

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) menjadi masalah kesehatan yang mendapatkan perhatian khusus oleh dunia mulai akhir tahun 2019. *World Health Organization* (WHO) menetapkan Covid-19 sebagai pandemi global pada 11 Maret 2020. Status pandemi dinyatakan akibat adanya penularan kasus Covid-19 yang sangat cepat hingga mengalami peningkatan tiga belas kali lipat di 114 negara termasuk Indonesia (WHO, 2020). Total kasus terkonfirmasi mencapai 118.326 jiwa dengan persentase laju pertumbuhan kasus sebesar 4,07% pada saat ditetapkannya sebagai pandemi global (Kemenkes RI, 2020b). Pasien positif Covid-19 mulai diumumkan oleh pemerintah Indonesia pada 2 Maret 2020 sebanyak 2 kasus dan terus mengalami pergerakan yang signifikan hingga memasuki tahun 2021. Kasus positif Covid-19 di Indonesia sampai tanggal 2 Juli 2021 mencapai 2.228.938 kasus dengan presentase laju pertumbuhan kasus atau *Case Growth Rate* (CGR) sebesar 1,17%. Angka CGR Indonesia tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan angka CGR global sebesar 0,23% (Kemenkes RI, 2021b).

Pemerintah mulai melakukan berbagai upaya penanganan kasus Covid-19 di Indonesia. Sebagai upaya menekan angka penularan kasus Covid-19 pemerintah memberlakukan beberapa kebijakan diantaranya dengan pemberlakuan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), aturan larangan mudik hingga Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM). Provinsi DKI Jakarta menjadi salah satu target kebijakan PPKM Darurat karena menjadi salah satu provinsi dengan laju pertumbuhan kasus Covid-19 yang masih tinggi. Rata-rata penambahan kasus Covid-19 selama periode Januari hingga awal Juli 2021 di atas angka 2000 setiap harinya dan persentase laju pertumbuhan kasus atau CGR per 2 Juli 2021 sebesar 1,71%. Angka CGR DKI Jakarta tersebut merupakan angka CGR tertinggi diantara provinsi lain di Indonesia dan lebih tinggi dibandingkan dengan angka CGR Indonesia yang berada pada angka 1,17%

(Kemenkes RI, 2021b). Penambahan kasus serta laju pertumbuhan kasus Covid-19 yang tinggi tersebut dilatarbelakangi oleh DKI Jakarta yang merupakan kota urban padat penduduk yang seringkali menjadi pusat bisnis di Indonesia. Dampak yang ditimbulkan akibat dari hal tersebut adalah adanya mobilitas penduduk yang tinggi dimana sebagian mobilitasnya disumbang oleh pekerja yang banyak bertempat tinggal di wilayah DKI Jakarta, sehingga Covid-19 menular dan menyebar dengan cepat (Bappenas, 2021).

Menindaklanjuti adanya kebijakan PPKM Darurat untuk menekan angka penularan kasus Covid-19 dengan melihat laju pertumbuhan kasus maka pemerintah mendorong peningkatan capaian vaksinasi selama PPKM Darurat. Vaksinasi Covid-19 pertama kali dilaksanakan pada 13 Januari 2021 dengan Presiden RI Joko Widodo sebagai pasien pertama vaksinasi dan dilanjutkan oleh beberapa perwakilan yang berasal dari latar belakang yang berbeda profesi seperti tenaga kesehatan, pejabat negara, guru, pemuka agama, dan lainnya (Gurning dkk, 2021). Vaksinasi Covid-19 pada umumnya diberikan pada 2 dosis. Dosis pertama diberikan untuk memicu respon kekebalan awal, sedangkan dosis kedua diberikan untuk menguatkan respon imun yang telah terbentuk sebelumnya. Nugroho dan Hidayat (2021) dalam penelitiannya yang membahas mengenai efektivitas dan keamanan vaksin Covid-19 memberikan hasil bahwa vaksinasi dosis ganda dapat meningkatkan respon kekebalan tubuh pada orang dewasa, yang lebih muda, dan yang lebih tua. Efektivitas vaksinasi terhadap laju pertumbuhan kasus Covid-19 selama PPKM Darurat dapat dianalisis dengan menggunakan pemodelan statistika.

Pemodelan statistika yang dapat digunakan untuk mendeskripsikan hubungan fungsional antara variabel respon dan variabel prediktor adalah pemodelan regresi. Pemodelan regresi telah banyak digunakan dan diterapkan pada bidang penelitian seperti dalam ilmu pengetahuan terapan dibidang kesehatan, biologi, sosial dan ekonomi. Pemodelan regresi pada umumnya dapat didekati dengan dua pendekatan, yaitu pendekatan nonparametrik dan parametrik (Eubank, 1999). Pendekatan regresi nonparametrik mengasumsikan bahwa kurva regresi tidak memiliki bentuk tertentu seperti linier, kuadrat, kubik, dan lainnya.

Namun, apabila kurva regresi diasumsikan memiliki bentuk tertentu, maka analisis dapat dilakukan dengan pendekatan regresi parametrik (Hardle, 1992). Kurva regresi dalam pendekatan regresi nonparametrik diasumsikan *smooth* (mulus) dan memiliki fleksibilitas yang tinggi karena data akan membentuk pola estimasi tersendiri tanpa dipengaruhi oleh faktor subjektivitas dari peneliti (Hardle, 1992). Estimator spline menjadi salah satu estimator yang digunakan untuk mengestimasi kurva regresi nonparametrik.

Spline merupakan fungsi potongan polinomial yang bersifat tersegmen dan kontinu. Keunggulan dari estimator spline yaitu mampu menangani pola data yang mengindikasikan adanya kenaikan maupun penurunan yang ekstrem melalui bantuan titik-titik knot, dan kurva yang dihasilkan relatif mulus (Hardle, 1992). Spline dalam regresi nonparametrik bersifat fleksibel dan memiliki kemampuan dalam melakukan estimasi perubahan pola data yang cenderung tidak sama dalam rentang yang berlainan (Eubank, 1999). Penelitian-penelitian yang menggunakan pendekatan regresi nonparametrik berdasarkan estimator spline diantaranya penelitian dari Anggreni dkk (2018) yang melakukan pemodelan jumlah kasus *tuberculosis* di Provinsi Bali tahun 2016, dan penelitian dari Rumlawang dkk (2018) yang melakukan pemodelan pertumbuhan balita di desa nania Provinsi Maluku tahun 2013-2014. Penelitian-penelitian tersebut masih menggunakan data *cross section*.

Seiring perkembangan riset dengan banyaknya jenis data pengukuran yang diperoleh di lapangan, akhirnya beberapa peneliti mulai menerapkan analisis regresi pada data longitudinal. Data longitudinal adalah gabungan antara data *time series* dan data *cross section* yang terdiri dari beberapa subjek penelitian dan diukur dalam rentang waktu tertentu. Data longitudinal diasumsikan bahwa antar subjek yang diukur saling independen sehingga tidak ada korelasi, akan tetapi antar pengamatan dalam suatu subjek saling dependen (Wu and Zhang, 2006). Keunggulan dari data longitudinal yaitu lebih baik dalam mengetahui dinamika perubahan suatu pengamatan dalam subjek dan hasil estimasi yang diperoleh lebih tepat karena dilakukan pada setiap pengamatan (Wu and Zhang, 2006).

Penelitian-penelitian regresi nonparametrik spline menggunakan data longitudinal diantaranya penelitian dari Ramli *et al* (2020) yang melakukan pemodelan terhadap *Return On Assets* (ROA) untuk bank-bank *go public* yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dalam kurun waktu tahun 2012 hingga 2018, dan penelitian dari Dani dkk (2021) yang memodelkan persentase penduduk miskin di Provinsi Papua tahun 2016 hingga 2019. Penelitian-penelitian tersebut menggunakan *weighted least square spline* (WLS) untuk mengatasi gejala heteroskedastisitas pada *error* data. Penerapan regresi nonparametrik melalui estimator *truncated spline* dengan pembobot untuk data longitudinal apabila dilakukan secara manual akan lebih sulit, sehingga memerlukan bantuan *software* statistika untuk mendapatkan penyelesaiannya. Salah satu *software* statistika yang umum digunakan yaitu *Softwere R*.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk membahas mengenai pemodelan regresi nonparametrik dengan estimator *truncated spline* pada data longitudinal dalam penelitian ini. Selain itu penulis juga membuat program R serta menerapkan program tersebut pada data *Case Growth Rate* (CGR) berdasarkan waktu pengamatan dan capaian vaksinasi dosis kedua di DKI Jakarta selama pemberlakuan kebijakan PPKM Darurat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengestimasi model regresi nonparametrik pada data longitudinal dengan estimator *truncated spline*?
2. Bagaimana membuat algoritma dan program R untuk mengestimasi model regresi nonparametrik pada data longitudinal dengan estimator *truncated spline*?
3. Bagaimana mengimplementasikan algoritma dan program R untuk mengestimasi model regresi nonparametrik pada data longitudinal dengan estimator *truncated spline* pada data CGR Covid-19 di DKI Jakarta selama periode PPKM Darurat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengestimasi model regresi nonparametrik pada data longitudinal dengan estimator *truncated spline*.
2. Membuat algoritma dan program R untuk mengestimasi model regresi nonparametrik pada data longitudinal dengan estimator *truncated spline*.
3. Mengimplementasikan algoritma dan program R untuk mengestimasi model regresi nonparametrik pada data longitudinal dengan estimator *truncated spline* pada data CGR Covid-19 di DKI Jakarta selama periode PPKM Darurat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagi Mahasiswa
Menambah pengetahuan dan dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari terkait pemodelan statistika khususnya pada metode regresi nonparametrik pada data longitudinal dengan estimator *truncated spline*.
2. Bagi Masyarakat
Menambah wawasan mengenai pentingnya kebijakan PPKM Darurat dan efektifitas program vaksinasi dalam rangka menekan angka penularan kasus Covid-19 yang berdampak pada laju pertumbuhan kasus, khususnya di Provinsi DKI Jakarta.
3. Bagi Pemerintah
Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dan kabupaten atau kota dalam mengambil kebijakan untuk menekan laju pertumbuhan kasus Covid-19 di Provinsi DKI Jakarta, khususnya dilihat melalui jumlah capaian vaksinasi.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini menggunakan pemodelan statistika dengan pendekatan regresi nonparametrik berdasarkan estimator *truncated spline* yang menggunakan spline linier dalam pembentukan model agar lebih memudahkan interpretasi hasil estimasi