

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Terhadap Penelitian Terkait Sebelumnya

Penelitian terkait yang menjadi referensi pada penelitian ini adalah

Analisis yang berjudul :

2.1.1 Analisis perbandingan algoritma Naïve Bayes, k-Nearest Neighbor dan Neural Network untuk permasalahan class-imbalanced data pada kasus credit card fraud dataset

Tingginya animo masyarakat dalam bertransaksi menggunakan kartu kredit di sektor perbankan berpotensi meningkatkan penipuan kartu kredit (credit card fraud). Penelitian ini menggunakan credit card fraud dataset yang terdiri dari 284.807 data yang didapatkan dari Kaggle. Dataset pada penelitian ini bersifat class-imbalanced data dengan perbandingan antara kelas mayor sejumlah 99,8% dan kelas minor sejumlah 0,2%. Permasalahan class-imbalanced data ini akan diselesaikan dengan menerapkan undersampling. Guna mengetahui kinerja algoritma klasifikasi yang paling cocok untuk mengatasi permasalahan class-imbalanced data, maka akan dilakukan perbandingan algoritma Naïve Bayes, k-Nearest Neighbor (k-NN) dan Neural Network. T-test pada penelitian ini dilakukan guna mengetahui adanya signifikansi perbedaan antar algoritma. Evaluasi kinerja algoritma menggunakan nilai akurasi dan AUC (area under the curve). Hasil pengujian pada penelitian ini adalah Neural Network memiliki kinerja lebih baik dari pada algoritma lainnya karena memiliki nilai akurasi tertinggi sebesar 93,59% dan nilai AUC 0,977. Berdasarkan hasil t-test, Neural

Network dengan kNN memiliki perbedaan yang signifikan, berbeda dengan Neural Network dengan Naïve Bayes tidak ada perbedaan yang signifikan.

2.1.2 PERBANDINGAN AKURASI ALGORITMA RANDOM FOREST DAN ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DIABETES

Penyakit diabetes adalah gangguan pada metabolisme yang bersifat kronis pada tubuh manusia ditandai dengan kadar gula darah yang tinggi dan disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein sebagai akibat dari ketidakmampuan insulin untuk menjalankan fungsinya secara memadai. Berdasarkan data International Diabetes Federation (IDF), Indonesia berada distatus waspada diabetes dengan menempati urutan ke-7 dari 10 negara dengan jumlah pasien diabetes tertinggi di dunia. Untuk melakukan Klasifikasi penyakit diabetes hal yang bisa dilakukan salah satunya adalah dengan melakukan pengklasifikasian terhadap penyakit diabetes. Salah satu cara untuk melakukan pengklasifikasian adalah dengan dilakukannya klasifikasi dalam Machine Learning. Machine Learning sendiri dapat mempermudah penulis untuk mendapatkan hasil prediktif untuk penyakit diabetes, dataset yang akan digunakan pada penelitian kali ini adalah pima-indian-diabetes dengan dataset 768 data, dari data tersebut terdapat delapan data atribut yang diantaranya adalah Pregnancies, Glucose, BloodPressure, SkinThickness, Insulin, BMI (Body Mass Index), Diabetes Pedigree Function, Age dan outcome. Di dalam Penelitian ini penulis akan membandingkan hasil akurasi dari Algoritma Random Forest dan Algoritma Artificial Neural Network dalam melakukan klasifikasi terhadap dataset pima-indian-diabetes. Sebelum dilakukan perbandingan hasil akurasi dari kedua Algoritma tersebut, penulis melakukan tahapan preprocessing terhadap dataset

dengan cara melakukan pembersihan dataset, membuat matrix of features, melakukan Splitting data, dan melakukan feature scaling. Setelah data melewati tahapan preprocessing, tahapan selanjutnya adalah mencari akurasi terbaik yang didapatkan dengan cara membuat Confusion Matrix untuk menemukan hasil dari ROC AUC dan hasil F1-Score dari setiap Algoritma yang digunakan. Hasil analisa menunjukkan bahwa Algoritma Random Forest memiliki nilai akurasi sebesar 90.62%. Nilai akurasi yang didapatkan oleh Algoritma Random Forest memiliki nilai yang lebih baik jika dibandingkan dengan Algoritma Artificial Neural Network yang memiliki nilai akurasi sebesar 82.29%.

2.1.3 Algoritma Klasifikasi Decision Tree Untuk Rekomendasi Buku Berdasarkan Kategori Buku

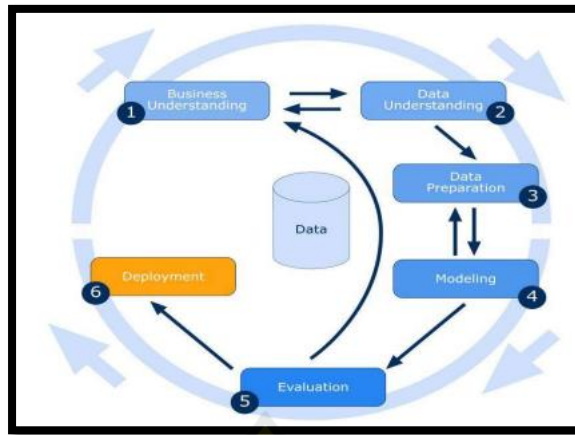
Dengan semakin berkembangnya teknologi maka semakin beragamnya buku yang beredar di internet. Sebagai adalah sistem rekomendasi di situs buku online yang menyediakan buku secara relevan dan sesuai kebutuhan dengan preferensi seseorang. Salah satu alternatifnya adalah GoodReads, a situs jejaring sosial yang berspesialisasi dalam pembuatan katalog buku dan pengguna dapat berbagi buku bacaan rekomendasi satu sama lain berdasarkan peringkat, meninjau, dan berkomentar. Sebagai buku besar situs rekomendasi, memiliki banyak data yang dapat diproses dengan menerapkan metode pembelajaran mesin, tetapi masih belum dikenal sebagai model yang paling akurat. Dengan menggunakan model yang tepat, kami dapat memberikan yang lebih akurat rekomendasi. Oleh karena itu, penelitian ini akan menganalisis data yang diperoleh dari www.kaggle.com yaitu kumpulan data goodreads-books. Studi ini mengusulkan model klasifikasi data mining untuk mendapatkan model terbaik dalam merekomendasikan buku-buku di GoodReads. Itu algoritma yang digunakan adalah Decision Tree, K-

Nearest Tetangga, Nave Bayes, Hutan Acak, dan Dukungan Vector Classifier, kemudian untuk evaluasi model menggunakan akurasi, presisi, ingatan, skor f1, kebingungan matriks, AUC, dan Mean Error Absolute. Ujian hasil dari beberapa algoritma klasifikasi menemukan bahwa Pohon Keputusan memiliki akurasi tertinggi di antara metode disajikan sebesar 99,95%, presisi sebesar 100%, recall sebesar 96%, f1-score sebesar 98% dengan MAE sebesar 0,05 dan AUC sebesar 99,96%. Ini adalah bukti bahwa pohon keputusan algoritma dapat digunakan sebagai rekomendasi buku berdasarkan kategori buku di GoodReads.

2.2 Crisp-DM

Cross-Industry Standard Process for Data Mining atau CRISP-DM adalah salah satu model proses datamining (datamining framework) yang awalnya (1996) dibangun oleh 5 perusahaan yaitu Integral Solutions Ltd (ISL), Teradata, Daimler AG, NCR Corporation dan OHRA. Framework ini kemudian dikembangkan oleh ratusan organisasi dan perusahaan di Eropa untuk dijadikan methodology standard non-proprietary bagi data mining. Versi pertama dari methodology ini dipresentasikan pada 4th CRISP-DM SIG Workshop di Brussels pada bulan Maret 1999 (Pete Chapman, 1999) dan langkah langkah proses datamining berdasarkan model ini di publikasikan pada tahun berikutnya (Pete Chapman,2000).

Pada penelitian ini, digunakannya metodologi data mining CRISP-DM sebagai pemecah masalah yang umum untuk bisnis dan penelitian. Metodologi ini terdiri dari enam tahapan yaitu Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modelling, Evaluation, dan Deployment. Proses metodologi ini terdiri dari 6 tahapan yang dapat dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 2. 1 Skema CRISP-DM (Sumber: Colin Shearer 2012)

1. Business Understanding

Beberapa hal yang dilakukan pada tahap ini seperti memahami kebutuhan serta tujuan dari sudut pandang bisnis selanjutnya mengartikan pengetahuan ke dalam bentuk pendefinisian masalah pada data mining dan kemudian menentukan rencana serta strategi untuk mencapai tujuan data mining.

2. Data Understanding

Tahapan ini diawali dengan mengumpulkan data, mendeskripsikan data, serta mengevaluasi kualitas data.

3. Data Preperation

Dalam tahapan ini yaitu membangun dataset akhir dari berupa data mentah. Ada beberapa hal yang akan dilakukan mencakup melakukan pembersihan data (Data Cleaning), melakukan pemilihan data (Data Selection), record dan atribut-atribut, dan juga melakukan transformasi terhadap data (Data Transformation) untuk dijadikan masukan dalam tahap pemodelan

4. Modelling

Pada tahapan ini secara langsung melibatkan Machine Learning untuk penentuan teknik data mining, alat bantu data mining serta algoritma data mining.

5. Evaluation

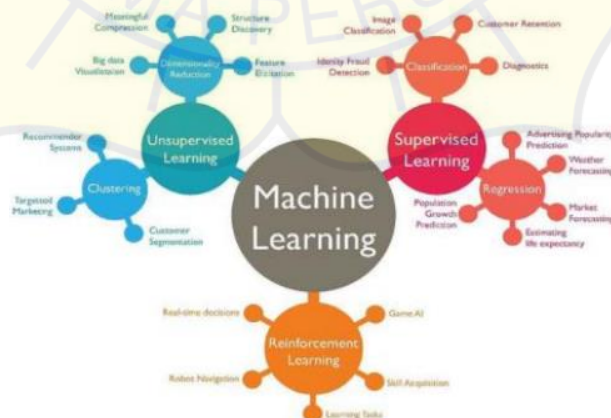
Tahap ini dilakukan dengan melihat tingkat performa dari pola yang dihasilkan oleh algoritma.

6. Deployment

Tahapan ini dilakukan dengan pembuatan laporan dan artikel jurnal menggunakan model yang dihasilkan.

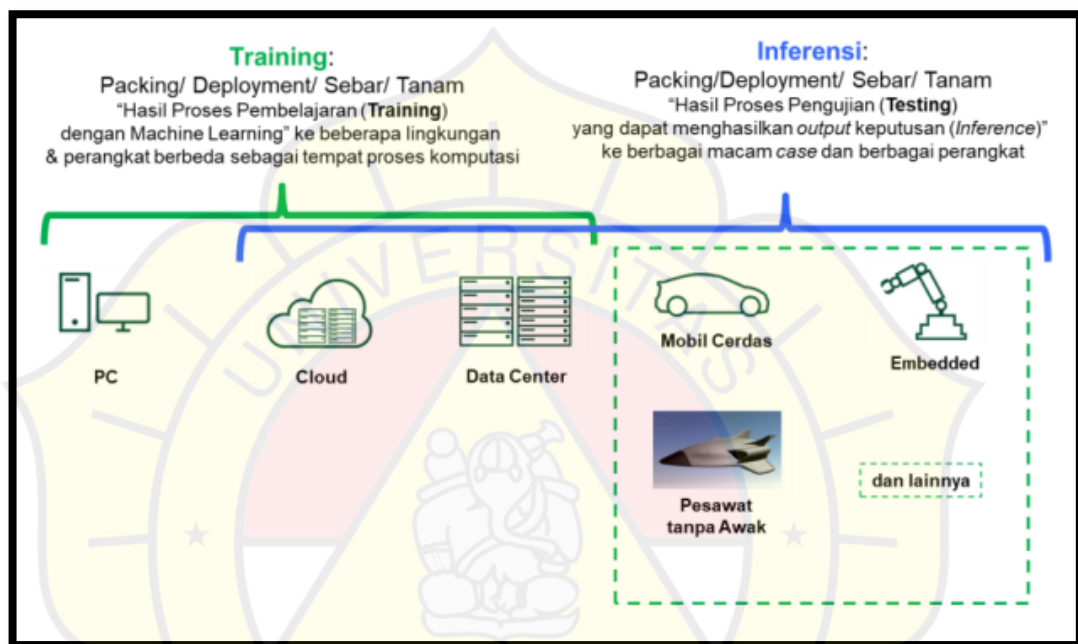
2.3 Machine Learning

Machine Learning (ML) atau Mesin Pembelajaran adalah cabang dari AI yang fokus belajar dari data (learn from data), yaitu fokus pada pengembangan sistem yang mampu belajar secara “mandiri” tanpa harus berulang kali diprogram manusia. ML membutuhkan Data yang valid sebagai bahan belajar (ketika proses training) sebelum digunakan ketika testing untuk hasil output yang optimal.



Gambar 2. 2 Map Cakupan Dari Machine Learning (Sumber: Buku AI, MACHINE LEARNING & DEEP LEARNING)

Hasil pengembangan produk bernasis AI (Machine Learning dan Teknik lainnya missal dengan Optimasi, etc) ini harapannya dapat lebih memberikan kemudahan dan langsung dapat diterapkan di masyarakat luas atau bahkan masuk ke industri dalam skala nasional dan internasional. Berikut ilustrasi Map produk untuk apply ke masyarakat.



Gambar 2. 3 Map Pengembangan Produk App Learning (Sumber: Buku AI, MACHINE LEARNING & DEEP LEARNING)

2.4 Tipe Data Dalam Datamining

Data dapat dikelompokkan berdasarkan nilainya (isinya) yaitu menjadi tipe Data Kategorik dan tipe Data Numerik. Pemahaman terhadap kedua tipe data ini sangatlah penting karena berdampak kepada analisis atau ukuran statistik yang akan digunakan yang akhirnya kepada kemungkinan metode-metode *data mining* yang digunakan.

Data Kategorik – digunakan untuk data yang tidak dapat dihitung secara kuantitatif sehingga tidak dapat menerima operasi matematik seperti penjumlahan

dan perkalian. Namun demikian, nilai-nilainya dapat dibedakan antara satu dengan lainnya. Data kagetorik terdiri dari data nominal, biner, dan ordinal.

Data nominal

Data nominal merupakan tipe data yang paling sederhana dimana nilai yang diberikan kepada item (*record*) hanya berupa label atau sekadar penamaan saja, tidak dapat diurut dan tidak dapat diukur. Contoh data seperti ini adalah nama, kelas, teks, tanggal, waktu, mata uang. Walaupun demikian, kita masih dapat menghitung frekuensi dari data nominal tersebut. Oleh karena itu, ukuran statistik yang dapat digunakan untuk data ini adalah modus.

Data biner

Data biner hanya menggunakan 2 kategori. Data biner dapat dituliskan secara nominal (*ya* dan *tidak*) dan secara numerik (contoh 1 dan 0). Representasi angka 1 dan 0 bukan bermaksud menunjukkan angka numerik dalam arti yang sebenarnya, melainkan hanya bentuk representasi dalam membedakan dua nilai yang mungkin. Pada data biner, angka 1 dapat berarti *ya* dan angka 0 berarti *tidak*. Seperti data nominal, kita masih dapat menggunakan frekuensi dan modus dari data biner tersebut.

Data ordinal

Jika data kategori dapat diurutkan dari yang paling rendah sampai yang paling tinggi, maka data tersebut dapat disebut sebagai data ordinal. Namun, jarak antara tingkatan tidak dapat diukur dan dibandingkan secara numerik. Selain modus, ukuran statistik median dapat digunakan untuk mencari nilai tengah di dalam data.

Data Numerik – digunakan untuk data yang dapat diukur secara kuantitatif sehingga dapat menerima operasi matematik. Data numerik mencakup data interval dan data rasio.

Data interval

Data interval sudah memiliki jarak yang pasti antar tingkatan sehingga operasi penjumlahan dan pengurangan sudah dapat digunakan. Walaupun demikian, nilai nol belum didefinisikan pada data interval sehingga operasi perkalian dan pembagian belum bisa digunakan. Selain modulus dan median, ukuran statistik rata-rata atau mean sudah dapat digunakan untuk data ini.

Data rasio

Data rasio merupakan data numerik yang lengkap dengan nilai nol. Keuntungannya data rasio yaitu dapat diproses dengan operasi matematik yang lengkap (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian).

2.5 Gadget

HP yakni barang yang sangat dibutuhkan disaat ini, karena hp sangat membantu manusia dalam melakukan berbagai aktivitas dan masih banyak barang elektronik yang lain memiliki guna berbeda-beda untuk mempermudah manusia dalam melakukan berbagai aktivitas

Menurut Garini dalam Rohman (2017: 27), “*gadget* sebagai perangkat alat elektronik kecil yang memiliki banyak fungsi”. *Gadget (smartphone)* memiliki banyak fungsi bagi penggunaannya sehingga dinilai lebih memudahkan.

2.6 Implementasi

Menurut Mulyadi (2018:12), implementasi mengacu pada tindakan untuk mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan dalam suatu keputusan. Tindakan ini berusaha untuk mengubah keputusan-keputusan tersebut menjadi pola-pola operasional serta berusaha mencapai perubahan perubahan besar atau kecil sebagaimana yang telah diputuskan sebelumnya. Implementasi pada hakikatnya juga merupakan upaya pemahaman apa yang seharusnya terjadi setelah program dilaksanakan..

2.7 Aplikasi

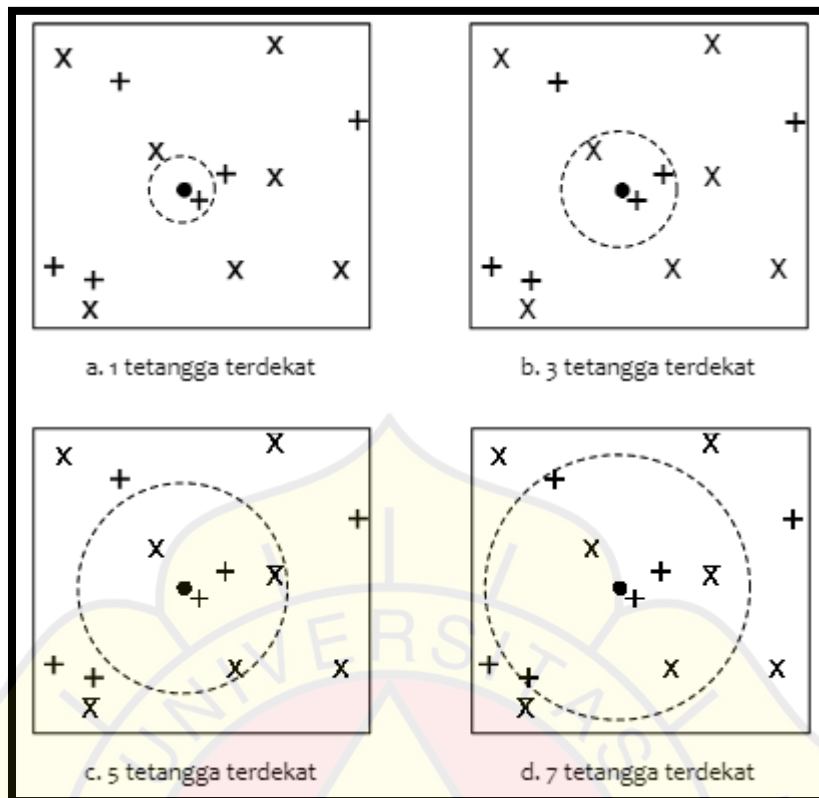
Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia dalam Juansyah (Widayanto & Refianti, 2018), “Aplikasi adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu”. Dengan adanya aplikasi pengguna dapat melakukan berbagai aktifitas seperti, melakukan pengolahan data, hiburan, belajar dan aktifitas yang lain.”

Menurut Abdurrahman dan Riswaya dalam (Riyowati & Fadlilah, 2019), “Aplikasi merupakan program yang siap dipakai dan digunakan untuk menjalankan perintah user dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang tepat dan akurat sesuai dengan tujuan dari pembuatan aplikasi tersebut”. Aplikasi merupakan salah satu proses pemecahan salah satu masalah yang menggunakan teknik komputasi yang diinginkan dalam pemrosesan data

2.8 Metode K-Nearest Neighbors

Menurut Eko Prasetyo dalam DATA MINING Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab (2014, 150) Metode K-Nearest Neighbor (K-NN) menjadi salah satu metode berbasis NN yang paling tua dan populer. Nilai K yang digunakan di sini menyatakan jumlah tetangga terdekat yang dilibatkan dalam penentuan prediksi label kelas pada data uji. Dari K tetangga terdekat yang terpilih kemudian dilakukan voting kelas dari K tetangga terdekat tersebut. Kelas dengan jumlah suara tetangga terbanyaklah yang diberikan sebagai label kelas hasil prediksi pada data uji tersebut (Tan et al, 2005).

Pada Gambar 2.1-(a) digunakan 1 tetangga terdekat. Tetangga tersebut mempunyai label "+" maka diprediksi data uji tersebut masuk ke kelas "+" Pada Gambar 2.1 (b) digunakan 3 tetangga terdekat. kelas "+" ada 2 suara, sedangkan kelas x ada 1 suara. Karena jumlah suara kelas "+" lebih banyak daripada kelas "x", data uji tersebut diprediksi masuk ke kelas "+". Pada Gambar 2.1 (c) digunakan 5 tetangga terdekat, kelas "+" ada 2 suara, sedangkan kelas "X" ada 3 suara. Karena jumlah suara kelas "x" lebih banyak daripada kelas "+" data uji tersebut diprediksi masuk ke kelas "x". Demikian juga Gambar 2.1(d) yang menggunakan 7 tetangga terdekat, data uji diprediksi masuk ke kelas "+" karena jumlah suara kelas "+" lebih banyak daripada kelas "x".



Gambar 2. 4 KNN Dengan Nilai K Tetangga

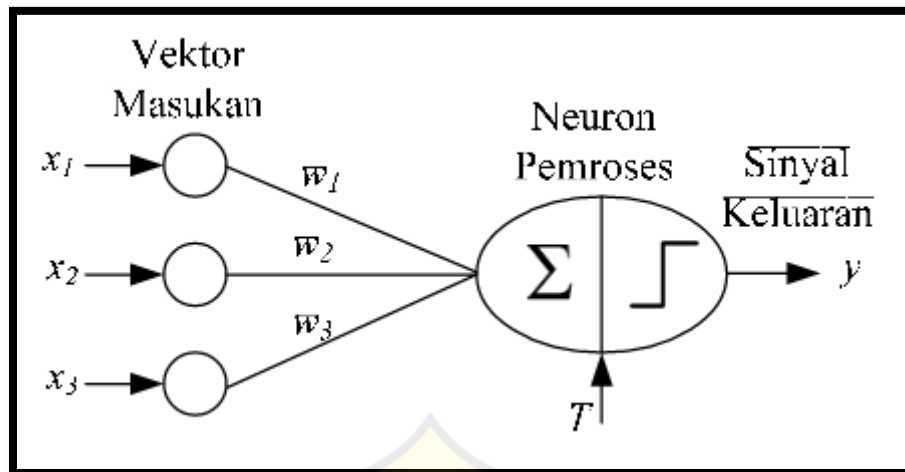
2.9 Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network)

Menurut Eko Prasetyo dalam DATA MINING Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab (2014, 85) Artificial Neural Network (ANN) merupakan suatu konsep rekayasa pengetahuan dalam bidang kecerdasan buatan yang didesain dengan mengadopsi sistem saraf manusia, di mana pemrosesan utama sistem saraf manusia ada di otak Bagian terkecil dari otak manusia adalah sel saraf yang merupakan unit dasar pemroses informasi. Unit ini sering disebut sebagai neuron. Ada sekitar 10 miliar neuron dalam otak manusia dan sekitar 60 triliun koneksi (disebut sinapsis) antar neuron dalam otak manusia (Shepherd dan Koch, 1990). Dengan menggunakan neuron-neuron tersebut secara simultan, otak

manusia dapat memproses informasi secara paralel dan cepat, bahkan lebih cepat dari komputer tercepat saat ini.

Sebuah neuron biologis terdiri dari elemen-elemen sebagai berikut: badan sel (disebut soma), sejumlah serat yang menyalurkan informasi ke neuron (disebut dendrit), dan sebuah serat tunggal yang keluar dari neuron (disebut akson). Setiap sinyal luar yang diterima oleh dendrit akan melewati sinapsis untuk diteruskan ke neuron kemudian diproses di dalam soma, setelah selesai akan dikeluarkan melalui akson untuk diproses kembali oleh neuron yang lain ataupun keluar sebagai sinyal akhir hasil proses di otak.

Dengan menganalogikan sistem kerja otak manusia tersebut, ANN terdiri dari sebuah unit pemroses yang disebut neuron (akson kalau dalam otak manusia) yang berisi adder dan fungsi aktivasi, sejumlah bobot (sinapsis dalam otak manusia), sejumlah vektor masukan (dendrit dalam otak manusia). Fungsi aktivasi yang berguna untuk mengatur keluaran yang diberikan oleh neuron. Desain ANN secara umum ditunjukkan oleh Gambar 2.2. Pada gambar tersebut, vektor masukan terdiri dari sejumlah nilai (fitur) yang diberikan sebagai nilai masukan pada ANN, vektor masukan tersebut ada 3 nilai (x , X , $X1$) sebagai fitur dalam vektor yang akan diproses dalam ANN, masing-masing nilai masukan melewati sebuah hubungan berbobot w , kemudian semua nilai digabungkan Nilai gabungan tersebut kemudian diproses oleh fungsi aktivasi untuk menghasilkan sinyal y sebagai keluaran Fungsi aktivasi menggunakan sebuah nilai ambang batas untuk membatasi nilai keluaran agar selalu dalam batas nilai yang ditetapkan.



Gambar 2. 5 Desain ANN Secara Umum

2.10 Gender

Menurut Fakhri (2016:112) Gender merupakan penggolongan secara gramatikal terhadap kata-kata dan kata-kata lain yang berkaitan dengannya yang secara garis besar berhubungan dengan keberadaan dua jenis kelamin atau kenetralan.

2.11 Data Mining

2.11.1 Pengertian Data Mining dan Bukan Data Mining

Menurut Eko Prasetyo dalam DATA MINING Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab (2014, 85) Nama data mining sebenarnya mulai dikenal sejak tahun 1990 (Gambar 1.1), ketika pekerjaan pemanfaatan data menjadi sesuatu yang penting dalam berbagai bidang, mulai dari bidang akademik, bisnis, hingga medis (Gorunescu, 2011). Data mining dapat diterapkan pada berbagai bidang yang mempunyai sejumlah data, tetapi karena wilayah penelitian dengan sejarah yang belum lama, dan belum melewati masa 'remaja, maka data mining masih diperdebatkan posisi bidang pengetahuan yang memilikinya. Maka, Daryl Pregibon menyatakan bahwa "data mining adalah

campuran dari statistik, kecerdasan buatan, dan riset basis data yang masih berkembang (Gonunescu, 2011).



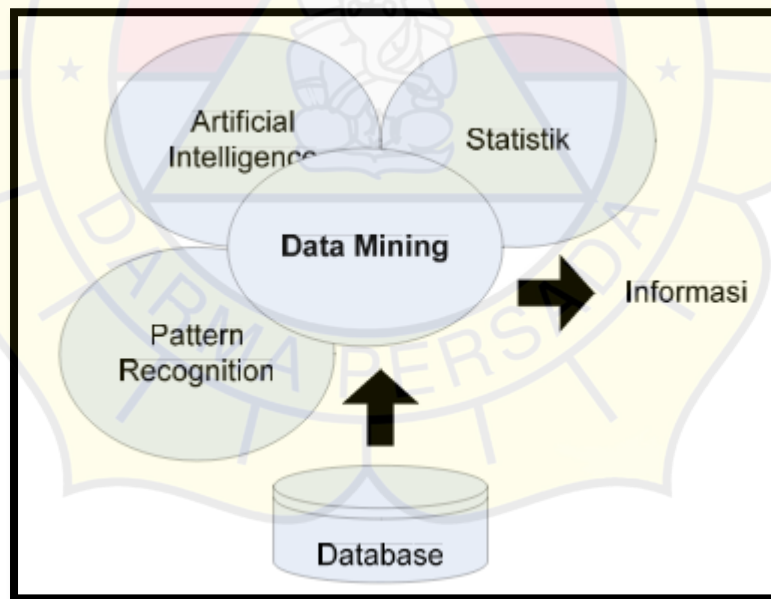
Gambar 2. 6 Data Mining

Terlepas dari remaja'-nya data mining, ternyata data mining diproyeksikan menjadi jutaan dolar di dunia industri pada tahun 2000, sedangkan pada saat yang sama, ternyata data mining dipandang sebelah mata oleh sejumlah peneliti sebagai dirty word in statistics (Gorunescu, 2011). Mereka adalah orang-orang yang tidak memandang data mining sebagai sesuatu yang menarik bagi mereka pada saat itu.

Munculnya data mining didasarkan pada jumlah data yang tersimpan dalam basis data semakin besar. Misalnya dalam sebuah supermarket, ada berapa transaksi pelanggan yang terjadi dalam sehari dan ada berapa juta data yang sudah tersimpan dalam sebulan. Dalam perusahaan, ada berapa juta data yang sudah tersimpan dari setiap kegiatan produksi untuk setiap produk yang dibuat dalam beberapa tahun. Contoh lain, jika anda mempunyai kartu kredit, mungkin anda sering menerima surat penawaran barang atau jasa. Jika bank mempunyai 1.000.000 nasabah dan biaya pengiriman surat pernasabah adalah 500 rupiah, maka biaya yang harus dikeluarkan bank adalah 500 juta rupiah, padahal nasabah

yang mungkin benar-benar membeli hanya sekitar 15%. Akibatnya, ada pembuangan biaya sekitar 85% dari 500 juta atau sekitar 425 juta, sungguh sia-sia. Jika perusahaan dapat memanfaatkan data-data yang ada sehingga hanya nasabah yang berpotensi untuk membeli saja yang dikirim surat, maka biaya pengiriman tersebut dapat ditekan.

Yang menjadi pertanyaan untuk data-data dalam perusahaan yang semakin menggunung jumlahnya dari waktu ke waktu adalah mau diapakan data tersebut, apakah hanya untuk dibuat laporan akhir tahun kemudian dibuang? Apakah hanya akan dikubur dalam gudang data dan tidak diapa-apakan? Tentu sayang sekali jika data-data tersebut tidak dimanfaatkan untuk kepentingan perusahaan atau instansi-instansi yang berkepentingan.



Gambar 2. 7 Akar Ilmu Data Mining

Ada istilah lain yang mempunyai makna yang sama dengan data mining yaitu knowledge-discovery in database (KDD). Memang data mining atau KDD bertujuan untuk memanfaatkan data dalam basis data dengan mengolahnya

sehingga menghasilkan informasi baru yang berguna. Seperti dilustrasikan pada Gambar 1.2, jika dilacak akar keilmuannya, ternyata data mining mempunyai empat akar bidang ilmu sebagai berikut:

1. Statistik

Bidang ini merupakan akar paling tua, tanpa ada statistik maka data mining mungkin tidak ada. Dengan menggunakan statistik klasik ternyata data yang diolah dapat diringkas dalam apa yang umum dikenal sebagai exploratory data analysis (EDA). EDA berguna untuk mengidentifikasi hubungan sistematis antar variabel fitur ketika tidak ada cukup informasi alami yang dibawanya. Teknik EDA klasik yang digunakan dalam data mining di antaranya:

1. Metode komputasional: statistik deskriptif (distribusi, parameter statistik klasik (mean, median, rata-rata, varian, dan sebagainya), korelasi, tabel frekuensi, teknik eksplorasi multivariat (analisis cluster, analisis faktor, analisis komponen utama dan klasifikasi, analisis kanonik, analisis diskriminan, classification tree, analisis korespondensi), model linear nonlinear lanjutan (regresi linear nonlinear, time series forecasting, dan sebagainya)
2. Visualisasi data: mengarah pada representasi informasi dalam bentuk visual dan dapat dipandang sebagai satu yang paling berguna. Pada saat yang sama, visualisasi data merupakan metode eksplorasi data yang atraktif. Teknik visualisasi yang paling umum yang dikenal adalah histogram semua jenis (kolom, silinder, kerucut, piramida,

lingkaran, batang, dan sebagainya), kotak, scatter, kontur, matriks, ikon, dan sebagainya.

2. Kecerdasan buatan atau artificial intelligence (AI)

Bidang ilmu ini berbeda dengan statistik. Teorinya dibangun berdasarkan teknik heuristik sehingga AI berkontribusi terhadap teknik pengolahan informasi berdasarkan pada model penalaran manusia. Salah satu cabang dari AI, yaitu pembelajaran mesin atau machine learning, merupakan disiplin ilmu yang paling penting yang direpresentasikan dalam pembangun data mining, menggunakan teknik di mana sistem komputer belajar dengan pelatihan.

3. Pengenalan pola

Sebenarnya data mining juga menjadi turunan bidang pengenalan pola, tetapi hanya mengolah data dari basis data. Data yang diambil dari basis data untuk diolah bukan dalam bentuk relasi, melainkan dalam bentuk normal pertama sehingga set data dibentuk menjadi bentuk normal pertama. Akan tetapi, data mining mempunyai ciri khas yaitu pencarian pola asosiasi dan pola sekuensial.

4. Sistem basis data

Akar bidang ilmu keempat dari data mining yang menyediakan informasi berupa data yang akan digali' menggunakan metode-metode yang disebutkan sebelumnya.

Meskipun data mining juga diartikan penemuan informasi, tidak semua penemuan informasi/data disebut data mining. Berikut ini adalah beberapa contoh apa yang disebut dengan data mining dan tidak disebut data mining:

1. Bukan data mining: Pencarian informasi tertentu di internet (misalnya mencari info masakan menggunakan Google).

Data mining: Pengelompokan informasi yang mirip dalam konteks tertentu pada hasil pencarian (misalnya masakan Indonesia, masakan Belanda, dan sebagainya yang ditemukan Google).

2. Bukan data mining: Petugas medis mencari data medis untuk menganalisis catatan pasien dengan penyakit tertentu.

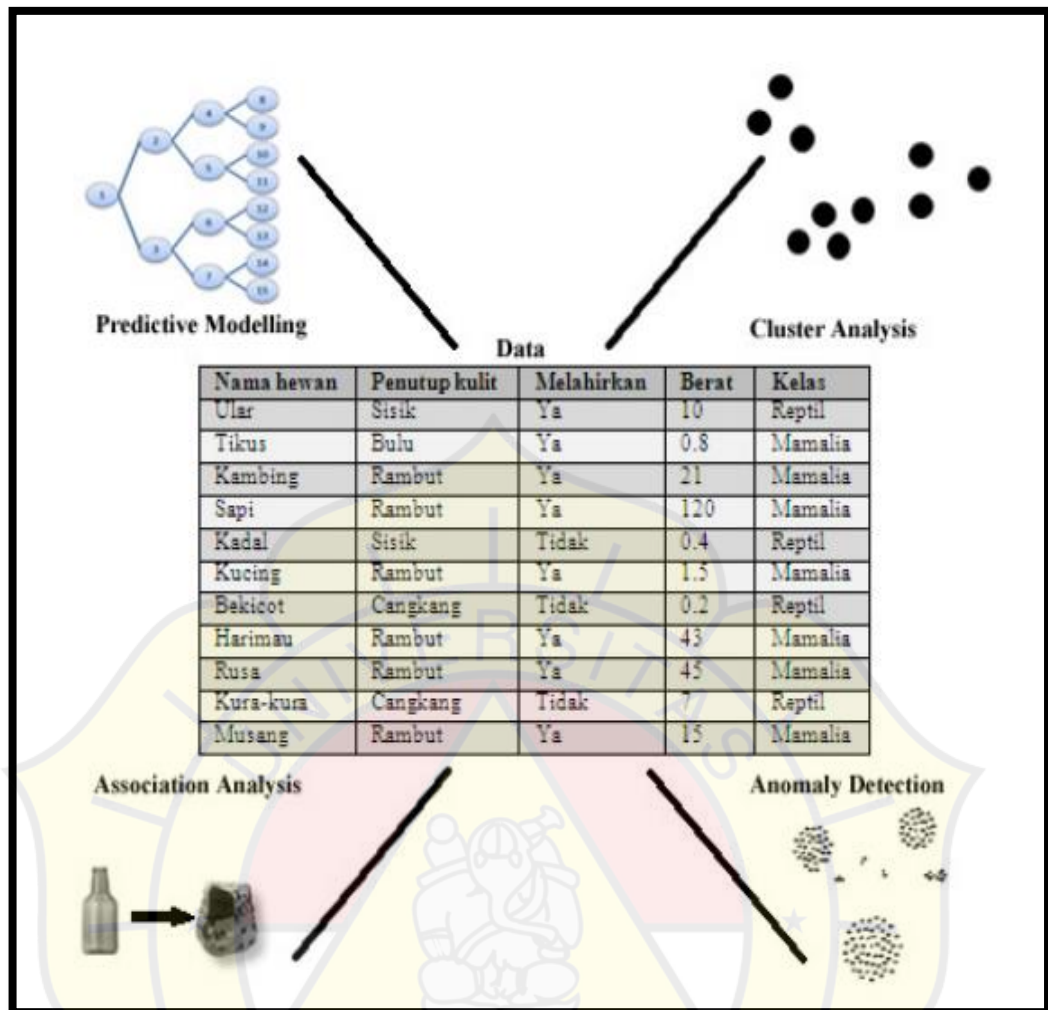
Data mining: Peneliti medis mencari cara pengelompokan data penyakit pasien berdasarkan data diagnosis, umur, alamat.

3. Bukan data mining: Analisis gambar laporan keuangan penjualan perusahaan.

Data mining: Menggunakan basis data transaksi perusahaan dengan fokus ke data sales untuk mengidentifikasi profil utama pelanggan.

2.11.2 Pekerjaan Dalam Data Mining

Pekerjaan yang berkaitan dengan data mining dapat dibagi menjadi empat kelompok: model prediksi (prediction modelling), analisis cluster (cluster analysis), analisis asosiasi (association analysis), dan deteksi anomali (anomaly detection). Ilustrasi keempat pekerjaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 8 Pekerjaan Utama Data Mining

4. Model prediksi (prediction modelling)

Pekerjaan ini berkaitan dengan pembuatan sebuah model yang dapat melakukan pemetaan dari setiap himpunan variabel ke setiap targetnya, kemudian menggunakan model tersebut untuk memberikan nilai target pada himpunan baru yang didapat. Ada 2 jenis model prediksi, yaitu klasifikasi dan regresi. Klasifikasi digunakan untuk variabel target diskret, sedangkan regresi digunakan untuk variabel target kontinu

Contoh pekerjaan yang menggunakan jenis klasifikasi adalah melakukan deteksi jenis penyakit pasien berdasarkan sejumlah nilai-nilai parameter penyakit yang diderita masuk. Pekerjaan ini termasuk jenis klasifikasi karena target yang diharapkan adalah diskret, hanya beberapa jenis kemungkinan nilai target yang didapatkan dan tidak ada nilai seri waktu (time series) yang harus didapatkan untuk mendapat target nilai akhir. Sementara melakukan prediksi jumlah penjualan yang didapatkan pada 3 bulan ke depan itu termasuk regresi karena untuk mendapatkan nilai penjualan bulan ketiga harus mendapatkan nilai penjualan bulan kedua dan untuk mendapatkan nilai penjualan bulan kedua harus mendapatkan nilai penjualan bulan pertama. Dalam hal ini ada nilai seri waktu yang harus dihitung untuk sampai pada target akhir yang diinginkan dan ada nilai kontinu yang harus dihitung untuk mendapatkan nilai target akhir yang diinginkan.

5. Analisis cluster (cluster analysis)

Contoh pekerjaan yang berkaitan dengan analisis cluster adalah bagaimana bisa mengetahui pola pembelian barang oleh konsumen pada waktu-waktu tertentu. Dengan mengetahui pola kelompok pembelian tersebut, maka perusahaan retailer dapat menentukan jadwal promosi yang dapat diberikan sehingga dapat membantu meningkatkan omzet penjualan.

Analisis kelompok melakukan pengelompokan data ke dalam sejumlah kelompok berdasarkan ke samaan karakteristik masing-masing data pada kelompok-kelompok yang ada. Data-data yang

masuk dalam batas kesamaan dengan kelompoknya akan bergabung dalam kelompok tersebut, dan akan terpisah dalam kelompok yang berbeda jika keluar dari batas kesamaan kelompok tersebut.

6. Analisis asosiasi (association analysis)

Analisis asosiasi digunakan untuk menemukan pola yang menggambarkan kekuatan hubungan fitur dalam data. Pola yang ditemukan biasanya merepresentasikan bentuk aturan implikasi atau subset fitur. Tujuannya adalah untuk menemukan pola yang menarik dengan cara yang efisien.

Penerapan yang paling dekat dengan kehidupan sehari-hari adalah analisis data keranjang belanja. Jika ibu rumah tangga akan membeli barang kebutuhan rumah tangga (misalnya beras) di sebuah super market, maka sangat besar kemungkinan ibu rumah tangga tersebut juga akan membeli kebutuhan rumah tangga yang lain, misalnya minyak atau telur, dan tidak mungkin (atau jarang) membeli barang lain seperti topi atau buku. Dengan mengetahui hubungan yang lebih kuat antara beras dengan telur daripada beras dengan topi, maka retailer dapat menentukan barang-barang yang sebaiknya disediakan dalam jumlah yang cukup banyak.

2.12 Bahasa Pemrograman

Menurut (Azis & Sarmidi, 2018), “Bahasa pemograman adalah notasi untuk memberikan secara tepat program komputer”.

(Eka Achyani & Saumi, 2019), “Programming language (bahasa pemrograman) merupakan suatu sintak untuk mendefinisikan program komputer,

bahasa ini memungkinkan seorang programmer dapat membuat suatu program aplikasi”.

2.12.1 HTML (Hypertext Markup Language)

Menurut Muhamad Hendra Sunarya dan Muhamad Bahid dalam Pemrograman Internet (2020, 1) HTML (Hypertext Markup Language) merupakan bahasa markah yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web dengan tujuan untuk menampilkan atau berbagai informasi dalam sebuah web yang akses melalui internet (Wempen, 2011). Semua halaman web yang sering anda buka, seperti facebook.com. Twitter.com. google.com akan ditampilkan menggunakan HTML] Jadi bisa dikatakan HTML adalah bahasa dasar untuk menampilkan halaman web pada web browser (Ariona, 2013).

HTML terdiri dari 3 komponen kata yaitu Hypertext, Markup dan Language. Kata Hypertext dari HTML berarti "text" yang tidak hanya berfungsi sebagai text biasa tetapi juga dapat berfungsi sebagai penghubung ke halaman lain atau yang sering dikenal dengan istilah link. Selain text dapat dijadikan link, sebuah gambar juga dapat dijadikan sebagai link untuk penghubung ke halaman lain (Pratama, 2016).

Kata kedua dari HTML adalah Markup yang diambil dari kata bahasa inggris yaitu mark yang artinya "tanda atau penanda". HTML menggunakan tanda-tanda khusus yang diperlukan untuk mengatur dan membuat struktur halaman web seperti tanda-tanda <p>, <a> dan masih banyak tanda-tanda khusus yang digunakan. Tanda-tanda ini pada HTML dikenal sebagai tag yang berfungsi memberikan informasi kepada web browser (Pratama, 2016).

Kata ketiga adalah Language yang berarti "bahasa". HTML tidak memiliki struktur dasar seperti variabel, kondisi IF, function atau class layaknya sebuah bahasa pemrograman komputer yang menggunakan programming language. Sehingga secara tidak langsung HTML dapat dikatakan bukanlah bahasa pemrograman (Pratama, 2016).

Dapat disimpulkan bahwa HTML (hypertext markup language) adalah sekumpulan simbol-simbol atau tag-tag yang dituliskan dalam sebuah file dengan tujuan untuk menampilkan informasi dari yang dituliskan dalam bentuk simbol atau tersebut pada halaman web browser (Duckett, 2011). Tag tersebut untuk memberikan informasi kepada browser untuk menampilkan halaman web dengan lengkap kepada pengguna.

Tag HTML selalu diawali dengan tag pembuka `<x>` dan tag penutup `</x>` (Duckett, 2011). Sebuah halaman website diapit oleh tag pembuka `<html>` dan tag penutup `/html>` untuk memulai menuliskan perintah perintah HTML. File HTML selalu berakhiran dengan ekstensi `*.htm` atau `*.html`. Jadi jika anda mengetik sebuah naskah dan menyimpannya dengan ekstensi `*.html` maka anda membuat file yang berformat HTML.

2.12.2 PHP (Hypertext Preprocessor)

Menurut Muhamad Hendra Sunarya dan Muhamad Bahid dalam Pemrograman Internet (2020, 34) PHP atau merupakan singkatan rekursif dari PHP: Hypertext Preprocessor adalah suatu bahasa pemrograman yang termasuk kategori server-side programming (Muhardin, 2003). Server-side programming adalah jenis bahasa pemrograman yang nantinya script/program tersebut akan

dijalankan oleh server. Selanjutnya hasil pengolahan script/program tersebut akan dikirim ke client sebagai output.

Selain Server-side programming, PHP juga memiliki client-side programming. Jenis programming ini merupakan kebalikan dari server side programming. Untuk client-side programming, script/program akan diproses di dalam client sendiri.

2.12.3 CSS (Cascading Style Sheet)

Menurut Muhamad Hendra Sunarya dan Muhamad Bahid dalam Pemrograman Internet (2020, 10) CSS adalah Cascading Style Sheet versi ke 3, yaitu pengatur dan pengendali tampilan sebuah halaman blog/web. CSS3 melakukan penataan terhadap komponen HTML maupun XHTML pada halaman web sehingga menghasilkan tampilan yang ramah di mata atau retina friendly. CSS pada mulanya dipelopori dan dikembangkan serta distandardisasi oleh World Wide Web Consortium atau W3C pada tahun 1996 (Robbins, 2012).

CSS Cascading Style Sheet berfungsi untuk membuat tampilan lebih rapih dan menarik” Ada 4 cara untuk memasang kode CSS ke dalam HTML / Halaman Web yaitu:

1. Inline style sheet, cara ini adalah menuliskan langsung script CSS ke dalam tag HTML yang diinginkan. Cara ini sebaiknya hanya digunakan jika ingin memformat suatu elemen satu kali saja
2. Internal style sheet, ini dilakukan dengan cara memasang kode CSS berada pada file HTML bersangkutan namun diletakan khusus pada suatu tempat yaitu diantara tag `<head>` dan `</head>`.

3. Me-link ke external CSS kode CSS external ditulis dalam suatu file terpisah yang disimpan dengan ekstensi .css. Kemudian harus memanggil file CSS tersebut pada halaman web yang memerlukannya.
4. Import CSS file meng-import CSS kedalam suatu file CSS yang lain menggunakan tag import.

Memberikan pengertian bahwa “CSS adalah singkatan dari Cascading Style Sheets. Biasanya sering dikaitkan dengan HTML, karena keduanya saling melengkapi dimana HTML ditunjukan untuk membuat struktur, atau konten dari halaman web. Sedangkan CSS digunakan untuk tampilan dari halaman web tersebut”.

2.12.4 Java

Menurut (Ali Subhan, 2017), “Java merupakan pemrograman yang bersifat lintas platform. Bahasa ini dapat dipakai untuk menyusun program pada berbagai sistem operasi (Linux, Windows, UNIX)”.

Java Menurut (Arizona & Kaunen, 2017), “Java adalah sebuah bahasa pemrograman yang berorientasi objek yang bisa digunakan diberbagai platform”.

Menirrit (Firly, 2018), menjelaskan bahwa Java adalah bahasa pemrograman multi platform. Java tidak menyediakan IDE khusus seperti halnya bahasa pemrograman yang lain. Pemrogram bisa menggunakan IDE yang support ke java, misalnya Netbeans, Eclips, TexPad, dan lain-lain. elemen-elemen dasar pemrograman Java terdiri dari himpunan karakter, pengenalan (identifikasi), kata kunci, tipe data primitif. Tipe data primitif yang didukung oleh bahasa pemrograman Java adalah byte, short, int, long, float, double, Boolean, char.

2.12.5 JavaScript

Menurut (Cohen dalam Wahyudi dkk, 2017), JavaScript adalah sebuah bahasa script pemrograman berbasis objek. JavaScript digunakan pada pembuatan aplikasi client server berbasis internet. Program Javascript diletakan pada halaman HTML. JavaScript menyediakan script writer dengan compact prebuilt tools yang meningkatkan interaksi antara pengguna dengan halaman HTML. Tools tersebut dapat merespon klik dari mouse, input dari form, navigasi halaman, dan event lainnya.

Menurut Marisa (2017:42), JavaScript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip yang pada fungsinya berjalan pada suatu dokumen HTML, sepanjang sejarah internet bahasa ini adalah bahasa skrip pertama untuk web. Bahasa ini adalah bahasa pemrograman untuk memberikan kemampuan tambahan terhadap bahasa HTML dengan mengijinkan pengekseskusion perintah-perintah disisi user, yang artinya disisi browser bukan disisi server web.

2.13 Perangkat Lunak (Software)

Menurut Kadir (2017:2), “Perangkat lunak adalah instruksi-instruksi yang ditunjukan kepada komputer agar dapat melaksanakan tugas sesuai kehendak pemakai. Sistem operasi seperti Windows, Mac OS, dan Linux, dan aplikasi seperti Microsoft Word dan Microsoft Excel adalah contoh perangkat lunak”. Senada dengan kadir menurut sabarguna (2009:65), “Software atau perangkat Lunak penting untuk menentukan dari awal akan 2 cara pokok yaitu membuat sendiri atau sudah jadi”.

Yurinda (2017:1), ”Perangkat lunak adalah seluruh perintah yang digunakan untuk memproses informasi. Perangkat lunak dapat berupa program

atau prosedur”. Rosa dan Shalahuddin (2018:2), “Perangkat lunak (software) adalah program komputer yang terasosiasi dengan dokumentasi perangkat lunak seperti dokumentasi kebutuhan, model desain, dan cara penggunaan (user manual)”.

Menurut Mulyani dalam (Fitriadi, 2018), Perangkat Lunak (Software) merupakan sebuah perangkat yang tidak berbentuk secara fisik, namun dapat dioperasikan oleh user atau penggunanya dengan kumpulan program komputer yang digunakan untuk memproses data”.

2.13.1 Visual Studio Code

Kode Visual Studio didasarkan pada elektron, kerangka kerja yang digunakan untuk menyebarkan aplikasi Node.js untuk desktop yang berjalan pada Blinklayout. Meskipun menggunakan kerangka elektron, Visual Studio Code tidak menggunakan atom dan menggunakan komponen editor yang sama (diberi kode nama "Monaco") yang digunakan dalam visual studio team services yang sebelumnya disebut visual studio online (Lardinois, 2015).

Menurut (Ruli, 2017), “Microsoft Visual Studio merupakan sebuah perangkat lunak lengkap yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasi lainnya dalam bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, ataupun aplikasi Web. Kompiler yang dimasukkan ke dalam paket Visual Studio antara lain “Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic .NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe”

2.13.2 XAMPP

Menurut Riyanto dalam Isty & Afifah (2018), “XAMPP merupakan paket web server berbasis open source yang dapat dipasang pada beberapa sistem operasi yang ada (Windows, Linux, dan Mac OS)”

Menurut Raharjo (2018:20), menyatakan bahwa“ XAMPP adalah software yang membungkus Apache HTTP Server, MariaDB, PHP dan Perl. Dengan menggunakan XAMPP instalasi paket software yang dibutuhkan untuk proses pengembangan web (Apache HTTP Server, MariaDB dn PHP) dapat dilakukan dengan sangat mudah, tanpa harus dilakukan secara terpisah (sendiri-sendiri)”.

Menurut Wicaksomo dalam (Mulyanah & Hellyana, 2018), “XAMPP adalah sebuah software yang berfungsi untuk menjalankan website berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL di komputer lokal”

Menurut Aryanto dalam (Kesuma & Kholifah, 2019), “XAMPP merupakan sebuah aplikasi perangkat lunak pemrograman dan database yang didalamnya terdapat berbagai macam aplikasi pemrograman seperti Appache HTTP Server, database MySQL, bahasa pemrograman PHP serta Perl”.

2.14 Framework

Menurut Budi Raharjo (2015:2), “Web Application Framework (WAF), atau sering disingkat web framework adalah suatu kumpulan kode berupa pustaka (library) dan alat (tool) yang dipadukan sedemikian rupa menjadi satu kerangka kerja (framework) guna memudahkan dan mempercepat proses pengembangan aplikasi web”.

Menurut Purbadian (2016:14), mengatakan bahwa “Framework adalah kerangka kerja atau sekumpulan file-file yang sudah ter-include, yang mana di dalam file tersebut terdapat perintah kode program dan fungsi dasar untuk melakukan tugas tertentu”.

2.14.1 Bootstrap

Menurut Alatas dalam Wahyudi dkk (2017), Bootstrap adalah framework atau tools yang digunakan untuk membuat aplikasi web ataupun situs web 48 responsive secara cepat, mudah, dan gratis. Bootstrap terdiri dari CSS dan HTML untuk menghasilkan grid, layout, typography, table, form, navigation, dan lainlain.

Menurut (Nugroho & Setiyawati, 2019), bootstrap adalah framework css untuk membuat tampilan web. Bootstrap menyediakan class dan komponen yang sudah siap dipakai

2.14.2 JQuery

Menurut Hidayatullah, Kawistara (2017:395), dalam bukunya yang berjudul Pemrograman Web mengatakan bahwa “JQuery adalah Library JavaScript yang akan menjadikan web anda lebih bagus dalam hal user interface, lebih stabil, dan dapat mempercepat waktu dan kinerja anda dalam membuat web karena anda hanya perlu memanggil fungsinya saja tanpa harus membuatnya dari awal”.

2.15 Basis Data

Menurut Rahimi Fitri dalam Pemrograman Basis Data Menggunakan MySql (2020, 1) Pangkalan data (disebut juga basis data; bahasa Inggris: database) adalah kumpulan data yang terorganisir, yang umumnya disimpan dan diakses secara elektronik dari suatu sistem komputer. Pada saat pangkalan data menjadi

semakin kompleks, maka pangkalan data dikembangkan menggunakan teknik perancangan dan pemodelan secara formal.

Perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengelola basis data disebut sistem manajemen basis data (database management sistem) atau disingkat DBMS. DBMS merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk dapat melakukan pengaturan dan mengelola koleksi data dalam jumlah yang besar dan dapat memanipulasi data secara lebih mudah. DBMS merupakan interface atau antar muka antara pengguna basis data (baik pengguna DBMS langsung maupun aplikasi) dengan data yang disimpan.

RDBMS atau relationship database manajemen sistem adalah salah satu jenis DBMS yang mendukung hubungan antar tabel. Contoh RDBMS di antaranya adalah Oracle. Ms SQL Server. MySQL, DB2. Ms Access.

2.15.1 MySQL (My Structure Query Language)

Menurut Rahimi Fitri dalam Pemrograman Basis Data Menggunakan MySql (2020, 2) Seiring berkembangnya zaman, teknologi semakin berkembang pesat termasuk perangkat lunak. Salah satu contoh perangkat lunak adalah MySQL yang selalu di update oleh produsernya masing-masing. MySQL adalah pengembangan lanjutan dari proyek UNIREG yang dikerjakan oleh Michael Monty Widenius dan TcX (perusahaan perangkat lunak asal Swedia).

MySQL adalah DBMS yang open source dengan dua bentuk lisensi, yaitu Free Software (perangkat lunak bebas) dan Shareware (perangkat lunak berpemilik yang penggunaannya terbatas). Jadi MySQL adalah database server yang gratis dengan lisensi GNU General Public License (GPL) sehingga dapat

Anda pakai untuk keperluan pribadi atau komersial tanpa harus membayar lisensi yang ada.

Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, MySQL masuk ke dalam jenis RDBMS (Relational database Management Sistem). Maka dari itu, istilah semacam baris, kolom, tabel, dipakai pada MySQL. Contohnya di dalam MySQL sebuah database terdapat satu atau beberapa tabel.

MySQL merupakan database engine atau server database yang mendukung bahasa database SQL sebagai bahasa interaktif dalam mengelola data. MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang multithread, multi-user.

2.15.2 Perbedaan SQL dan MySQL

SQL dan MySQL adalah dua hal yang berbeda. SQL adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengolah basis data, sedangkan MySQL adalah sebuah brand software database management sistem (DBMS) untuk mengolah basis data menggunakan bahasa SQL itu sendiri.

2.16 Web Browser

Menurut Sadeli dalam Wasiyanti & Talaohu (2016:50), menjelaskan bahwa, “Suatu perangkat lunak web editor keluaran adobe system yang page 4 11 digunakan untuk membangun dan mendesign suatu website dengan fitur-fitur yang menarik dan kemudahan dalam penggunaannya”.

Untuk mengakses sebuah halaman web maka kita perlu menggunakan sebuah web browser. Menurut Supardi dalam Yunita, Maruloh, dan Wulandari (2017:168), “Browser merupakan perangkat lunak untuk menjalankan program 51

atau script web. Contoh browser adalah Internet Explorer, Opera, Mozilla FireFox dan lain-lainnya”.

2.17 UML (Unifed Modeling Language)

Yuni Sugiarti dalam buku Dasar-Dasar Pemrograman Java Netbeans: Database, Uml, dan Interface (2018, 100) Saat ini peranti lunak semakin luas dan besar lingkungnya sehingga tidak bisa lagi dibuat asal-asalan. Oleh karena itu, peranti lunak seharusnya dirancang dengan memperhatikan hal-hal seperti scalability, security, dan eksekusi yang robust walaupun dalam kondisi yang sulit. Selain itu, arsitekturnya perlu didefinisikan dengan jelas, agar bug mudah ditemukan dan diperbaiki, bahkan oleh orang lain selain programmer aslinya. Keuntungan lain dari perencanaan arsitektur yang matang adalah dimungkinkannya penggunaan kembali modul atau komponen untuk aplikasi peranti lunak lain yang membutuhkan fungsionalitas yang sama (Sugiarti, 2013).

Pemodelan (modeling) adalah proses merancang peranti lunak sebelum melakukan pengodean (coding). Model peranti lunak dapat dianalogikan seperti pembuatan blueprint pada pembangunan gedung. Membuat model dari sebuah sistem yang kompleks sangatlah penting karena kita tidak dapat memahami sistem semacam itu secara menyeluruh. Semakin kompleks sebuah sistem, semakin penting pula penggunaan teknik pemodelan yang baik.

Dengan menggunakan model, diharapkan pengembangan peranti lunak dapat memenuhi semua kebutuhan pengguna dengan lengkap dan tepat, termasuk faktor-faktor seperti scalability, robustness, security, dan sebagainya.


2.17.1 Use Case Diagram

Yuni Sugiarti dalam buku Dasar-Dasar Pemrograman Java Netbeans: Database, Uml, dan Interface (2018, 109) Dalam membuat sebuah sistem, langkah awal yang perlu dilakukan adalah menentukan kebutuhan. Terdapat dua jenis kebutuhan, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan pengguna dan stakeholder sehari-hari yang akan dimiliki oleh sistem, di mana kebutuhan ini akan digunakan oleh pengguna dan stakeholder. Kebutuhan nonfungsional adalah kebutuhan yang memperhatikan hal-hal berikut yaitu performance, kemudahan dalam menggunakan sistem, kehandalan sistem, keamanan sistem, keuangan, legalitas, dan operasional.

Kebutuhan fungsional akan digambarkan melalui sebuah diagram yang dinamakan Usecase diagram. Usecase Diagram atau diagram Usecase merupakan pemodelan untuk menggambarkan behavior sistem yang akan dibuat. Diagram Usecase mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Dengan pengertian yang cepat, diagram Usecase digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut.

(Marini, M. 2019), menjelaskan bahwa Use Case Diagram menggambarkan kebutuhan sistem yang di butuhkan dan dengan nyata siapa saja yang akan menggunakan sistem dan dengan cara apa pemakai dapat saling berhubungan dengan sistem. Komponen Use Case Diagram ditampilkan pada tabel 2.1 dibawah ini:

Table 2. 1 Komponen Use Case Diagram Sumber: (Rosa & Shalahuddin, 2018)

No.	Simbol	Deskripsi
1.	Use Case	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal frase nama use case.
2.	Aktor/ <i>Actor</i> 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama aktor.
3.	Asosiasi / <i>Assosiasion</i>	Komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan aktor.
4.	<i>Include</i> <code><<include>></code>	Relasi use case menunjukkan bahwa suatu use case seluruhnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya.
5.	Ekstensi / <i>Extend</i>	Relasi use case tambahan kesebuah use case dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan itu.

6.	Generalisasi	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.
----	--------------	---

2.17.2 Activity Diagram






Yuni Sugiarti dalam buku Dasar-Dasar Pemrograman Java Netbeans: Database, Uml, dan Interface (2018, 133) Diagram aktivitas atau activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Hal yang perlu diperhatikan di sini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem. Diagram aktivitas mendukung perilaku paralel, Activity Diagram juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut.

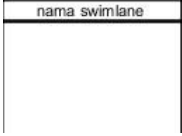

1. rancangan proses bisnis di mana setiap urutan activity yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem yang didefinisikan;
2. urutan atau pengelompokan tampilan dari sistem/user interface di mana setiap activity dianggap memiliki sebuah rancangan antarmuka tampilan;
3. rancangan pengujian di mana setiap activity dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kasus ujiannya.

Dalam (Marini, M. 2019), menjelaskan bahwa Activity Diagram menggambarkan *workflow* (alur kerja) atau aktivitas dari sebuah *system* atau proses bisnis yang ada pada menu perangkat lunak. Tahap perancangan Activity

Diagram menjabarkan masing-masing aktifitas pada perancangan Use Case.
Komponen Activity diagram ditampilkan pada tabel 2.2 dibawah ini:

Table 2. 2 Kompone Anctivity Diagram Sumber: (Rosa & Shaludin, 2013)

Simbol	Definisi
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan / <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan / <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.

<p><i>Swimlane</i></p>  <p>Atau</p> 	<p>Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi</p>
--	--

2.17.3 Sequence Diagram


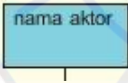

Yuni Sugiarti dalam buku Dasar-Dasar Pemrograman Java Netbeans: Database, Uml, dan Interface (2018, 130) Diagram sekuens menggambarkan behavior objek pada Usecase dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu, untuk menggambar diagram sekuens maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah Usecase beserta metode-metode yang dimiliki class yang diinstansiasi menjadi objek itu.






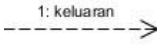
Banyaknya diagram sekuens yang harus digambar adalah sebanyak pendefinisian Usecase yang memiliki proses sendiri atau yang penting semua Usecase yang telah didefinisikan interaksinya pesan sudah dicakup pada diagram sekuens. Oleh karena itu, semakin banyak Usecase yang didefinisikan, maka diagram sekuens yang harus dibuat juga semakin banyak.

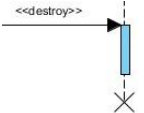
Penomoran pesan berdasarkan urutan interaksi pesan. Peng gambaran letak pesan harus berurutan. Pesan yang lebih atas dari lainnya adalah pesan yang berjalan terlebih dahulu

Menurut (Irmayani & Susyati, 2017), "Sequence Diagram menggambarkan bagaimana sistem merespon kegiatan user. Sequence Diagram yang dibuat yaitu yang berhubungan langsung dengan kegiatan utama dari sistem informasi anggaran pendapatan dan belanja desa berbasis objek". Komponen Sequence Diagram ditampilkan pada tabel 2.3 dibawah ini:

Table 2. 3 Komponen Sequence Diagram Sumber : (Rosa & Shalahudin, 2014:165)

Simbol	Deskripsi
<p data-bbox="300 1037 379 1066">Aktor</p>  <p data-bbox="300 1272 368 1301">Atau</p> 	<p data-bbox="783 1037 1362 1576">Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda diawal <i>frase</i> nama actor.</p>
<p data-bbox="300 1697 576 1727">Garis hidup / <i>Lifeline</i></p> 	<p data-bbox="770 1697 1230 1727">Menyatakan kehidupan suatu objek</p>
<p data-bbox="300 1924 384 1953">Objek</p>	<p data-bbox="770 1924 1331 1953">Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.</p>

	
<p>Waktu aktif</p> 	<p>Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan didalamnya.</p>
<p>Pesan tipe <i>create</i></p> 	<p>Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat</p>
<p>Pesan tipe <i>call</i></p> 	<p>Menyatakan suatu objek memanggil operasi / metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri. Arah panah mengarah pada objek yang memiliki operasi / metode, karena ini memanggil operasi / metode maka operasi / metode yang dipanggil harus ada pada diagram kelas sesuai dengan kelas objek yang berinteraksi</p>
<p>Pesan tipe <i>send</i></p> 	<p>Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data / masukan / informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim.</p>
<p>Pesan tipe <i>return</i></p> 	<p>Menyatakan suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek</p>

	tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian
<p>Pesan tipe <i>destroy</i></p> 	Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada create maka ada <i>destroy</i> .

