

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pada tahun 2015, Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) menyepakati agenda global untuk tahun 2030 yang bernama *Sustainable Development Goals* (SDGs) atau 17 Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. Agenda ini berfungsi sebagai panduan bersama untuk mencapai perdamaian dan kesejahteraan bagi umat manusia serta menjaga lingkungan, baik untuk saat ini maupun masa depan [1]. Hal ini tercantum dalam Peraturan Presiden No 111 Tahun 2022 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan bahwa berdasarkan dekade aksi (*Decade of Action*) pelaksanaan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan telah memasuki 10 tahun sehingga diperlukan upaya percepatan pencapaian target oleh seluruh pemangku kepentingan baik di tingkat pusat maupun daerah [2].

Angka harapan hidup merupakan indikator penting yang mencerminkan kualitas hidup suatu masyarakat dan digunakan untuk menilai efektivitas kebijakan pembangunan melalui program-program yang ada [3]. AHH yang juga dikenal sebagai Angka Harapan Hidup merupakan rata-rata jumlah tahun yang diperkirakan akan dijalani oleh manusia semenjak baru lahir pada tahun tertentu hingga kematian atau sering disebut sebagai Angka Harapan Hidup saat lahir (*life expectancy at birth*) [4]. Namun, hingga saat ini, angka harapan hidup (AHH) di berbagai daerah di Indonesia, termasuk Provinsi Jawa Timur, masih menunjukkan disparitas yang cukup tinggi. Perbedaan ini menandakan adanya ketimpangan dalam faktor-faktor sosial ekonomi dan kesehatan yang memengaruhi AHH, seperti kemiskinan, perilaku hidup sehat, pendidikan, dan pengangguran. Sayangnya, belum banyak penelitian yang memodelkan AHH secara spesifik di Jawa Timur dengan mempertimbangkan variabel-variabel tersebut secara bersamaan.

Salah satu faktor terbesar yang mempengaruhi angka harapan hidup di suatu wilayah adalah kemiskinan. Provinsi Jawa Timur memiliki 5 kabupaten yang rata-rata persentase penduduk miskin tertinggi selama Tahun 2018 -2023. Persentase jumlah penduduk miskin yang paling banyak ada di Kabupaten Sampang sebesar 21,76 persen pada Tahun 2023 [5]. Tingginya tingkat kemiskinan cenderung

berkaitan dengan akses yang terbatas terhadap layanan kesehatan, pendidikan, dan kebutuhan dasar lainnya, yang pada akhirnya berdampak pada tingkat harapan hidup.

Selain kemiskinan, pendidikan juga merupakan indikator penting dalam mengevaluasi kualitas hidup masyarakat di Provinsi Jawa Timur. Kondisi pendidikan Indonesia saat ini menunjukkan bahwa pendidikan di Indonesia masih jauh dari agenda Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG). Mengingat Indonesia memiliki persentase buta huruf terbesar di antara negara-negara lain menunjukkan bahwa tingkat pendidikan di negara ini masih buruk. Di negara lain, jumlah anak muda yang tidak bisa membaca dan menulis kurang dari 10%, sedangkan di Indonesia, sekitar 15% anak muda di bawah usia 15 tahun masih buta huruf [6]. Hal itu disebabkan oleh beberapa kebijakan pendidikan yang menghadapi hambatan seperti kurangnya infrastruktur yang memadai, ketidakmerataan sumber daya, dan resistensi terhadap perubahan dari tenaga pengajar [7]. Keterbatasan dalam pendidikan tersebut mengakibatkan seseorang mengalami kendala dalam mengakses berbagai informasi penting dan layanan dasar yang dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas hidup, termasuk dalam hal menjaga kesejahteraan diri dan keluarga.

Selain itu, masalah kesehatan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap angka harapan hidup karena kondisi kesehatan yang baik memungkinkan seseorang untuk hidup lebih lama dan produktif. Badan Pusat Statistik Jawa Timur menunjukkan angka perokok remaja pada tahun 2022 di Jawa timur sebesar 28,51%, pada tahun 2022 sebanyak 28,83% dan pada tahun 2021 sebanyak 28.72% [8]. Tingginya angka perokok remaja ini menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi angka harapan hidup jangka panjang, karena kebiasaan merokok berkontribusi terhadap berbagai penyakit kronis seperti kanker paru-paru, penyakit jantung, dan gangguan pernapasan. Selain itu, berdampak pada kualitas hidup serta beban ekonomi akibat meningkatnya biaya perawatan medis.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan pemodelan angka harapan hidup dengan menggunakan metode regresi nonparametrik *Spline Truncated*. Metode ini dipilih karena mampu menangkap pola hubungan yang kompleks dan tidak linier antara AHH dengan variabel-

variabel prediktor seperti persentase penduduk miskin, tingkat pengangguran terbuka, persentase perokok, dan harapan lama sekolah. Dengan sifatnya yang fleksibel, metode ini memungkinkan analisis terhadap kontribusi masing-masing faktor terhadap AHH tanpa asumsi bentuk hubungan tertentu. Pemodelan dilakukan secara simultan agar diperoleh informasi menyeluruh mengenai determinan AHH di kabupaten/kota di Jawa Timur.

Penelitian mengenai pemodelan angka harapan hidup (AHH) di Jawa Tengah pada tahun 2020–2022 dengan menggunakan metode terbaik yaitu *Fixed Effect Model* (FEM) dalam analisis data panel yang dilakukan oleh Aprilia, dkk [9]. Model ini dipilih karena mampu mengakomodasi heterogenitas individual antar kabupaten/kota di Jawa Tengah yang bersifat tetap sepanjang waktu. Berdasarkan hasil estimasi, ditemukan bahwa variabel-variabel perilaku hidup bersih dan sehat, gizi kurang, serta rata-rata lama sekolah memiliki pengaruh positif terhadap AHH [10]. Temuan ini menunjukkan bahwa faktor-faktor yang berhubungan dengan kualitas kesehatan dan pendidikan sangat menentukan dalam peningkatan umur harapan hidup masyarakat.

Selain itu, dalam penelitian lain dengan metode regresi linier berganda yang menggunakan data Susenas tahun 2016, dilakukan pemodelan angka harapan hidup (AHH) laki-laki dan perempuan di Indonesia berdasarkan sejumlah variabel kesehatan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil dari variabel yang dianalisis memiliki pengaruh signifikan terhadap AHH. Model regresi yang dibangun dalam penelitian tersebut memiliki nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 79%, yang menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan sekitar 79% variasi angka harapan hidup berdasarkan variabel-variabel yang digunakan [11].

Pada pemodelan angka harapan hidup di Provinsi Papua menggunakan metode regresi nonparametrik *spline truncated* yang dilakukan oleh Gabrela, dkk [12] menemukan sejumlah variabel yang dianggap berpengaruh terhadap angka harapan hidup (AHH). Variabel-variabel tersebut meliputi persentase penduduk miskin, kebiasaan merokok, cakupan imunisasi, rasio dokter, dan tingkat morbiditas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata angka harapan hidup di Papua pada tahun 2017 adalah 64,47 tahun, dengan Kabupaten Mimika mencatat

nilai tertinggi sebesar 71,93 tahun, sementara Kabupaten Nduga mencatat nilai terendah sebesar 54,6 tahun. Model regresi nonparametrik terbaik untuk memodelkan AHH di Papua pada tahun tersebut diperoleh melalui transformasi  $\ln$  pada variabel respon, menghasilkan nilai  $R^2$  sebesar 89.35% [12].

Lalu, penelitian yang dilakukan oleh Damaliana, dkk [13] menggunakan pendekatan regresi semiparametrik yang merupakan kombinasi antara komponen parametrik dan nonparametrik. Studi ini menggunakan data longitudinal untuk memodelkan angka harapan hidup di Provinsi Jawa Timur tahun 2001–2015 dengan metode *Spline Truncated*. Estimasi dilakukan menggunakan metode *Weighted Least Square* (WLS), sementara pemilihan titik knot yang optimal dilakukan menggunakan dua pendekatan, yaitu *Modified Generalized Cross-Validation* (mGCV) dan *adjusted Generalized Cross-Validation* (aGCV). Hasil perbandingan menunjukkan bahwa metode mGCV menghasilkan nilai *R-square* yang lebih tinggi sebesar 95,907% dan nilai *Mean Square Error* (MSE) sebesar 0.719 yang lebih rendah dibandingkan aGCV, sehingga disimpulkan bahwa mGCV lebih optimal dalam pemilihan titik knot pada kasus angka harapan hidup tersebut.

Untuk menentukan titik knot yang optimal, penelitian ini menggunakan dua pendekatan yaitu *Generalized Cross-Validation* (GCV) dan *modified Generalized Cross-Validation* (mGCV). Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuannya dalam menyeimbangkan kompleksitas model dan tingkat kesalahan prediksi. GCV digunakan karena mampu mengestimasi titik knot optimal dengan menghitung nilai rata-rata kesalahan prediksi menggunakan semua data, sementara mGCV memberikan penyesuaian terhadap jumlah sampel yang lebih kecil dengan menambahkan penalti, sehingga lebih stabil dalam menentukan jumlah titik knot yang optimal.

Dengan pendekatan ini, diharapkan model yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi yang baik serta mampu menggambarkan pola hubungan antara angka harapan hidup dan faktor-faktor yang memengaruhinya secara lebih representatif. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam perumusan kebijakan pembangunan yang berorientasi pada peningkatan kesejahteraan masyarakat dan perbaikan kualitas hidup di wilayah tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pemodelan angka harapan hidup masyarakat di kabupaten/kota Jawa Timur tahun 2024 berdasarkan pemilihan knot optimal menggunakan metode GCV dan mGCV?
2. Bagaimana perbandingan performa model regresi *spline truncated* berdasarkan titik knot optimal yang diperoleh dari GCV dan mGCV?
3. Bagaimana interpretasi angka harapan hidup masyarakat kabupaten/kota di Jawa Timur tahun 2024 berdasarkan faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya?
4. Bagaimana membangun *Graphical User Interface* (GUI) interaktif untuk menyajikan hasil proyeksi angka harapan hidup masyarakat?

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan pada rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data sekunder presentase angka harapan hidup di 38 kabupaten/kota di Jawa Timur pada tahun 2024.
2. Fungsi *spline* yang digunakan dalam penelitian ini adalah fungsi *Spline Truncated Linear*.
3. Banyak titik knot yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu, dua, tiga, dan kombinasi.
4. Pemilihan titik knot optimal menggunakan metode *Generalized Cross Validation* (GCV) dan *modified Generalized Cross Validation* (mGCV).

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, berikut merupakan tujuan dari penelitian ini:

1. Mengetahui hasil pemodelan angka harapan hidup masyarakat di kabupaten/kota Jawa Timur tahun 2024 berdasarkan pemilihan titik knot optimal menggunakan metode GCV dan mGCV.

2. Menerapkan model regresi *spline truncated* yang dihasilkan dari titik knot optimal dari metode GCV dan mGCV berdasarkan ukuran kebaikan model.
3. Menginterpretasikan pengaruh faktor-faktor yang diduga memengaruhi angka harapan hidup masyarakat di kabupaten/kota Jawa Timur tahun 2024 berdasarkan hasil pemodelan nonparametrik *spline truncated*.
4. Membangun *Graphical User Interface* (GUI) interaktif yang mampu menampilkan hasil proyeksi angka harapan hidup masyarakat Jawa Timur.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, diantaranya sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Dengan mengaplikasikan metode regresi nonparametrik *Spline Truncated*, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan keilmuan mengenai efektivitas metode tersebut dalam menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhinya.

2. Manfaat praktis

- a. Diharapkan dapat membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi angka harapan hidup di kabupaten/kota di Jawa Timur, sehingga pemerintah dapat fokus memperbaiki kualitas hidup masyarakat.
- b. Temuan dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan atau landasan bagi penelitian selanjutnya yang ingin mempelajari lebih dalam mengenai angka harapan hidup, dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi.