

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Penggunaan data mining dalam memprediksi kelulusan mahasiswa saat ini telah banyak digunakan. Beberapa penelitian yang relevan selama 5 tahun terakhir yang menjadi referensi dalam penelitian ini. Beberapa dari penelitian tersebut memanfaatkan data mining untuk menganalisis kinerja akademik mahasiswa dan memprediksi kelulusan mahasiswa dengan berbagai atribut dalam prosesnya.

2.1.1 Penerapan Model Regresi Linear Robust Dengan Estimasi M Pada Data Nilai Kalkulus II Mahasiswa Universitas Widya Dharma Klaten

Hasil akhir dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran tentang *regresi linear robust* menggunakan estimasi M mampu memberikan hasil pengamatan *outlier*. Persamaan model *regresi linear robust* yang digunakan peneliti adalah:

$$Y = 0.177 X_1 + 0.655 X_2 - 0.947 \quad (2.1)$$

Dengan Y merujuk pada hasil kalkulus II, pada X_1 memberikan hasil kalkulus I, dan X_2 memberikan hasil trigonometri.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, penelitian ini sebagai berikut ini:

1. Menggunakan *regresi linear robust* dengan perkiraan M didapatkan estimasi dengan acuan regresi *konvergen* dengan tidak melakukan pengamatan *outliernya*. Dengan demikian dapat diartikan *regresi linear robust* menggunakan perkiraan M untuk menyelesaikan sejumlah data yang memiliki hasil akhir *outlier*.
2. Berdasarkan prototipe regresi *linier robust* menghasilkan rumusan sebagai berikut $Y = 0.177 X_1 + 0.655 X_2 - 0.947$. Bentuk *regresi linear robust* dari hasil penelitian untuk memperkirakan persamaan kalkulus II dengan akurat [3].

2.1.2 Penerapan Data Mining Untuk Mengetahui Tingkat Kekuatan Beton Yang Dihasilkan Dengan Metode Estimasi Menggunakan Linear Regression

Penelitian selanjutnya yang menjadi bahan rujukan adalah penelitian dari Ali Fikri. Penelitian ini menggunakan teknik data mining dengan metode estimasi yang bertujuan mempermudah dalam menghitung kekuatan beton pada pembangunan gedung. Kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan menggunakan bantuan alat perangkat lunak kalkulasi beton akan mempermudah pihak CV. Sinar Harapan Semarang untuk memperbaiki menjadi lebih baik kemampuan beton. Untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut algoritma regresi linier [4].

2.1.3 Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Estimasi Produktivitas Tanaman Tebu Dengan Menggunakan Algoritma Linear Regresi Berganda di Kabupaten Rembang

Penelitian selanjutnya yang menjadi bahan rujukan adalah penelitian dari Eggy Inaidi Andana Warih. Penelitian ini bertujuan untuk membantu mendapatkan jumlah produksi tebu sebagai dasar petani untuk meningkatkan hasil panen. Berdasarkan perhitungan penelitian, di dapat bahwa hasil estimasi produktivitas mendapatkan 15.132,00067 Kg/Ha yang sebelumnya lahannya adalah 147313 hektar, dari hasil pembahasan diatas dapat disimpulkan produktivitas tahun depannya mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya [5].

2.1.4 Penerapan Metode Numerik Pada Peramalan Untuk Menghitung Koefisien-koefisien Pada Garis Regresi Linear Berganda

Penelitian selanjutnya yang menjadi bahan rujukan adalah penelitian dari Yuniarsi Rahayu. Penelitian ini berisikan tentang penggunaan metode peramalan yang digunakan untuk menghitung nilai koefisien-koefisien dengan algoritma regresi linear berganda. Hasil dari penelitian ini adalah koefisien-koefisien pada persamaan regresi linear berganda menggunakan ke-3 metode (Metode Cramer,

Metode Eliminasi Gauss-Jordan, dan Metode Matriks Balikan) yaitu persamaan regresi linear berganda yang dihasilkan dapat dilihat dibawah ini sebagai berikut:

$$Y = 9.9958 + 0.5502 X_1 + 0.0552 X_2 + 0.4609 X_3 \quad (2.2)$$

Dari pembahasan dan analisis data, penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Latar belakang masalah yang diteliti, adalah studi kasus yang memiliki satu perubah terikat (Y) dan tiga perubah X_{1i} , X_{2i} , X_{3i} .
2. Metode Numerik digunakan dalam perhitungan koefisien-koefisien diterapkan pada regresi linear berganda.
3. Metode Cramer, Metode Eliminasi Gauss-Jordan, dan Metode Matriks Balikan dengan menghasilkan 4 persamaan linear, sedangkan varial yang didapatkan berjumlah 4 (empat).
4. Kesimpulan penelitian ini adalah $a_0 = 9.9958$; $a_1 = 0.5502$; $a_2 = 0.0552$; $a_3 = 0.4609$, sehingga persamaan regresi linear berganda adalah $Y = 9.9958 + 0.5502 X_1 + 0.0552 X_2 + 0.4609 X_3$
5. *standard error regresi* adalah 2.0792 [9].

2.1.5 Perancangan Aplikasi Penentu Keterhubungan Antara Data Mahasiswa Dan Masa Studi Dengan Algoritma Regresi Linier Berganda

Dengan menggunakan algoritma regresi linier berganda maka data mahasiswa dan masa studi dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan sebuah informasi yang sangat bermanfaat. Penelitian ini menghasilkan sebanyak 61% keterkaitan antara data mahasiswa terhadap masa studi, atribut yang dipakai untuk mengetahui keterkaitan data mahasiswa dengan data masa studi adalah indek prestasi kelulusan, rata-rata ujian nasional, jumlah total sistem kredit semester, dan pendidikan orang tua [10].

Tabel 2.1 Penelitian terkait

No	Nama Peneliti dan Tahun	Masalah	Metode	Hasil
1.	Yuliana, 2014	Memberikan gambaran bahwa regresi linear robust dengan perkiraan M dapat memberikan solusi untuk data yang terdiri dari pengamatan outlier	Model <i>Regresi Linear Robust</i> Dengan Estimasi M	Berdasarkan model regresi linier robust didapatkan sebuah persamaan regresi robust $Y = 0.177 X_1 + 0.655 X_2 - 0.947$. hasil penelitian didapatkan bahwa dapat digunakan untuk memperkirakan suatu nilai kalkulus II dengan benar
2.	Ali Fikri, 2013	Mempermudah dalam menghitung kekuatan beton pada pembangunan gedung	Metode Estimasi Menggunakan Linear Regression	algoritma Linear Regression terbukti sangat efektif dalam menyelesaikan permasalahan perhitungan kekuatan struktur beton sesuai dengan komponen yang digunakan.
3	Eggy Inaidi Andana Warih,	berapa produksi perkebunan	Algoritma Linear Regresi Berganda	Hasil estimasi produktivitas mendapatkan

No	Nama Peneliti dan Tahun	Masalah	Metode	Hasil
	2015	tebu di wilayah Kabupaten Rembang		15.132,00067 Kg/Ha yang sebelumnya lahannya adalah 147313 hektar (ha), dari hasil pembahasan diats dapat disimpulkan produktivitas tahun depannya mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya
4	Yuniarsi Rahayu, 2011	masalah penerapan pada peramalan untuk menghitung koefisien-koefisien pada garis regresi linear berganda	Metode Numerik dengan algoritma regresi linier berganda	persamaan $Y = 9.9958 + 0.5502 X_1 + 0.0552 X_2 + 0.4609 X_3$
5	Siregar, 2011	keterkaitan data mahasiswa dengan masa studi	Algoritma regresi linier berganda	Nilai akurasinya dapat mencapai 61%,

Dari kelima penelitian yang terkait tersebut dapat disimpulkan bahwa metode regresi linier berganda sangat mampu dalam menyelesaikan masalah estimasi yang menghasilkan bentuk pola persamaan regresi linier yang nantinya akan digunakan untuk estimasi dimasa depan yang terlihat dari penelitian diatas.

Sehingga pada penelitian ini penerapan metode regresi linier berganda diharapkan mampu menghasilkan suatu pola estimasi untuk mengetahui masa studi mahasiswa di Program Studi Sistem Informasi.

2.2 Landasan Teori

Dalam mendukung proses penelitian ini perlu adanya landasan teori yang sesuai dengan tujuan penelitian. Landasan teori yang akan dijelaskan berikut ini berasal dari buku, jurnal, paper, maupun prosiding.

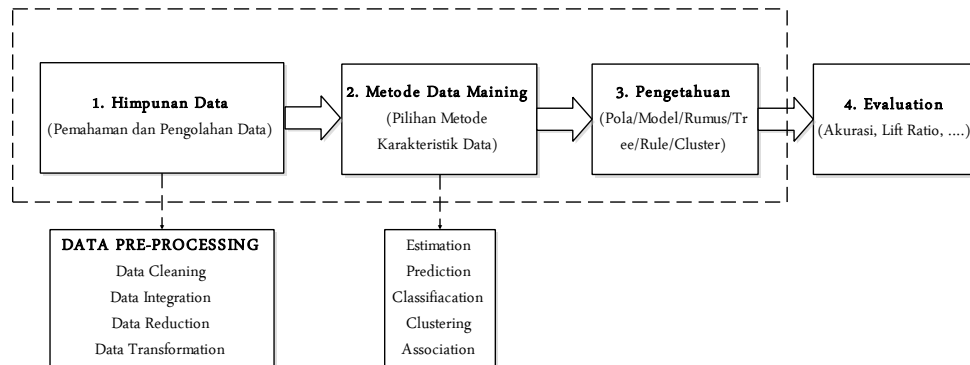
2.2.1 Data Mining

Himpunan data yang diolah dengan menggunakan metode untuk menemukan pola dan hubungan data yang memiliki ukuran yang besar disebut dengan Data mining. Proses pengolahan data dapat menggunakan teknik statistik, matematik, *machine learning*, dan kecerdasan buatan untuk dapat menggali informasi-informasi yang dapat dimanfaatkan [6]. Beberapa karakteristik data mining dapat dilihat dibawah ini:

1. Data mining adalah kegiatan mengalih sebuah kumpulan data untuk informasi yang tersembunyi dan mendapatkan pola data tertentu.
2. Data mining memiliki manfaat yang sangat besar salah satunya untuk membuat keputusan strategis.

Terdapat dua jenis metode data mining, *metode predictive* dan *metode descriptive*. Metode *predictive* merupakan prose mendapatkan pola dari sekumpulan data menggunakan beberapa variabel. Teknik-teknik yang tergolong dalam *predictive mining* antara lain deviasi, klasifikasi, dan regresi. *Metode descriptive* adalah mendapatkan suatu karakteristik penting dari sekumpulan data yang berukuran

besar. Teknik data mining yang termasuk dalam *descriptive mining* adalah *Clustering, Association* dan *Sequential Mining*. [7]



Gambar 2.1 Proses Data Mining

2.2.2 Regresi Linier

Regresi linear adalah teknik alami untuk mempertimbangkan atau menyelesaikannya ketika hasil atau kelas adalah numerik dan semua atribut adalah numerik. Ini adalah metode pokok dalam statistik. Berikut adalah bobot yang telah ditentukan dalam proses penyelesaian dengan menggunakan model *regresi linear* berganda [2].

variabel predictor adalah variabel yang mempengaruhi dalam analisis regresi linier, dengan lambang X, sedangkan variabel yang mempengaruhi disebut variabel tak bebas atau variabel respon yang disebut dengan variabel kriterium dengan disimbolkan Y. Hubungan fungsional antara variabel bebas dengan satu variabel tak bebas. Analisis regresi ganda adalah hubungan fungsional yang lebih dari satu variabel disebut. Bentuk persamaan secara umum *regresi linier* adalah:

$$Y = a + bX \quad (2.3)$$

Dimana:

Y = Variabel tak bebas

X = Variabel bebas

a = Konstanta

b = Koefisien arah *regresi linier*

notasi dalam persamaan regresi tersebut sering disimbolkan dengan regresi X atas Y, yang memiliki arti regresi X sebagai variabel bebasnya sedangkan Y sebagai variabel terikat. Koefisien arah regresi di notasikan menggunakan huruf b yang memiliki arti perubahan rata-rata variabel Y pada setiap variabel X. Dengan demikian apabila harga b positif, maka variabel Y akan menjadi naik atau berubah menjadi naik. Begitu juga sebaliknya jika nilai b negatif, sedangkan variabel Y akan menurun.

Model atau metode regresi linear sangat baik dan biasanya digunakan untuk mendapatkan persamaan dari sebuah data. Data tersebut memiliki keterkaitan antar satu variabel dengan variabel yang lainnya. Informasi yang didapatkan dari data mining yang menggunakan metode *regresi linear* dapat dijadikan sebagai acuan untuk pengambilan keputusan [6].

2.1.1.1 Regresi Linear Berganda

Metode *Regresi Linear* Berganda digunakan untuk menentukan ukuran antara pengaruh lebih dari satu variabel prediktor variabel bebas dengan variabel terikat. Bentuk persamaan regresi linier berganda dengan 2 variabel bebas antara lain:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 \quad (2.4)$$

Dimana,

Y = variabel terikat

a = konstanta

b_1, b_2 = koefisien regresi

X_1, X_2 = variabel bebas

Dimana jika variabel x nya lebih dari satu maka

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 \dots \text{dst} \quad (2.5)$$

Nilai koefisien regresi a , b_1 dan b_2 dapat diselesaikan menggunakan cara eliminasi atau substitusi.

Eliminasi:

$$\sum Y = na + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 \quad (2.6)$$

$$\begin{aligned}\sum X_1 Y &= a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1 X_2 \\ \sum 2 &= a \sum X_2 + b_1 \sum X_1 X_2 + b_2 \sum X_2^2\end{aligned}$$

Substitusi:

$$A = n \sum X_1 Y - \sum X_1 \sum Y$$

$$B = n \sum (X_2)^2 - (\sum X_2)^2$$

$$C = n \sum X_1 X_2 - \sum X_1 \sum X_2$$

$$D = n \sum X_2 Y - \sum X_2 \sum Y$$

$$E = n \sum (X_1)^2 - (\sum X_1)^2$$

$$F = EB - C^2$$

$$b_1 = \frac{AB - CD}{F}$$

$$b_2 = \frac{DE - AC}{F}$$

$$a = \frac{\sum Y - b_1 \sum x_1 - b_2 \sum x_2}{n} \quad (2.7)$$

Operasi eliminasi Gauss-Jordan yang akan digunakan dalam penelitian ini, hal ini digunakan dikarenakan pengembangan eliminasi yang dibuat *Gauss* dapat dihasilkan persamaan matrik baru yang sederhana. penemu teori ini adalah Carl Friedrich Gauss dimana menyatakan eliminasi gauss adalah suatu perhitungan operasi nilai-nilai matrik. Metode eliminasi Gauss-Jordan dapat dilakukan dengan cara mengubah persamaan linier tersebut ke dalam matriks teraugmentasi dan mengoperasikan. Hasil dari perubahan tersebut menjadi matriks baris tereduksi, oleh karena itu dapat langsung ditentukan dari nilai variabel-variabel tanpa substitusi kembali.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & \dots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & \dots & a_{2n} & b_2 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & \dots & a_{3n} & b_3 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & \dots & a_{4n} & b_4 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & a_{n4} & a_{n5} & a_{Nn} & b_n \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & d_1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & d_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & d_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \dots & 0 & d_4 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & d_n \end{pmatrix} \quad (2.8)$$

2.2.3 Validasi mean Square Error (MSE)

MSE merupakan metode yang digunakan sebagai parameter untuk melakukan evaluasi terhadap keakurasian hasil data mining dengan mengkuadratkan semua *error* yang dihasilkan, kemudian dibagi dengan jumlah periode data mining. Secara matematis, MSE dapat dituliskan sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum e_i^2}{n} = \frac{\sum (X_i - F_i)^2}{n} \quad (2.9)$$

Keterangan :

A_t = nilai aktual pada periode t

F_t = *forecasting* nilai periode t

n = jumlah periode *forecasting* yang terlibat

Hasil prediksi dikatakan baik, apabila nilai MSE yang dihasilkan menunjukkan nilai yang kecil, atau lebih kecil apabila dibandingkan dengan hasil perhitungan metode prediksi lainnya. Semakin kecil nilai yang ditunjukkan oleh MSE, maka tingkat keakurasian hasil estimasi semakin tinggi [14].

2.2.4 Validasi Root mean squared error (RMSE)

RMSE merupakan salah satu metode untuk mengukur tingkat akurasi dari hasil estimasi suatu model. Nilai RMSE adalah nilai rata-rata dari jumlah kuadrat kesalahan, atau dapat disebut dengan ukuran berapa besar kesalahan yang dihasilkan oleh suatu model persamaan estimasi. *Root mean squared error*

(RMSE) mengevaluasi model-model regresi linier dengan mengkuadratkan error (*predicted-observed*) kemudian dibagi dengan jumlah data (rata-rata), selanjutnya dilakukan pengakaran terhadap hasil tersebut. Nilai *Root mean squared error* kecil akan menunjukkan bahwa variasi nilai yang dihasilkan oleh persamaan estimasi mendekati nilai dari observasi. Kesalahan dalam melakukan estimasi suatu model adalah nilai tengah pada akar kuadrat RMSE. Secara matematis rumus persamaan ditulis sebagaimana dibawah ini [18].

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{\sum (X_i - F_i)^2}{n}} \quad (2.10)$$

Keterangan :

A_t = nilai aktual pada periode t

F_t = *forecasting* nilai periode t

n = jumlah periode *forecasting* yang terlibat

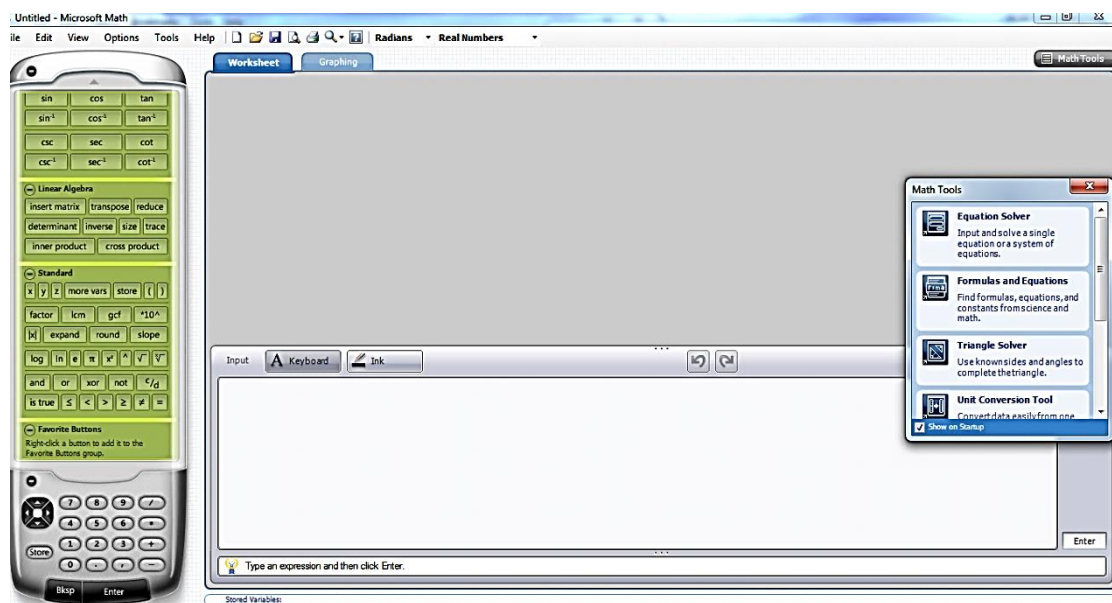
2.2.5 Aplikasi SPSS

Perangkat lunak yang digunakan dalam perhitungan statistik pertama kali diciptakan pada tahun 1968 oleh Norman H. Nie dkk pada saat masih menjadi mahasiswa di Stanford University. Tujuan awal penciptaan SPSS untuk proses pengolahan data dalam berbagai ilmu sosial. Hal ini dapat dilihat kepanjangan SPSS (*Statistical Package for the social Science*). Pada zaman sekarang ini penggunaan SPSS sudah meluas ke berbagai bidang baik bidang pendidikan, bisnis, perkantoran, penelitian, dan bidang industri. Dengan begitu kepanjangan SPSS juga mengalami perubahan menjadi *Statistical Product and Service Solution*. Versi terbaru perangkat lunak SPSS 20 yang dikeluarkan pada tanggal 16 Agustus 2011. Saat ini software SPSS sudah di akuisisi oleh IBM Corporation yang sebelumnya dikembangkan oleh SPSS Inc.

2.2.6 Microsoft Mathematics

Perangkat lunak yang sering digunakan dalam berbagai perhitungan matematika dasar. Kemampuan *microsoft* matematik dapat menjabarkan secara rinci tahap

demikian tahap penyelesaian suatu permasalahan dalam perhitungan matematika. Microsoft matematik ini merupakan salah satu produk dari *Microsoft Corporation*. Perangkat lunak ini dapat diperoleh secara gratis serta dilengkapi pendukung antar muka sistem operasi 32-bit dan 64-bit. Fungsi *Microsoft Matematik* sangat banyak salah satu yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk mencari persamaan estimasi kelulusan mahasiswa. Penggunaan *Microsoft matematik* untuk menentukan determinan dan *invers* dari matriks 9×9 .



Gambar 2.2 Tampilan microsoft matematik

2.2.7 *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language atau disingkat (UML) adalah salah satu bahasa pemrograman visual digunakan untuk membuat model dan membahasakan sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. Latar belakang munculnya UML adalah adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak [8]. UML dilengkapi dengan mekanisme efektif dalam berbagi dan berkomunikasi.

2.2.7.1 *Use case diagram*

Use case berisikan tentang hubungan antara satu aktor atau lebih dengan sistem informasi dalam bentuk sebuah skenario bagaimana sistem tersebut digunakan. Dalam *use case* terdapat dua hal yang utama yaitu, aktor dan *use case* itu sendiri. Aktor disimbolkan oleh manusia, proses atau sistem lain yang berhubungan dengan sistem yang akan dibuat. Sedangkan *use case* merupakan fungsionalitas yang tersedia pada sistem fungsi untuk sebagai unit-unit yang saling bertukar informasi berupa pesan antar unit dengan aktor. Beberapa notasi dalam membuat *use case* antara lain:

1. *Actor*

Spesifikasi peran yang pengguna pakai pada saat berinteraksi dengan *use case*. Aktor disimbolkan dengan gambar orang;

2. *Dependency*

Penghubung perubahan terhadap elemen yang bergantung pada elemen independent. *Dependency* disimbolkan dengan garis titik-titik diujung diberi tanda panah;

3. *Generalization*

Penghubung dimana *descendent* berbagi struktur data serta perilaku dari objek sebelumnya *ancestor*. *Generalization* disimbolkan dengan tanda panah;

4. *Include*

Mendeskripsikan *use case* yang menjadi sumber secara *eksplisit*. *Include* disimbolkan dengan tanda *strip-strip* dengan diakhiri tanda panah;

5. *Extend*

Mendeskripsikan *use case* yang menjadi target dalam memperluas perilaku dari *use case* yang menjadi sumber pada suatu titik;

6. *Association*

Menghubungkan antara satu objek dengan objek yang lainnya;

7. *Use case*

Mendeskripsikan urutan kegiatan-kegiatan yang ditampilkan sistem dalam menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi aktor;

8. *Collaboration*

Interaksi antara *element* dan aturan-aturan lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah elemen-elemen. Disimbolkan dengan lingkaran putus-putus.

2.2.7.2 *Activity diagram*

Activity diagrams memberikan gambaran tentang aliran aktivitas dalam sebuah sistem. *Activity diagram* dapat juga diartikan sebagai gambaran proses yang berurutan dan memungkinkan terjadi pada beberapa eksekusi.

Activity diagram dapat juga disebut dengan *state diagram* khusus, hal ini dikarenakan sebagian besar *state* adalah *action* dan sebagian besar perpindahan terjadi pada *trigger* dan diakhiri pada *state* sebelumnya (*internal processing*). Dengan demikian *activity diagram* tidak memberikan gambaran behaviour internal terhadap sistem (dan interaksi antar subsistem) secara nyata, akan tetapi lebih memberikan rangkaian proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level secara umum. Aktivitas dapat diwujudkan apabila ada salah satu *use case* atau lebih. Aktivitas ini memberikan gambaran proses yang akan berjalan dalam sistem, sedangkan *use case* memberikan gambaran tentang bagaimana aktor dapat mengoperasikan sistem untuk membantu dalam beraktivitas. Sama halnya dengan *state*, standar UML menggunakan bentuk segiempat dengan sudut-sudut membentuk bulat untuk menggambarkan kegiatan. *Decision* berfungsi sebagai *behaviour* pada sistem kondisi tertentu. Untuk menggambarkan proses-proses *fork* dan *join* yang berfungsi sebagai titik sinkronisasi yang dapat berupa titik, garis horizontal atau vertikal. *Activity diagram* dibedakan menjadi beberapa *object swimlane* sehingga dapat membuat objek. Beberapa notasi yang akan digunakan dalam *activity diagram* antara lain:

1. *Initial*

Initial merupakan titik awal dalam memulai aktivitas pada *activity diagram*. *Initial* disimbolkan dengan lingkaran kecil yang di tebalkan secara penuh;

2. *Final*

Final merupakan titik akhir dalam mengakhiri pada *activity* diagram. *Final* disimbolkan dengan lingkaran kecil dengan titik hitam ditengahnya tidak sepeuh lingkaran;

3. *Activity*

Activity merupakan tanda suatu aktivitas pada *activity* diagram. *Activity* disimbolkan dengan kotak persegi empat;

4. *Decision*

Decision merupakan pilihan dalam pengambilan sebuah keputusan. Disimbolkan dengan bentuk belah ketupat;

5. *Join/Fork*

Gabungan antara dua kegiatan dibuat dalam bentuk paralel.

2.2.7.3 *Sequence diagram*

Sequence diagram memeberikan gambaran mengenai hubungan antar objek di dalam sistem dan juga memberikan gambar objek yang berada diluar sistem.. *Sequence diagram* tersusun atas dua dimensi, dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait). *Sequence diagram* dapat dimanfaatkan untuk memberikan gambaran skenario atau rangkaian tahapan-tahapan yang akan dilakukan akibat dari tanggapan dari *event* yang bertujuan untuk membuat *output* tertentu. Langkah awal dimulai dengan men-*trigger* aktivitas terkait, proses dan kondisi yang ada didalam internal dan *output* yang akan dicapai. setiap objek, termasuk aktor, memiliki *lifeline* hubungan secara vertikal. *Message* atau pesan dimunculkan dalam bentuk garis berpanah dari satu objek ke objek lainnya. Pada tahapan berikutnya rancangan sistem , *message* akan dibagi menjadi proses dari *class*. *Activation bar* mempunyai arti sebagai berapa lama eksekusi dari sebuah sistem proses, biasanya diawali dengan diterimanya sebuah message. Untuk objek-objek yang memiliki sifat khusus, standar UML mendefinisikan *icon* khusus untuk objek *boundary*, *controller* dan *persistent entity*.

2.2.7.4 *Class diagram*

Pengertian *Class* merupakan spesifikasi yang out put nya berupa sebuah objek yang berasal dari pengembangan desain objek itu sendiri. *Class diagram* menampilkan kondisi (*atribut*) sebuah sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi).

Class diagram ini memberikan gambaran tentang struktur dan deskripsi *class*, *package*, serta hubungan objek satu dengan objek yang lainnya. *Class* dibagi menjadi tiga area utama antara lain: *stereotype*, *Atribut*, dan *Metoda*. Untuk *Atribut* dan *metoda* mempunyai salah satu sifat sebagai berikut: *Private* tidak bisa diketahui oleh luar *class* yang bersangkutan, *Protected* hanya dapat digunakan oleh *class* yang bersangkutan dan beberapa sub yang masih terkait, dan *Public* atau umum, dapat digunakan oleh siapa saja.

2.2.8 **Prototipe**

Bagian sistem informasi yang sudah dapat digunakan, tetapi hanya sebagai contoh model awal yang akan diperbaiki lebih bagus agar mudah dipakai oleh pengguna [16]. Beberapa kriteria yang dapat disebut sebagai prototipe sebagai berikut ini [17]:

1. Model awal dari sebuah aplikasi yang nantinya dapat digunakan dan dibuat dalam jumlah yang banyak;
2. Prototipe dibuat berdasarkan permintaan pasar;
3. Hasil akhir dari sebuah kajian atau pengembangan sistem;
4. Mudah dibuat dan mudah digunakan.

Sedangkan tahapan pembuatan prototipe terdiri dari beberapa langkah antara lain sebagai berikut ini:

1. Identifikasi permasalahan kebutuhan pasar;
2. Mengembangkan model awal;
3. Penggunaan model awal;
4. Mengevaluasi dan perbaiki model untuk menjadi sempurna.

Dibawah ini dijelaskan beberapa model *type* untuk membuat prototipe sebagai berikut:

1. Komunikasi

Mengidentifikasi kebutuhan pengguna di lapangan supaya pembuat perangkat lunak dapat menterjemahkan keinginan pengguna.

2. Perencanaan Sementara

Perencanaan dalam waktu yang singkat tentang bagaimana sistem akan dibuat setelah melakukan tahanan observasi pada pengembang dan pengguna.

3. Membuat Permodelan

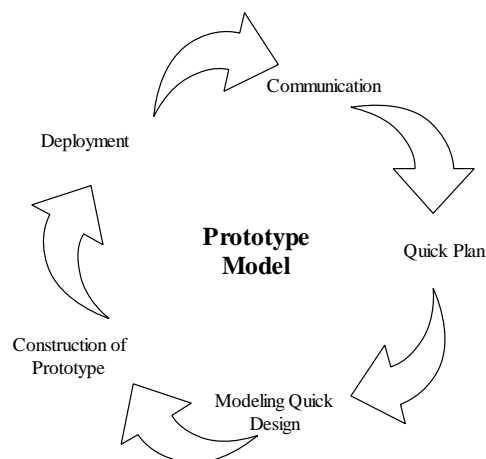
Membuat model sistem yang mengacu pada gambaran perangkat lunak yang diperlukan pengguna.

4. Perancangan Model

Tahap ini dilakukan pembangunan sistem berdasarkan perencanaan dan gambaran yang telah dibuat sebelumnya.

5. Pengembangan Model

Pada tahap akhir ini akan dihasilkan sebuah perangkat lunak yang nantinya di berikan kepada pengguna. Setelah itu akan muncul evaluasi dari pengguna mengenai perangkat lunak tersebut.



Gambar 2.3 Proses Pembuatan Model Awal

2.2.9 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP merupakan salah satu bahasa yang digunakan dalam pemrograman *script* yang banyak dipakai pada saat ini. PHP banyak sering kita jumpai pada program situs web dinamis, meskipun demikian tidak menutup kemungkinan dapat digunakan pada pemakaian yang lainnya.

2.2.10 MySQL

MySQL merupakan salah satu perangkat lunak yang menggunakan sistem manajemen basis data SQL atau dapat disebut juga DBM. Dimana ini dapat digunakan oleh pengguna dalam skala besar di seluruh penjuru dunia.

MySQL dapat dengan bebas digunakan orang banyak, hal ini dikarenakan oleh General Public License (GPL). selaku lisensor memberikan secara gratis kepada pengguna. Tetapi demikian MySQL tidak dapat diturunkan menjadi produk yang kemudian dijual kembali. MySQL berasal dari turunan *Structured Query Language (SQL)*. SQL merupakan konsep pengoperasian database, digunakan untuk penentuan dan pengimputan data, karena dalam pengoperasian secara otomatis.