BAB II
TEORI PENUNJANG

Bab ini menjelaskan tentang dasar teori yang digunakan dalam menyusun tugas akhir ini, yaitu tentang penertian kredit, unsur-unsur kerdit, pengertian *data mining*, pengelompokan *data mining*, metode *Bayes* dan *Naïve Bayes Classifier*.

2.1 Pengetian Kredit

Istilah kredit berasal dari bahasa Yunani "*Credere*" yang berarti kepercayaan, atau "*Credo*" yang berarti saya percaya, karena itu dasar dari kata kredit adalah kepercayaan bahwa seseorang atau penerima kredit akan memenuhi segala sesuatu yang telah diperjanjikan terlebih dahulu pada masa yang akan datang.

kredit dalam arti ekonomi adalah suatu penundaan pembayaran, yaitu uang atau barang (prestasi) yang diterima sekarang akan dikembalikan pada masa yang akan datang berikut tambahan suatu kontra prestasi.

Secara singkat kredit berarti "suatu pemberian prestasi oleh suatu pihak kepada pihak lain dan prestasi itu akan dikembalikan lagi pada suatu masa tertentu yang akan datang disertai dengan suatu kontra prestasi berupa bunga". Menurut undang-undang pokok Perbankan No.14 tahun 1967, Kredit didefinisikan sebagai

"penyediaan uang atau tagihan-tagihan yang dapat disamakan, dengan itu berdasarkan persetujuan pinjam-meminjam antara bank dengan pihak lain. Berdasarkan definisi kredit, maka pihak peminjam berkewajiban melunasi hutangnya setelah jangka waktu tertentu dengan jumlah bunga yang telah ditentukan" (Kasmir, 2006).

2.1.1 Unsur-unsur Kredit

Pada dasarnya pemberian kredit didasarkan atas kepercayaan, yang berarti bahwa pemberian kepercayaan oleh bank sebagai pemberi kredit, dimana prestasi yang diberikan benar-benar sudah diyakini akan dapat dibayar kembali oleh penerima

kredit sesuai dengan syaratsyarat yang telah diseetujui bersama. Berdasarkan hal-hal tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa unsur-unsur yang terdapat dalam

pemberian kredit adalah:

1. Kepercayaan, yaitu keyakinan si pemberi kredit (bank) bahwa prestasi (uang) yang diberikan akan benar-benar kembali dari penerima kredit pada suatu masa yang akan datang.

2. Waktu, yaitu jangka waktu antara saat pemberian prestasi dengan saat pengembaliannya. Dalam unsur waktu ini terkandung pengertian tentang nilai agio yaitu nilai uang sekarang lebih berharga daripada nilai uang di masa yang akan datang, sehingga dalam hal ini perlu adanya konta prestasi yang harus berupa uang.

3. Resiko, yaitu resiko yang dapat timbul pada saat pemberian kredit. Untuk menghindari resiko, maka sebelum kredit diberikan harus dilakukan penilaian secara cermat dan dilindungi dengan agunan atau jaminan kredit sebagai benteng terakhir dalam pengaman kredit. Penilaian didasarkan atas banafiditas calon penerima kredit sehingga dapat ditentukan sampai sejauh mana calon penerima kredit dapat dipercaya oleh bank.

Prestasi, dalam hubungannya dengan pemberian kredit yang dimaksud prestasi adalah uang.

2.1.2 Tujuan Penggunaan Kredit

Tujuan kredit dilihat dari segi tujuan pemakaiannya adalah:

1. Kredit Produktif

   Merupakan kredit yang digunakan untuk meningkatkan usaha atau produksi atau investasi. Kredit ini diberikan untuk menghasilkan barang dan jasa. Artinya kredit ini digunakan untuk diusahakan sehingga menghasilkan sesuatu baik berupa barang maupun jasa.

2. Kredit Konsumtif

   Merupakan kredit yang digunakan untuk dikonsumsi atau dipakai secara pribadi. Dalam kredit ini tidak ada pertambahan barang dan jasa yang dihasilkan, karena memang untuk digunakan atau dipakai oleh seseorang atau badan usaha.

2.1.3 Prosedur Kredit

Prosedur pengajuan kredit di sebuah PT Bank negeri yang ada di Bandung bagi Calon nasabah yang ingin mengajukan permohonan kredit, maka nasabah tersebut harus melalui prosedur sebagai berikut:

1. Nasabah mengambil formulir pengajuan kredit di bank yang bersangkutan.
2. Nasabah mengisi formulir tersebut, formulir pengajuan kredit terdiri dari:
   a. Data pemohon kredit diantaranya, nama lengakap dan gelar, nama alias, tempat/tanggal lahir, jenis kelamin, nama gadis ibu kandung, nomor KTP/SIM/Pasport pemohon, status sipil, pendidikan, hubungan dengan bank, alamat pemohon, kepemilikan rumah, lama menetap, nama dan alamat yang dihubungi dalam keadaan darurat, nomor telepon/*handphone*, nomor fax, NPWP.
   b. Data Permohonan Kredit diantaranya, kebutuhan kredit, tujuan penggunaan, kemampuan angsuran per bulan, jangka waktu kredit.
   c. Data Pekerjaan diantaranya, nama Instansi/Perusahaan, alamat Instansi/Perusahaan, nomor telepon, nomor fax, bidang usaha, jabatan, mulai bekerja, usia pension, nama atasan langung, penghasilan per bulan.
   d. Data Keluarga diantaranya, nama istri/suami, tempat/tanggal lahir, alamat, nomor telepon, nomor fax, pekerjaan, penghasilan per bulan, keluarga yang ditanggung.

e. Data Jaminan/Objek yang dibiayai diantaranya, rumah (alamat, luas (tanah/bangunan), nilai (Jt), An), kendaraan (jenis kendaraan, nomor Polisi, nomor BPKB, tahun, An, nilai (Jt)), lainnya (jenis jaminan, lokasi, An, nilai(Jt)).

f. Kondisi Keuangan Keluarga

- Kekayaan Pribadi diantaranya, deposito, tabungan, giro, saham, nilai tunai asuransi jiwa, tanah dan bangunan, keandaraan dan lain-lain.
- Hutang diantaranya, jenis pinjaman, sisa hutang, masa berlaku, kreditur, agunan.
- Sumber Dana (Pendapatan keluarga setiap bulan) diantaranya, sumber pengahasilan (gaji yang diterima, usaha tambahan sendiri, pengahasilan istri/suami).
- Penggunaan (Pengeluaran Biaya) diantaranya, sewa pemeliha- raan rumah, biaya hidup, perawatan kendaraan, premi asuransi, tunjangan kepada pihak ke-tiga, angsuran/tabungan, pengeluaran lain-lain.
- Sisa pendapatan bersih.

3. Nasabah melengakapi persyaratan yang telah ditentukan, adapun persyaratan tersebut antara lain:

- Foto copy kartu tanda penduduk suami/istri
- Foto copy surat nikah/cerai
- Foto copy kartu keluarga
- Surat kuasa memotong gaji/pensiunan yang disetujui oleh bandahara dan Pimpinan Instansi/lembaga/perusahaan
- Surat persetujuan dari suami/istri
- Surat rekomendasi dari Pimpinan/Kepala Dinas

- Surat pernyataan pembayaran angsuran di atas materai
- Foto copy kartu pegawai dan Taspen
- Daftar gaji yang ditandatangani oleh Bendahara Gaji dan Atasan

4. Nasabah yang telah mengisi formulir dan melengkapi persyaratan kemudian menyerahkan formulir dan persyaratan tersebut ke pihak Bank bagian Kredit.

2.2 Data Mining

Data mining adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis yang menemukan keteraturan. Maksud dari pengertian ini yaitu proses pencarian informasi yang tidak diketahui sebelumnya dari sekumpulan data yang besar.

Saat ini istilah data mining sudah berkembang jauh dalam mengadaptasi setiap bentuk analisa data. Pada dasarnya data mining berhubungan dengan analisa data dan penggunaan teknik-teknik perangkat lunak untuk mencari pola dan keteraturan dalam himpunan data yang sifatnya tersembunyi. Teknik-teknik ini tentu bervariasi dan disesuaikan dengan kebutuhan analisis data.

Karakteristik data mining sebagai berikut:

a. *Data mining* berhubungan dengan penemuan sesuatu yang tersembunyi dan pola data tertentu yang tidak diketahui seebelumnya.

b. *Data mining* biasa menggunakan data yang sangat besar. Biasanya data yang besar digunakan untuk membuat hasil lebih dipercaya.

c. *Data mining* berguna untuk membuat keputusan yang kritis, terutama dalam strategi.

2.2.1 Fungsi-fungsi Data Mining

Beberapa fungsi *data mining*, yaitu:

1. Fungsi prediksi (*prediction*)

Proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variabel untuk memprediksikan variabel lain yang tidak diketahui jenis atau nilainya.

2. Fungsi deskripsi (*description*)

   Proses untuk menemukan suatu karakteristik penting dari data dalam suatu basis data.

3. Fungsi klasifikasi (*classification*)

   Klasifikasi merupakan suatu proses untuk menemukan model atau fungsi untuk menggambarkan class atau konsep dari sutau data. Proses yang digunakan untuk mendeskripsikan data yang penting serta dapat meramalkan kecenderungan data pada masa depan.

4. Fungsi asosiasi (*association*)

Proses ini digunakan untuk menemukan suatu hubungan yang terdapat pada nilai atribut dari sekumpulan data.

2.2.2 Proses Data Mining

1. Mendefinisikan masalah, menentukan input dan output untuk form, menentukan nilai efisiensi, menentukan keakuratan dan sebagainya.
2. Mengumpulkan dan memilih data yang akan digunakan.
3. Mempersiapkan data, seperti mengubah bentuk data ke bentuk yang sesuai, pembersihan data, atau menggabungkan data dari sumber yang berbeda.
4. Menentukan metode yang sesuai, ada dua bagian:
   a. Memilih model atau algoritma, seperti menggunakan model seperti apa, dan memilih algoritma yang akan digunakan.

b. Memilih parameter model, misalnya jumlah node yang digunakan pada setiap tingkat jika *artificial network* digunakan.

5. Pelatihan atau *testing,* melakukan tes pada data dengan menerapkanyamenggunakan algoritma.

6. Interpretasi, evaluasi dan visualisasi pola: adanya sesuatu yang baru dan menarik, lakukan iterasi jika diperlukan.

2.2.3 Pengelompokan Data Mining

Secara umum ada dua jenis metode pada *data mining,* yaitu:

a. Metode Prediktive

Proses untuk menemukan pola dari data yang menggunakan beberapa variabel untuk memprediksi variabel lain yang tidak diketahui jenis atau nilainya. Teknik yang termasuk dalam *predicative mining* antara lain klasifikasi, *regresi, deviasi*.

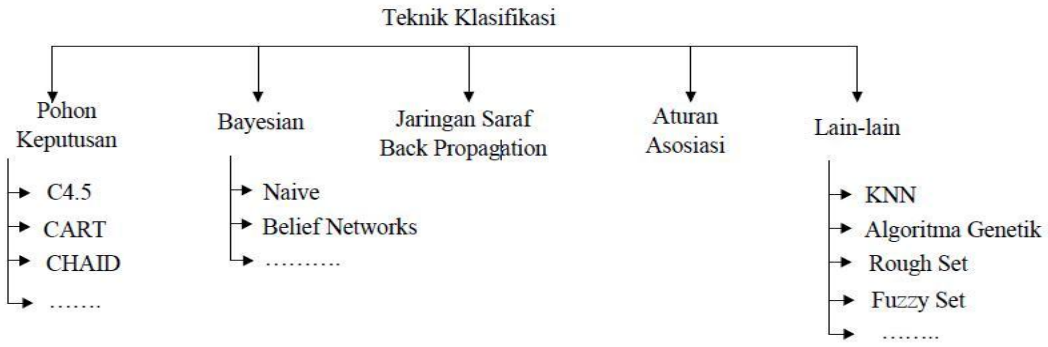
b. Metode Descriptive

Proses untuk menemukan suatu karakteristik penting dari data dalam suatu basis data. Teknik *Data mining* yang termasuk dalam *descriptive mining* adalah *Clustering, Association,*dan *Secuential Mining.*

2.3 Klasifikasi

Klasifikasi data adalah suatu proses yang menemukan properti-properti yang sama pada sebuah himpunan objek di dalam sebuah basis data, dan mengklasifikasikannya ke dalam kelas-kelas yang berbeda menurut model klasifikasi yang ditetapkan. Tujuan dari klasifikasi adalah untuk menemukan model dari *training set* yang membedakan atribut ke dalam kategori atau kelas yang sesuai, model tersebut kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan atribut yang kelasnya belum diketahui sebelumnya.

Teknik klasifikasi terbagi menjadi beberapa teknik diantaranya sebagai berikut:



Gambar 2.1 Pengelompokan Teknik Klasifikasi

2.3.1 Langkah-langkah Klasifikasi

Hal-hal yang harus dilakukan dalam penggunaan klasifikasi adalah:

1. Konstruksi model

   Didalam proses konstruksi model, dibutuhkan suatu *dataset* yang disebut *dataset training*, dalam langkah ini dijelaskan sehimpunan kelas yang telah terdefinisi sebelumnya. Tiap baris (*sample*) diasumsikan milik kelas yang telah didefinisikan sebelumnya tersebut. Tiap (*sample*) merupakan atribut kelas yang bersangkutan. Model merepresentasikan sebagai aturan klasifikasi, pohon keputusan atau formula matematika

   Data *training* proses konstruksi model memiliki beberapa variable *predikor*, Variabel-variabel *predikor* tersebut yaitu '*rank*' dan "*years*". Variable *predictor* yaitu variable yang mempunyai kekuatan memprediksi suatu data baru. Variable '*name*' bukan termasuk variable predictor karena nama bias bersifat unik dan merupakan variable yang tidak relevan untuk dijadikan variable *predictor*. Variable target (*predicted target*) dalam data training diatas adalah "*tenured*". Variable target yaitu variable yang akan diprediksi. Variable target merupakan keluaran dari klasifikasi.

2. Pengunaaan Model

Dalam langkah ini akan dilakukan pengklasifikasian objek yang belum diketahui kelasnya. Hal ini harus diperhatikan dalam menggunakan model adalah sebagai berikut:

a. Estimasi keakuratan model

Model yang telah dibangun akan digunakan untuk memprediksi data yang belum diketahui labelnya (kelas). Kemudian label dari sample test yang telah diketahui sebelumnya dibandingkan dengan hasil klasifikasi dari model terhadap sample test yang sama. Akan di hitung rata-rata akurasi dari model tersebut. Rata-rata akurasi adalah presentase dari himpunan sample yang secara benar digolongkan oleh model. Hal panting yang harus diperhatikan adalah himpunan tes merupakan himpunan training yang independent, karena jika tidak maka *over-fitting* akan terjadi. *Over-fitting* yaitu kecenderungan menganggap seluruh data hampir sama dengan data training. Hal ini akan mengakibatkan hilangnya nilai *prediktif*.

b. Jika keakuratan diterima, gunakan model untuk mengklasifikasi data yang label kelasnya belum diketahui.

2.4 Metode Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuan inggris Thomas Bayes, yaitu menprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai teaorema *Bayes*. Teorema tersebut dikombinasikan dengan *naïve* dimana diasumsikan kondisi antar atribut saling bebas.

2.4.1 Naïve Bayes Classifier

Naïve Bayes Classifier merupakan sebuah metoda klasifikasi yang berakar pada teorema *Bayes.* Ciri utama dari *Naïve Bayes Classifier* ini adalah asusmsi yang

sangat kuat (naif) akan independensi dari masing-masing kondisi atau kejadian. Sebelum menjelaskan *Naïve Bayes Classifier* ini, akan dijelaskan terlebih dahulu Teorema *Bayes* yang menjadi dasar dari metoda tersebut.

Pada teorema *Bayes*, bila terdapat dua kejadian yang terpisah (misalkan A dan B), maka teorema *Bayes* dirumuskan sebagai berikut:

$$P(A|B) = \frac{P(A)}{P(B)} P(A|B) \quad \text{.....(1)}$$

Teorema Bayes sering juga dikembangkan mengingat berlakunya hukum probabilitas total, menjadi seperti berikut:

$$P(A|B) = \frac{P(A)P(B|A)}{\sum_{i=1}^{n} P(A_i|B)} \quad \text{.....(2)}$$

Untuk menjelaskan teorema *Naïve Bayes*, perlu diketahui bahwa proses klasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas apa yang cocok bagi sampel yang akan dianalisis tersebut. Karena itu, teorema *Bayes* di atas disesuaikan sebagai berikut:

$$P(C|F_1, \dots, F_n) = \frac{P(C)P(F_1,\dots,F_n|C)}{P(F_1,..,F_n)} \quad \text{.....(3)}$$

Dimana variable C merepresentasikan kelas, sementara variable F_1,……., F_n merepresentasikan karakteristik-karakteristik petunjuk yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi. Maka rumus tersebut menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel dengan karakteristik tertentu dalam kelas C (*posterior*) adalah peluang munculnya kelas C (sebelum masuk sampel tersebut, seringkali disebut *prior*), dikali dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel pada kelas C (disebut juga *likelihood*), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel secara global (disebut juga evidence) karena itu, rumus (3) dapat ditulis secara sederhana sebagai berikut:

$$Posterior = \frac{prior\ x\ likelihood}{evidence} \quad \text{.....(4)}$$

Nilai *evidence* selalu tetap untuk setiap kelas pada satu sampel. Nilai dari *Posterior* tersebut yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai-nilai *Posterior* kelas lainnya untuk menentukan ke kelas apa suatu sampel akan diklasifikasikan.

Penjabaran lebih lanjut rumus *Bayes* tersebut dilakukan dengan menjabarkan $P(F_1,\ldots,F_n|C)$ menggunakan aturan perkalian, menjadi sebagai berikut:

$$P(F_1,..,F_n|C = P(F_1|C)P(F_2,..,F_n|C,F_1)$$

$$= P(F_1|C)P(F_2|C,F_1)P(F_3,\ldots,F_n|C,F_1,F_2)$$

$$P(F_1,\ldots,F_n|C) =$$

$$P(F_1|C)P(F_2|C,F_1)\ldots P(F_n|C,F_1,F_2,..,F_{n-1}) \quad \ldots\ldots(5)$$

Dapat dilihat bahwa hasil penjabaran tersebut menyebabkan semakin banyak dan semakin kompleksnya factor-faktor syarat yang mempengaruhi nilai probabilitas, yang hampir mustahil untuk dianalisa satu-persatu. Akibatnya, perhitungan tersebut menjadi sulit untuk dilakukan.

Di sinilah digunakan asumsi independensi yang sangat tinggi (naif), bahwa masing-masing petunjuk (F_1,F_2…..F_n) saling bebas (independen) satu sama lain. Dengan asumsi tersebut, maka berlaku suatu kesamaan sebagai berikut:

$$P(F_i - F_j) = \frac{P(F_i \cap F_j)}{P(F_j)} = \frac{P(F_i)P(F_j)}{P(F_j)} = P(F_i)$$

Untuk i ≠ j, sehingga

$$P(F_i|C,F_j) = P(F_i|C) \quad \ldots\ldots(6)$$

Dari persamaan di atas dapat disimpulkan bahwa asumsi independensi naïf tersebut membuat syarat peluang menjadi mungkin untuk dilakukan. Selanjutnya, penjabaran (F_1,F_2…..F_n |C) dapat disederhanakan menjadi seperti berikut:

$$P(F_1 \ldots . F_n|C) = P(F_1|C)P(F_2|C) \ldots \ldots P(F_n|C)$$

$$P(F_1 \ldots . F_n|C) = \prod_{i=1}^{n} P(F_i|C) \quad \ldots\ldots(7)$$

Dengan kesamaan di atas, persamaan teorema *Bayes* dapat dituliskan sebagai berikut:

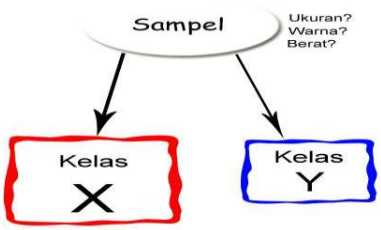
$$P(F_1 \dots F_n|C) = \frac{1}{P(F_1, F_2 \dots, F_n)} P(C) \prod_{i=1}^{n} P(F_i|C)$$

$$P(C|F_1 \dots F_n) = \frac{P(C)}{Z} \prod_{i=1}^{n} P(F_i|C) \quad \text{.....(8)}$$

Persamaan di atas merupakan model dari teorema *Naïve Bayes* yang selanjutnya akan digunakan dalam proses klasifikasi. Adapun Z mempresentasikan *evidence* yang nilainya konstan untuk semua kelas pada satu sampel.

2.4.2 Klasifikasi dengan *Naïve Bayes Classifier*

Klasifikasi adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjalankan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek (Agus Mulyanto 2009). Oleh karena itu, kelas yang ada tentulah lebih dari satu. Penentuan kelas dilakukan dengan cara membandingkan nilai probabilitas suatu sampel berada di kelas yang satu dengan nilai probabilitas suatu sampel berada di kelas yang lain.



Gambar 2.2 Ilustrasi Contoh Proses Klasifikasi

Dengan persamaan teorema *Naïve Bayes* yang telah diturunkan di subbab 2.4.1, penulis mendapatkan nilai $P(F_1,\dots,F_n)$, yaitu nilai peluang suatu sampel dengan karakteristik $F_1,\dots F_n$ berada dalam kelas C, atau dikenal dengan istilah *Posterior*. Umumnya kelas yang ada tidak hanya satu, melainkan lebih dari satu.

Sebagai contoh, ahli statistik ingin mengklasifikasikan sampel kucing kedalam jenis kelaminnya. Oleh karena itu, terdapat dua kelas yaitu jantan atau betina. Suatu sampel kucing akan di klasifikasikan ke dalam satu kelas saja, entah itu

jantan atau betina, dengan melihat petunjuk-petunjuk yang ada (misalnya berat badan, panjang ekor, dll).

Penentuan kelas yang cocok bagi suatu sampel dilakukan dengan cara membandingkan nilai *Posterior* untuk masing-masing kelas. Dan mengambil kelas dengan nilai *Posterior* yang tinggi. Secara matematis klasifikasi dirumuskan sebagai berikut:

$$C_{NB} = argmax_{c \in C} P(c) \prod_{i=1}^{n} P(F_i|c) \quad \text{.....(9)}$$

Dengan c yaitu variable kelas yang tergabung dalam suatu himpunan kelas C.

Dapat dilihat bahwa rumusan di atas tidak memuat nilai *Evidence* (Z). hal ini disebabkan karena *evidence* memiliki nilai yang positif dan tetap untuk semua kelas sehingga tidak mempengaruhi perbandingan nilai *Posterior*. Karena itu, factor Z ini dapat dihilangkan. Perlu menjadi perhatian pula bahwa metode *Naïve Bayes Classifier* ini dapat digunakan bila sebelumnya telah tersedia data yang dijadikan acuan untuk melakukan klasifikasi.

Sebagai contoh, terdapat dua kelompok merek sepatu (X dan Y), dimana terdapat 3 petunjuk yang akan digunakan milasnya warna sepatu (merah, hitam), bahan sepatu (kulit, sintetis) dan model sepatu (Tali, Velkro). Sementara itu, terdapat pula 6 data seperti di bawah ini:

Tabel 2.1 Contoh Data untuk Klasifikasi Metode *Naive Bayes Classifier*

Warna	Bahan	Model	Jenis
Merah	Kulit	Tali	X
Hitam	Kulit	Tali	X
Merah	Sintetis	Velkro	Y
Hitam	Kulit	Velkro	Y
Hitam	Sintetis	Tali	Y
Hitam	Sintetis	Velkro	X

Bila terdapat sampel sepatu Hitam, Sintetis, Tali (tidak ada pada data di atas), klasifikasi dapat dilakukan dengan menggunakan *Naïve Bayes Classifier*. Pertama-tama harus dicari terlebih dahulu *Posterior* X dan Y untuk sampel tersebut.

P(X) = 3/6 = 0.5	P(Y) = 0.5
P(Hitam|X) = 2/3 = 0.66	P(Hitam|Y) = 1/3 = 0.33
P(Sintetis|X) = 1/3 = 0.33	P(Sintetis|Y) = 2/3 = 0.66
P(Tali|X) = 2/3 = 0.66	P(Tali|Y) = 1/3 = 0.33

Posterior X = P(X) P(Hitam|X) P(Sintetis|X) P(Tali|X)

=0.5 x 0.66 x 0.33 x 0.66 = 0.072

Posterior Y = P(Y) P(Hitam|Y) P(Sintetis|Y) P(Tali|Y)

= 0.5 x 0.33 x 0.66 x 0.33 = 0.034

Karena *Posterior X* > *Posterior Y*, maka sampel sepatu tersebut bermerek X.

2.5 UML

UML (*Unified Modeling Languange*) adalah metode pemodelan (tools/model) secara visual sebagai sarana untuk merancang dan atau membuat *software* berorientasi objek dan memberikan standar penulisan sebuah sistem untuk pengembangan sebuah *software* yang dapat menyampaikan beberapa informasi untuk proses implementasi pengembangan *software*. *UML* adalah metodologi untuk mengembangkan sistem OOP dan sekelompok perangkat tool untuk mendukung pengembangan sistem tersebut.

UML tidak hanya merupakan sebuah bahasa pemograman visual saja, namun juga dapat secara langsung dihubungkan ke berbagai bahasa pemograman, seperti JAVA, C++, Visual Basic, atau bahkan dihubungkan secara langsung ke dalam sebuah object-oriented database. Begitu juga mengenai pendokumentasian dapat dilakukan seperti; requirements, arsitektur, design, source code, project plan, tests, dan prototypes.

UML adalah sebuah bahasa standard untuk pengembangan sebuah software yang dapat menyampaikan bagaimana membuat dan membentuk model-model, tetapi tidak menyampaikan apa dan kapan model yang seharusnya dibuat yang merupakan salah satu proses implementasi pengembangan software.

2.5.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram menggambarkan fungsi-fungai sistem dari sudut pandang pengguna eksternal dan dalam sebuah cara dan terminologi yang mereka pahami, agar permintaan tersebut dipenuhi secara akurat dan menyeluruh, use case merupakan hasil penyusunan kembali lingkup fungsioanalitas sistem menjadi banyak pernyataan fungsionalitas sistem yang lebih kecil

Diagram Use Case dekat kaitannya dengan kejadian-kejadian. Kejadian (scenario) merupakan contoh apa yang terjadi ketika seseorang berinteraksi dengan sistem.

2.5.2 Sequence Diagram

Diagram Class dan diagram Object merupakan suatu gambaran *model statis*. Namun ada juga yang bersifat *dinamis*, seperti Diagram Interaction. Diagram sequence merupakan salah satu diagram Interaction yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan; *message* (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Diagram ini diatur berdasarkan waktu. Obyek-obyek yang berkaitan dengan proses berjalannya operasi diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan waktu terjadinya dalam pesan yang terurut.

2.5.3 Activity Diagram

Pada dasarnya diagram Activity sering digunakan oleh *flowchart*. Diagram ini berhubungan dengan diagram Statechart. Diagram Statechart berfokus pada *obyek yang dalam suatu proses* (atau proses menjadi suatu obyek), diagram Activity berfokus pada *aktifitas-aktifitas yang terjadi yang terkait dalam suatu proses tunggal*. Jadi dengan kata lain, diagram ini menunjukkan bagaimana aktifitas-aktifitas tersebut bergantung satu sama lain.

2.5.4 Class Diagram

Diagram Class memberikan pandangan secara luas dari suatu sistem dengan menunjukan kelas-kelasnya dan hubungan mereka. Diagram Class bersifat statis; menggambarkan hubungan apa yang terjadi bukan apa yang terjadi jika mereka berhubungan.

Diagram Class mempunyai 3 macam relationalships (hubungan), sebagai berikut

- Association

  hubungan antara bagian dari dua kelas. Terjadi *association* antara dua kelas jika salah satu bagian dari kelas mengetahui yang lainnya dalam melakukan suatu kegiatan. Di dalam diagram, sebuah *association* adalah penghubung yang menghubungkan dua kelas

- Aggregation

  association dimana salah satu klas nya merupakan bagian dari suatu kumpulan . *aggregation* memiliki titik pusat yang mencakup keseluruhan bagian. Sebagai contoh : OrderDetail merupakan kumpulan dariorder.

- Generalization

  hubungan turunan dengan mengasumsikan satu kelas merupakan suatu *superclass* (kelas super) dari kelas yang lain. *Generalization* memiliki tingkatan yang berpusat pada *superClass*. Contoh : Payment adalah *superClass* dari Cash, Check, dan Credit.

2.5.5 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Struktur logika dari basis data dapat digambarkan dalam sebuah grafik dengan menggunakan entity relationship diagram (ERD). ERD merupakan hubungan antara entitas yang digunakan dalam sistem untuk menggambarkan hubungan antara entitas atau struktur data dan relasi antar file. Komponen utama pembentukan ERD yaitu entity (entitas) dan relation (relasi) sehingga dalam hal ini ERD merupakan komponen-komponen himpunan entitas dan himpunan relasi yang dideskripsikan

lebih jauh melalui sejumlah atribut-atribut (property) yang menggambarkan seluruh fakta dari sistem yang ditinjau.

2.6 Software Pendukung

Software pendukung merupakan alat yang yang digunakan untuk membangun sistem atau aplikasi yang akan digunakan. *Software* pendukung yang digunakan yaitu NetBeans IDE 7.3 , XAMPP 5.5.27 dan Microsoft Excel.

2.6.1 NetBeans IDE 7.3

Netbeans adalah sebuah aplikasi Integrated Development Environment (IDE) yang berbasiskan Java dari Sun Microsystems yang berjalan di atas swing. Swing merupakan sebuah teknologi Java untuk pengembangan aplikasi dekstop yang dapat berjalan pada berbagai macam platform seperti windows, linux, Mac OS X dan Solaris. Sebuah IDE merupakan lingkup pemrograman yang di integrasikan ke dalam suatu aplikasi perangkat lunak yang menyediakan Graphic User Interface (GUI), suatu kode editor atau text, suatu compiler dan suatu debugger.

Netbeans juga dapat digunakan progammer untuk menulis, meng-compile, mencari kesalahan dan menyebarkan program netbeans yang ditulis dalam bahasa pemrograman java namun selain itu dapat juga mendukung bahasa pemrograman lainnya dan program ini pun bebas untuk digunakan dan untuk membuat professional dekstop, enterprise, web, and mobile applications dengan Java language, C/C++, dan bahkan dynamic languages seperti PHP, JavaScript, Groovy, dan Ruby.

2.6.2 XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program.

Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl.

2.6.3 Microsoft Excel

Microsoft excel adalah sebuah program aplikasi lembar kerja spreadsheet yang dibuat dan didistribusikan oleh Microsoft corporation yang dapat dijalankan pada Microsoft Windows dan Mac OS. Aplikasi ini memiliki fitur kalkulasi dan pembuatan grafik.

Dengan menggunakan strategi marketing Microsoft yang agresif, menjadikan Microsoft Excel sebagai salah satu program komputer yang populer digunakan di dalam komputer mikro hingga saat ini. Bahkan, saat ini program ini merupakan program spreadsheet paling banyak digunakan oleh banyak pihak, baik di platform PC berbasis Windows maupun platform Macintosh berbasis Mac OS, semenjak versi 5.0 diterbitkan pada tahun 1993. Aplikasi ini merupakan bagian dari Microsoft Office System, dan versi terakhir adalah versi Microsoft Office Excel 2013 yang diintegrasikan di dalam paket Microsoft Office Sistem 2013.

2.7 Pengujian Alpha

Pengujian *alpha* dilakukan dari sisi pengembang oleh seorang pengguna. Pengujian dilakukan terhadap aplikasi untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan benar sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang diharapkan. Pengujian *alpha* berfokus pada persyaratan fungsionalitas aplikasi.

Pada pengujian *alpha* akan dilakukan metode *black box testing* dan pengujian langsung aplikasi pencarian lintasan terpendek terhadap menu-menu yang tersedia pada aplikasi. Pada *black box testing* tidak terlalu memperhatikan struktur internal (*source code*) dari program, tetapi kepada kesalahan program.

2.8 Pengujian Beta

Pengujian *beta* dilakukan pada satu atau lebih pengguna oleh pemakai akhir perangkat lunak. Pengujian *beta* merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif, dimana dilakukan pengujian secara langsung terhadap *user* dengan menggunakan kuesioner mengenai kepuasan atas *user* atas aplikasi yang dibangun. Adapun metode kuantitatif berdasarkan data dari *user*.