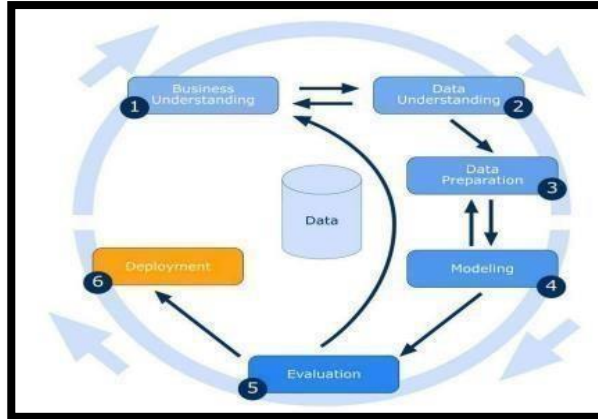


## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 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 (/SL)*, *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 methodology data mining CRISP-DM sebagai pemecah masalah yang umum untuk bisnis dan penelitian. Methodology ini terdiri dari enam tahapan yaitu *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modelling*, *Evaluation*, dan *Deployment*. Proses methodology ini terdiri dari 6 tahapan yang dapat dijelaskan sebagai berikut.



**Gambar 2. 1 Skema CRISP-DM**

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

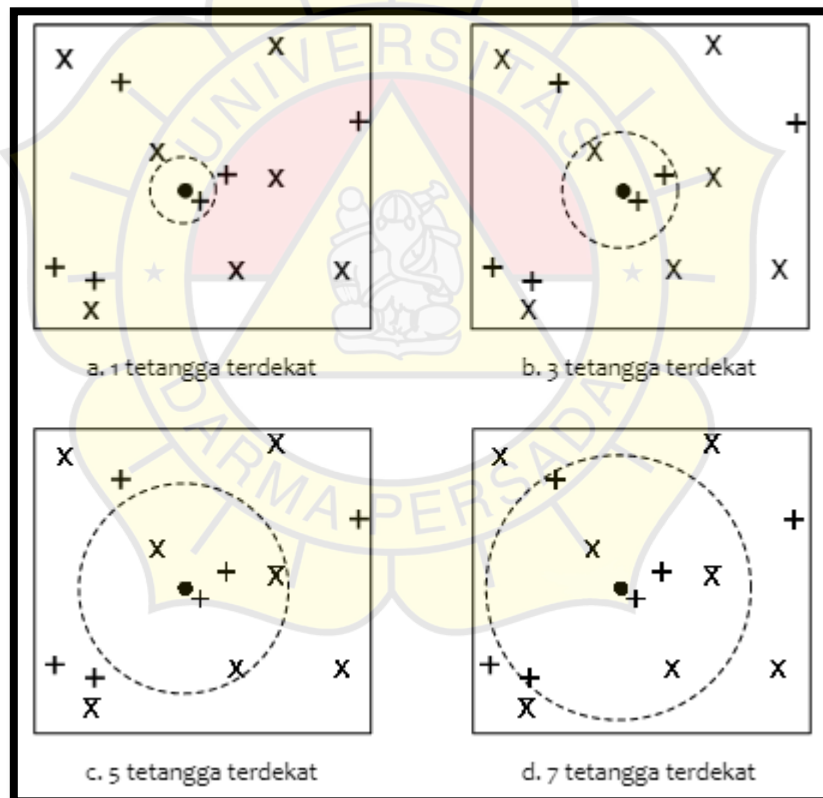
Tahapan ini dilakukan dengan pembuatan laporan dan artikel jurnal menggunakan model yang dihasilkan.

### 2.2 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 7.1(d) yang menggunakan 7 tetangga terdekat, data uji diprediksi masuk ke kelas "+" karena jumlah suara kelas lebih banyak daripada kelas.



**Gambar 2. 2 KNN Dengan Nilai K Tetangga**

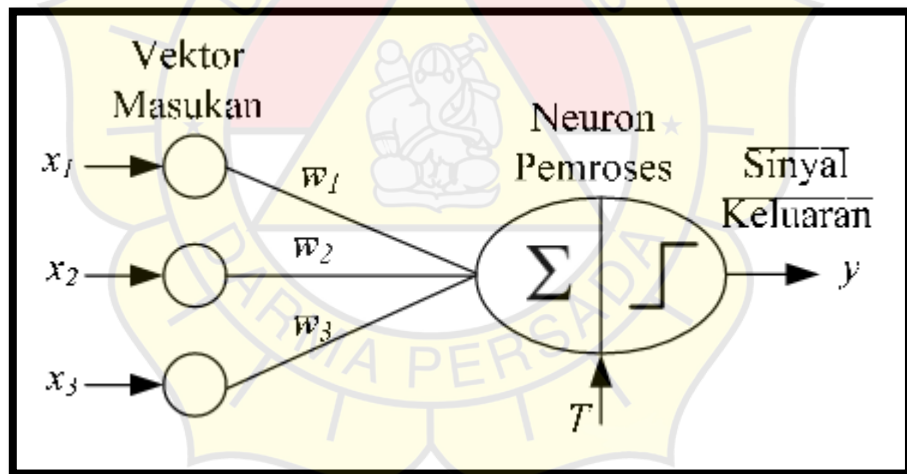
### 2.3 Jaringan Syaraf Tiruan ( Artificial Neural Network)

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 ( $x_1, x_2, x_3$ ) 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. 3** Desain ANN Secara Umum

## 2.4 Data Mining

### 2.4.1 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, 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).

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

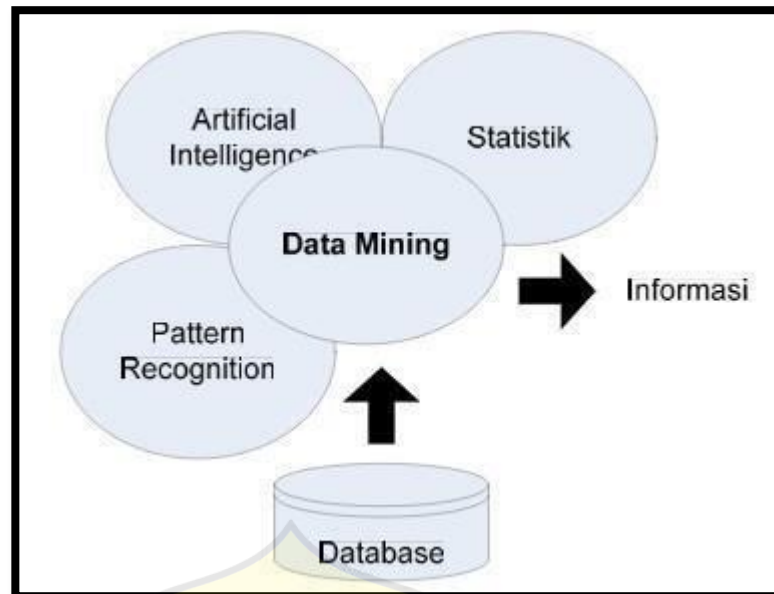
Munculnya data mining didasarkan pada jumlah data yang tersimpan dalam basis data semakin besar. Misalnya dalam sebuah supermarket, ada berapa transaksi pelanggan yang terjadi dalam sehari dan ada berapa juta

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

1.00.00 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 hanyanasabah 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 diapakan? Tentu sayang sekali jika data-data tersebut tidak dimanfaatkan untuk kepentingan perusahaan atau instansi-instansi yang berkepentingan.





**Gambar 2. 4** 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 2.5, 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:

- 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)
- 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:

- 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

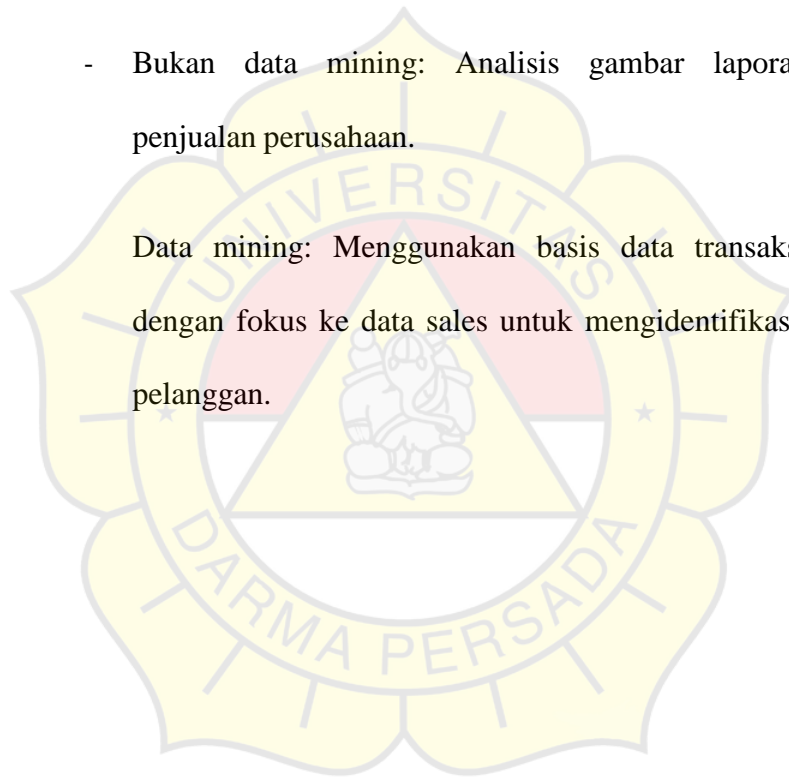
Indonesia, masakan Belanda, dan sebagainya yang ditemukan Google).

- 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.

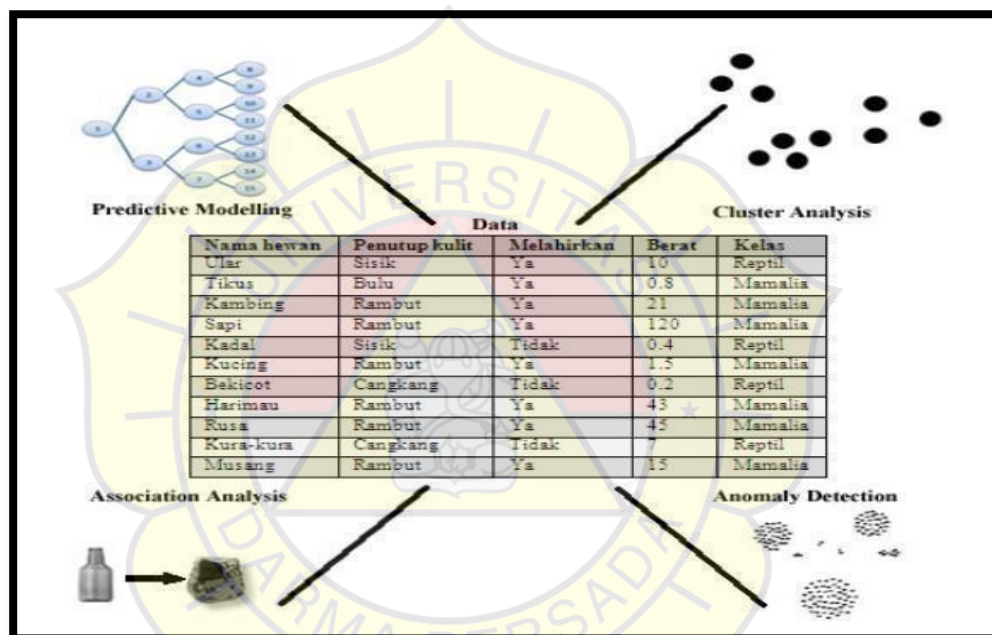
- Bukan data mining: Analisis gambar laporan keuangan penjualan perusahaan.

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



## 2.4.2 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 2.6.



Gambar 2. 5 Pekerjaan Utama Data Mining

- 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.

- 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 kesamaan 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.

- 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.

## **2.5 Bahasa Pemrograman**

Menurut (Azis & Sarmidi, 2018), “Bahasa pemrograman 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”.

### **2.5.1 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 bahasapemrograman (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.

### **2.5.2 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.

### 2.5.3 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 beradapada 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 ditunjukkan untuk membuat struktur, atau konten dari halaman web. Sedangkan CSS digunakan untuk tampilan dari halaman web tersebut”.

#### **2.5.4 JavaScript**

Menurut (Mario 2017), JavaScript adalah bahasa pemrograman yang sederhana karena bahasa ini tidak dapat digunakan untuk membuat aplikasi applet. Dengan JavaScript kita dapat dengan mudah membuat sebuah halaman web yang interaktif. Program JavaScript dituliskan pada file HTML

#### **2.6 Perangkat Lunak (Software)**

Menurut Kadir (2017:2), “Perangkat lunak adalah instruksi-instruksi yang ditunjukkan 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”.

### **2.6.1 Visual Studio Code**

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”

### **2.6.2 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)”

## **2.7 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”.

### **2.7.1 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.

### **2.7.2 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”.

## **2.8 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 teknikperancangan 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.

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.

## **2.9 UML (Unified 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 lingkungannya 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 sistemsemacam 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.


### **2.9.1 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.
	<i>Asosiasi / Assosiation</i>	Komunikasi antara aktor dan use case

3.		yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan aktor.
4.	<i>Include</i> <code>&lt;&lt;include&gt;&gt;</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 ke sebuah 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.

### 2.9.2 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





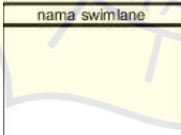

sistem. Diagram aktivitas mendukung perilaku paralel, Activity Diagram juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut.

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 & Shalaudin, 2013)

Simbol	Definisi
Status awal  	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal


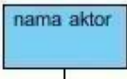


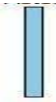
<p>Aktivitas</p> 	<p>Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.</p>
<p>Percabangan / <i>decision</i></p> 	<p>Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.</p>
<p>Penggabungan / <i>join</i></p> 	<p>Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu</p>
<p>Status akhir</p> 	<p>Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki</p>
<p>Swimlane</p>  <p>Atau</p> 	<p>Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi</p>

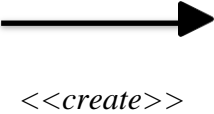


### 2.9.3 Sequence Diagram

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. Penggambaran letak pesan harus berurutan. Pesan yang lebih atas dari lainnya adalah pesan yang berjalan terlebih dahulu Menurut (Irmayani & Susyatih, 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 & Shalahddin, 2014:165)

Simbol	Deskripsi
<p data-bbox="344 427 421 454">Aktor</p>  <p data-bbox="483 600 568 622">nama aktor</p> <p data-bbox="509 689 576 716">Atau</p>  <p data-bbox="453 792 580 819">nama aktor</p>	<p data-bbox="786 416 1362 958">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="304 1088 576 1122">Garis hidup / <i>Lifeline</i></p> 	<p data-bbox="823 1099 1278 1133">Menyatakan kehidupan suatu objek</p>
<p data-bbox="352 1406 432 1440">Objek</p>  <p data-bbox="405 1496 632 1523">nama objek : nama kelas</p>	<p data-bbox="775 1406 1362 1518">Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.</p>
<p data-bbox="304 1608 459 1641">Waktu aktif</p> 	<p data-bbox="775 1619 1362 1877">Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan didalamnya.</p>
<p data-bbox="304 1910 523 1944">Pesan tipe <i>create</i></p>	<p data-bbox="815 1921 1362 1955">Menyatakan suatu objek membuat objek</p>

	<p>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 tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian</p>
<p>Pesan tipe <i>destroy</i></p> 	<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>.</p>