITAS TRANSISI KASUS TINGKAT RISIKO COVID-19 DI KABUPATEN OGAN ILIR MELALUI RANTAI MARKOV**”. Sholawat serta salam tak lupa pula penulis kirimkan kepada baginda Muhammad SAW sebagai Nabi pembawa risalah, petunjuk dan menjadi suri tauladan dipermukaan bumi ini. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains jurusan Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Ucapan terimakasih yang tak terhingga terkhusus dan teristimewa penulis persembahkan kepada **Bapak Sigit Joko Wiratno** dan **Ibu Siti Khoiriyah** yang telah melahirkan, mengasuh dan membesarkan penulis dengan penuh kesabaran dan pengorbanan, mengarahkan segala usaha, doa dan cucuran keringatnya dengan harapan demi kesuksesan pendidikan penulis. Maka dari itu mereka adalah tujuan utama dari pencapaian ini. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan Terimakasih yang juga penulis haturkan kepada:

1. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

2. Bapak **Drs. Ali Amran, M.T** selaku Tim Ketua Perlaksana Seminar Tugas Akhir atas ilmu yang telah diberikan dan memberikan arahan, saran, serta mengatur jalannya seminar sehingga dapat berjalan dengan baik.
3. Ibu **Indrawati, M.Si** selaku Sekretaris Perlaksana Seminar Tugas Akhir yang telah membantu dan memberikan catatan masukan bagi penulis.
4. Ibu **Dr. Ir. Herlina Hanum, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengarahan bimbingan dan membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah membimbing, meluangkan waktu serta pikiran dalam mengarahkan penulis agar dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Bapak **Dr. Ngudiantoro, M.Si** selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan tanggapan, saran, serta masukan agar skripsi ini dapat diselesaikan lebih baik.
7. Ibu **Anita Desiani, M.Si** selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan tanggapan, saran, serta masukan agar skripsi ini dapat diselesaikan lebih baik.
8. Bapak **Dr. Bambang Suprihatin, M. Si** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang sudah membantu memberikan bimbingan dari semester 1 hingga penulis menyelesaikan studi.
9. **Seluruh Dosen di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya** atas ilmu yang telah diberikan.
10. Bapak **Irwansyah** selaku admin dan Ibu **Hamidah** selaku pegawai Tata Usaha Jurusan Matematika FMIPA.

11. Saudara perempuan saya yang saya sayangi **Febbi Andini** dan **Syalsa Meilika Arzeta**.
12. Sahabat seperjuangan semasa perkuliahan **Kariah Ayu, Ririz, Oliv, Tesya, Elsa V,** dan **Nur Azizah** yang telah memberi warna semasa perkuliahan serta berjuang berama dari awal perkuliahan hingga penyelesaian penulisan skripsi ini. Teman seperjuangan dalam menyusun skripsi **Gaby Wilanda**.
13. Sahabat Shaliha ku “**Three Muscheteer**”, **Mbak Fitri** dan **Mbak Lina** yang selama ini memberi banyak nasihat, arahan, motivasi serta dukungan. Sahabat kecilku “**Yanifa**”, **Mbak Yanti, Putri** dan **Fenny** yang memberi warna semasa kecil hingga saat ini. Serta Sahabat “**Ijo Lumut**” **Ayu PDA** dan **Anggi Prihatini** semoga tetap istiqomah di jalan Allah.
14. Teman “**BAPER TEAM**” pelaksana GO UNSRI MENGAJI 2018 yang telah memberi banyak pelajaran dalam membuat event se-UNSRI.
15. Teman teman organisasi **LDF Kosmic** yang telah memberi banyak motivasi dan pelajaran khususnya mengenai adab beragama. Organisasi **BEM KM FMIPA, HIMASTIK** yang telah memberikan pelajaran mengenai kepemimpinan. Serta teman-teman dalam lembaga **KPU dan BANWASLU KM UNSRI** yang telah memberikan warna baru dalam belajar dunia politik.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Indralaya, Desember 2021

Agustina Apriani
NIM.08011181722060

MARKOV CHAIN TRANSITION PROBABILITIES FOR COVID-19 CASES IN OGAN ILIR REGENCY

By :

Agustina Apriani

08011181722060

ABSTRACT

COVID-19 is a disease caused by a new typed of corona virus, betacoronavirus. The COVID-19 virus caused respiratory tract infections. The rapid spread of the COVID-19 virus had reached the Ogan Ilir Regency area. Markov chain is a method that could been applied to model changes in the valued of a random variable or state from time to time. The markov chain analysis method could been applied to daily data of COVID-19 cases to determine the probability of transitioning the leveled of risk characteristic of COVID-19 cases. The purpose of the studied was to analyze the data and obtain the transition probability of the risk leveled of COVID-19 cases to steady state conditions. The data analyzed was daily data on COVID-19 cases for the period from 4 August 2020 to 9 March 2021 in Ogan Ilir Regency. The data source used was secondary data accessed through the official website of the Ogan Ilir corona task forced. The conditions observed from the daily data experienced three conditions, namely decreasing, constant, and increasing. The results of markov chain analysis on the suspect-probable case category data showed that in the three stated, the steady state transition probability for the decreasing state was 0.46%, the constant state was 97.7%, and the decline transition probability was 1.84%. The results showed that the largest probability in the suspect-probable category was in a constant state. Likewise, for the category of suspect-confirmation, suspect-discarded, suspect-processed, confirmation of recovery and confirmation of death for the next long-term period tended have been in a constant condition

Keywords: Markov chain, COVID-19, Steady State

**PENENTUAN PROBABILITAS TRANSISI KASUS TINGKAT
RISIKO COVID-19 DI KABUPATEN OGAN ILIR
MELALUI RANTAI MARKOV**

Oleh :

Agustina Apriani

08011181722060

ABSTRAK

COVID-19 merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh virus *corona* jenis *betacoronavirus* tipe baru. Virus COVID-19 menyebabkan infeksi saluran pernapasan. Penyebaran virus COVID-19 yang begitu pesat hingga mencapai wilayah Kabupaten Ogan Ilir. Rantai Markov merupakan metode yang dapat diaplikasikan untuk memodelkan perubahan nilai suatu variabel acak atau state dari waktu ke waktu. Metode analisis Rantai Markov dapat diterapkan pada data harian kasus COVID-19 untuk menentukan probabilitas transisi tingkat risiko karakteristik kasus COVID-19. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis data dan mendapatkan probabilitas transisi tingkat risiko kasus COVID-19 hingga kondisi *steady state*. Data yang dianalisis adalah data harian kasus COVID-19 pada periode waktu 4 Agustus 2020 hingga 9 Maret 2021 di Kabupaten Ogan Ilir. Sumber data yang digunakan adalah data sekunder yang diakses melalui website resmi gugus tugas corona Ogan Ilir. Kondisi yang diamati dari data harian yang mengalami tiga keadaan yaitu penurunan, konstan, dan peningkatan. Hasil analisis Rantai Markov pada data kategori kasus *suspek probable* menunjukkan bahwa pada tiga state, probabilitas transisi *steady state* untuk state penurunan adalah 0,46%, state konstan adalah 97,7%, dan probabilitas transisi penurunan sebesar 1,84%. Hasil menunjukkan probabilitas terbesar pada kategori *suspek probable* berada pada state konstan. Demikian juga untuk kategori *suspek konfirmasi*, *suspek discarded*, *suspek proses*, konfirmasi sembuh dan konfirmasi meninggal untuk keadaan periode jangka panjang selanjutnya cenderung pada kondisi konstan.

Kata Kunci: Rantai Markov, COVID-19, *Steady State*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
1.1 Pandemi COVID-19	7
2.1.1 COVID-19.....	7
2.1.2 Karakteristik Data Harian Covid-19 di Wilayah Ogan Ilir	10
1.2 Rantai Markov	11
2.2.1 Stokastik.....	11
2.2.2 Proses Markov.....	12
2.2.3 Rantai Markov.....	12
2.2.4 Rantai Markov Waktu Diskrit.....	12
2.2.5 Matriks Probabilitas Transisi	13
2.2.6 Probabilitas Transisi n -Step	13
2.2.7 Persamaan Chapman Kolmogorov.....	14
2.2.8 Klasifikasi <i>State</i> dalam Rantai Markov.....	15
2.2.9 Vektor Keadaan.....	16

2.2.10	Probabilitas Keadaan Tetap (<i>Steady State</i>)	17
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1	Waktu dan Tempat	18
3.1.1	Waktu	18
3.1.2	Tempat.....	18
3.2	Alat	18
3.3	Metode Penelitian.....	18
3.4	Analisis Data	19
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1	Deskripsi Data	21
4.1.1	Kategori <i>Suspek Probable</i>	23
4.1.2	Kategori <i>Suspek Konfirmasi</i>	24
4.1.3	Kategori <i>Suspek Discarded</i>	25
4.1.4	Kategori <i>Suspek Proses</i>	26
4.1.5	Kategori Konfirmasi Sembuh	27
4.1.6	Kategori Konfirmasi Meninggal	28
4.2	Analisis Hasil Transisi <i>State</i>	28
4.2.1	Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Probable</i>	29
4.2.2	Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Konfirmasi</i>	30
4.2.3	Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Proses</i>	30
4.2.4	Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Proses</i>	31
4.2.5	Transisi <i>State</i> pada Kategori Konfirmasi Sembuh.....	31
4.2.6	Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Konfirmasi Meninggal</i>	32
4.3	Matriks Transisi <i>State</i>	33
4.3.1.	Matriks Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Probable</i>	34
4.3.2.	Matriks Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Konfirmasi</i>	34
4.3.3.	Matriks Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Discarded</i>	35
4.3.4.	Matriks Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Proses</i>	36
4.3.5.	Matriks Transisi <i>State</i> pada Kategori Konfirmasi Sembuh	37
4.3.6.	Matriks Transisi <i>State</i> pada Kategori Konfirmasi Meninggal	38
4.4	Matriks Probabilitas Transisi.....	38

4.4.1.	Matriks Probabilitas Transisi pada Kategori <i>Suspek Probable</i>	39
4.4.2.	Matriks Probabilitas Transisi pada Kategori <i>Suspek Konfirmasi</i>	40
4.4.3.	Matriks Probabilitas Transisi pada Kategori <i>Suspek Discarded</i>	41
4.4.4.	Matriks Probabilitas Transisi pada Kategori <i>Suspek Proses</i>	43
4.4.5.	Matriks Probabilitas Transisi pada Kategori Konfirmasi Sembuh...	44
4.4.6.	Matriks Probabilitas Transisi pada Kategori Konfirmasi Meninggal	45
4.5	Matriks Probabilitas <i>n-step</i>	46
4.6.1	Matriks Probabilitas <i>n-step</i> Kategori <i>Suspek Probable</i>	46
4.6.2	Matriks Probabilitas <i>n-step</i> Kategori <i>Suspek Konfirmasi</i>	48
4.6.3	Matriks Probabilitas <i>n-step</i> Kategori <i>Suspek Discarded</i>	49
4.6.4	Matriks Probabilitas <i>n-step</i> Kategori <i>Suspek Proses</i>	50
4.6.5	Matriks Probabilitas <i>n-step</i> Kategori Konfirmasi Sembuh	51
4.6.6	Matriks Probabilitas <i>n-step</i> Kategori Konfirmasi Meninggal	52
4.6	Probabilitas Transisi <i>Steady State</i>	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		59

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Ukuran Statistik Deskriptif	22
Tabel 4.2 Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Probable</i>	29
Tabel 4.3 Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Konfirmasi</i>	30
Tabel 4.4 Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Discarded</i>	30
Tabel 4.5 Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Proses</i>	31
Tabel 4.6 Transisi <i>State</i> pada Kategori Konfirmasi Sembuh.....	32
Tabel 4.7 Transisi <i>state</i> pada kategori konfirmasi meninggal	32
Tabel 4.8 Reduksi Transisi <i>State</i> pada Kategori Konfirmasi Meninggal	33
Tabel 4. 9 Frekuensi Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Probable</i>	34
Tabel 4.10 Frekuensi Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Konfirmasi</i>	35
Tabel 4.11 Frekuensi Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Discarded</i>	35
Tabel 4. 12 Frekuensi Transisi <i>State</i> pada Kategori <i>Suspek Proses</i>	36
Tabel 4. 13 Frekuensi Transisi <i>State</i> pada Kategori Konfirmasi Sembuh	37
Tabel 4. 14 Frekuensi Transisi <i>State</i> pada Kategori Konfirmasi Meninggal.....	38
Tabel 4. 15 Pobabilitas Transisi pada Kategori <i>Suspek Probable</i>	39
Tabel 4. 16 Transisi pada Kategori <i>Suspek Konfirmasi</i>	40
Tabel 4. 17 Transisi pada Kategori <i>Suspek Discarded</i>	42
Tabel 4. 18 Pobabilitas Transisi pada Kategori <i>Suspek Proses</i>	43
Tabel 4. 19 Pobabilitas Transisi pada Kategori Konfirmasi Sembuh	44
Tabel 4. 20 Pobabilitas Transisi pada Kategori Konfirmasi Meninggal.....	45
Tabel 4.21 Probabilitas Transisi pada Tingkat <i>Steady State</i>	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Diagram Garis dari Data Harian Kategori <i>Suspek Probable</i>	23
Gambar 4.2 Diagram Garis dari Data Harian Kategori <i>Suspek Konfirmasi</i>	24
Gambar 4.3 Diagram Garis dari Data Harian Kategori <i>Suspek Discarded</i>	25
Gambar 4.4 Diagram Garis dari Data Harian Kategori <i>Suspek Proses</i>	26
Gambar 4.5 Diagram Garis dari Data Harian Kategori Konfirmasi Sembuh	27
Gambar 4.6 Diagram Garis dari Data Harian Kategori Konfirmasi Meninggal ...	28
Gambar 4.7 Diagram Transisi <i>Suspek Probable</i>	40
Gambar 4.8 Diagram Transisi <i>Suspek Konfirmasi</i>	41
Gambar 4.9 Diagram Transisi <i>Suspek Discarded</i>	42
Gambar 4.10 Diagram Transisi <i>Suspek Proses</i>	43
Gambar 4.11 Diagram Transisi Konfirmasi Sembuh.....	45
Gambar 4.12 Diagram Transisi Konfirmasi Meninggal	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	59
Lampiran 2	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

COVID-19 merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh virus *corona* jenis *betacoronavirus* tipe baru (World Health Organization 2020). Penyakit COVID-19 dapat menular melalui interaksi antar manusia yang menyebabkan virus dapat berkembang dengan cepat. Penyebaran utama penyakit COVID-19 diduga melalui droplet saluran pernapasan dan kontak dekat dengan penderita. Droplet merupakan partikel kecil dari mulut penderita yang mengandung virus. Yuliana (2020) mengemukakan virus COVID-19 menyebabkan infeksi saluran pernapasan sehingga penderita mengalami beberapa kriteria gejala, diantaranya adalah demam dengan suhu di atas 38°C , batuk, dan kesulitan bernapas. Pada kondisi yang sudah parah penyakit ini dapat menyebabkan kematian.

Kasus penyebaran virus COVID-19 berlangsung cukup cepat, dan menyebar ke berbagai negara dalam waktu singkat. Pada Maret 2020 virus COVID-19 mulai menjangkit masyarakat Indonesia. Kasus COVID-19 di Indonesia terus meningkat, awalnya kategori COVID-19 adalah Orang Dalam Pemantauan (ODP), Pasien Dalam Pengawasan (PDP), dan Orang Tanpa Gejala (OTG). Seiring berjalannya waktu kategori kasus COVID-19 berkembang menjadi lebih spesifik yaitu Kasus *Suspek*, Kasus *Probable*, Kasus Konfirmasi, Kontak Erat, Pelaku Perjalanan, *Discarded*, Selesai Isolasi, Konfirmasi Sembuh dan Kematian (KemenkesRI 2020).

Virus COVID-19 menyebabkan kerugian besar termasuk kematian pada manusia. Pemerintah perlu mengambil tindakan untuk mencegah penyebaran virus COVID-19. Seluruh Provinsi dan Kabupaten/Kota perlu melakukan pencegahan penularan kasus dengan melakukan adaptasi kebiasaan baru dengan melaksanakan protokol kesehatan yang ketat dalam setiap kegiatan masyarakat. Pemerintah menganjurkan untuk menerapkan protokol kesehatan berupa 5M, mencuci tangan, menjaga jarak, memakai masker, menghindari kerumunan, dan mengurangi mobilitas.

Penyebaran virus COVID-19 yang begitu pesat hingga mencapai wilayah Kabupaten Ogan Ilir. Berdasarkan informasi dari website resmi Kabupaten Ogan Ilir Tanggap COVID-19 (Ogan Ilir Tanggap COVID19, 2021) pada 30 September 2020 terkonfirmasi kategori suspek sebanyak 390 kasus dan kategori konfirmasi sembuh sebanyak 127 kasus. Data kasus COVID-19 yang diamati dari hari ke hari bergerak dinamis, ada yang berubah, mengalami penurunan atau peningkatan.

Kabupaten Ogan Ilir merupakan salah satu wilayah padat penduduk sehingga virus dapat mudah menjangkit masyarakat, besar kemungkinan untuk virus dapat menular dengan cepat. Semua pihak harus terlibat dalam melindungi masyarakat agar aman dalam pandemi ini. Sebagai upaya pencegahan COVID-19, pemerintah Kabupaten Ogan Ilir mengimbau untuk melakukan *social distancing* diantaranya dilarang mengadakan pertemuan yang melibatkan orang banyak, berhati-hati jika menyentuh benda di dalam fasilitas umum, menghindari bepergian keluar rumah di saat jam sibuk, serta menghindari area berkumpul orang banyak.

Pemodelan penyebaran virus merupakan salah satu penerapan Rantai Markov (Winston dan Goldberg 1971). Sifat-sifat dan karakteristik Rantai Markov dapat diterapkan pada permasalahan yang memiliki kondisi yang serupa dengan karakteristiknya. Rantai Markov merupakan metode yang dapat diaplikasikan untuk memodelkan perubahan nilai suatu variabel acak atau state dari waktu ke waktu. Beberapa penelitian terkait penggunaan metode Rantai Markov dilakukan oleh Tada *et al.* (2019) mengenai kasus infeksi virus Hepatitis C serta Satten dan Longini (1996) mengenai kasus *Human Immunodeficiency Virus* (HIV). Dalam dua penelitian tersebut, Rantai Markov dimodelkan dengan titik-titik waktu yang dinamis. Data kasus COVID-19 yang terus berubah setiap harinya perlu untuk mengetahui probabilitas transisi jangka panjang akibat virus ini.

Rantai Markov mempelajari sifat-sifat suatu variabel dari masa sekarang yang berdasarkan sifat-sifat dari masa lalu untuk memprediksi sifat-sifat di masa yang akan datang. Proses Rantai Markov dikembangkan oleh Profesor asal Rusia Andrei A Markov pada tahun 1907. Rantai Markov merupakan suatu proses stokastik yang menunjukkan barisan kejadian dengan probabilitas suatu kejadiannya bergantung dari probabilitas kejadian yang lebih dahulu terjadi.

Rantai Markov menggunakan probabilitas untuk melihat seberapa besar kemungkinan kejadian terjadi di masa yang akan datang. Probabilitas atau kemungkinan keadaan yang akan datang pada permasalahan Rantai Markov ditentukan dengan menggunakan matriks probabilitas transisi Rantai Markov (Taylor dan Karlin 1985). Proses ini menggunakan matriks transisi Markov, setiap nilai dalam matriks probabilitas transisi merupakan perubahan atau pergeseran nilai

probabilitas dari suatu keadaan menuju keadaan lainnya. Selain matriks transisi Markov, analisis Rantai Markov menggunakan nilai-nilai vektor yang memuat distribusi probabilitas awal setiap *state* (Ross 2010).

Probabilitas bersyarat untuk Rantai Markov disebut probabilitas transisi satu langkah. Saat probabilitas transisi satu langkah independen terhadap variabel waktu n , maka Rantai Markov tersebut memiliki probabilitas transisi stasioner (Allen 2007). Apabila terjadi perubahan keadaan maka dapat digunakan probabilitas transisi n -langkah. Perubahan disetiap waktu dapat diestimasi melalui pengulangan perkalian vektor dengan matriks transisi. Untuk tahap tertentu probabilitas transisi n -langkah akan sampai pada nilai keseimbangannya (*steady*). Probabilitas *steady state* merupakan probabilitas transisi di masa yang akan datang menjadi tidak bergantung dari keadaan awal (Gallager *et al.* 2013). Proses Markov akan menuju kondisi keadaan seimbang setelah proses berjalan selama beberapa periode, probabilitas yang dihasilkan akan bernilai tetap disebut probabilitas *steady state*.

Melihat kasus COVID-19 di Kabupaten Ogan Ilir yang diamati dari hari ke hari bergerak dinamis ada yang berubah, mengalami penurunan atau penambahan. Pergerakan dinamis yang bersifat acak atau tidak pasti memiliki probabilitas ketidakpastian, penting untuk menganalisis kasus COVID-19 menggunakan metode Rantai Markov. Sebagai upaya pencegahan kasus penularan dengan cara memperkirakan matriks peluang transisi untuk memperoleh prediksi kasus pada masa yang akan datang.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka dapat diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk matriks probabilitas transisi data harian COVID-19 di wilayah Kabupaten Ogan Ilir dengan menggunakan model stokastik Rantai Markov?
2. Bagaimana probabilitas transisi pada kondisi *steady state* tingkat risiko kasus COVID-19 di wilayah Kabupaten Ogan Ilir dari satu kategori ke kategori lain, pada periode waktu tertentu menggunakan model stokastik Rantai Markov?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

Data yang digunakan merupakan data COVID-19 yang dapat diakses melalui website resmi corona Ogan Ilir (<http://corona.oganilirkab.go.id>). Data diambil mulai 4 Agustus 2020 hingga 9 Maret 2021. Kategori yang digunakan merupakan Kasus *Suspek Probable*, *Suspek Konfirmasi*, *Suspek Discarded*, *Suspek Proses*, *Konfirmasi sembuh* dan *Konfirmasi Meninggal*.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Membentuk matriks probabilitas transisi data harian COVID-19 di wilayah Kabupaten Ogan Ilir dengan menggunakan model stokastik Rantai Markov
2. Menganalisis probabilitas transisi pada kondisi *steady state* tingkat risiko kasus COVID-19 di wilayah Kabupaten Ogan Ilir dari satu kategori ke kategori lain, pada periode waktu tertentu menggunakan model stokastik Rantai Markov.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai media pembelajaran untuk menambah pengetahuan di bidang ilmu statistika, khususnya menggunakan model stokastik Rantai Markov dalam menentukan probabilitas transisi pada kondisi *steady state* pada kasus COVID-19 yang ada di Kabupaten Ogan Ilir.
2. Memberikan gambaran bagi pemerintah mengenai peluang penyebaran kasus COVID-19 yang ada di Kabupaten Ogan Ilir, sehingga dapat menjadi tambahan referensi untuk menentukan kebijakan sebagai upaya pencegahan penularan virus.
3. Menjadi tambahan referensi dan pengembangan penelitian mengenai proses stokastik Rantai Markov.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, E. 2007. *Modeling with Itô Stochastic Differential Equations*.
- Gallager, Robert G., U. S. National Academy, U. S. National Academy, Ieee Medal, and Marconi Prize. 2013. *Stochastic Process Theory For Application*. United States of America.
- Giri, Darmawan, Puti Renosari, and Muhammad Riza. 2002. “Kajian Persaingan Di Dalam Pasar Industrial Menggunakan Rantai Markov Study Kasus PT Telkomsel Versus Operator GSM Lainnya Di Bandung.” *Jurnal TMI* 02:89–102.
- Johnson, Mary. 2020. “Wuhan 2019 Novel Coronavirus - 2019-NCoV.” *Materials and Methods* 10(JANUARY):1–5. doi: 10.13070/mm.en.10.2867.
- KemenkesRI. 2020. “Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MenKes/413/2020 Tentang Pedoman Dan Pencegahan Corona Virus Disease 2019 (Covid-19).” *MenKes/413/2020* 1–207.
- Ogan Ilir Tanggap COVID19. 2021. “Situasi Terkini Perkembangan Tim Gugus Tugas Penanggulangan COVID-19 Kabupaten Ogan Ilir.” *BPS-Statistics of Ogan Ilir Regency*.
- Ross, Sheldon M. 2010. *Introdution to Probability Models*. Vol. 89. 10nd ed. Los Angeles.
- Satten, Glen A., and Ira M. Longini. 1996. “Markov Chains With Measurement Error: Estimating the `True` Course of a Marker of the Progression of Human Immunodeficiency Virus Disease.” *Applied Statistics* 45(3):275. doi: 10.2307/2986089.
- Tada, Toshifumi, Hidenori Toyoda, Satoshi Yasuda, Nozomi Miyake, Takashi Kumada, Akemi Kurisu, Masayuki Ohisa, Tomoyuki Akita, and Junko Tanaka. 2019. “Natural History of Liver-Related Disease in Patients with Chronic Hepatitis C Virus Infection: An Analysis Using a Markov Chain Model.” *Journal of Medical Virology* 91(10):1837–44. doi: 10.1002/jmv.25533.
- Tamudia, Djini, Johanses Langi, and Julia Titaley. 2014. “Analisis Rantai Markov Untuk Memprediksi Perpindahan Merek Shampoo Di Hypermart Swalayan.” 3.
- Taylor, Howard M., and Samuel Karlin. 1985. *An Introduction to Stochastic Modeling*. Vol. 80.
- Winston, Wayne L., and Jeffrey G. Goldberg. 1971. *Operations Research Apication and Algorithms*. Vol. 73.

World Health Organization. 2020. "Covid-19 Situation Report." *World Health Organization* 31(2):61–66.

Yuliana. 2020. "Corona Virus Diseases (Covid -19)." *Wellness and Healthy Magazine* 2(February):187–92.