BAB II
LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas tentang pengertian bank, sejarah bank, fungsi bank. Selain itu pada bab ini akan dibahas pengertian kredit, *data mining,* algoritma *support vector machine*, algoritma *k-nearest neighbor*, Java dan MySql.

2.1 Bank

Bank adalah sebuah lembaga intermediasi keuangan umumnya didirikan dengan kewenangan untuk menerima simpanan uang, meminjamkan uang, dan menerbitkan promes atau yang dikenal sebagai banknote. Kata bank berasal dari bahasa Italia banca berarti tempat penukaran uang. Sedangkan menurut undang-undang perbankan bank adalah badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkannya kepada masyarakat dalam bentuk kredit atau bentuk-bentuk lainnya dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyat banyak [5].

2.1.1 Sejarah Bank

Bank pertama kali didirikan dalam bentuk seperti sebuah firma pada tahun 1690, pada saat Kerajaan Inggris berencana membangun kembali kekuatan armada lautnya untuk bersaing dengan kekuatan armada laut Perancis akan tetapi pemerintahan Inggris saat itu tidak mempunyai pendanaan. Kemudian berdasarkan gagasan William Paterson, Charles Montagu merealisasikan gagasan tersebut dalam membentuk sebuah lembaga intermediasi keuangan yang akhirnya dapat memenuhi dana pembiayaan tersebut hanya dalam waktu duabelas hari [6].

2.1.2 Fungsi Bank

Sebagai lembaga keuangan, bank memiliki fungsi-fungsi sebagai berikut:

1. Sebagai penghimpun dana dari masyarakat, antara lain dalam bentuk:
   a. Tabungan biasa yang bisa diambil setiap saat.

b. Deposito (tabungan berjangka) yang hanya bisa diambil setelah jangka waktu tertentu.
c. Giro atau rekening koran, yaitu simpanan yang bisa diambil hanya dengan menggunakan cek atau bilyet giro.

2. Sebagai penyalur dana kepada masyarakat dalam bentuk:
   a. Kredit produktif, yaitu pinjaman yang diberikan untuk tujuan produksi, seperti membuka usaha bengkel dan mendirikan perusahaan.
   b. Kredit konsumtif, yaitu pinjaman yang diberikan untuk tujuan konsumsi, seperti membeli perabot.
3. Sebagai perantara lalu lintas moneter. Dalam hal ini, bank memberikan jasa pelayanan di bidang keuangan, seperti:
   a. Jasa pengiriman uang.
   b. Inkaso, yaitu sebuah layanan bank untuk penagihan pembayaran atas surat/document berharga kepada pihak ketiga di tempat atau kota lain di dalam negeri.

Diskonto, yaitu potongan (diskon) yang diperhitungkan bank (biasanya dalam persen) atas suatu surat berharga karena pembayaran sebelum jatuh tempo.

2.2 Kredit

Istilah Kredit berasal dari bahasa latin yaitu *credere* yang berarti kepercayaan, atau *credo* yang berarti saya percaya. Artinya kepercayaan dari kreditor (pemberian pinjaman) bahwa debitornya (penerima pinjaman) akan mengembalikan pinjaman beserta bunganya sesuai dari perjanjian kedua belah pihak.

Secara umum, Kredit adalah pemberian penggunaan suatu uang atau barang kepada orang lain di waktu tertentu dengan jaminan atau tanpa jaminan, dengan pemberian jasa atau bunga atau tanpa bunga. Menurut Brymont P. Kent adalah hak untuk menerima pembayaran atau kewajiban melakukan pembayaran pada waktu diminta atau pada waktu yang akan datang. Menurut Melayu S.P. Hasibuan kredit adalah semua jenis pinjaman yang harus dibayar kembali bersama bunganya oleh peminjam sesuai perjanjian yang telah disepakati.

2.2.1 Unsur-Unsur Kredit

Unsur-unsur yang terdapat dalam pemberian pada fasilitas kredit ada 5 yaitu sebagai berikut:

1. Kepercayaan, yaitu suatu keyakinan terhadap pemberi kredit untuk diberikan benar-benar diterima kembali di masa yang akan datang sesuai dalam jangka waktu kredit. Bank memberikan kepercayaan atas dasar melandasi mengapa suatu kredit dapat berani di kucurkan.
2. Kesepakatan, yaitu dalam suatu perjanjian yang setiap pihak (si pemberi kredit kepada si penerima kredit) menandatangani hak dan kewajibannya masing-masing. Kesepakatan berada dalam suatu akad kredit dan ditandatangani oleh kedua belah pihak sebelum kredit dikucurkan.
3. Jangka Waktu, yaitu jangka waktu yang telah disepakati bersama mengenai dari pemberian kredit oleh pihak bank dan pelunasan kredit oleh pihak nasabah debitur.
4. Risiko, yaitu menghindari resiko buruk dalam perjanjian kredit, sebelumnya telah dilakukan perjanjian pengikatakan angunan atau jaminan yang dibebankan kepada pihak nasabah debitur atau peminjam.
5. Prestasi, yaitu objek yang berupa bunga atua imbalan yang telah disepakati oleh bank dan nasabah debitur.

2.2.2 Tujuan Kredit

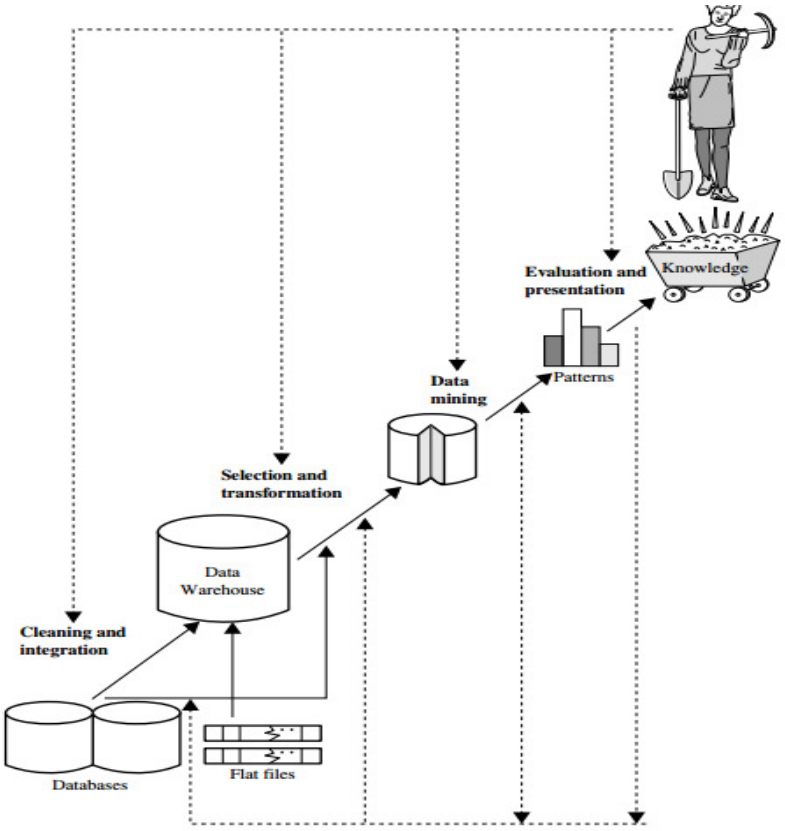
Tujuan kredit adalah sebagai berikut:

- Mendapatkan pendapatan bank pada hasil bunga kredit yang diterima.
- Memproduktifkan dan memanfaatkan dana-dana yang ada.
- Menjalankan pada kegiatan operasional bank.
- Menambah modal kerja di perusahaan.
- Meningkatkan kesejahteraan dan pendapatan dari masyarakat[7].

2.3 Data Mining

Data mining adalah kegiatan untuk menemukan pola-pola yang menarik dan pengetahuan dari data dalam jumlah besar, sumber data dapat disimpan dalam

database, *data warehouse*, website atau penyimpanan informasi lainnya [3]. *Data mining* juga didefinisikan sebagai bagian dari proses penggalian pengetahuan dalam *database* yang sering disebut dengan istilah *Knowledge Discovery in Database* (KDD) [4].



Gambar 2.1 Tahapan Knowledge Discovery in Databases

Berikut adalah penjelasan dari setiap tahapan-tahapan:

1. *Cleaning*, yaitu membuang duplikasi data, memeriksa data yang tidak konsisten, dan memperbaiki kesalahan data seperti kesalahan dalam penulisan.
2. *Data integration*, yaitu tahapan yang perlu untuk mengurangi dan menghindari redudansi pada dataset sehingga dapat meningkatkan akurasi dan kecepatan saat proses *data mining.*
3. *Data selection*, yaitu proses untuk memilih data yang relevan untuk dianalisa yang di ambil dari *database.*

4. *Data transformation*, yaitu proses dimana data diubah kedalam bentuk yang sesuai sehingga dapat digunakan untuk *mining*.
5. *Data mining,* yaitu proses dimana pencarian pola dalam data yang telah melewati tahap *data transformation* menggunakan metode dan algoritma tertentu.
6. *Pattern evaluation,*yaitu merupakan hasil dari mining yang berupa pola-pola yang khusus.
7. *Knowledge,* yaitu memvisualisasikan kepada pengguna sehingga bisa digunakan sebagai acuan untuk mengambil keputusan [2].

2.3.1 Pengelompokan Data Mining

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugasnya yaitu:

1. *Description*, Terkadang peneliti dan analisis secara sederhana ingin mencoba mencari cara untuk menggambarkan pola dan kecendrungan yang terdapat dalam data. Sebagai contoh, petugas pengumpulan suara mungkin tidak dapat menemukan keterangan atau fakta bahwa siapa yang tidak cukup profesional akan sedikit didukung dalam pemilihan presiden. Deskripsi dari pola dan kecendrungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecendrungan.

2. *Estimation*, hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih ke arah numerik dari pada ke arah kategori. Model dibangun menggunakan record lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi.

3. *Prediction*, Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa mendatang.

4. *Classification,* Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori. Sebagai contoh, penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah.

5. *Clustering,* Pengklusteran merupakan pengelompokan record, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan. Kluster adalah kumpulan record yang memiliki kemiripan suatu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan record dalam kluster lain.Pengklusteran berbeda dengan klasifikasi yaitu tidak adanya variabel target dalam pengklusteran. Pengklusteran tidak mencoba untuk melakukan klasifikasi, mengestimasi, atau memprediksi nilai dari variabel target. Akan tetapi, algoritma pengklusteran mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompokkelompok yang memiliki kemiripan (homogen), yang mana kemiripan dengan record dalam kelompok lain akan bernilai minimal.

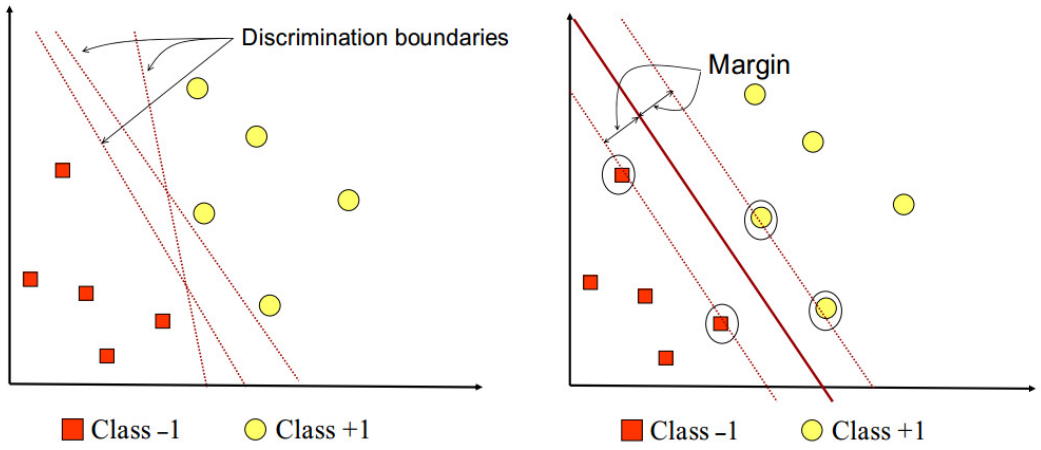
6. *Association*, Tugas asosiasi dalam data mining adalah menemukan atribut yang muncul dalam suatu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja [8].

2.4 Support Vector Machines (SVM)

Support vector machines adalah sebuah metode linier dan nonlinier. Metode s*upport vector machines* dikembangkan pada tahun 1992 oleh Vladimir Vapnik dan rekannya, Bernhard Boser dan Isabelle Guyon. Ide dasarnya adalah untuk mencari *hyperplane* atau pemisah yang optimal antara satu kelas dengan kelas lainnya [3]. Metode ini dapat mengklasifikasikan data baik itu data linier atau nonlinier. Untuk mencari *hyperplane* yang optimal diantara satu kelas dengan kelas yang lainnya adalah dengan cara mengukur *margin* dan mencari titik masksimalnya. *Margin* adalah jarak antara *hyperplane* dengan *pattern* terdekat yang berada dimasing-masing kelas. *Pattern* paling dekat disebut *support vector* [9].

Gambar 2.2 sebelah kiri memperlihatkan beberapa pattern yang merupakan anggota dari dua buah class : positif (dinotasikan dengan +1) dan negatif (dinotasikan dengan –1). Pattern yang tergabung pada class negatif disimbolkan dengan kotak, sedangkan pattern pada class positif, disimbolkan dengan lingkaran. Proses pembelajaran dalam problem klasifikasi diterjemahkan sebagai

upaya menemukan garis (hyperplane) yang memisahkan antara kedua kelompok tersebut. Berbagai alternatif garis pemisah (discrimination boundaries) ditunjukkan pada Gambar 2.2 sebelah kiri. Pattern yang paling dekatini disebut sebagai support vector. Garis solid pada gambar 2.2 sebelah kanan menunjukkan hyperplane yang terbaik, yaitu yang terletak tepat pada tengah-tengah kedua class, sedangkan titik merah dan kuning yang berada dalam lingkaran hitam adalah support vector [11].



Gambar 2.2 SVM berusaha menemukan hyperplane terbaik yang memisahkan kedua class

2.5 K-Nearest Neighbor(KNN)

Algoritma K-NN adalah suatu metode yang menggunakan algoritma supervised learning[10]. Algoritma ini pertama kali di kembangkan sekitar tahun 1950. Pengkajian K-NN didasarkan pada pembelajaran analogi, yaitu dengan membandingkan antara data *testing* dengan data *training*[1]. Klasifikasi dilakukan tidak berdasarkan model melainkan hanya berdasarkan memori. Algoritma ini bekerja berdasarkan jarak ketetanggan terdekat ke sampel baru. Untuk menghitung jarak antara atribut x1 dengan x2, maka dapat menggunakan formula *Euclidean Distance*[11]. Adapun formulanya adalah sebagai berikut:

$$d(x1, x2) = ||x1 - x2||^2 = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x1i - x2i)^2} \quad \text{.....(2.1)}$$

2.6 Encoding

Encoding adalah teknik yang biasa digunakan dalam data *mining* untuk merubah data bertipe *ordinal* menjadi angka. Sebelum menemukan pola-pola pada data hal-hal yang penting dilakukan adalah persiapan data. Dalam data *mining* kebanyakan algoritma mengkhususkan input data seperti bilangan real. Ketika suatu algoritma membutuhkan sebuah inputan angka, maka teknik *encoding* harus dilakukan. Contoh teknik encoding dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Contoh Skema Encoding.

				Disjunctive Boolean		
Original Column	*Target Column*	*Target Mean*	*Target Mean Rank*	*Red*	*Green*	*Blue*
Red	5	6	1	1	0	0
Blue	10	11	2	0	0	1
Green	20	19	3	0	1	0
Blue	12	11	2	0	0	1
Blue	11	11	2	0	0	1
Green	18	19	3	0	1	0
Red	7	6	1	1	0	0
Red	6	6	1	1	0	0
Blue	11	11	2	0	0	1

Skema encoding ditunjukan pada tabel *disjunctive boolean.* Ini adalah skema umum yang biasa digunakan ketika data tidak berupa angka [12].

2.7 Min-Max Normalization

Secara umum, kendala dalam menghitung jarak adalah jika rentang nilai pengukuran memili rentang nilai yang besar. Misalnya, atribut pendapatan dibandung dengan atribut umur, atribut pendapatan akan memiliki efek yang lebih tinggi. Untuk menghindari hal tersebut, data harus dilakukan normalisasi atau standarisasi. Tujuan dari normalisasi data adalah untuk membuat semua atribut memiliki bobot yang sama. Ada banyak teknik yang digunakan untutk melakukan normalisasi atau standarisasi data. Dalam penelitian ini digunakan teknik *min-max normalization.* Ide dasarnya adalah untuk memetakan nilai yang lama kedalam nilai yang baru sesuai inputan. Dapat dilihat dalam persamaan dibawah:

$$v`_i = \frac{v_i - minA}{maxA - minA} (new_max_A - new_min_A) + new_min_A \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.2)$$

Dimana:

- vi adalah nilai yang akan dinormalisasi.
- minA adalah nilai minimum pada sebuah kumpulan attribut.
- maxA adalah nilai maximum pada sebuah kumpulan attribut.
- new_maxA adalah nilai maximum baru yang diinginkan.
- new_minA adalah nilai minimum baru yang diinginkan [1].

2.8 UML (Unified Modelling Language)

UML merupakan bahasa yang telah menjadi standar untuk melakukan perancang, *visualisasi* dan mendokumentasikan sistem pada piranti lunak, dengan UML kita dapat memodelkan aplikasi yang dapat berjalan pada sistem operasi dan dapat ditulis menggunakan berbagai macam bahasa pemrograman, namun bahasa pemrograman yang sering digunakan dalam pembuatan *software* yaitu bahasa yang berorientasi objek seperti C++, JAVA, C# atau VB.NET [21].

1. *Use Case* Diagram

   Menekankan kepada apa yang akan diperbuat sistem, sebuah *use case* menggambarkan interaksi aktor dengan sistem, aktor dapat berupa manusia maupun mesin. Sebuah *use case* dapat *include* terhadap *use case* lain, dapat digambarkan ketika ada *use case* yang *include* dengan *use case* yang di eksekusi maka *use case* yang *include* tersebut akan ikut dieksekusi, tidak hanya satu *use case* yang dapat *include* pada sebuah *use case,* lebih dari satu *use case* dapat *include* pada sebuah *use case.* Sebuah *use case* pun dapat meng-*extend use case* lain dengan *behavior-nya* sendiri.

2. *Class* Diagram

   Class Diagram adalah sebuah sepesifikasi yang diinstansikan akan menghasilkan objek, *class* diagram memiliki tiga area pokok : nama, atribut, dan metode. Pada atribut dan metode dapat memiliki salah satu sifat ini. *private, protected, public* . Hubungan antara *class* pada *class* diagram:

a. Asosisasi, yaitu hubungan statis antara *class.* Asosiasi *class* pun memiliki atribut berupa *class* lain, panah penunjuk menunjukan arah *query* antara *class.*

b. Agregasi, yaitu hubungan yang menyatakan bagian yang di dalamnya terdiri atas *class-class.*

c. Pewarisan, yaitu hubungan hirarki antara *class. Class* dapat diturunkan kepada *class* lain.

d. Hubungan dinamis, yaitu rangkaian pesan yang di-passing dalam satu *class* kepada *class* lain.

3. *Statechart* Diagram

   Diagram ini digunakan untuk menggambarkan perpindahan atau perubahan keadaan dari satu state ke state lainya. Dalam satu *class* dapat memiliki lebih dari satu state.

4. *Activity* Diagram

   Diagram ini menggambarkan bagaimana masing-masing alir berjalan. Sehingga *activity* diagram dapat menggambaran proses pararel yang mungkin terjadi pada eksekusi-eksekusi lain.

5. *Sequence* Diagram

   Diagram ini menggambarkan interaksi antara objek di dalam dan objek di sekitar sistem. Diagram ini dapat digunakan untuk menggambarkan skenario dan langkah-langkah yang dilakukan.

6. *Collaboration* Diagram

   Diagram ini menggambarkan interaksi antara objek, namun lebih menekankan pada peranan masing-masing objek seperti *sequence* diagram dan bukan merupakan penyampaian pesan, setiap pesan memiliki *sequence number*.

2.9 Java

Java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam. Bahasa ini awalnya dibuat oleh James Gosling saat masih bergabung di Sun Microsystems saat ini merupakan bagian dari Oracle dan dirilis tahun 1995. Bahasa ini banyak mengadopsi sintaksis yang

terdapat pada C dan C++ namun dengan sintaksis model objek yang lebih sederhana serta dukungan rutin-rutin aras bawah yang minimal. Aplikasi-aplikasi berbasis java umumnya dikompilasi ke dalam p-code (bytecode) dan dapat dijalankan pada berbagai Mesin Virtual Java (JVM). Java merupakan bahasa pemrograman yang bersifat umum/non-spesifik (general purpose), dan secara khusus didisain untuk memanfaatkan dependensi implementasi seminimal mungkin. Saat ini java merupakan bahasa pemrograman yang paling populer digunakan, dan secara luas dimanfaatkan dalam pengembangan berbagai jenis perangkat lunak aplikasi ataupun aplikasi.



Gambar 2.3 Logo Java

Adapun kelebihan bahasa pemrograman java adalah sebagai beikut:

- *Multiplatform*, yaitu dapat dijalankan di beberapa platform / sistem operasi komputer, sesuai dengan prinsip tulis sekali, jalankan di mana saja.
- Bergaya C++, yaitu memiliki sintaks seperti bahasa pemrograman C++ sehingga menarik banyak pemrogram C++ untuk pindah ke Java.
- Pengumpulan sampah otomatis, yaitu memiliki fasilitas pengaturan penggunaan memori sehingga para pemrogram tidak perlu melakukan pengaturan memori secara langsung (seperti halnya dalam bahasa C++ yang dipakai secara luas).

Adapun kekurangan bahasa pemrograman java adalah sebagai beikut:

- Masih ada beberapa hal yang tidak kompatibel antara platform satu dengan platform lain. Untuk J2SE, misalnya SWT-AWT bridge yang sampai sekarang tidak berfungsi pada Mac OS X.

- Mudah didekompilasi, yaitu proses membalikkan dari kode jadi menjadi kode sumber. Ini dimungkinkan karena kode jadi Java merupakan bytecode yang menyimpan banyak atribut bahasa tingkat tinggi, seperti nama-nama kelas, metode, dan tipe data.
- Penggunaan memori untuk program berbasis Java jauh lebih besar daripada bahasa tingkat tinggi generasi sebelumnya seperti C/C++ dan Pascal (lebih spesifik lagi, Delphi dan Objek Pascal)[14].

2.10 R

R adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk lingkungan analisis data, *statistical computing* dan grafis. R adalah bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh John Chambers dan rekan kerjanya (Becker et al., 1988, Chambers and Hastie, 1992, Chambers, 1998) di Laboratorium Bell mulai tahun 1960an[16]. R memiliki sekitar dua juta pengguna (Vance, 2009; Morgan, 2010) dan memiliki dampak dramatis pada praktik analisis data dan statistik, yang mencakup setiap bidang ilmiah. R adalah implementasi open-source dari bahasa pemrograman S.



Gambar 2.4 Logo R

2.11 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang *multithread*, *multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis

dibawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus di mana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.



Gambar 2.5 Logo MySql

Adapun kelebihan MySQL adalah sebagai beikut:

- Berlisensi GPL dan *Multi Platform*.
- Dapat diintegrasikan dengan beberapa bahasa Pemrograman seperti .Net, Java, Python, Perl yang merupakan bahasa pemrograman yang paling dominan di kalangan programmer.
- Mendukung ODBC untuk sistem operasi Windows sehingga bisa digunakan aplikasi yang berjalan diwindows.
- Bisa dijalankan pada spesifikasi hardware yang rendah karena lebih hemat resource memory (dibandingkan *database* lain) sehingga mudah digunakan untuk bahan pembelajaran.
- MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari 20 bahasa meskipun bahasa indonesia belum termasuk didalamnya.

Adapun kekurangan MySQL adalah sebagai beikut:

- Banyak mengklaim kurang support terhadap pemrograman Visual/Desktop, sehingga sedikit yang menggunakan untuk aplikasi visual.
- Karena berlisensi GPL sehingga sulit mendapatkan update untuk *problem* yang *urgent,* sehingga perusahaan skala menengah keatas

lebih memilih RDBMS berlisensi dan disupport seperti Oracle dan MS SQL Server

- Sangat diragukan dalam menangani data skala besar, karena ada beberapa opini yang pro dan kontra terhadap kemampuan MySQL terhadap pengolahan data yang besar[17].

2.12 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 yang, 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 System 2013 [18].



Gambar 2.6 Logo Excel

2.13 Alpha Beta Testing

Alpha testing merupakan simulasi atau pengujian terhadap *software* yang telah dibangun yang dilakukan pengembang, calon pengguna aplikasi, pelanggan, maupun tim uji sebelum *sofware* tersebut dipasarkan. Sedangkan pengujian Beta

merupakan pengujian yang dilakuakan setelah *software* sudah digunakan oleh pengguna, untuk menentukan apakah aplikasi tersebut memenuhi kebutuhan pengguna. Pengujian Beta sering digunakan utntuk mendapatkan umpan balik dari pengguna *software* [19].

2.13.1 Metode Black-box

Pengujian *Black-box* merupakan peran yang sangat penting dalam pengujian *software*, membuat aplikasi berfungsi secara baik. Pengujian ini dilakukan berdasarkan keinginan pelanggan agar semua keinginanya terpenuhi dan keinginan yang tidak terduga dapat diidentifikasi dengan mudah, pengujian *black-box* digunakan berdasarkan persefektif penggunaan akhir untuk mangatasi kegagalan dan masukan dari pelanggan yang membuat kegagalan pada aplikasi [20].