

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian terdahulu, dapat digunakan sebagai pedoman dalam penyusunan penelitian ini agar penulis dapat menghindari judul yang identik dengan penelitian sebelumnya, serta dapat memperkaya wawasan dan referensi dalam mengembangkan kajian pustaka. Tabel 2.1 menyajikan daftar penelitian terdahulu yang akan menjadi referensi bagi penulis dalam pelaksanaan penelitian.

**Tabel 2. 1** Penelitian Terdahulu

No	PENULIS (TAHUN)	METODE	HASIL PEMBAHASAN
1	Yunze Li (2023)	<i>Regresi Logistik, KNN, Decision Tree, Random Forest, SVM, DNN, LSTM</i>	Model pembelajaran mesin memprediksi kecenderungan depresi dan bunuh diri dengan akurasi hingga 95%.
2	Irwan Setiawan, diterbitkan di Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Juni 2021.	Menggunakan pendekatan eksplorasi dengan <b>EDA</b> untuk analisis dan visualisasi data.	Jepang mencatat kasus bunuh diri tertinggi, dengan lonjakan pada 1998 di Asia. Tren meningkat pada usia >75 tahun dan 5–14 tahun. EDA efektif mengungkap pola, mendukung pencegahan dan kewaspadaan.

3	Optimized Classification of Cardiovascular Disease Using Machine Learning Paradigms Fouzia	Decision Tree (DT), K-Nearest Neighbors (KNN), Naïve Bayes (NB), <i>XGBOOST</i> dan Random Forest	Penelitian ini menggunakan lima algoritma berbasis ML untuk mendiagnosis penyakit kardiovaskular (CVD), yaitu Decision Tree (DT), K-Nearest Neighbors (KNN), Naïve Bayes (NB), <i>XGBOOST</i> , dan Random Forest. Hasilnya menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes dan <i>XGBOOST</i> Classifier memiliki kinerja terbaik dengan akurasi masing-masing sebesar 92,31% dan 92,34%.
---	--	---	--

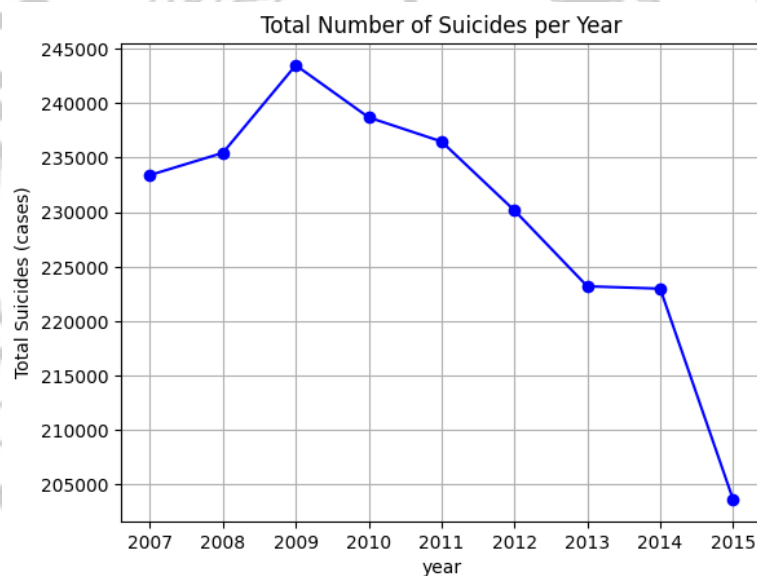
## 2.2 Bunuh Diri

Bunuh diri merupakan tragedi yang semakin sering terjadi dalam kehidupan masyarakat saat ini, baik dalam bentuk tindakan yang dilakukan secara sembunyi-sembunyi maupun secara terang-terangan [14]. Isu bunuh diri, terutama di kalangan remaja, telah menjadi salah satu masalah kesehatan mental yang serius di masyarakat modern [15]. Faktor pendorong bunuh diri sering kali berasal dari adanya ide untuk mengakhiri hidup. Namun, faktor protektif dapat berperan penting dalam mencegah munculnya ide bunuh diri pada remaja, sehingga penting untuk mengidentifikasi dan memperkuat faktor-faktor tersebut [16].

Selain itu, faktor sosial juga sangat mempengaruhi mengapa seseorang melakukan tindakan bunuh diri. Gejala-gejala sosial dapat berdampak signifikan pada individu, terutama dalam konteks hubungan sosial mereka di masyarakat [17].

Seringkali, ketika individu dihadapkan pada kondisi yang sulit, mereka menganggap bunuh diri sebagai solusi, yang pada gilirannya dapat memicu depresi. Depresi ini dapat menyebabkan munculnya halusinasi dan kekosongan daya nalar, sehingga muncul pikiran bunuh diri sebagai pilihan terakhir dalam menghadapi masalah hidup [18].

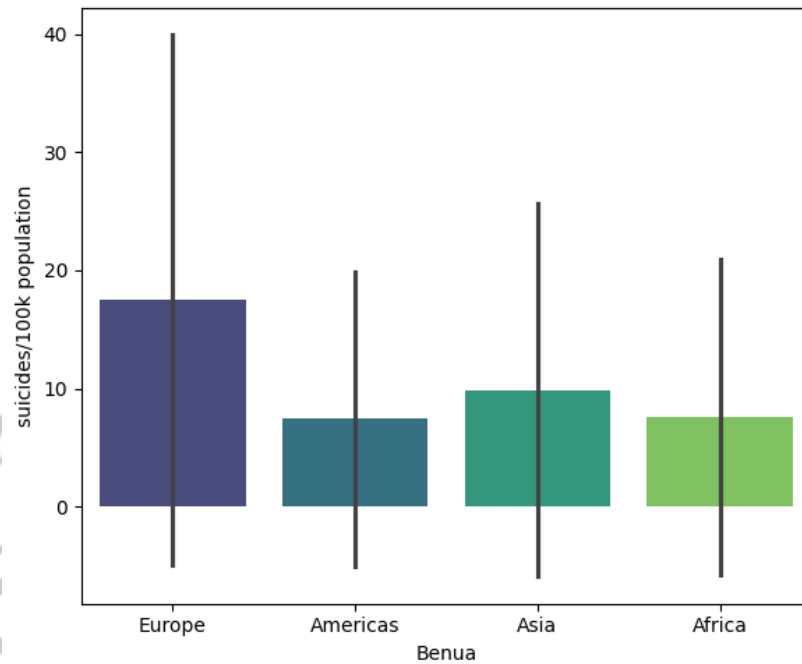
Pada Gambar 2.1 menunjukkan tren jumlah total kasus bunuh diri per tahun dari 2007 hingga 2015. Jumlah kasus meningkat dari sekitar 233.000 pada 2007 dan mencapai puncaknya pada 2009 dengan sekitar 244.000 kasus. Setelah itu, terjadi penurunan bertahap hingga 2012, kemudian dilanjutkan dengan penurunan yang lebih tajam dari 2013 hingga 2015. Pada 2015, jumlah kasus turun drastis menjadi sekitar 203.000, menjadikannya tahun dengan jumlah kasus terendah selama periode yang diamati. Secara keseluruhan, menunjukkan bahwa meskipun sempat meningkat di awal, jumlah kasus bunuh diri menunjukkan tren menurun dalam jangka panjang.



**Gambar 2. 1** Tren kejadian rata-rata kasus bunuh diri tahun 2008-2015 di dunia

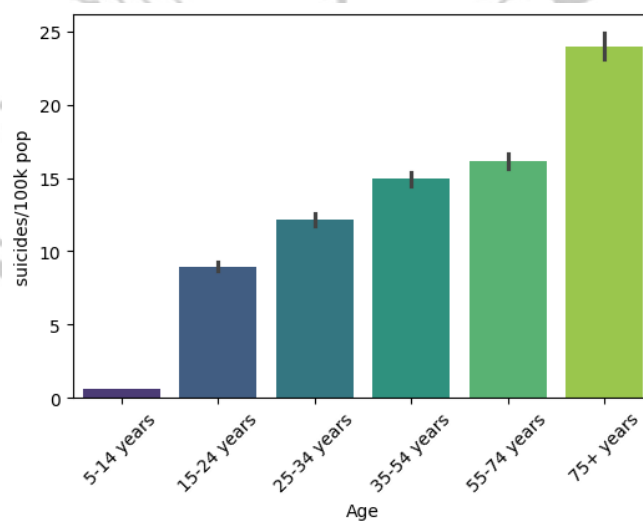
Gambar 2.2 menunjukkan jumlah bunuh diri per 100.000 penduduk berdasarkan benua. Terlihat bahwa Eropa memiliki angka rata-rata bunuh diri tertinggi dibandingkan benua lain, yaitu sekitar 17 kasus per 100.000 penduduk. Sementara itu, Amerika, Asia, dan Afrika memiliki rata-rata yang lebih rendah dan relatif seimbang di kisaran 7–10 kasus per 100.000. Namun, grafik ini juga menampilkan variabilitas yang tinggi (ditunjukkan oleh garis vertikal error bar), terutama di Eropa, yang mengindikasikan adanya perbedaan besar antar negara dalam satu benua. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun Eropa rata-ratanya tinggi. Secara keseluruhan, grafik

ini menggambarkan bahwa tingkat bunuh diri tidak merata antar benua, dan perbedaan di dalam benua sendiri juga cukup besar.



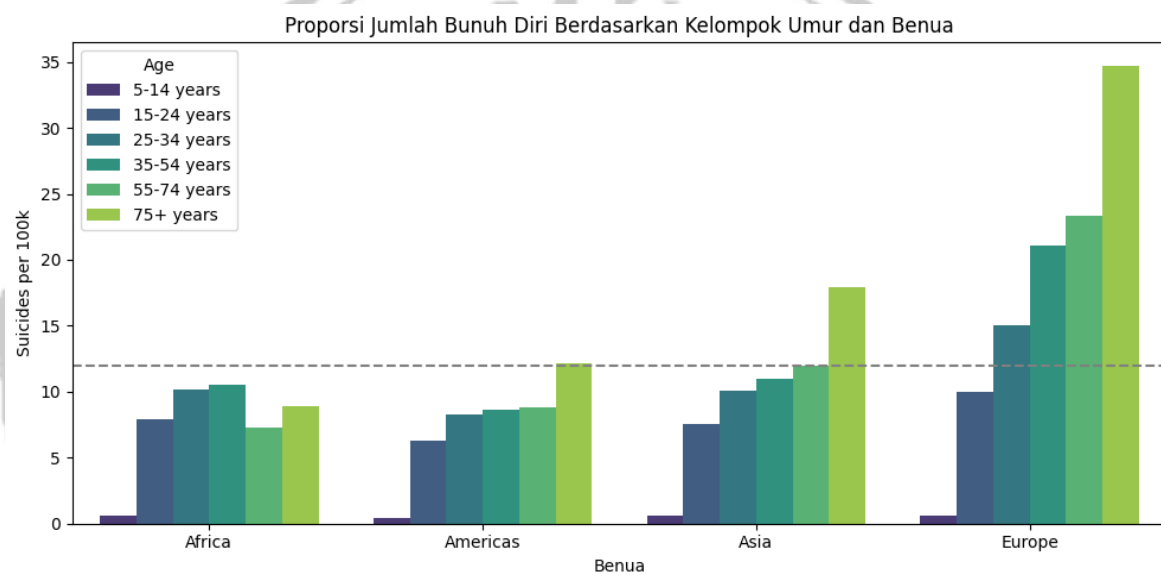
**Gambar 2. 2** Jumlah Bunuh Diri berdasarkan Benua

Gambar 2.3 terdapat lima kelompok umur yang tahun, 25 – 34 tahun, 35 – 54 tahun, 55 – 74 tahun, dan diatas 75 tahun. Berdasarkan data yang ada, kelompok umur diatas 75 tahun merupakan kelompok umur dengan pelaku bunuh diri paling banyak.



**Gambar 2. 3** Kejadian Bunuh Diri berdasarkan Umur

Pada Gambar 2.4 terlihat bahwa kelompok umur 5-14 tahun memiliki jumlah kejadian bunuh diri paling sedikit di semua benua. Kelompok umur 15-24 tahun hanya di benua Afrika yang menunjukkan jumlah kejadian melebihi rata-rata dibandingkan benua lain. Pada benua Afrika, kelompok umur 25-34 tahun merupakan kelompok umur dengan jumlah bunuh diri tertinggi dibandingkan kelompok umur lainnya. Di benua Amerika, Asia, dan Eropa, kelompok umur di atas 75 tahun menunjukkan angka kejadian bunuh diri tertinggi, sementara di benua Afrika kelompok umur ini memiliki angka kejadian kedua terendah.



**Gambar 2. 4** Perbandingan Kejadian Bunuh Diri berdasarkan Umur berdasarkan Benua

## 2.3 *Hyperparameter tuning*

*Hyperparameter tuning* adalah proses untuk menemukan kombinasi hyperparameter yang paling optimal guna meningkatkan kinerja model machine learning. Proses ini sangat penting karena pemilihan *hyperparameter* yang tepat dapat meningkatkan performa model, sedangkan pemilihan yang kurang tepat dapat mengakibatkan *overfitting*, *underfitting*, atau konvergensi yang lambat [19]. *Hyperparameter tuning* dapat dilakukan secara manual melalui metode trial-and-error, tetapi lebih efisien jika menggunakan metode otomatis seperti *Randomsearchcv*.

### 2.3.1 *Randomsearchcv*

*Randomsearchcv* adalah metode untuk *hyperparameter tuning* yang menggunakan pendekatan pencarian acak untuk menemukan kombinasi terbaik. *Randomsearchcv* memilih kombinasi hyperparameter secara acak dari distribusi

yang telah ditetapkan. Dengan cara ini, *Randomsearchcv* dapat lebih cepat menemukan solusi yang baik tanpa harus menguji setiap kombinasi secara menyeluruh [21].

## 2.4 Extreme Gradient Boosting (*XGBOOST*)

*XGBOOST* (*Extreme Gradient Boosting*) adalah algoritma yang sangat populer dalam bidang data science dan machine learning untuk membangun model prediksi berbasis pohon. Algoritma ini menggabungkan teknik ensemble learning dan boosting untuk menghasilkan model yang kuat dan akurat [22]. Salah satu keuntungan utama dari *XGBOOST* adalah kemampuannya untuk menghindari *overfitting* dan memberikan estimasi yang lebih tepat. Dalam penelitian ini, *XGBOOST* digunakan untuk memprediksi jumlah kasus bunuh diri, dengan tujuan menemukan hasil terbaik. Metode yang digunakan adalah *XGBRegressor*, yang merupakan model regresi yang memanfaatkan algoritma *XGBOOST* untuk melakukan prediksi. *XGBRegressor* dikenal sebagai model pembelajaran mesin yang fleksibel dan memiliki beberapa komponen utama yang penting untuk dipahami [23]. Pertama, model ini terdiri dari pohon-pohon keputusan yang membentuk prediksi. *XGBRegressor* menerapkan teknik ensemble learning, di mana beberapa pohon keputusan digabungkan untuk menciptakan model yang lebih kuat. Setiap pohon keputusan dalam ensemble memberikan kontribusi terhadap prediksi akhir dengan bobot yang dihitung berdasarkan kesalahan prediksi. Persamaan dari metode ini dapat dilihat pada persamaan (1).

$$\hat{y} = b_0 + \sum(b \times \text{tree}(X)) \quad (1)$$

Keterangan (1):

- $\hat{y}$  = prediksi yang dihasilkan oleh model
- $b_0$  = intercept (bias) dari model.
- $b$  = bobot (koefisien) dari masing-masing pohon dalam ensemble.
- $\text{tree}(X)$  = prediksi yang dihasilkan oleh pohon keputusan untuk setiap contoh data  $X$ .