

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara yang beralamat di Jalan Asrama No. 179 Medan, Sumatera Utara

3.1.2 Waktu Penelitian

Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan Oktober tahun 2021.

3.2 Jenis Penelitian dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif melibatkan penggunaan angka-angka dalam teknik pengumpulan datanya (Kasiram, 2009).

Dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari BPS Provinsi Sumatera Utara, adapun datanya meliputi nilai Indeks Pembangunan Manusia, Umur Harapan Hidup, Harapan Lama Sekolah, Rata-rata lama sekolah, dan Pengeluaran perkapita yang disesuaikan, dan Jumlah Penduduk Miskin. Data yang diperoleh adalah data pada tahun 2022-2023.

3.3 Variabel Penelitian

Adapun Variabel yang akan diteliti yaitu:

Y = Indeks Pembangunan Manusia (dalam tahun)

X_1 = Umur Harapan Hidup (dalam tahun)

X_2 = Rata-rata Lama Sekolah (dalam tahun)

X_3 = Harapan Lama Sekolah (dalam tahun)

X_4 = Pengeluaran Per Kapita yang disesuaikan (dalam rupiah)

X_5 = Jumlah Penduduk Miskin (dalam juta)

3.4 Prosedur Penelitian

Adapun tahapan analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode *EnsembleK-Nearest Neighbor* yaitu sebagai berikut (Wibowo *et al.* 2023):

1. Mengidentifikasi Masalah
2. Mengumpulkan data mengenai Indeks Pembangunan Manusia yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara.
3. Melakukan perhitungan Normalisasi terhadap data yang digunakan.
4. Pembagian data menjadi data *training* (data uji) dan data *testing* (data latih).
5. Perhitungan nilai jarak *euclidean* antara data *testing* (data uji) dan data *training* (data latih) menggunakan persamaan

$$dx_{train-i}, x_{test-j} = \sqrt{\sum_{i,j=1}^n (X_{train-i} - X_{test-j})^2}$$

Dimana:

$dx_{train-i}, x_{test-j}$	= Perolehan hasil dari Jarak Euclidean
$x_{train-i}$	= data <i>training</i> dengan nilai ke-i
x_{test-j}	= data <i>testing</i> dengan nilai ke-j
n	= jumlah semua data
i, j	= 1,2,3,...,n

Kemudian, menentukan jarak terdekat sampai urutan k

6. Menentukan nilai k , dimana nilai k terdiri dari 3, 4, 5, 10, 13, 15, 18 dan 24.
7. Melakukan rata-rata nilai dari k terdekat untuk mengetahui hasil prediksi K-Nearest Neighbor Tunggal. Adapun perhitungan rata-ratanya yaitu sebagai berikut (Bishop, 1995).

$$Y = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k y_i$$

Dimana:

Y = prediksi menggunakan K-NN tunggal pada k ke-i

k = banyaknya tetangga terdekat

y_i = urutan jarak berdasarkan hasil Euclidean

8. Mengevaluasi hasil prediksi dari K-NN tunggal menggunakan nilai MAPE

$$MAPE = \sum_{i=1}^n \frac{1}{m} \cdot \frac{|x_i - y_i|}{x_i} \times 100\%$$

9. Menghitung korelasi, korelasi menggambarkan besarnya hubungan antara data aktual dengan prediksi K-NN tunggal. Adapun perhitungannya yaitu :

$$r_i = \frac{n \sum \bar{y}_i \hat{y}_t - (\sum \bar{y}_i)(\sum \hat{y}_t)}{\sqrt{(n \sum \bar{y}_i^2 - (\sum \bar{y}_i)^2)(n \sum \hat{y}_t^2 - (\sum \hat{y}_t)^2)}}$$

Dengan, r_i = koefisien korelasi product moment, \bar{y}_i = hasil prediksi dari K-NN tunggal pada jumlah k ke $-i$, dan \hat{y}_t = nilai sebenarnya ke $-t$.

10. Menghitung pembobot *ensemble* untuk mencari nilai (W_i), menggunakan rumus

$$W_i = \frac{r_i}{\sum_{j=1}^s r_i}$$

Dengan, W_i = pembobot ensemble ke- i , r_i = korelasi antara data sebenarnya dengan data hasil prediksi K-Nearest Neighbor, s = banyaknya data yang digunakan, dan $j = 3, 4, 5, 10, 13, 15, 18, 24$.

11. Menggabungkan hasil prediksi yang diperoleh dengan menerapkan rumus

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^s w_i y_i}{\sum_{i=1}^s w_i}$$

Dengan s adalah jumlah semua data yang digunakan, y_i adalah perolehan nilai dari prediksi pada model ke- i dan w_i merupakan pembobotnya.

12. Melakukan evaluasi terhadap hasil prediksi berlandaskan nilai MAPE.

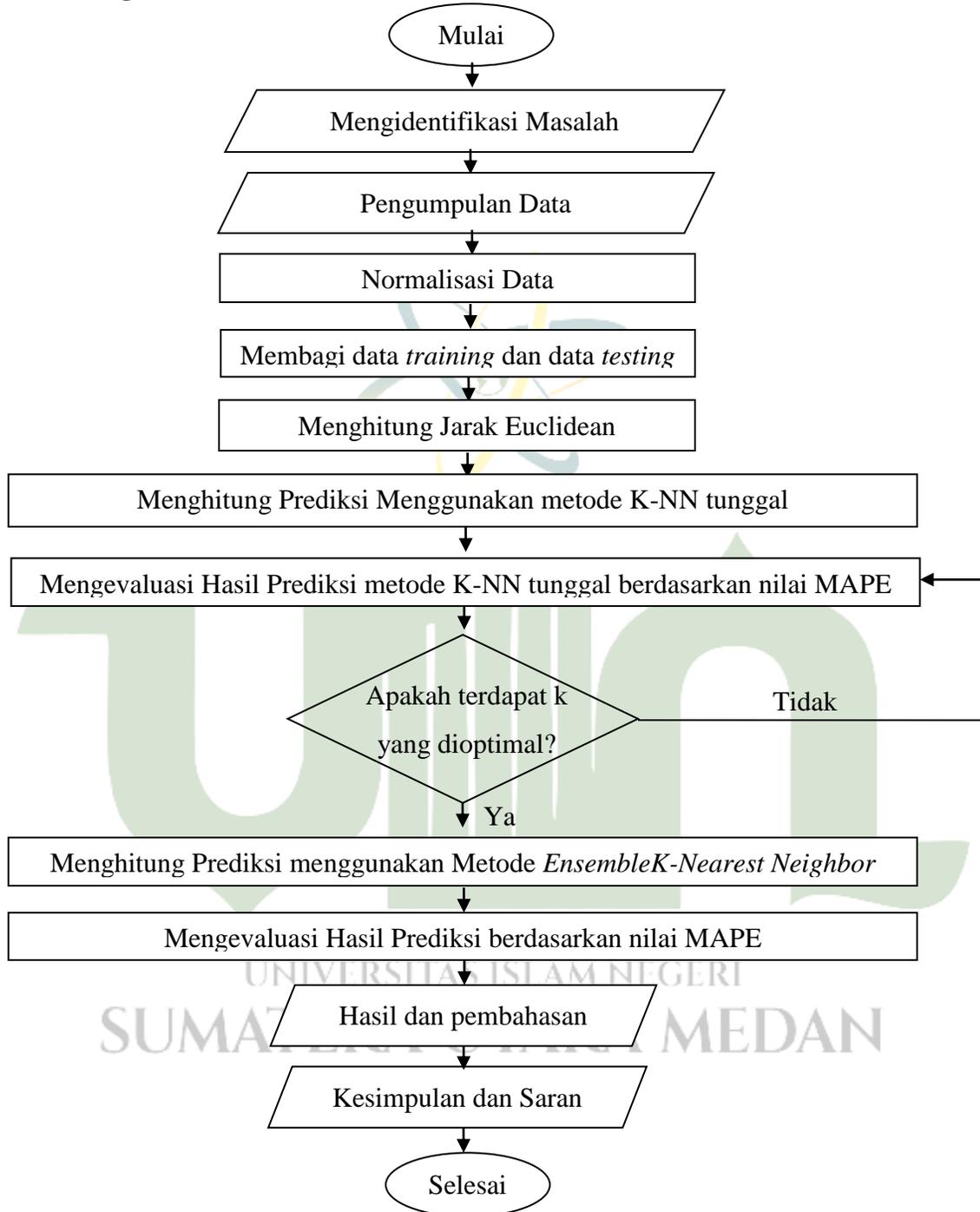
Adapun rumus perhitungan akurasi peramalan tersebut yaitu :

$$MAPE = \sum_{i=1}^n \frac{1}{m} \cdot \frac{|x_i - y_i|}{x_i} \times 100\%$$

13. Kesimpulan

14. Selesai.

3.5 Diagram Alir Penelitian (Wibowo *et al.* 2023).



Gambar 3.1 Diagram Rancangan Penelitian