

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pandemi Covid-19 yang terjadi semenjak akhir tahun 2019 telah merubah hampir seluruh tatanan masyarakat dunia termasuk Indonesia, baik dalam hal kesehatan, ekonomi, sosial, dan budaya. Dalam bidang ekonomi, Indonesia menerima dampak yang signifikan terkait kemiskinan dan pengangguran yang kian melambung tinggi (Citradi, 2020). Dalam bidang pendidikan, pembelajaran sistem tatap muka sekarang telah berganti menjadi pembelajaran *daring* atau *online*. Dalam bidang sosial, pemerintah menerapkan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) guna memutus rantai penyebaran virus Covid-19, di mana seluruh kegiatan dilakukan di rumah (Nasrudin dan Haq, 2020). Sedangkan dalam bidang kesehatan, pandemi Covid-19 menjadi penyebab krisis kesehatan dengan tingginya angka kematian yang diakibatkan oleh virus Covid-19.

Satuan Tugas Penanganan Covid-19 menyatakan bahwa persentase kematian di Indonesia sebesar 3,24 persen masih termasuk tinggi jika dibandingkan dengan persentase global sebesar 2,08 persen (CNN, 2021). Tercatat pada bulan Desember 2020, total kasus positif Covid-19 mencapai 6,9 juta jiwa dengan kasus kematian mencapai 1,5 juta jiwa sehingga Indonesia menjadi peringkat 4 terparah di Asia (Sinuhaji, 2020). Indonesia merupakan negara berkembang terpadat keempat di dunia, sehingga Indonesia diperkirakan akan menerima dampak dari pandemi Covid-19 lebih lama (Putri, 2020). Terdapat 10 provinsi dengan kasus Covid-19 tertinggi di Indonesia dan Provinsi Jawa Timur termasuk ke dalam kategori tersebut (Rizal, 2020).

Jawa Timur merupakan salah satu provinsi padat penduduk yang diikuti dengan tingginya mobilitas penduduk di Indonesia. Jawa Timur pernah mengalami total kasus positif Covid-19 tertinggi di Indonesia. Di samping itu, Jawa Timur juga pernah menjadi provinsi dengan angka kematian tertinggi pada skala nasional (Rembulan, dkk. 2020). Dalam kurun waktu 1 tahun, kota atau kabupaten di Jawa Timur belum memiliki tingkat keamanan yang tinggi

dalam mengendalikan penyebaran kasus Covid-19. Oleh karena itu, diharapkan agar pemerintah memprioritaskan penekanan kasus konfirmasi positif Covid-19 dan kasus kematian khususnya di Provinsi Jawa Timur.

Wakil Ketua Umum Pengurus Besar Ikatan Dokter Indonesia (IDI), Adib Khumaidi, memberikan tanggapan terkait tingginya angka kematian akibat Covid-19 yang disebabkan berbagai faktor, salah satunya adalah penyakit penyerta (Putra, 2020). Purwaningsih (2021) dalam penelitiannya menemukan bahwa hipertensi dan diabetes melitus termasuk ke dalam peringkat tertinggi dalam jumlah kasus Covid-19 berdasarkan jenis penyakit penyerta di Indonesia dengan persentase 50,1% dan 34,8%. Tjandra Yoga Aditama, selaku Guru Besar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dalam wawancaranya bersama tempo.co menyebutkan bahwa dalam satu tahun setidaknya ada sebanyak 1,49 juta kematian akibat *tuberculosis* di dunia. Angka tersebut diprediksi oleh WHO akan meningkat menjadi 1,85 juta kematian akibat *tuberculosis* pada masa pandemi Covid-19 (Budiman, 2021). Oleh karena itu, dalam penelitian akan dilakukan pemodelan statistik dengan indikator yang digunakan adalah persentase penderita diabetes melitus, persentase penderita hipertensi di atas 15 tahun, dan persentase penderita *tuberculosis* di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur.

Salah satu pemodelan yang terdapat dalam metode statistika adalah analisis regresi. Analisis regresi merupakan suatu teknik analisis yang digunakan untuk memperkirakan hubungan fungsional antara variabel terikat dengan satu atau lebih variabel bebas. Analisis regresi juga dapat menggambarkan perpencaran titik di sekitar kurva (Draper, *et al.*, 1992). Jika suatu data yang akan dianalisis memiliki pola mengikuti pola tertentu, maka pendekatan regresi yang tepat adalah parametrik. Jika pola data sebagian mengikuti pola tertentu dan sebagian tidak mengikuti pola tertentu, maka semiparametrik adalah pendekatan regresi yang tepat digunakan. Apabila sebuah data tidak memiliki informasi tentang bentuk pola data di masa lalu, kurva regresi yang sangat fleksibel dalam mendekati pola data, dan tidak memerlukan asumsi klasik seperti pada pendekatan parametrik, maka pendekatan regresi yang digunakan adalah

pendekatan nonparametrik (Eubank, 1988). Data dalam regresi nonparametrik diharapkan mencari sendiri estimasinya tanpa harus dipengaruhi oleh subyektifitas peneliti, karena regresi nonparametrik memiliki fleksibilitas tinggi. Beberapa estimator yang ada dalam regresi nonparametrik yaitu estimator polinomial lokal, kernel, *deret fourier*, lokal linier, dan *spline*.

Estimator yang digunakan dalam regresi nonparametrik salah satunya adalah estimator *penalized spline*. Cara untuk memperoleh *penalized spline* adalah dengan meminimumkan *Penalized Least Square* yang mengandung jumlah kuadrat residual dan penalty kekasaran yang membuat model menjadi lebih mulus berdasarkan nilai parameter penghalus (λ) (Ruppert *et al*, 2003). Beberapa penelitian yang menggunakan *penalized spline* antara lain penelitian yang dilakukan untuk membuat analisis citra tumor paru-paru berdasarkan estimator *penalized spline* oleh Rizka dan Chamidah (2019). Dalam penelitian tersebut, diketahui bahwa ketepatan klasifikasi menggunakan estimator *penalized spline* tinggi yaitu sebesar 85%. Dan penelitian oleh Adiwati dan Chamidah (2019) untuk memodelkan faktor resiko hipertensi dengan pendekatan *penalized spline* yang memiliki ketepatan klasifikasi sebesar 96,6%.

Salah satu model yang sering digunakan untuk memodelkan variabel respon berupa data cacah atau *count* data adalah regresi Poisson (McCullagh dan Nelder, 1989). Dalam regresi poisson terdapat istilah *equi-dispersion*, yaitu kondisi di mana nilai variansi dan mean (rata-rata) variabel respon memiliki nilai yang sama. Ada pula istilah *overdispersion*, kondisi di mana nilai variansi lebih besar dari nilai mean (rata-rata). Keswari dkk (2014) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa dapat digunakan model regresi binomial negatif untuk mengatasi masalah tersebut. Beberapa penelitian yang menggunakan regresi binomial negatif untuk mengatasi *overdispersion* antara lain penelitian yang dilakukan oleh Sauddin dkk (2020) untuk memodelkan jumlah kematian ibu di Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian oleh Tohari dkk (2020) yang menggunakan regresi binomial negatif untuk memodelkan kasus HIV dan AIDS di Indonesia. Irawati (2012) dalam penelitiannya membuat kesimpulan

bahwa dalam menangani kasus *overdispersion*, regresi binomial negatif lebih baik dibandingkan dengan *Generalized Poisson Regression* untuk memodelkan kasus kanker serviks di Jawa Timur. Jumlah kasus kematian Covid-19 tidak merata di setiap daerah. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya *overdispersion*, disebabkan oleh tidak meratanya persebaran banyaknya kasus pada objek penelitian antar sampel dalam satu populasi.

Berdasarkan uraian tersebut dan mengingat bahwa jumlah kasus kematian Covid-19 di Jawa Timur yang dipengaruhi penyakit penyerta masih tergolong tinggi, maka diperlukan adanya penelitian untuk memodelkan jumlah kasus kematian Covid-19 di provinsi Jawa Timur. Metode statistika yang dapat digunakan untuk kasus tersebut adalah pendekatan regresi binomial negatif menggunakan algoritma *localscoring* dan *backfitting* berdasarkan estimator *penalized spline*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mendeskripsikan variabel jumlah kasus kematian Covid-19 di Jawa Timur dan faktor penyakit penyertanya?
2. Bagaimana membuat algoritma dan program OSS-R untuk mengestimasi model regresi binomial negatif dengan pendekatan regresi nonparametrik menggunakan algoritma *localscoring* dan *backfitting* berdasarkan estimator *penalized spline*?
3. Bagaimana menerapkan program untuk memodelkan jumlah kasus kematian Covid-19 di Jawa Timur menggunakan model regresi binomial negatif dengan pendekatan regresi nonparametrik menggunakan algoritma *localscoring* dan *backfitting* berdasarkan estimator *penalized spline*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat deskripsi variabel jumlah kasus kematian Covid-19 di Jawa Timur serta faktor penyakit penyerta.
2. Membuat algoritma dan program OSS-R untuk membuat estimasi model regresi binomial negatif dengan pendekatan regresi nonparametrik menggunakan algoritma *localscoring* dan *backfitting* berdasarkan estimator *penalized spline*.
3. Menerapkan program untuk memodelkan jumlah kasus kematian Covid-19 di Jawa Timur menggunakan model regresi binomial negatif dengan pendekatan regresi nonparametrik menggunakan algoritma *localscoring* dan *backfitting* berdasarkan estimator *penalized spline*.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang, maka manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Bagi Mahasiswa
Menambah pengetahuan serta dapat mengimplementasikan ilmu yang telah dipelajari terkait pemodelan statistika khususnya pada metode regresi binomial negatif dengan pendekatan regresi nonparametrik berdasarkan estimator *penalized spline*. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi literatur tambahan untuk penelitian selanjutnya.
2. Bagi Masyarakat
Melalui penelitian ini, masyarakat diharapkan dapat lebih menjaga kesehatan dan waspada terhadap penyebaran kasus Covid-19 agar dapat menekan jumlah kasus kematian yang disebabkan oleh Covid-19.
3. Bagi Pemerintah
Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan masukan bagi pemerintah terkait dalam pengambilan kebijakan dalam rangka menekan jumlah kematian yang disebabkan oleh Covid-19.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah metode yang digunakan adalah regresi binomial negatif berdasarkan estimator *penalized spline* linier.