

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Statistika adalah cabang ilmu yang mempelajari cara pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penarikan kesimpulan dari data. Dalam berbagai bidang, termasuk ekonomi, statistika berperan penting dalam memahami fenomena kompleks melalui model matematis. Statistik dapat membantu peneliti untuk menjawab pertanyaan yang mengawali penelitian dengan menentukan dengan tepat kesimpulan umum apa yang dibenarkan berdasarkan hasil spesifik yang diperoleh. Salah satu alat penting dalam statistika adalah regresi, yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel-variabel yang berinteraksi (Aropah, I, 2023).

Pengangguran merupakan hal yang krusial dalam perekonomian yang dihadapi oleh suatu daerah. Pengangguran umumnya disebabkan karena jumlah angkatan kerja tidak sebanding dengan jumlah lapangan pekerjaan yang disediakan oleh pemerintah, pada akhirnya akan meningkatnya jumlah pengangguran pada suatu daerah tersebut. Masalah pengangguran tidak hanya dialami oleh negara berkembang saja, namun masalah pengangguran ini juga dialami oleh negara-negara yang sudah maju dan masalah pengangguran juga menjadi masalah terbesar bagi sebuah Negara (Jamaluddin, *et al*, 2019).

Sumatera Utara merupakan salah satu Provinsi terbesar di Pulau Sumatera, sebagai Provinsi yang sedang berkembang di Indonesia masih mengalami tahap atau proses untuk membangun perekonomian yang lebih baik agar menjadi sebuah Provinsi yang maju. Menurut BPS tahun 2019-2023 menunjukkan bahwa Provinsi Sumatera Utara memiliki tingkat pengangguran terbuka yang fluktuatif dari tahun ke tahun. Pada tahun 2019 tercatat sebesar 5,39%. Angka ini mengalami sedikit peningkatan pada tahun 2020 menjadi sekitar 6,91%, namun kembali menurun terus-menerus hingga tahun 2023 menjadi 5,89%. Fluktuatif ini tidak hanya dipengaruhi oleh perubahan tahunan, tetapi juga oleh karakteristik spesifik masing-

masing kabupaten/kota. Setiap kabupaten/kota di Sumatera Utara menunjukkan tingkat pengangguran yang berbeda-beda, mencerminkan kondisi ekonomi, demografi, dan kebijakan lokal yang bervariasi. Misalnya, TPT tertinggi tercatat di Kota Medan sebesar 8,67%, sedangkan beberapa daerah seperti Pakpak Bharat dan Humbang Hasundutan memiliki TPT yang jauh lebih rendah, masing-masing 0,45% dan 0,84%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa fluktuatif TPT lebih berkaitan dengan faktor-faktor lokal yang mempengaruhi penyediaan lapangan kerja dan permintaan tenaga kerja (BPS Sumatera Utara, 2023).

Tingkat pengangguran ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kurangnya kesempatan kerja, ketidaksesuaian antara keterampilan yang dimiliki oleh pencari kerja dengan yang dibutuhkan oleh pasar kerja, serta kondisi ekonomi yang tidak stabil. Upaya untuk mengurangi tingkat pengangguran memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai pola dan faktor-faktor yang mempengaruhi pengangguran, yang mana regresi nonparametrik dapat menawarkan pendekatan yang fleksibel dalam analisis data tanpa asumsi distribusi tertentu. Regresi nonparametrik juga dapat menangani karakteristik data yang memiliki fluktuasi musiman yang tidak linier (Wahyuni, *et al*, 2018).

Metode regresi merupakan metode statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen. Pendekatan regresi dapat dilakukan dengan tiga metode, yaitu parametrik, semiparametrik, dan nonparametrik. Pada regresi parametrik, bentuk hubungan antara variabel independen dan dependen diasumsikan memiliki bentuk tertentu, seperti garis lurus atau kurva polinomial. Sementara itu, regresi semiparametrik menggabungkan unsur-unsur parametrik dan nonparametrik, di mana sebagian model memiliki asumsi bentuk hubungan tertentu, namun ada bagian yang tetap fleksibel. Sedangkan regresi nonparametrik, tidak memerlukan asumsi tentang bentuk hubungan antar variabel, memberikan fleksibilitas lebih besar dalam menangkap pola data yang lebih kompleks dan dinamis (Harinaldi, 2005).

Salah satu pendekatan yang terkenal dalam regresi nonparametrik adalah deret Fourier, yang menggunakan fungsi sinus dan cosinus untuk memodelkan pola

data yang memiliki sifat periodik atau fluktuatif. Pendekatan ini sangat berguna ketika data menunjukkan pola yang berulang atau bergelombang, yang sulit dimodelkan dengan regresi linier konvensional. Pendekatan Fourier memungkinkan kita untuk mengidentifikasi dan memodelkan fluktuasi dalam data dengan lebih tepat (Mardianto et al., 2021).

Berdasarkan tingkat fluktuasi yang terjadi dalam tingkat pengangguran di Sumatera Utara selama lima tahun terakhir, menjadi semakin jelas bahwa penerapan regresi nonparametrik dengan pendekatan deret Fourier menjadi sangat relevan karena menawarkan pendekatan yang lebih fleksibel dan adaptif. Regresi nonparametrik tidak memerlukan asumsi tertentu tentang bentuk hubungan antara variabel independen dan dependen, sehingga mampu menangkap pola yang mungkin diabaikan oleh model parametrik konvensional (Mardianto et al., 2021).

Pemilihan pendekatan dalam regresi nonparametrik harus sesuai dengan sebaran atau pola data. Terdapat beberapa pendekatan regresi nonparametrik yang telah dikembangkan diantaranya *Spline*, *Wavelet*, *Polinomial Lokal*, *Kernel*, dan *Fourier*. Keunggulan pendekatan regresi nonparametrik dengan deret Fourier salah satunya adalah dapat mengatasi data yang memiliki sebaran fluktuatif. Dengan adanya fungsi cosinus atau sinus pada persamaan Fourier diharapkan dapat mendekati pola data yang bersifat fluktuatif (Mardianto et al., 2021).

Keberhasilan penerapan regresi nonparametrik dengan pendekatan Fourier sangat bergantung pada pemilihan parameter osilasi yang tepat. Dalam penelitian ini hanya digunakan 1 dan 2 titik osilasi, karena akan dilakukan pengujian signifikansi parameter, jika jumlah parameter yang dihasilkan melebihi data yang akan diteliti maka derajat bebas error akan minus, sehingga tidak dapat dicari nilai F tabel. Adapun jika jumlah osilasi yang dipilih terlalu sedikit, akan menyebabkan bias yang tinggi pada estimator atau memiliki nilai galat yang tinggi. Sehingga kurva estimasi jauh dari data yang sebenarnya (Salim, et al, 2022).

Untuk mengatasi tantangan ini, metode *Generalized Cross-Validation* (GCV) dipilih sebagai teknik untuk menentukan titik osilasi optimal. GCV memiliki sifat optimal asimtotik yang membuatnya lebih unggul dibandingkan metode lain seperti *Cross Validation* (CV) dan *Unbiased Risk* (UBR). Metode GCV memberikan estimasi yang lebih akurat dalam pembentukan kurva, terutama dalam konteks data dengan fluktuasi tinggi seperti yang ditemukan dalam tingkat pengangguran. Dengan pemilihan titik osilasi yang optimal melalui GCV, diharapkan model yang dihasilkan dapat memberikan estimasi yang lebih akurat dan andal, yang pada gilirannya akan memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai dinamika pengangguran di Sumatera Utara (Yudhi, 2019).

Sejumlah penelitian terdahulu telah menerapkan pendekatan regresi nonparametrik deret Fourier untuk menganalisis tingkat pengangguran terbuka di berbagai wilayah. Penelitian oleh Adrianingsih (2020) berjudul "*Pemodelan dengan Pendekatan Deret Fourier pada Kasus Tingkat Pengangguran Terbuka di Nusa Tenggara Timur*" menggunakan variabel jumlah penduduk miskin, laju pertumbuhan PDRB, dan angka partisipasi murni perguruan tinggi. Penelitian ini berfokus pada pemodelan hingga tiga osilasi namun tidak menampilkan analisis signifikansi tiap variabel secara spesifik, sehingga kurang menunjukkan faktor mana yang benar-benar memengaruhi tingkat pengangguran. Sementara itu, Nurcahyani (2023) dalam penelitiannya yang berjudul "*Pemodelan Regresi Nonparametrik dengan Pendekatan Deret Fourier pada Tingkat Pengangguran Terbuka di Indonesia*" menggunakan variabel jumlah penduduk, tingkat pendidikan SMA, dan indeks pembangunan manusia. Hasilnya menunjukkan bahwa ketiga variabel tersebut berpengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka secara signifikan. Adapun Salim (2020) dalam penelitiannya berjudul "*Model Regresi Nonparametrik Deret Fourier Pada Kasus Tingkat Pengangguran Terbuka di Sulawesi Selatan*" menggunakan variabel laju pertumbuhan ekonomi, dan tingkat partisipasi angkatan kerja berdasarkan data tahun 2022 dari seluruh kabupaten di Sulawesi Selatan, namun cakupan waktunya hanya satu tahun.

Dibandingkan dengan ketiga penelitian tersebut, penelitian ini memiliki beberapa perbedaan penting. Pertama, penelitian ini menggunakan data deret waktu (*time series*) selama 14 tahun, yaitu dari tahun 2010 hingga 2023, yang memberikan gambaran lebih komprehensif tentang dinamika jangka panjang tingkat pengangguran di Provinsi Sumatera Utara. Kedua, variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini lebih beragam dan dipilih berdasarkan landasan teoritis yang kuat, yaitu laju pertumbuhan ekonomi, tingkat partisipasi angkatan kerja, angka partisipasi kasar sekolah menengah, dan persentase penduduk miskin. Ketiga, fokus penelitian ini tidak hanya pada pemodelan menggunakan pendekatan deret Fourier, tetapi juga bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana masing-masing variabel memengaruhi tingkat pengangguran, baik secara visual melalui pola hubungan nonlinier maupun melalui pengukuran ketepatan model.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diperoleh rumusan masalah berdasarkan Tingkat Pengangguran di Sumatera Utara sehingga yang akan dilakukan penelitian ini bertujuan untuk memodelkan Tingkat Pengangguran menggunakan regresi nonparametrik deret fourier untuk memperoleh model terbaik dan manfaat yang berkesinambungan. Pemilihan variabel independen dalam penelitian ini didasarkan pada relevansi teoritis didasarkan pada literatur terdahulu terhadap tingkat pengangguran sebagai variabel dependen. Variabel independen yang akan digunakan meliputi laju pertumbuhan ekonomi, yang berhubungan dengan penciptaan lapangan kerja; tingkat partisipasi angkatan kerja, yang menunjukkan proporsi penduduk yang aktif dalam pasar tenaga kerja; angka partisipasi kasar sekolah menengah, yang mencerminkan kesiapan tenaga kerja masa depan; dan persentase penduduk miskin, yang sering kali berhubungan dengan keterbatasan akses pendidikan dan pelatihan. Variabel-variabel ini akan dianalisis untuk memodelkan tingkat pengangguran sebagai variabel dependen

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana bentuk model regresi nonparametrik dengan pendekatan deret Fourier yang sesuai untuk memodelkan tingkat pengangguran di Provinsi Sumatera Utara?
2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengangguran di Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan model regresi nonparametrik dengan pendekatan deret Fourier?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Dalam penelitian ini, jumlah titik osilasi yang digunakan pada model regresi nonparametrik dengan pendekatan deret Fourier dibatasi pada 1 dan 2 titik osilasi.
2. Metode *Generalized Cross Validation (GCV)* akan digunakan untuk menentukan jumlah titik osilasi yang optimal.
3. Data yang digunakan yaitu data sekunder yang diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara Tahun 2010-2023.
4. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel dependen yaitu tingkat pengangguran dan variabel independen yaitu laju pertumbuhan ekonomi, tingkat partisipasi angkatan kerja, angka partisipasi kasar sekolah menengah, dan penduduk miskin.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membangun model regresi nonparametrik tingkat pengangguran di Provinsi Sumatera Utara dengan pendekatan deret Fourier.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengangguran di Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan model regresi nonparametrik dengan pendekatan deret Fourier.