

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Virus Corona adalah keluarga besar virus yang dapat menyebabkan penyakit pada hewan atau manusia. Pada manusia, beberapa Virus Corona diketahui menyebabkan infeksi pernapasan mulai dari flu biasa hingga penyakit yang lebih parah seperti *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS) dan *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS). Selain itu, di akhir tahun 2019 ditemukan kasus Virus Corona baru yang kemudian di awal tahun 2020 diidentifikasi sebagai *coronavirus disease* (COVID-19) (Handayani *et al*, 2020). Sebagian besar orang yang terinfeksi COVID-19 akan mengalami penyakit pernapasan ringan hingga sedang dan sembuh tanpa memerlukan perawatan khusus. Namun, jika terjangkit pada orang yang lebih tua dan orang yang memiliki masalah medis mendasar seperti penyakit kardiovaskular, diabetes, penyakit pernapasan kronis, dan kanker beresiko mengembangkan penyakit menjadi lebih berbahaya (WHO,2020).

COVID-19 pertama ditemukan di Wuhan pada bulan Desember 2019 (Nishura, 2020). Maka dari itu, World Health Organization (WHO) menyatakan darurat global pada virus corona. Di Indonesia, penyebaran COVID-19 ditemukan telah menginfeksi dua warga negaranya pada tanggal 2 Maret 2020. Hal ini menunjukkan cepatnya persebaran COVID-19 di dunia, bahkan pada akhir Maret 2020 Indonesia menjadi negara dengan tingkat kematian tertinggi nomor dua di Asia. Kemudian, pada 20 September 2020 Indonesia mencatat bahwa terdapat 244.676 kasus terkonfirmasi COVID-19. Berdasarkan jumlah tersebut, sebanyak 9.553 kasus meninggal akibat COVID-19 (Kemenkes RI, 2020). Dari jumlah tersebut salah satu provinsi dengan tingkat kasus meninggal tertinggi pertama adalah Provinsi Jawa Timur dengan jumlah 2.965 kasus meninggal akibat COVID-19. Berdasarkan data COVID-19 yang bersumber dari Pemerintah Provinsi Jawa Timur, terlihat bahwa data penambahan kasus meninggal akibat COVID-19 di Jawa Timur trennya terus meningkat sejak bulan agustus 2020 (Jatim Tanggap COVID-19, 2020). Penyebaran wabah virus corona atau COVID-

19 terus bergerak secara signifikan. Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu wilayah dimana penyebaran virus corona dari hari ke hari terus menunjukkan pergerakan secara eksponensial (Yustanti *et al*, 2020).

Meningkatnya jumlah kasus meninggal akibat COVID-19 tidak dapat terjadi dengan sendirinya. Penelitian sebelumnya menemukan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap banyaknya kasus meninggal akibat COVID-19 adalah usia, ketersediaan sumberdaya perawatan dan adanya komorbid. Indarwati (2020) menyatakan bahwa berdasarkan data yang di tunjukkan oleh WHO, lanjut usia lebih banyak mengalami infeksi Virus COVID-19 yang mengakibatkan infeksi berat dan kematian. Tosepu *et al* (2020) juga menyatakan bahwa pasien COVID-19 yang meninggal berada pada rentang usia sekitar 45 hingga 65 tahun dan Zhu *et al* (2020) juga mengatakan bahwa di Italia 85,6% pasien yang meninggal akibat COVID-19 berusia lebih dari 70 tahun. Selanjutnya, penelitian oleh Ji Yunpeng *et al* (2020) mengatakan bahwa ada hubungan potensial antara kematian akibat COVID-19 dengan ketersediaan sumber daya perawatan kesehatan. Sumber daya kesehatan yaitu tenaga medis seperti dokter dan perawat serta fasilitas yang tersedia yang ada di setiap daerah (Ilpaj dan Nurwati, 2020). Penelitian Hogan *et al* (2020) dalam artikelnya menyebutkan bahwa penyakit bawaan (Kormobid) seperti penyakit Tuberkulosis dapat menyebabkan resiko kematian pada pasien COVID-19 sehingga hal ini berdampak pada meningkatnya kasus meninggal akibat virus ini. Namun, berdasarkan penelitian sebelumnya belum ada penelitian yang menggunakan pemodelan untuk banyaknya kasus meninggal akibat COVID-19.

Salah satu metode statistika yang digunakan untuk memodelkan data adalah analisis regresi. Analisis regresi merupakan suatu metode pemodelan yang digunakan untuk menganalisis suatu permasalahan yang ada di masyarakat dengan menjelaskan hubungan fungsional antara variabel respon dengan beberapa variabel prediktor. Terdapat dua pendekatan dalam analisis regresi yaitu pendekatan parametrik dan nonparametrik (Eubank, 1999). Analisis data dengan pendekatan parametrik dapat dilakukan apabila telah diketahui bentuk kurva regresinya misalkan berbentuk linier, kuadratik, kubik, dan sebagainya

(Hardle, 1990). Jika asumsi bentuk kurva regresi parametrik tidak diketahui, maka analisis data yang sesuai yaitu dengan pendekatan regresi nonparametrik. Hardle (1990) menyatakan bahwa pada model regresi nonparametrik kurva regresi diasumsikan mulus (*smooth*) sehingga data akan membentuk pola estimasi tersendiri tanpa dipengaruhi oleh subjektivitas peneliti. Salah satu teknik *smoothing* dalam pendekatan nonparametrik adalah estimator *least square spline*. Estimator *spline* merupakan metode estimasi dengan model polynomial yang bersifat tersegmen atau terpotong – potong yang mulus. Kelebihan estimator *Spline* adalah lebih fleksibel lebih untuk di gunakan dalam perubahan pola perilaku data secara lokal karena Pada estimator spline terdapat knot yang dapat menampung perubahan pola data pada titik-titik tertentu (Massaid *et al*, 2019).

Variabel respon dalam analisis regresi dapat bertipe diskret atau kontinu (Wolpole, 1995). Variabel respon tipe data diskrit atau data count adalah data yang nilainya non-negatif dan menyatakan banyak kejadian dalam interval waktu, ruang, atau volume (Oktari *et al*, 2017). Model standar yang di gunakan untuk menganalisis variabel respon berupa data count dengan beberapa variabel prediktor adalah model Regresi Poisson (McCullagh dan Nelder, 1989). Regresi Poisson memiliki asumsi yang harus dipenuhi, yaitu *equidispersion* dimana variabel respon memiliki nilai variansi dan nilai mean yang sama. Namun, dalam kasus pemodelan regresi dengan variabel respon berupa data count banyak di temukan kasus *overdispersion* karena pada variabel respon nilai variansi lebih besar dari nilai mean (Mc Cullagh dan Nelder, 1989). Hal tersebut termasuk dalam melanggar asumsi pada regresi poisson, karena apabila tetap digunakan dapat menyebabkan nilai variansi yang diduga dengan regresi poisson lebih kecil dari nilai variansi yang sebenarnya dan dapat mengakibatkan kesalahan pada inferensi parameter (Astuti dan Yanagawa, 2002). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menangani masalah *overdispersion* adalah dengan menggunakan Regresi Binomial Negatif (Sary dan Latra, 2013). Regresi Binomial Negatif adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk data count dimana terjadi penyimpangan asumsi *equidispersion* pada distribusi poisson,

karena metode tersebut tidak menggunakan asumsi nilai variansi dan nilai mean yang sama pada variabel respon. Berbagai penelitian untuk mengatasi kasus *overdispersion* pada model regresi binomial negatif telah banyak dilakukan. Beberapa penelitian tersebut antara lain : Moh Asrul dan Naing (2012) telah membandingkan regresi poisson dan Binomial Negatif pada data tingkat kematian AIDS dan hasilnya adalah regresi binomial negatif lebih baik dalam mengatasi kasus *overdispersion* dari pada regresi poisson. Penelitian lain oleh Banapon *et al.* (2020)) menyatakan bahwa model regresi binomial negative dapat mengatasi masalah *overdispersion* yang terjadi pada Kasus Penderita Tuberculosis dan Tohari (2019) menggunakan regresi binomial negatif untuk mengatasi kasus *overdispersion* pada kasus HIV AIDS.

Pengembangan model regresi nonparametrik dengan variabel respon berupa data count telah dilakukan oleh Young *et al* (2006) yang membahas mengenai penggunaan estimator *spline* pada regresi poisson untuk memodelkan hubungan antara status sosial ekonomi dengan angka kematian. Penelitian lain dilakukan oleh Tohari (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa model regresi nonparametrik binomial negatif dengan menggunakan penduga linier lokal lebih baik apabila dibandingkan model regresi dengan pendekatan parametrik untuk menjelaskan hubungan antara kasus HIV dan AIDS yang dialami oleh pengguna narkoba di Jawa Timur

Overdispersion dapat terjadi jika persebaran banyaknya suatu kasus yang menjadi objek penelitian tidak merata antar sampel dalam satu populasi. Kasus meninggal akibat COVID-19 merupakan contoh dengan persebaran yang tidak merata antar daerah. Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti tertarik untuk menerapkan model regresi binomial negatif dengan menggunakan pendekatan nonparametrik berdasarkan estimator *Least Square Spline* pada pemodelan jumlah kasus meninggal COVID-19 pada setiap Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur dengan faktor yang diduga mempengaruhi yaitu banyaknya penduduk dengan usia lanjut, dokter, perawat dan penduduk dengan riwayat penyakit tuberkulosis pada setiap Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendeskripsikan variabel banyaknya kasus meninggal COVID-19 di Jawa Timur dan faktor – faktor yang mempengaruhinya?
2. Bagaimana membuat algoritma dan program dalam OSS-R untuk mengestimasi model regresi binomial negatif berdasarkan estimator *least square spline* ?
3. Bagaimana mengestimasi model regresi binomial negatif berdasarkan estimator *least square spline* untuk pemodelan banyaknya kasus meninggal COVID-19 di Jawa Timur ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan variabel banyaknya kasus meninggal COVID-19 di Jawa Timur dan faktor – faktor yang mempengaruhinya.
2. Membuat algoritma dan program dalam OSS-R untuk mengestimasi model regresi binomial negatif dengan pendekatan regresi nonparametrik berdasarkan estimator *least square spline*.
3. Mengestimasi model regresi binomial negatif dengan pendekatan regresi nonparametrik berdasarkan estimator *least square spline* untuk pemodelan banyaknya kasus meninggal COVID-19 di Jawa Timur.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Mahasiswa

Memperoleh wawasan dan keterampilan dalam memodelkan banyaknya kasus meninggal COVID-19 di Jawa Timur dengan pendekatan regresi binomial negatif berdasarkan estimator *least square spline* sehingga dapat berkontribusi dalam pengembangan penerapan keilmuan statistika terhadap pandemik COVID-19 bagi Pemerintah Provinsi Jawa Timur.

2. Bagi Pemerintah

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi Pemerintah Provinsi Jawa Timur dan Kabupaten/Kota dalam mengambil kebijakan untuk menekan jumlah kasus COVID-19 dengan

memperhatikan faktor – faktor yang berpengaruh signifikan pada setiap daerah tersebut.

3. Bagi Masyarakat

Menambah wawasan masyarakat tentang faktor –faktor apa saja yang dapat berpengaruh dengan kasus COVID-19 sehingga masyarakat bisa lebih waspada lagi dalam masa pandemik ini.