

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian yang dilakukan oleh Citra dan Efori (2020) mengkaji tentang implementasi algoritma apriori untuk menentukan pola data penyakit pada anak usia dini. Studi ini dilakukan di Rumah Sakit Estomihi dengan tujuan agar pola dari penyakit anak usia dini tersebut dapat diketahui. Proses penelitian dimulai dengan melakukan ekstraksi data dari laporan rekam medis pasien yang ada di Rumah Sakit Estomihi. Sebelumnya, rekam medis ini hanya berfungsi sebagai dokumen rekam pasien tanpa dimanfaatkan lebih lanjut untuk analisis. Namun dengan pendekatan *data mining* menggunakan algoritma apriori, Citra dan Efori mampu mengubah data tersebut menjadi informasi yang bernilai. Proses ekstraksi data ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi pola-pola penyakit yang mendasari kesehatan anak usia dini yang dirawat di rumah sakit tersebut. Salah satu hasil utama dari penelitian ini adalah penemuan pola penyakit yang paling sering terjadi pada anak usia dini di Rumah Sakit Estomihi. Melalui analisis data, Citra dan Efori berhasil mengungkap bahwa kombinasi penyakit Demam *Dengue* dengan Infeksi Saluran Pernapasan Atas, serta *Bacterial Infection* dengan Infeksi Saluran Pernapasan Atas merupakan pola-pola yang dominan dalam populasi anak usia dini yang dirawat di rumah sakit tersebut [5]. Persamaan penelitian yang dilakukan penulis dengan penelitian yang dilakukan oleh Citra Verawati Purba dan Efori Buulolo yaitu

sama menggunakan metode algoritma apriori, sedangkan perbedaannya yaitu hasil akhirnya hanya berupa *modelling* menggunakan python sedangkan penulis berupa *website* dengan bahasa *python* dan *framework streamlit*.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Nur Aqil Wahid dan Donny Avianto mengkaji tentang penerapan algoritma *frequent pattern growth* terhadap diagnosa penyakit. Studi ini dilakukan di Kabupaten Sumenep dikarenakan kesadaran dari masyarakat terhadap bahaya dari pada pandemi masih tergolong rendah. Proses penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan akan analisis data diagnosa penyakit pada pasien secara menyeluruh, terutama dalam konteks penanganan pandemi di daerah kepulauan seperti Kabupaten Sumenep. Dengan menyadari pentingnya karakteristik geografis dan tantangan yang dihadapi dalam implementasi strategi kesehatan masyarakat, penulis memilih untuk menggunakan algoritma *FP-Growth* sebagai metode analisis utama. Hasil dari proses tersebut adalah identifikasi pola diagnosa penyakit yang sering terjadi pada pasien di Kabupaten Sumenep, khususnya yang berkaitan dengan pandemi dan kondisi geografis kepulauan. Dengan *support value* mencapai 0.8 dan *confidence* 1, temuan ini memberikan wawasan penting untuk meningkatkan respons terhadap penyebaran penyakit di wilayah tersebut [6].

Persamaan penelitian yang dilakukan penulis dengan penelitian yang dilakukan oleh Nur Aqil Wahid dan Donny Avianto yaitu sama menggunakan menggunakan metode *association rule* dan diimplementasikan menggunakan *tools* streamlit, sedangkan perbedaannya yaitu algoritma yang dipakai adalah FP-Growth sedangkan penulis menggunakan algoritma apriori.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Irsyad Djamaludin dan Agus Nursikuwagus membahas pola pembelian di perusahaan Roseberry, bertujuan untuk membantu pemilik dalam pengambilan keputusan bisnis. Metode yang digunakan adalah *data mining* dengan algoritma Apriori, untuk menggali informasi baru dan menemukan pola atau aturan dari data transaksi penjualan. Proses penelitian dimulai dengan ekstraksi data dari laporan penjualan bulan April 2017 di perusahaan Roseberry, sebuah perusahaan rumahan di bidang industri makanan. Data transaksi penjualan ini sebelumnya hanya digunakan sebagai arsip dan laporan penjualan tanpa dimanfaatkan lebih lanjut. Penelitian menetapkan minimal *support* sebesar 30% dari jumlah transaksi. Hasilnya, *itemset* 1, 2, dan 3 memiliki *support* yang memenuhi batas minimal. Kemudian, dilakukan perhitungan *confidence* untuk menentukan *association rule* yang relevan, dengan batas minimal *confidence* sebesar 70%. Hasil perhitungan *confidence* menghasilkan beberapa *association rule* yang menunjukkan keterkaitan antara produk. Tujuan penelitian ini adalah membantu pemilik perusahaan dalam pengambilan keputusan bisnis dengan memahami pola pembelian konsumen yang ada [7]. Persamaan penelitian yang dilakukan penulis dengan penelitian yang dilakukan oleh Irsyad Djamaludin dan Agus Nursikuwagus yaitu sama menggunakan metode algoritma apriori, sedangkan perbedaannya yaitu pada hasil akhirnya berupa *website* dengan bahasa php sedangkan penulis berupa *website* dengan bahasa *python* dengan *framework* streamlit.

2.2 Teori Pendukung

Teori pendukung merupakan istilah dalam penelitian yang dapat digunakan sebagai acuan untuk memahami penelitian yang dilakukan oleh penulis.

2.2.1 Diabetes Melitus

Menurut International Diabetes Federation (IDF), Diabetes melitus (DM) adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan glukosa darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan atau gangguan/resistensi insulin [8]. Diabetes memiliki 2 tipe yakni diabetes melitus tipe 1 yang merupakan hasil dari reaksi autoimun terhadap protein sel pulau pankreas, kemudian diabetes tipe 2 yang mana disebabkan oleh kombinasi faktor genetik yang berhubungan dengan gangguan sekresi insulin, resistensi insulin dan faktor lingkungan seperti obesitas, makan berlebihan, kurang makan, olahraga dan stres, serta penuaan [9]. Dari kedua definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa diabetes melitus adalah penyakit yang kompleks dengan berbagai faktor penyebab yang berperan dalam perkembangannya. Diabetes tipe 1 terkait dengan faktor autoimun yang menyebabkan kerusakan pada sel-sel beta pankreas yang menghasilkan insulin. Sementara itu, diabetes tipe 2 disebabkan oleh kombinasi faktor genetik, resistensi insulin, dan faktor lingkungan seperti gaya hidup dan pola makan yang tidak sehat.

2.2.1.1 Faktor Diabetes Melitus

Menurut dokter Dyah, selama pandemi orang melakukan aktivitas yang lebih banyak dilakukan dari rumah mengakibatkan kurangnya olahraga, mengonsumsi makanan yang tidak sehat yang menyebabkan berat badan mengalami peningkatan dan obesitas. Faktor risiko seseorang akan terkena diabetes meningkat jika terkena obesitas, dan kurang berolahraga [10]. Sedangkan menurut Nurul Khoiriah Hasibuan dkk, hasil penelitian menyimpulkan bahwa faktor-faktor yang signifikan berpengaruh terhadap penyakit diabetes melitus adalah aktivitas/olahraga, umur, dan hipertensi, dengan nilai signifikansi yang kurang dari 0,05, menunjukkan pengaruh yang signifikan pada pasien diabetes melitus [11].

2.2.2 Pola

Pola adalah suatu tampilan atau pola yang muncul dari suatu rangkaian atau sekumpulan data atau elemen, yang memiliki karakteristik atau sifat tertentu yang dapat dikenali atau dibedakan. Pola seringkali diidentifikasi berdasarkan pengamatan atau analisis terhadap informasi yang tersedia. Menurut Kurniasari, pola adalah suatu bentuk model, sistem ataupun cara kerjanya. Pola dikatakan sebagai model yang berarti cara untuk menunjukkan suatu proses yang mengandung hubungan [12].

2.2.3 Penyakit

Kesehatan tubuh merupakan kebutuhan primer bagi manusia, namun terkadang sebagian orang kurang memperhatikannya. Penyakit merupakan penyebab gangguan kesehatan pada tubuh manusia dan semua itu tidak

asing bagi masyarakat. Ini semua merupakan kendala yang sering dihadapi oleh masyarakat. Semua manusia menyadari bahwa tubuhnya mengalami gangguan kesehatan, tetapi sebagian besar masyarakat tidak tahu penyakit yang sedang diderita tubuhnya serta bagaimana pengobatannya [12].

2.2.4 Data mining

Data mining adalah proses pencarian pola-pola yang tersembunyi berupa pengetahuan yang tidak diketahui sebelumnya dari sekumpulan data [12]. *Data mining* diartikan sebagai menambang data atau upaya untuk menggali informasi yang berharga dan berguna pada database yang sangat besar [13]. Definisi lain diantaranya merupakan pembelajaran berbasis induksi (*induction-based learning*) adalah proses pembentukan definisi-definisi konsep pada umum yang dilakukan dengan cara mengobservasi contoh-contoh spesifik dari konsep yang akan dipelajari [14]. Teknik yang dikenal *data mining* tersebut dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat untuk berbagai kepentingan [15]. Dengan menggunakan teknik *data mining*, informasi yang ditemukan dari data yang besar dan kompleks dapat digunakan untuk berbagai kepentingan, termasuk pengambilan keputusan yang lebih baik, identifikasi pola-pola yang dapat digunakan untuk prediksi, penemuan wawasan baru, dan lain sebagainya. Hal ini membuat *data mining* menjadi alat yang sangat berharga dalam mengelola dan menganalisis data untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam dan nilai yang lebih besar dari informasi yang terkandung di dalamnya. Berikut merupakan kelompok *data mining* berdasarkan tugas yang dapat dilakukan sebagai teknik *data mining* sebagai berikut:

a. Deskripsi

Penulis biasanya berusaha untuk menemukan cara untuk menjelaskan pola dan tren yang tersembunyi dalam data. Sebagai contoh, petugas pengumpulan suara mungkin tidak dapat menentukan fakta bahwa orang yang kurang profesional cenderung lebih sedikit didukung dalam 14 pemilihan presiden. Deskripsi dari pola dan tren sering memberikan penjelasan yang mungkin terkait dengan pola atau tren tersebut.

b. Estimasi

Estimasi memiliki kemiripan dengan klasifikasi, namun variabel target yang dituju lebih berorientasi pada nilai numerik daripada kategori. Sebagai contoh, estimasi tekanan systolic dari pasien di rumah sakit dapat dilakukan berdasarkan faktor-faktor seperti usia pasien, jenis kelamin, indeks berat badan, dan level sodium dalam darah. Beberapa metode *data mining* yang digunakan dalam estimasi antara lain Regression Linear, Neural Network, dan *Support Vector*.

c. Prediksi

Prediksi memiliki kemiripan dengan estimasi dan klasifikasi, namun hasilnya menunjukkan sesuatu yang belum terjadi, seperti kemungkinan terjadi di masa depan. Contohnya, kita dapat melakukan prediksi harga beras tiga bulan ke depan. Beberapa metode *data mining* yang digunakan dalam prediksi antara lain *Regression Linear*, *Neural Network*, *Support Vector*.

d. Klasifikasi

Dalam klasifikasi variabel, tujuan yang ingin dicapai bersifat kategorik. Sebagai contoh, kita ingin mengelompokkan pendapatan ke dalam tiga kelas, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah. Beberapa metode *data mining* yang digunakan dalam klasifikasi antara lain Naive Bayes, K-Nearest, C4.5, ID3, CART, Linear Discriminant Analysis, dan Logistic Regression.

e. *Clustering*

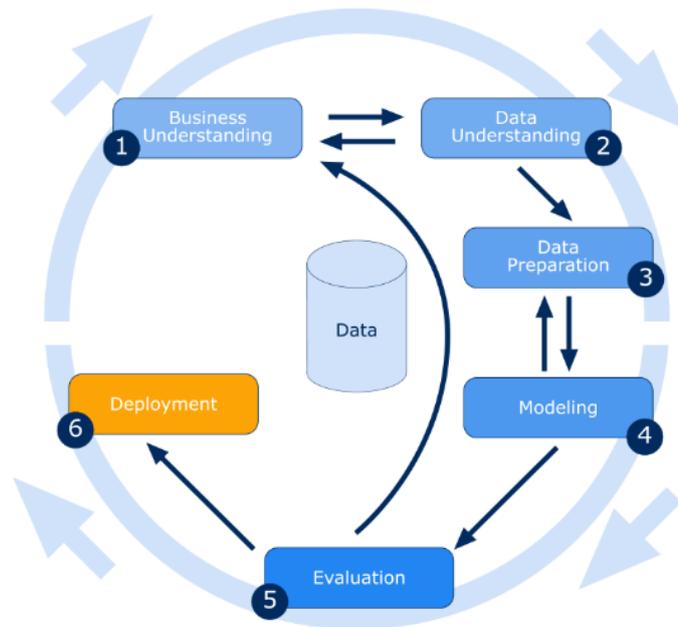
Clustering merupakan teknik yang lebih berfokus pada pengelompokan *record*, pengamatan, atau kasus ke dalam kelas-kelas yang memiliki kemiripan. Suatu *cluster* adalah kumpulan *record* yang saling mirip dan berbeda dengan rekaman-rekaman di dalam *cluster* lainnya. Sebagai contoh, dalam tujuan audit akuntansi, dapat dilakukan segmentasi perilaku keuangan ke dalam kategori-kategori yang mencurigakan. Beberapa metode *data mining* yang digunakan dalam *clustering* antara lain K-Means, K-Medoids, Self-Organizing Map, dan Fuzzy C-Means.

f. Asosiasi

Mengidentifikasi hubungan antara berbagai peristiwa yang terjadi pada waktu tertentu adalah tujuan dari pendekatan asosiasi. Pendekatan ini berfokus pada analisis keranjang pasar yang mengidentifikasi pola pembelian produk yang sering terjadi bersamaan. Beberapa metode *data mining* yang digunakan dalam pendekatan asosiasi antara lain FP-Growth, A Priori, Coefficient of Correlation, dan Chi Square. [16]

2.2.5 Cross-Industry Standard Process for Data mining

CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data mining*) adalah metodologi yang digunakan untuk memandu proses *data mining*. Dikembangkan pada akhir 1990-an, CRISP-DM menyediakan kerangka kerja terstruktur yang dapat digunakan di berbagai industri untuk proyek *data mining* dan analisis data.



Gambar 2. 1 CRISP-DM

(Sumber: linkedin.com [17])

Metodologi ini terdiri dari enam fase utama yang berinteraksi secara iteratif. Berikut adalah deskripsi dari setiap fase dalam CRISP-DM:

1. *Business Understanding*

Dalam fase ini, diperlukan pemahaman mengenai esensi dari penelitian *data mining* yang akan dilakukan. Pemahaman ini

harus berlandaskan pada perspektif bisnis yang relevan. Beberapa aspek yang harus dipertimbangkan antara lain memahami permasalahan dalam konteks bisnis, menetapkan sasaran atau tujuan bisnis, menentukan tujuan penelitian yang terkait dengan *data mining*, serta merencanakan strategi dan jadwal penelitian yang akan dilakukan

2. *Data Understanding*

Dalam fase ini peneliti Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data awal, mempelajari, dan memahami data yang akan digunakan. Dalam proses ini, data dianalisis untuk mendeteksi subset yang menarik sehingga dapat dibuat hipotesis awal, serta mengidentifikasi masalah yang berkaitan

3. *Data Preparation*

Pada fase ini dilakukan aktivitas pada data mentah yang didapatkan, mencakup data cleaning, melakukan data selection record dan atributatribut serta melakukan data transformation untuk dijadikan masukan dalam fase modelling.

4. *Data Modelling*

Fase selanjutnya dilakukan machine learning dan metode statistika untuk penentuan terhadap teknik *data mining*, algoritma *data mining* dan alat bantu *data mining* yang akan dipakai dalam penelitian. Selanjutnya melakukan penerapan

algoritma *data mining* dan penerapan teknik yang digunakan kepada data dengan bantuan alat bantu.

5. *Evaluation*

Pada fase ini, dilakukan interpretasi terhadap hasil dari *data mining* yang telah dilakukan pada tahap pemodelan sebelumnya. Evaluasi dilakukan terhadap model yang telah diterapkan sebelumnya dengan tujuan untuk mengkaji kesesuaian dengan tujuan yang ingin dicapai dalam tahap awal.

6. *Deployment*

Sebelum melakukan *deployment*, persiapan yang cermat diperlukan, salah satunya adalah menyusun rencana *deployment* yang terstruktur. *Deployment* dapat berupa pembuatan laporan sederhana atau pelaksanaan proses *data mining* berulang untuk keperluan perusahaan [18].

2.2.6 Association Rules

Association rules adalah tugas penambangan pada data deskriptif yang bertujuan untuk menemukan aturan asosiatif antara *item* data. Langkah utama yang perlu ada dalam aturan asosiasi adalah mengetahui seberapa sering kombinasi *item* itu muncul pada *database*, yang sering disebut dengan *frequent pattern* [19]. *Association Rule* terdiri dua tahapan antara lain mendefinisikan *condition* serta *result* (untuk *conditional association rule*) dan mencari kombinasi yang paling sering terjadi dari suatu *itemset*. Aturan asosiasi yang berbentuk “*if...then...*” atau “jika...maka...” adalah informasi yang didapat dari

fungsi aturan asosiasi [20]. Contoh asosiasi dalam penelitian, khususnya dalam konteks penyakit, mengacu pada hubungan atau keterkaitan antara dua variabel atau lebih. Hubungan ini bisa bersifat positif (semakin tinggi nilai satu variabel, semakin tinggi pula nilai variabel lainnya), negatif (semakin tinggi nilai satu variabel, semakin rendah nilai variabel lainnya), atau tidak ada hubungan sama sekali. *Interestingness measure* yang digunakan adalah [21]:

- a. *Support*, adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu *item* atau *itemset* dari keseluruhan transaksi.
- b. *Confidence*, adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua *item* secara *conditional* (berdasarkan suatu kondisi tertentu).
- c. *Lift*, berfungsi untuk mengukur kekuatan hubungan antara kondisi-kondisi tersebut dengan mempertimbangkan probabilitas terjadinya kondisi secara bersamaan dibandingkan dengan probabilitas terjadinya secara independen. *Lift* lebih besar dari 1 menunjukkan asosiasi positif yang lebih kuat.

Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap yaitu analisis pola frekuensi tinggi dan aturan asosiatif, yaitu:

1. Analisis pola frekuensi tinggi

Pada tahap ini, dilakukan pencarian kombinasi *item* yang memenuhi persyaratan minimum dari nilai *support* dalam dataset. Nilai *support* sebuah *item* dihitung dengan membagi jumlah transaksi yang mengandung *item* tersebut dengan total transaksi dalam dataset. Sedangkan nilai *support* dari dua *item* dihitung dengan membagi

jumlah transaksi yang mengandung kedua *item* tersebut dengan total transaksi dalam dataset. Nilai *support* sebuah *item* didapat dengan rumus berikut:

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\text{Total Transaksi}}$$

Sementara nilai *support* 2 *item* didapat dengan rumus berikut

$$Support(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}}$$

2. Pembentukan aturan asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi telah ditemukan, langkah selanjutnya adalah mencari aturan asosiasi yang memenuhi persyaratan minimum untuk *confidence*. *Confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ dihitung dengan membagi jumlah transaksi yang mengandung kedua *item* A dan B dengan jumlah transaksi yang mengandung *item* A saja.

$$Confidence P(B|A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}$$

2.2.7 Algoritma Apriori

Algoritma apriori merupakan sebuah metode yang digunakan dalam mencari pola hubungan antar satu atau lebih *item* dalam suatu dataset [22]. Algoritma apriori adalah algoritma yang paling banyak dipakai atau diketahui untuk menemukan pola frekuensi tinggi [23]. Algoritma Apriori memiliki prinsip “jika sebuah *itemset* sering muncul, maka semua subset dari *itemset* tersebut juga sering muncul”. Prinsip tersebut mengacu kepada sifat ukuran *support* yang berarti bahwa *support* dari sebuah *itemset* tidak pernah

melebihi *support* data subsets-nya [24]. Dengan prinsip ini, algoritma apriori dapat digunakan untuk mengekstraksi aturan asosiasi yang kuat antara *item-item* dalam dataset, yang kemudian dapat digunakan untuk berbagai tujuan analisis data seperti rekomendasi produk, segmentasi pelanggan, dan lain sebagainya.

Ada dua proses yang dilakukan algoritma apriori yaitu:

1. *Join* (penggabungan). Langkah ini dimaksudkan untuk menggabungkan *item* yang telah ada dengan *item* lainnya untuk mencegah pembentukan kombinasi baru.
2. *Prune* (pemangkasan). Langkah ini menetapkan nilai minimum *support* dengan tujuan mengurangi jumlah *item* dalam kombinasi.

2.3 Piranti Pendukung

Piranti pendukung adalah alat atau perangkat yang digunakan oleh peneliti untuk melakukan penelitian dengan lebih efisien, memungkinkan mereka menghasilkan data dan hasil penelitian yang lebih tepat dan akurat.

2.3.1 Python

Python adalah bahasa pemrograman yang diinterpretasikan, *high-level*, dan umum. *Python* bersifat tipe dinamis dan memiliki pengumpulan sampah otomatis. *Python* sering digambarkan sebagai "*batteries included*", yang berarti bahwa ia dilengkapi dengan perpustakaan standar yang besar berisi modul-modul yang dapat digunakan untuk berbagai tugas. Ada beberapa alasan mengapa *Python* begitu populer untuk riset. Pertama, *python* adalah bahasa yang sangat mudah dipelajari. Sintaksisnya sederhana

dan langsung, sehingga mudah diakses oleh pemula. Kedua, *python* sangat serbaguna. Ini dapat digunakan untuk berbagai tugas, termasuk pengembangan web, *data science*, pembelajaran mesin, dan komputasi ilmiah. Ketiga, *python* memiliki komunitas pengembang yang besar dan aktif. Ini berarti bahwa ada banyak sumber daya yang tersedia untuk membantu Anda belajar *Python* dan menyelesaikan masalah [25].

2.3.2 Anaconda

Anaconda adalah distribusi *Python* yang digunakan untuk melakukan pemrosesan data dalam skala yang lebih besar, analisis prediktif, dan komputasi ilmiah. *Anaconda* sudah mencakup beberapa paket seperti *Numpy*, *Scipy*, *matplotlib*, *pandas*, *IPython*, *Jupyter Notebook*, dan *scikit-learn*. *Anaconda* dapat digunakan pada semua sistem operasi dan merupakan solusi yang sangat direkomendasikan karena tidak memerlukan instalasi paket *Python* secara individual [26].

2.3.3 Jupyter Notebook

Jupyter Notebook adalah sebuah lingkungan pengembangan interaktif yang sering digunakan untuk melakukan eksperimen secara cepat dalam pengembangan solusi *machine learning* (ML). Penjelasan mengenai kegiatan *machine learning* yang dilakukan di sepanjang sel kode dapat meningkatkan kemudahan dalam membaca dan memahami *Notebooks*. Namun, anotasi manual pada sel kode membutuhkan waktu dan rentan terhadap kesalahan. Oleh karena itu, telah ada pengembangan alat-alat yang

dapat mengklasifikasikan sel-sel *notebook* berdasarkan aktivitas *machine learning* yang dilakukan di dalamnya [27].

2.3.4 Website

Website adalah suatu media yang bisa digunakan untuk menampung berbagai jenis informasi seperti teks, suara, gambar, dan animasi yang dimana bisa diakses oleh komputer melalui internet. *Website* merupakan media informasi berbasis jaringan komputer yang bisa diakses kapan saja dan di mana saja dengan biaya yang murah. *Website* ini muncul karena adanya kebutuhan pasar yang semakin tinggi [28]. Dengan adanya *website*, informasi dapat diakses secara cepat dan mudah oleh pengguna di seluruh dunia, menjadikannya salah satu sarana komunikasi dan distribusi informasi yang paling efisien dan luas. Keberadaan *website* juga telah mengubah paradigma dalam berbagai bidang, seperti bisnis, pendidikan, dan banyak lagi, dengan memberikan akses yang lebih luas dan memfasilitasi interaksi antara individu, dan institusi di seluruh dunia.

2.3.5 Streamlit

Streamlit merupakan *framework* yang mengubah skrip data menjadi aplikasi web yang dapat dibagikan. Ini adalah salah satu cara tercepat untuk membuat dan berbagi aplikasi data. *Streamlit* berfokus pada *Python*, sebuah kerangka kerja sumber terbuka untuk membangun aplikasi web dalam bidang *Machine Learning* dan *Data Science*. Setelah aplikasi web instan dibuat, kita dapat menggunakan platform *cloud* untuk mendeploy, mengelola, dan berbagi aplikasi tersebut. *Streamlit* membuat proses

pembuatan aplikasi interaktif menjadi sangat mudah [29]. Salah satu fitur utama dari *Streamlit* adalah kemampuannya untuk mengubah kode *Python* menjadi tampilan yang dinamis secara otomatis.

2.3.6 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi *Linux*, *Mac*, dan *Windows*. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman *Javascript*, *Typescript*, dan *Node.js*, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via *marketplace Visual Studio Code* seperti: *C++*, *C#*, *Python*, *Go*, *Java*, *PHP*, dst [30].

Visual Studio adalah editor kode sumber yang kompatibel dengan semua sistem operasi. Ia terkenal karena kecepatannya dan kemampuan membaca kode yang sangat baik, didukung oleh fitur penyorotan sintaks yang membantu pengguna memahami urutan eksekusi kode. *Visual Studio* dipilih karena kemudahannya digunakan [31]. Untuk menerapkan *Streamlit*, pengembang menggunakan *Visual Studio Code* sebagai platform untuk mengimplementasikannya.