BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Sejarah Berdiri BANK TABUNGAN NEGARA (Persero)

Sejarah berdirinya Bank Tabungan Negara di mulai pada tahun 1897 lebih tepatnya pada tanggal 18 Oktober 1897 berdasarkan koninklijk Bersluit No. 1V di sana di tegaskan bahwa di hindia Belanda didirikan postpaarbank yang berpusat di Batavia. Postpaarbank telah membuka kantor cabang antara tahun 1928 sampai dengan tahun 1934, empat kantor kantor cabang pertama yang didirikan di Indonesia antara lain di Makasar pada tahun 1928, Surabaya pada tahun 1931, Jakarta dan Medan pada tahun 1934, Pada tahun 1934 mulai dikenal sebagai mesin-mesin akuntansi dan pengenalan Sertifikat Current Account. pada tahun 1945 kekuasaan Besar di ambil alih oleh jepang dan hal ini sangat berpengaruh bagi dunia perbankan saat itu sebab postpaarbank di bekukan dan diganti dengan Tyokin Kyoku tepatnya pada tanggal 1 April 1942.

Dengan diproklamasikannya kemerdekaan Indonesia tahun 1945 akhirnya Tyokin Kyoku diambil alih oleh bangsa Indonesia dan diganti menjadi Kantor Tabungan Pos (KTP), atas prakarsa bapak S.Darmosoetanto, yang sekaligus menjabat sebagai direktur pertama kantoran tabungan pos. Bank ini sangat berperan dalam transaksi pertukaran mata uang jepang dengan “Oeang Republik Indonesia” (ORI). Akan tetapi pada agresi militer belanda II pada tanggal 19 desember 1948 kantor tabungan pos beserta cabang-cabangnya tidak dapat beroperasi (nonaktif).

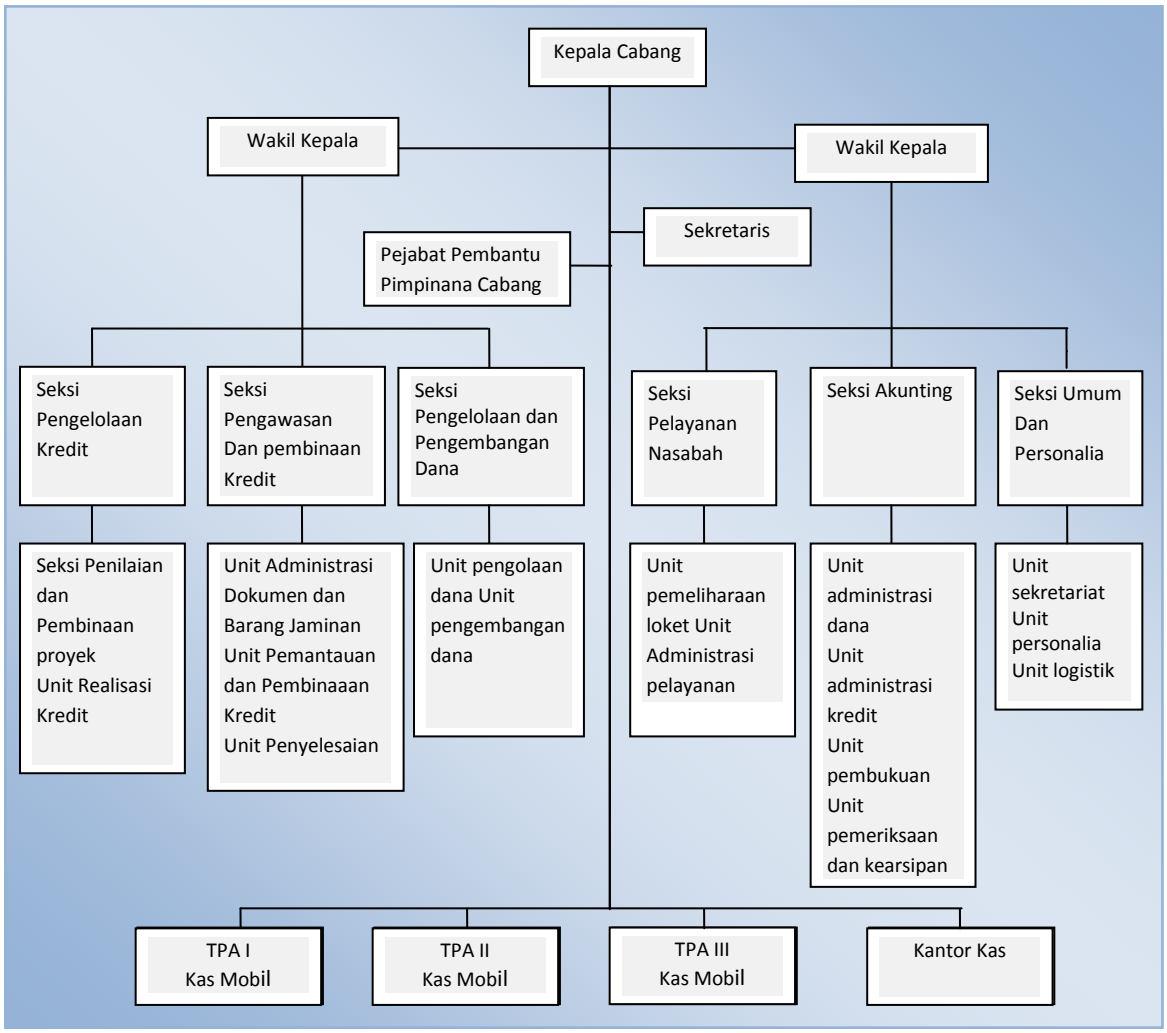
Tanggal 27 Desember 1949 ditetapkan Bapak S.Darmosoetanto sebagai pribumi pertama yang menduduki jabatan sebagai direktur Bank Tabungan Negara dan merupakan salah satu titik baru bangkitnya kelompok pribumi dalam dunia perbankan di Indonesia. Dasar penilaian yang mengilhami untuk ditetapkannya tanggal 9 februari 1950 sebagai hari lahirnya Bank Tabungan Negara melalui ketetapan Direksi No. 05/DIR/BIDIR/1993 tanggal 27 September 1993.

Pada tahun 1974, pemerintah menetapkan kebijakan pembangunan untuk masyarakat menengah kebawah. Untuk menunjang berhasilnya kebijakan tersebut, BTN ditunjuk sebagai wadah pembiayaan Kredit Pemilihan Rumah (KPR) berdasarkan Surat Keputusan Menteri Keuangan RI No. B/49/MK/IV/ 1974 tanggal 29 Januari 1974. Sejak resmi tahun 1950 sampai sekarang BTN telah menggeluti bidannya selama 48 tahun.

Sebagai rentetan diberlakukannya UU No. 7 tahun 1992 tentang perbankan, untuk hukum BTN berubah menjadi perusahaan perseorangan atau yang lebih dikenal dengan sebutan PT. Bank Tabungan Negara (persero). Pendirian PT. BTN (Persero). Pendirian PT. BTN (Persero) didasarkan pada akta pendirian No. 136 tangga 31 juli 1992 yang dibuat oleh Muhani Salam, SH Notaris Jakarta. Perubahan ini menjadikan PT. BTN (Persero) lebih leluasa. Kalau sebelumnya lebih ditekankan sebagai Bank Tabungan dan lembaga pembayaran perubahan, maka sejak 11 Agustus 1992 bidang kegiatannya diperluas menjadi bank umum [9].

2.1.2. Struktur Organisasi

Struktur Organisasi merupakan suatu kerangka dalam manajemen organisasi agar suatu organisasi dapat berjalan sebagaimana mestinya sesuai dengan tujuan. Struktur organisasi PT. TABUNGAN NEGARA CABANG CIPUTAT dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 STRUKTUR ORGANISASI
PT. BANK TABUNGAN NEGARA CABANG CIPUTAT [9]

1. Kepala Seksi Akunting

   a) Pengadministrasian semua transaksi keuangan baik rekening individual, penerimaan maupun pengeluaran kedalam buku besar, sesuai dengan ketentuan dan presedur yang berlaku.

   b) Pemeliharaan atau penyimpanan bukti dasar pembukuan atau transaksi laporan keuangan dan laporan lainnya secara sistematik.

   c) Pemeriksaan kebenaran pembukuan dan penerbitan secara sistematik dengan sistem plong bundel.

2.1.3. Logo PT. BANK TABUNGAN NEGARA (persero)

Gambar 2.2 dibawah ini merupakan logo dari PT. BANK TABUNGAN NEGARA (persero).



Gambar 2.2 Logo PT.BANK TABUNGAN NEGARA (persero) [9]

Keterangan logo **PT. BANK TABUNGAN NEGARA (persero)** sebagai berikut:

Logo Bank Tabungan Negara (persero) mengambil pola segi enam, pola ini mengambil bentuk sarang lebah yang mengandung arti adanya kegiatan menabung pada masyarakat, dengan lambang ini Bank Tabungan Negara (persero) melaksanakan pembangunan nasional dengan menggerakan dana masyarakat berbentuk tabungan, selain itu ada pola yang menyerupai atap rumah yang

menjadi citra dan misi utama Bank Tabungan Negara (persero) sebagai pelaksana pembiayaan kerdit pemilihan rumah (KPR), logo Bank Tabungan Negara (persero) berwarna biru yang menggambarkan sebuah ketenangan, ketentraman, kesejukan yang mengurangi tekanan atau ketegangan yang berpengaruh pada pola berfikir dan konsentrasi, warna merah menggambarkan berani dan bertanggungjawab dan warna kuning emas menggambarkan keagungan, bebas dan hangat yang dapat menimbulkan rasa gembira dan merangsang urat saraf mata.

2.1.4. Badan Hukum

PT. BANK TABUNGAN NEGARA (persero) merupakan BANK milik pemerintah (BUMN), tanggal 9 februari 1950 adalah sebagai hari lahirnya Bank Tabungan Negara melalui ketetapan Direksi No. 05/DIR/BIDIR/1993 tanggal 27 September 1993.

Pada tahun 1974, BTN ditunjuk sebagai wadah pembiayaan Kredit Pemilihan Rumah (KPR) berdasarkan Surat Keputusan Menteri Keuangan RI No. B/49/MK/IV/ 1974 tanggal 29 Januari 1974.

Sebagai rentetan diberlakukannya UU No. 7 tahun 1992 tentang perbankan, untuk hukum BTN berubah menjadi perusahaan perseorangan atau yang lebih dikenal dengan sebutan PT. Bank Tabungan Negara (persero). Pendirian PT. BTN (Persero). Pendirian PT. BTN (Persero) didasarkan pada akta pendirian No. 136 tanggal 31 juli 1992, maka sejak 11 Agustus 1992 bidang kegiatannya diperluas menjadi bank umum.

2.1.5. Visi, Misi dan Motto BANK TABUNGAN NEGARA (Persero)

a. VISI

Adapun visi dari Bank Tabungan Negara (Persero) adalah menjadi bank yang terkemuka dan menguntungkan dalam pembiayaan perumahan.

b. MISI

Misi dari bank tabungan Negara (Persero) adalah:

a. Memberikan pelayanan yang unggul dalam pembiayaan perumahan dan industri ikutannya kepada lapisan masyarakat menengah ke bawah, serta menyediakan produk dan jasa perbankan lainya.
b. Menyiapkan dan mengembangkan Sumber Daya Manusia yang berkualitas dan profesional serta memiliki integritas yang tinggi.
c. Memenuhi komitmen kepada pemegang saham yaitu menghasilkan laba dan pendapatan per saham yang tinggi serta ikut mendukung program pembangunan perumahan nasional.
d. Menyelenggarakan manajemen perbankan yang sesuai dengan prinsip kehati-hatian dan good corporate governance.
e. Memperdulikan kepentingan masyarakat dan lingkungannya.

c. MOTTO

PARAS adalah motto dari Bank Tabungan Negara (Persero), yang artinya Pelanggan Adalah Raja Selalu, Di lihat Dari Mottonya menunjukkan bahwasannya Bank BTN ingin menunjukkan dirinya merupakan bank yang porofesional dalam melayani nasabahnya.

2.1.6 Produk Dana Tabungan PT. Bank Tabungan Negara (persero) Cabang Ciputat

Untuk melayani kebutuhan masyarakat, baik perorangan maupun badan usaha, PT. Bank Tabungan Negara Cabang Ciputat telah menyediakan berbagai macam fasilitas prodak dana, [9] yaitu :

1. **TABUNGAN BATARA**

   Tabungan Batara merupakan tabungan bebas yang bersifat multiguna dan fleksibel yang diperuntukkan bagi semua lapisan masyarakat baik perorangan maupun secara kolektif.

2. **TABUNGAN BATARA PRIMA**

   Fitur Tabungan Batara Prima antara lain yaitu:

   a. Dapat dimiliki lembaga atau individu
   b. Dapat merupakan joint Account
   c. Suku bunga yang menarik
   d. Bonus bunga apabila tidak melakukan penarikan dana selama 2 bulan.
   e. Fasilitas asuransi jiwa
   f. Dapat digunakan sebagai jaminan kredit (kredit swadana).

3. **TABUNGAN HAJI**

   Tabungan ini diadakan berdasarkan atas dua hal yaitu:

   a. Menindak lanjuti program departemen agama.
   b. Memberikan kemudahan kepada para penabung untuk mendapatkan kepastian prosesi keberangkatan haji.

4. TABUNGANKU

Tabunganku merupakan Tabungan untuk perorangan dengan persyaratan mudah & ringan yang diterbitkan bersama oleh bank-bank di Indonesia untuk menumbuhkan budaya menabung serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

5. BATARA YUNIOR

Batara Yunior Merupakan tabungan yang diperuntukan bagi anak – anak sampai dengan pelajar umur 12 tahun dengan tujuan mendidik, memperkenalkan dan menumbuhkan budaya menabung sejak dini.

6. E' BATARA POS

E' BATARA POS Merupakan produk Tabungan Bank BTN yang diselenggarakan bekerjasama dengan PT. Pos Indonesia (Persero) melalui loket kantor Pos yang telah ditentukan.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori membahas berbagai konsep dasar dan teori yang berkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan dan hal-hal yang berguna dalam proses analisis permasalahan serta tinjauan terhadap penelitian-penelitian serupa yang telah dilakukan sebelumnya.

2.2.1 Konsep Dasar Sistem

Terdapat dua kelompok pendekatan didalam mendefinisikan sistem, yaitu yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemennya. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur mendefinisikan sistem sebagai berikut ini [2] :

Suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu.

Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen atau komponennya mendefinisikan sistem sebagai berikut ini [2] :

Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

2.2.2 Pengertian Sistem

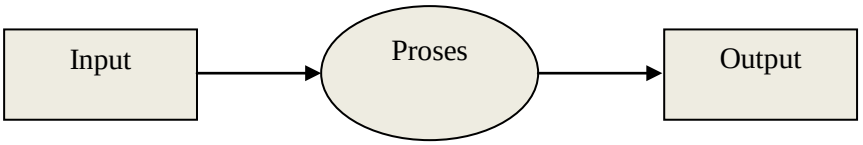
Sistem dapat didefinisikan dengan dua pendekatan, yaitu sistem yang menekankan pada prosedur dan sistem yang menekankan pada elemen atau komponennya. Sistem adalah sekumpulan elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan, [3]. Sistem merupakan jaringan pekerjaan yang berhubungan dengan prosedur-prosedur yang erat hubungannya satu sama lain untuk membentuk kerja sama dalam melaksanakan sebagian besar aktivitas perusahaan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Dari definisi di atas dapat diambil kesimpulan bahwa suatu sistem terdiri dari jaringan prosedur, sedangkan prosedur merupakan urutan *klerikal* (tulis menulis, menggandakan, memberi kode, mengatur, menghitung dan sebagainya).

2.2.3 Bentuk Umum Sistem

Bentuk umum dari suatu sistem terdiri dari masukan (*input*), proses (*process*), dan keluaran (*output*). Dalam suatu sistem biasa, terdiri satu atau lebih masukan yang akan diproses dan akan menghasilkan keluaran sesuai dengan apa

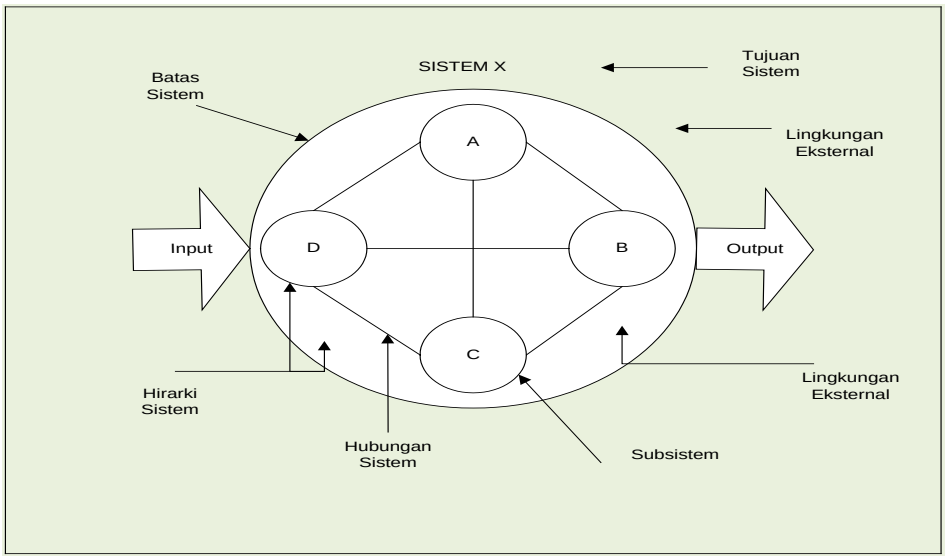
yang telah ditetapkan sebelumnya. Ada pun gambaran mengenai suatu sistem adalah seperti pada Gambar 2.3 :



Gambar 2.3 Bentuk Umum Sistem

2.2.4 Ciri Sistem

Suatu sistem memiliki ciri-ciri tertentu, yaitu memiliki tujuan sistem, subsistem, hubungan sistem, dan lingkungan sistem. Ciri-ciri suatu sistem dapat kita lihat seperti pada gambar 2.4 :



Gambar 2.4 Ciri Sistem

1. Tujuan Sistem

   Tujuan sistem merupakan target atau sasaran akhir yang ingin dicapai oleh suatu sistem.

2. Bagian (*subsistems*)

   Subsistem merupakan komponen atau bagian dari suatu sistem, subsistem ini bisa fisik ataupun abstrak.

3. Hubungan (*relation*)

   Hubungan sistem adalah hubungan yang terjadi antar subsistem dengan subsistem lainnya yang setingkat atau antara subsistem dengan sistem yang lebih besar.

4. Lingkungan (*environment*)

   Lingkungan sistem adalah pihak-pihak di luar sistem yang mempengaruhi sistem. Lingkungan sistem ada dua macam:

   a. Lingungan eksternal yaitu lingkungan yang berada di luar sistem.

   b. Lingkungan internal yaitu lingkungan yang berada di dalam suatu sistem.

2.2.5 Karakteristik Sistem

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat yang tertentu, yaitu mempunyai :

1. Komponen Sistem

   Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi yang artinya saling bekerja sama membentuk suatu kesatuan. Komponen-komponen sistem atau elemen-elemen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian-bagian dari sistem.

2. Batasan Sistem

Batasan sistem *(boundary)* merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan suat sistem dipandang sebagai suatu kesatuan. Batas suatu sistem merupakan ruang lingkup dari sistem tersebut.

3. Lingkungan Luar Sistem

Lingkungan luar dari suatu sistem adalah apapun di luar batas dari sistem yang mempengaruhi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat juga merugikan sistem tersebut.

4. Penghubung Sistem

Penghubung sistem merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lainnya. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari subsistem ke subsistem yang lainnya. Keluaran *(output)* dari suatu subsistem akan menjadi masukan *(input)* untuk subsistem yang lainnya dengan melalui penghubung.

5. Masukan *(Input)*

Input merupakan elemen dari sistem yang bertugas untuk menerima seluruh masukan data, dimana masukan tersebut dapat berupa jenis data, frekuensi pemasukan data dan sebagainya.

6. Keluaran *(Output)*

   Output merupakan elemen dari sistem yang bertugas untuk mengolah atau memproses seluruh masukan data menjadi suatu informasi yang lebih berguna.

7. Pengolah Sistem

   Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran.

8. Interaksi Sistem

   Setiap sistem mempunyai ketergantungan, disamping ketergantungan terhadap sesama penghubung sistem itu terdapat juga ketergantungan antara penghubung sistem dengan sistem atau dengan sistem yang lebih besar lagi.

9. Tujuan Sistem

   Setiap sistem berusaha mencapai satu sasaran (*objektif*) atau lebih sehingga tujuan menjadi motivasi dari sistem untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

10. Sasaran Sistem

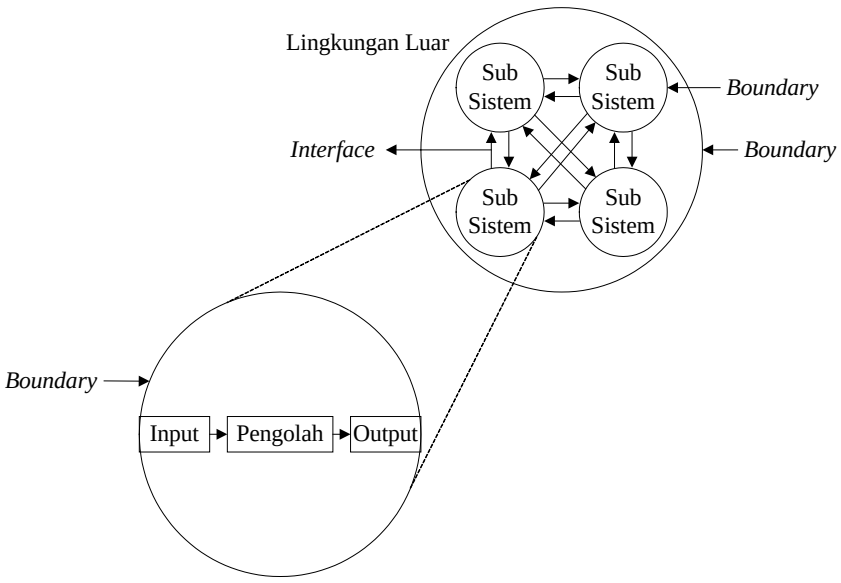
    Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran. Sasaran dari sistem sangat menentukan sekali masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem.

11. Keterbukaan Sistem

Sistem mempunyai keterbukaan terhadap pengaruh lingkungan dimana sumber dan pemakai nilai-nilai yang dihasilkan sistem tersebut berada.

12. Mekanisme Kontrol dan Umpan Balik

Sistem harus mampu mengarahkan subsistemnya agar mencapai tujuan yang diharapkan. Pengendalian atau mekanisme kontrol merupakan proses umpan balik yang digunakan sistem untuk mengoreksi sistem setiap penyimpanan kinerja yang diperhitungkan akan menyimpang dari tujuan atau sasaran. Secara umum sistem merupakan rangkaian *input*-proses-*output*, akan tetapi hal tersebut selalu sederhana untuk menggambaran suatu sistem.



Gambar 2.5 Karakteristik Sistem [2]

2.3 Data

Secara umum data adalah deskripsi tentang benda, kejadian, aktivitas, dan transaksi, yang tidak mempunyai makna atau tidak berpengaruh secara langsung kepada pemakai. Data merupakan bentuk jamak dari *datum*, berasal dari bahasa Latin yang berbarti "sesuatau yang diberikan". Dalam penggunaan sehari-hari, data berarti suatu pernyataan yang diterima secara apa adanya. Pernyataan ini adalah suatu variabel yang bentuknya dapat berupa angka, kata-kata, atau citra, [4].

Dalam keilmuan (ilmiah), fakta dikumpulkan untuk menjadi data. Data kemudian diolah sehingga dapat diutarakan secara jelas dan tepat sehingga dapat dimengerti oleh orang lain yang tak langsung mengalaminya sendiri, hal ini dinamakan deskripsi. Pemilahan banyak data sesuai dengan persamaan atau perbedaan yang dikandungnya dinamakan klasifikasi.

Secara konseptual, data adalah deskripsi tentang benda, kejadian, aktivitas, dan transaksi, yang tidak mempunyai makna atau tidak berpengaruh secara langsung kepada pemakai. Data dapat berupa nilai yang terformat, teks, citra, audio, dan video.

Data yang terformat adalah data dengan suatu format tertentu. Misalnya, data yang menyatakan tanggal atau jam, atau menyatakan nilai mata uang. **Teks** adalah sederetan huruf, angka, dan simbol-simbol khusus (misalnya + dan $) yang kombinasinya tidak tergantung pada masing-masing item secara individual. Contoh teks adalah artikel majalah. **Citra** (*image*) adalah data dalam bentuk gambar. Citra dapat berupa grafik, foto, hasil *rontgen*, dan tanda tangan, ataupun gambar yang lain. **Audio** adalah data dalam bentuk suara. Instrumen

musik, suara orang atau suara binatang, gemericik air, detak jantung merupakan beberapa contoh data audio. **Video** menyatakan data dalam bentuk sejumlah gambar yang bergerak dan bias saja dilengkapi dengan suara. Video dapat digunakan untuk mengabadikan suatu kejadian atau aktivitas.

2.4 Konsep Dasar Informasi

Informasi (*information*) dapat didefinisikan sebagai berikut [2] :

Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya.

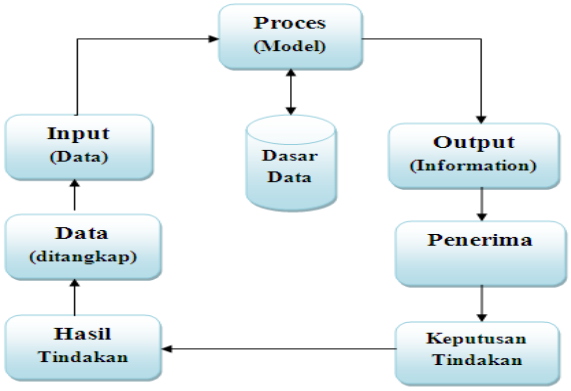
Sumber dari informasi adalah data. Data merupakan bentuk jamak dari bentuk tunggal datum atau data-item. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Kejadian-kejadian (*event*) adalah sesuatu yang terjadi pada saat yang tertentu. Kesatuan nyata (*fact* dan *entity*) adalah berupa suatu obyek nyata seperti tempat, benda dan orang yang betul-betul ada dan terjadi.

2.4.1 Siklus Informasi

Data merupakan bentuk yang masih mentah yang belum dapat bercerita banyak, sehingga perlu diolah lebih lanjut. Data diolah melalui suatu model untuk menghasilkan informasi.

Data yang diolah untuk menghasilkan informasi menggunakan suatu model proses yang tertentu. Data yang diolah melalui suatu model menjadi informasi, penerima kemudian menerima informasi tersebut, membuat suatu keputusan dan melakukan tindakan, yang berarti menghasilkan suatu tindakan yang lain yang

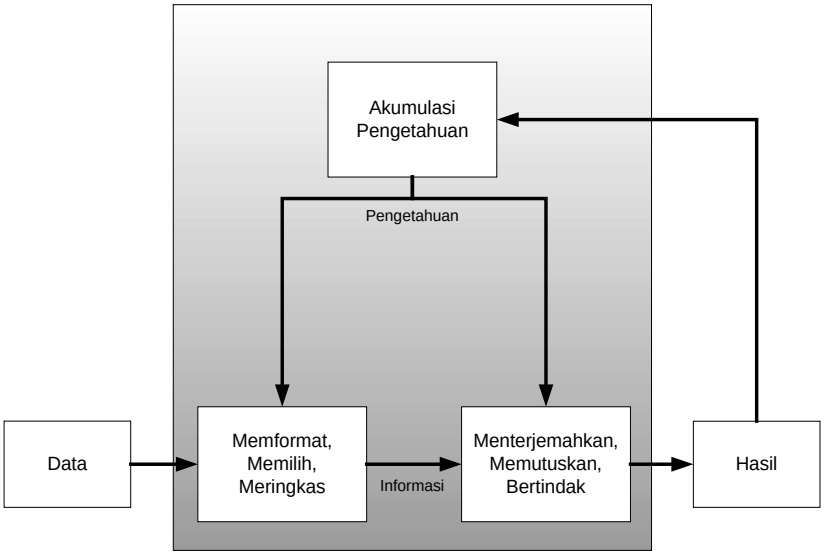
akan membuat sejumlah data kembali. Data tersebut akan ditangkap sebagai *input*, diproses kembali lewat suatu model dan seterusnya membentuk siklus. Siklus ini disebut dengan siklus informasi (*information cycle*) atau disebut juga dengan siklus pengolahan data (*data processing cycles*). Siklus informasi dapat dilihat pada gambar 2.6 :



Gambar 2.6 Siklus Informasi [2]

2.5 Pengetahuan

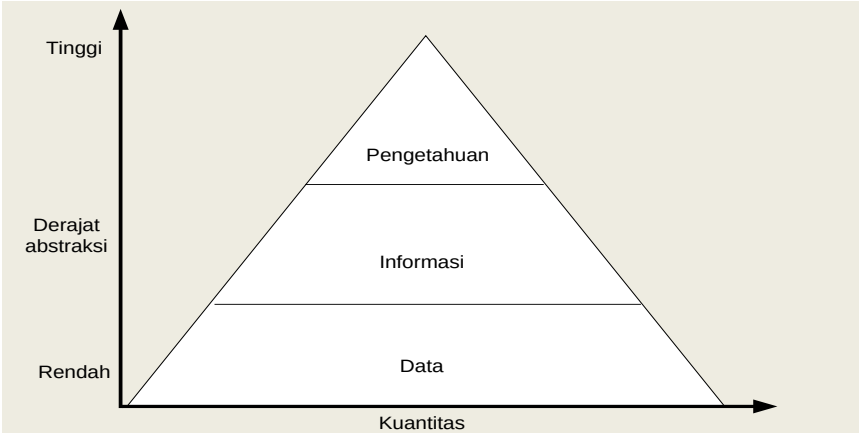
Pengetahuan (*knowledge*) adalah kombinasi dari naluri, gagasan aturan, dan prosedur yang mengarahkan tindakan atau keputusan. Sebagai gambaran, informasi yang dipadukan dengan pengalaman masa lalu dan keahlian akan memberikan suatu pengetahuan yang tentu saja memiliki nilai yang tinggi. Sebuah gambaran tentang hubungan antara data, informasi, dan pengetahuan ditunjukkan pada gambar berikut, [3].



Gambar 2.7 Hubungan data, informasi, dan pengetahuan

Gambar 2.7 memperlihatkan bahwa data diformat, dipilih, dan diringkas oleh sistem menjadi suatu informasi. Proses tersebut dilakukan berdasarkan suatu pengetahuan tentang cara melakukannya. Selanjutnya, informasi yang dihasilkan dimasukkan ke tahap berikutnya dan diproses menjadi suatu hasil. Hasil ini diakumulasikan sebagai pengetahuan yang kemudian digunakan untuk melakukan pemrosesan data atau pemrosesan informasi.

Bersama-sama dengan data dan informasi, pengetahuan sering digambarkan dalam bentuk piramida, seperti gambar di bawah ini.



Gambar 2.8 Gambaran data, informasi, dan pengetahuan menurut abstraksi

Gambar 2.8 menunjukkan bahwa dilihat dari derajat abstraksi, pengetahuanlah yang memiliki kuantitas paling abstrak, sedangkan jika dilihat dari kuantitas, pengetahuanlah yang memiliki kuantitas paling kecil.

2.6 Konsep Dasar Basis Data

Basis data dapat dibayangkan sebagai sebuah lemari arsip yang ditempatkan secara berurutan untuk memudahkan dalam pengambilan kembali data tersebut. Data menunjukkan sekumpulan data yang dipakai dalam suatu lingkungan perusahaan atau instansi-instansi. Penerapan basis data dalam sistem informasi disebut sistem basis data, [1].

2.6.1 Pengertian Basis Data

Basis data terdiri dari kata *basis* dan *data*. Basis dapat diartikan gudang atau tempat bersarang, sedangkan data berarti representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia, hewan, peristiwa, konsep dan sebagainya yang direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasi.

Dapat disimpulkan bahwa basis data merupakan kumpulan data (arsip) yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (*redundancy*) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Basis data dapat diartikan sebagai kumpulan *file*/tabel/arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis.

2.6.2 Model Basis Data

Model basis data adalah sekumpulan konsep terintegrasi yang dipakai untuk menjabarkan data, hubungan antardata, dan kekangan terhadap data yang digunakan untuk menjaga konsistensi. Kadang model data disebut dengan *stuktur data logis*.

Model data yang umum pada saat ini ada empat macam, diantaranya sebagai berikut :

1. Model data hierarki.
2. Model data jaringan.
3. Model data relasional.
4. Model data berbasis objek.

Tiga model di atas yang selain model data berbasis objek disebut model data yang berbasis *rekaman* (*record-based data model*).

2.7 *Database Management System* (DBMS)

Database manajemen sistem (DBMS) merupakan pengelolaan basis data secara fisik tidak dilakukan oleh pemakai secara langsung, tetapi ditangani oleh sebuah perangkat lunak atau sistem yang khusus atau spesifik. Sistem ini yang akan menentukan bagaimana data akan diorganisasikan, disimpan, diubah dan diambil kembali. Disamping itu, sistem ini juga menerapkan mekanisme pengamanan data, pemakaian dan secara bersama, pemaksaan keakuratan atau konsistensi data dan sebagainya. Perangkat lunak yang termasuk DBMS misalnya *dBase II+, dBaseIV, FoxBase, Rbase, MS-Access, dan Borland Paradox atau*

Borand Interbase, MS-SQL Server, CA-Open Ingres, Oracle, Informix, dan *Sybase.*

2.7.1 Fitur-fitur *Database Management System* (DBMS)

Pada dasarnya DBMS mampu menyediakan berbagai fitur-fitur untuk memudahkan dalam pemrograman, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. *Independensi data – program*

   Karena basis data ditangani oleh DBMS, program dapat ditulis, sehingga tidak bergantung pada stuktur data dalam basis data. Dengan kata lain program tidak akan terpengaruh sekiranya bentuk fisik data diubah.

2. *Keamanan*

   Keamanan dimaksudkan untuk mencegah pengaksesan data oleh orang yang tidak berwenang.

3. *Integritas*

   Hal ini ditujukan untuk menjaga agar data selalu dalam keadaan yang valid dan konsisten.

4. *Konkurensi*

   Konkurensi memungkinkan data dapat diakses oleh banyak pemakai tanpa menimbulkan masalah.

5. Pemulihan (*recovery*)

   DBMS menyediakan mekanisme untuk mengembalikan basis data ke keadaan semula yang konsisten sekiranya terjadi gangguan perangkat keras atau kegagalan perangkat lunak.

6. Katalog sistem.
7. Perangkat produktivitas.

2.7.2 Keunggulan *Database Management System* (DBMS)

Selain memiliki fitur-fitur, DBMS juga memiliki keunggulan, di bawah ini adalah keunggulan dari DBMS :

1. Mengendalikan/mengurangi duplikasi data.
2. Menjaga konsistensi dan integritas data.
3. Memudahkan pemerolehan informasi yang lebih banyak dari data yang sama disebabkan data dari berbagai bagian dalam organisasi dikumpulkan menjadi satu.
4. Meningkatkan keamanan data dari orang yang tidak berwenang.
5. Memaksakan penerapan standar.
6. Dapat menghemat biaya karena data dapat dipakai oleh banyak departemen.
7. Menanggulangi konflik kebutuhan antarpemakai karena basis data di bawah kontrol administrator basis data.
8. Meningkatkan tingkat respon dan kemudahan akses bagi pemakai akhir.
9. Meningkatkan produktivitas pemrograman.
10. Meningkatkan pemeliharaan melalui independensi data.
11. Meningkatkan konkurensi (pemakai data oleh sejumlah data) tanpa menimbulkan masalah kehilangan informasi atau integritas.
12. Meningkatkan layanan *back up* dan *recovery*.

2.7.3 Kelemahan *Database Management System* (DBMS)

DBMS selain memiliki keunggulan, juga memiliki kelemahan. Berikut adalah kelemahan dari DBMS :

1. Kompleksitas yang tinggi membuat administrator dan pemakai akhir harus benar-benar memahami fungsi-fungsi dalam DBMS agar diperoleh manfaat yang optimal. Kegagalan memahami DBMS dapat mengakibatkan keputusan rancangan yang salah, yang akan memberikan dampak serius bagi organisasi.
2. Ukuran penyimpanan yang dibutuhkan oleh DBMS sangat besar dan memerlukan memori yang besar agar bisa bekerja secara efisien.
3. Rata-rata harga DBMS yang handal sangat mahal.
4. Terkadang DBMS meminta kebutuhan perangkat keras dengan spesifikasi tertentu, sehingga diperlukan biaya tambahan.
5. Biaya konversi sistem lama (yang mencakup biaya pelatihan staf dan biaya untuk jasa konversi) ke sistem baru yang memakai DBMS terkadang sangat mahal melebihi biaya untuk membeli DBMS.
6. Kinerja terkadang kalah dengan sistem yang berbasis berkas. Hal ini bisa dipahami, karena DBMS ditulis supaya dapat menangani hal-hal yang bersifat umum.
7. Dampak kegagalan menjadi lebih tinggi karena semua pemakai sangat bergantung pada ketersediaan DBMS. Akibatnya, kalau terjadi kegagalan dalam komponen lingkungan DBMS akan membuat operasi dalam organisasi tersendat atau bahkan terhenti.

Administrator basis data (DBA atau *database administrator*) adalah orang yang bertanggung jawab terhadap manajemen basis data. Secara lebih detail, DBA bertugas sebagai :

1. Mendefinisikan basis data.
2. Mendefinisikan pemeliharaan basis data secara rutin.
3. Menentukan keamanan basis data.

Setiap pemakai diberi hak akses terhadap basis data secara tersendiri. Tidak semua bisa menggunakan data yang bersifat sensitif. Penentuan hak akses disesuaikan dengan wewenang pemakai dalam organisasi.

2.8 JAVA

Java adalah bahasa pemrograman berorientasi objek. Pemrograman berorientasi objek secara gamblang adalah teknik untuk mengorganisir program dan dapat dilakukan dengan hampir semua bahasa pemrograman. Bahasa ini dikembangkan dengan model yang mirip dengan bahasa C++ dan Smalltalk, namun dirancang agar lebih mudah dipakai dan platform independen, yaitu dapat dijalankan dirancang agar aman dan portabel.

2.9 MYSQL

MySQL adalah suatu sistem manajemen *database*. Suatu *database* adalah sebuah kumpulan data yang terstruktur, untuk menambahkan, mengakses, dan memproses data yang tersimpan pada suatu *database* komputer anda memerlukan sistem manajemen *database* seperti *MySQL*. Karena komputer sangat unggul dalam menangani sejumlah besar data, sistem manajemen *database* memainkan

suatu peranan yang penting dalam komputasi, baik sebagai *utility stand-alone* maupun bagian dari aplikasi lainnya.

Suatu database relasional menyimpan data dalam tabel-tabel terpisah. Hal ini memungkinkan kecepatan dan fleksibilitas. Tabel-tabel yang dihubungkan dengan relasi yang ditentukan membuatnya bisa mengkombinasikan data dari beberapa tabel pada suatu permintaan. Bagian *SQL* dari kata *MYSQL* berasal dari "*Structured Query Language*" bahasa paling umum yang dipergunakan untuk mengakses *database,* [4].

2.10 Pengertian *Client Server*

Semakin berkembangnya teknologi jaringan komputer, sekarang ini terdapat kecenderungan sebuah sistem yang menggunakan jaringan untuk saling berhubungan. Dalam jaringan tersebut, biasanya terdapat sebuah komputer yang disebut *server*, dan beberapa komputer yang disebut client, dalam pendistribusian suatu aplikasi.

Komponen *client* sering disebut juga sebagai *front-end,* sementara komponen *server* disebut sebagai *back-end*. Komponen client dari aplikasi dijalankan dalam sebuah *workstation* dan menerima masukan data dari pengguna. Komponen client tersebut akan menyiapkan data yang dimasukkan oleh pengguna dengan menggunakan teknologi pemrosesan tertentu dan mengirimkannya kepada komponen *server* yang dijalankan di atas mesin *server*, umumnya dalam bentuk *request* terhadap beberapa layanan yang dimiliki oleh *server*. Komponen *server* akan menerima *request* dari *client*, dan langsung memprosesnya dan mengembalikan hasil pemrosesan tersebut kepada client. *Client* pun menerima

informasi hasil pemrosesan data yang dilakukan *server* dan menampilkannya kepada pengguna, dengan menggunakan aplikasi yang berinteraksi dengan pengguna.

Atau dengan kata lain, *server* adalah komputer yang dapat memberikan *service* ke *server*, sedangkan *client* adalah komputer yang mengakses beberapa *service* yang ada di *client*. Ketika client membutuhkan suatu *service* yang ada di *server*, dia akan mengirim *request* kepada *server* lewat jaringan. Jika request tersebut dapat dilaksanakan, maka *server* akan mengirim balasan berupa *service*

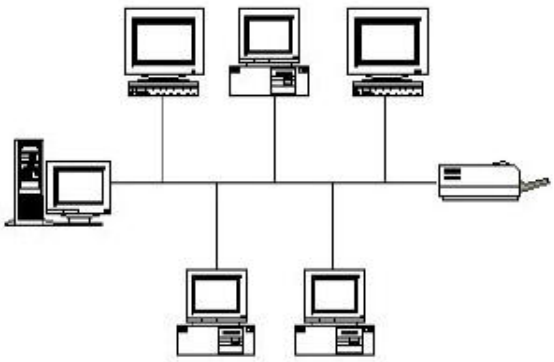
1. Kelebihan model hubungan *Client Server* :
    a. Terpusat (Sumber daya dan keamanan data dikontrol melalui *server*).
    b. *Skalabilitas*.
    c. *Fleksibel*.
    d. Teknologi baru dengan mudah terintegrasi kedalam sistem.
    e. Keseluruhan komponen (*client/network/server*) dapat bekerja bersama.
2. Kekurangan model hubungan Client Server :
    a. Mahal.
    b. Membutuhkan investasi untuk *dedicated file server*.
    c. Perbaikan (Jaringan besar membutuhkan seorang staf untuk mengatur agar sistem berjalan secara *efisien*).
    d. Berketergantungan.
    e. Ketika *server* jatuh, mengakibatkan keseluruhan operasi pada network akan jatuh pula.

2.11 Topologi Fisik

Berikut ini akan dijelaskan mengenai topologi fisik yang digunakan di dalam jaringan lokal diantaranya :

1. *Linear Bus* (Garis Lurus)

Topologi *Linear Bus* (Garis lurus) terdiri dari satu jalur kabel utama dimana pada masing-masing ujungnya diberikan sebuah *terminator*. Semua nodes pada jaringan (*file server*, *workstation*, dan perangkat lainnya) terkoneksi sebuah kabel utama (backbone). Jaringan-jaringan *Ethernet* dan Local Talk menggunakan topologi linear ini.



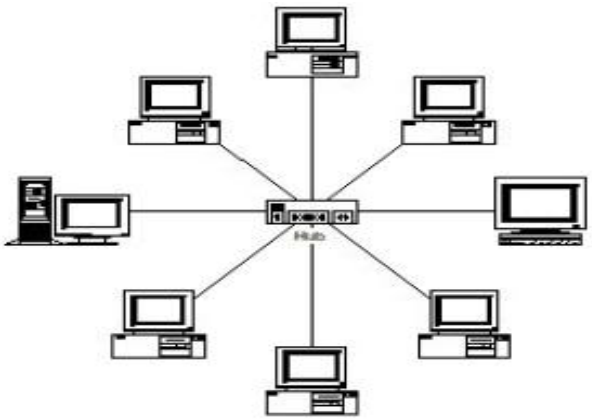
Gambar 2.9 Topologi *Linear Bus*

2. *Star* (Bintang)

Topologi model ini dirancang, yang mana setiap nodes (*file server*, *workstation*, dan perangkat lainnya) terkoneksi ke jaringan melewati sebuah *concentrator*.

Data yang dikirim ke jaringan lokal akan melewati *concentrator* sebelum melanjutkan ke tempat tujuannya. *Concentrator* akan mengatur dan mengendalikan keseluruhan fungsi jaringan, dan juga bertindak sebagai repeter

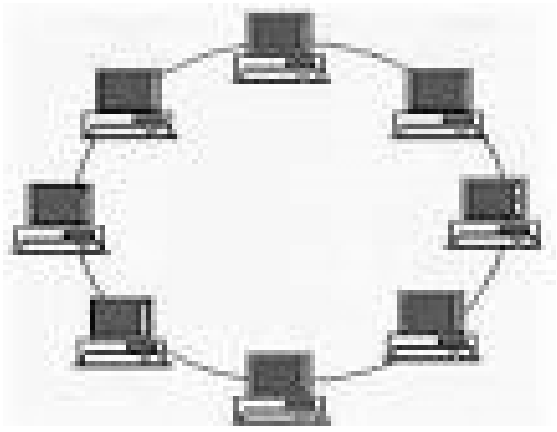
(penguat aliran data). Konfigurasi pada jaringan model ini menggunakan kabel *Twisted Pair*, dan dapat diguanakan pula kabel *coaxial* atau kabel *fiber optic*.



Gambar 2.10 Topologi *Star*

3. *Ring* (Cincin)

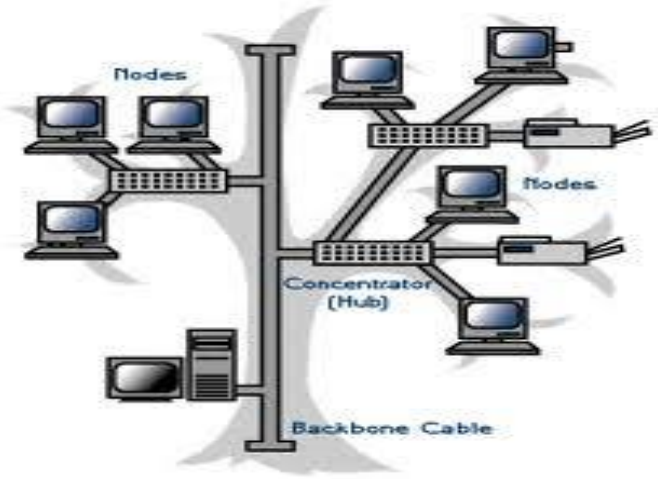
Topologi *Ring* (Cincin) menggunakan teknik konfigurasi yang sama dengan topologi *star* tetapi pada topologi ini terlihat bahwa jalur media transmisi menyerupai suatu lingkaran tertutup menyerupai cincin (lingkaran), sehingga diberi nama topologi bintang dalam lingkaran atau *star-wired ring*.



Gambar 2.11 Topologi *Ring*

4. *Tree* (Pohon)

Topologi model ini merupakan perpaduan antara topologi *Linear Bus* dan *Star*, yang mana terdiri dari kelompok-kelompok dari *workstation* dengan konfigurasi *star* yang terkoneksi ke kabel utama yang menggunakan topologi *Linear Bus*. Topologi ini memungkinkan untuk pengembangan jaringan yang telah ada, dan memungkinkan untuk mengkonfigurasi jaringan sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2.12. Topologi *Tree*

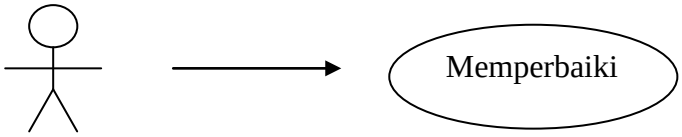
2.12 UML (*Unified Modeling Language)*

UML (*Unified Modeling Language)* merupakan suatu model perancangan perangkat lunak yang berorientasi objek [7], untuk menggambarkan suatu proses biasanya menggunakan diagram sebagai berikut :

1. *Use case*

   Use case merupakan suatu pendekatan untuk *software development*, *use case* melukiskan perilaku sistem, siapa dan apa yang berinteraksi pada

sistem dan dokumen yang diperlukan sistem. Bagian dari *use case* dapat dilihat pada Gambar 2.13



Gambar 2.13 Diagram *usecase*

2. *Sequence Diagram*

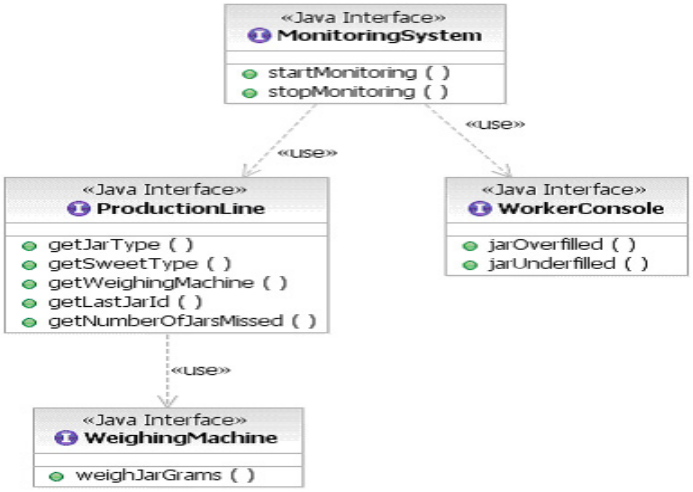
   Sequence diagram menggambarkan alur kegiatan sistem yang berlaku dan dihubungkan dengan tanda anak panah. *Sequence diagram* dapat dinotasikan seperti Gambar 2.14



Gambar 2.14 *Sequence Diagram*

3. *Class Diagram*

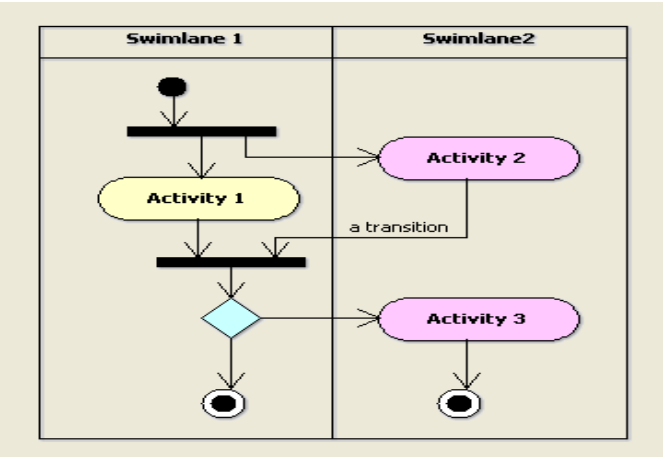
   Merupakan pondasi untuk *component diagram* dan *deployment diagram*. Diagram membantu kita dalam visualisasi struktur kelas-kelas dari suatu sistem dan merupakan tipe diagram yang banyak dipakai. *Class diagram* memperlihatkan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain (*logical view*) dari suatu sistem.



Gambar 2.15 *Class diagram*

4. *Activity Diagram*

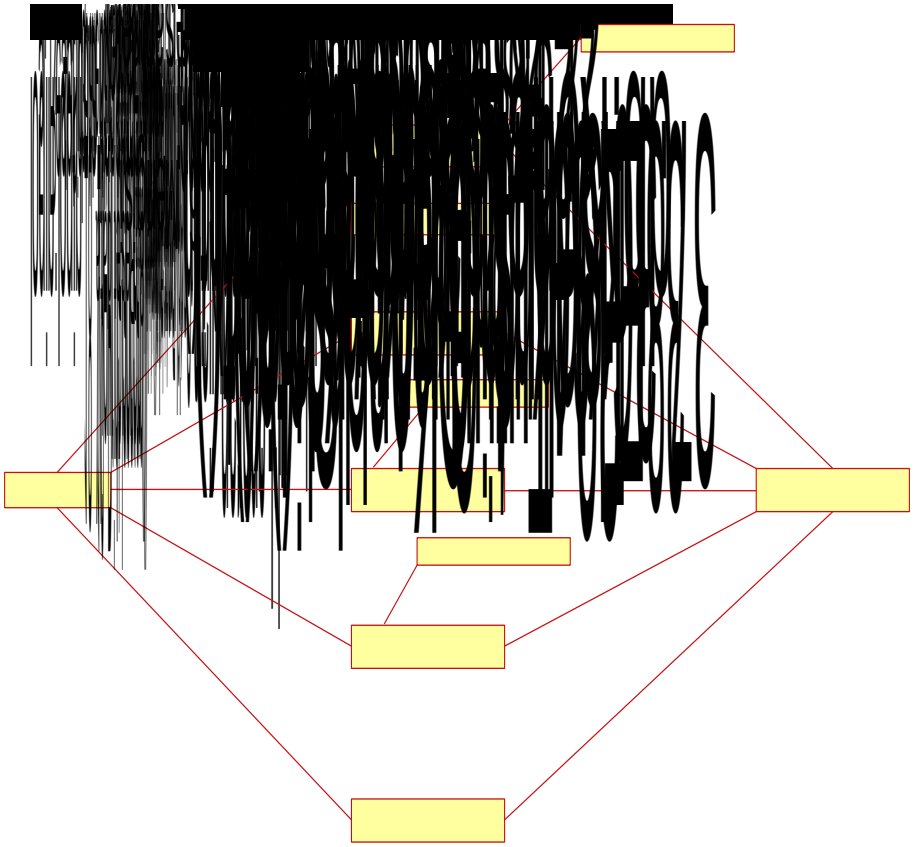
Sebuah aktivitas yang dapat direalisasikan oleh satu *use case* atau lebih, Aktivitasnya menggambarkan proses yang berjalan, sementara *use case* menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas atau menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang.



Gambar 2.16 *Activity Diagram*

5. *Collaboration Diagram*

Collaboration diagram dipakai untuk memodelkan interaksi antar object di dalam sistem sama persis dengan *Sequence diagram*, tetapi dalam bentuk dan tujuan yang berbeda seperti ditunjukan dalam gambar 2.17, keseluruhan interaksi berdasarkan urutan waktu, tetapi pada *collaboration diagram* interaksi antar objek atau aktor ditunjukan dengan arah panah tanpa keterangan waktu.



Gambar 2.17 *Collaboration Diagram*

2.13 *FORECASTING* (Peramalan)

Peramalan *(forecasting)* adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. Bisa juga merupakan prediksi intuisi yang bersifat subjektif atau bisa juga dengan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer.

2.13.1 Jenis-jenis Peramalan

Organisasi pada umumnya menggunakan tiga tipe peramalan yang utama dalam perencanaan operasi di masa depan:

1. **Peramalan Ekonomi** *(economic forecast)*

   Menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksikan tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan, dan indikator perencanaan lainnya.

2. **Peramalan Teknologi** *(technological forecast)*

   Dengan memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan baru.

3. **Peramalan Permintaan** *(demand forecast)*

   Merupakan proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan. Peramalan ini disebut juga peramalan penjualan yang mengendalikan produksi, kapasitas, Berta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia.

2.13.2 Rentang Waktu Dalam Peramalan

Salah satu cara untuk mengklasifikasikan permasalahan pada peramalan adalah mempertimbangkan skala waktu peramalannya yaitu seberapa jauh rentang waktu data yang ada untuk diramalkan. Terdapat tiga kategori waktu yaitu jangka pendek (minggu → bulan), menengah (bulan → tahun), dan jangka panjang (tahun → dekade). Tabel 2.1 berikut ini menunjukkan tipe-tipe keputusan berdasarkan jangka waktu peramalannya.

Tabel 2.1 *Rentang Waktu Dalam Peramalan*

Rentang Waktu	Tipe Keputusan	Contoh
Jangka Pendek (3 – 6 bulan)	Operasional	Perencanaan Produksi Distribusi
Jangka Menengah (2 tahun)	Taktis	Penyewaan Lokasi dan Peralatan
Jangka Panjang (Lebih dari 2 tahun)	Strategis	Penelitian dan Pengembangan untuk akuisasi dan merger atau pembuatan produk baru

2.13.3 Tujuh Langkah Sistem Peramalan

Peramalan terdiri dari tujuh langkah dasar yaitu :

1. *Menetapkan tujuan peramalan.*

   Tujuan peramalan yaitu bertujuan untuk mengendalikan produksi atau target dalam suatu perusahaan agar bisa mengembangkan produk perusahaan.

2. *Memilih unsur apa yang akan dismal.*

   Memilih unsur yang akan dismal adalah melakukan peramalan permintaan sesuai dengan pengelompokan produk apa yang akan diramalkan.

3. *Menentukan horizon waktu peramalan.*

   Merupakan suatu pertimbangan waktu yang digunakan untuk melakukan peramalan seperti jangka pendek, menengah atau jangka panjang.

4. *Memilih tipe model peramalan.*

   Memilih model apa yang tepat untuk meramalkan seperti beragam model statistik yang akan didiskusikan untuk memecahkan solusi, termasuk rata-rata bergerak, penghalusan eksponensial, dan analisis regresi. Selain itu juga model yang menggunakan penilaian subjektif atau nonkuantitatif.

5. *Mengumpulkan data yang diperlukan untuk melakukan peramalan.*

   Merupakan tahap pengumpulan data yang akan digunakan untuk peramalan seperti kantor pusat PT.BANK TABUNGAN NEGARA (persero) mempunyai database transaksi nasabah yang besar untuk mengawasi penggunaan setiap produk tabungan.

6. *Membuat peramalan.*

   Melakukan suatu perhitungan berdasarkan metode yang tepat yang telah dipilih.

7. *Memvalidasi dan menerapkan basil peramalan.*

   Ini merupakan suatu analisa peramalan yang telah dikaji baik di departemen penjualan, pemasaran, keuangan, dan produksi untuk memastikan bahwa model, asumsi, dan data yang digunakan sudah valid. Perhitungan kesalahan dilakukan; kemudian peramalan digunakan untuk menjadwalkan bahan, peralatan, dan pekerja pada setiap pabrik.

2.13.4 Pendekatan Dalam Peramalan

Pendekatan peramalan adalah suatu cara untuk mengatasi model keputusan, terdapat dua pendekatan umum dalam peramalan yaitu analisis kuantitatif dan analisis kualitatif, untuk lebih jelasnya sebagai berikut:

1. **Peramalan Kuantitatif (quantitative forecast)**

   Suatu cara peramalan dengan menggunakan model matematis yang beragam dengan data masa lalu dan variabel sebab akibat untuk meramalkan permintaan.

2. **Peramalan Kualitatif (qualitative forecast)**

   Suatu cara peramalan dengan menggabungkan berabagai faktor seperti intuisi, emosi, pengalaman pribadi dan sistem nilai pengambil keputusan untuk meramalkan.

Ada beberapa perusahaan yang telah menggunakan pendekatan secara kuantitatif dan ada juga perusahaan yang menggunakan pendekatan secara kualitatif. Pada kenyataannya, peramalan yang paling baik dan efektif adalah kombinasi dari kedua pendekatan, [8].

2.13.5 Tinjauan Metode Kuantitatif

Dalam metode kuantitatif ada lima metode peramalan yang menggunakan data masa lalu yaitu :

1. Pendekatan naif

   Merupakan cara yang paling sederhana untuk meramal dengan berasumsi bahwa permintaan di periode mendatang akan sama dengan permintaan pada periode terakhir.

2. Rata-rata bergerak (**model *time-series)***

   Peramalan rata-rata bergerak *(moving average)* dalam teknik prediksinya menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk menghasilkan peramalan. Rata-rata bergerak berguna jika kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan akan pasar akan stabil sepanjang masa yang kita ramalkan. Rata-rata bergerak empat-bulanan ditemukan dengan cara sederhana, yaitu menjumlahkan permintaan selama masa empat bulan yang lalu, dibagi dengan empat. Sewaktu satu bulan berlalu, data bulanan yang terbaru ditambahkan pada penjumlahan data tiga bulan sebelumnya, dan data bulan yang paling awal dihapus.

3. Penghalusan *exponensial* (*exponential smoothing*)

   Exponential smoothing merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan yang canggih, namun masih mudah digunakan. Metode ini menggunakan sangat sedikit pencatatan data masa lalu.

4. Proyeksi trend

   Merupakan metode peramalan yang melibatkan trend (jumlah permintaan produk), ini terjadi apabila terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

5. Regresi linear (**model asosiatif)**

   Model Asosiatif (atau hubungan sebab akibat), seperti regresi linear, menggabungkan variabel atau faktor yang mungkin mempengaruhi kuantitas yang sedang diramalkan, atau apa dengan apa. Sebagai contoh, model asosiatif dari penjualan mesin pemotong rumput mungkin memasukkan faktor seperti adanya perumahan baru, anggaran Man, dan harga pesaing.

2.13.6 Tinjauan Metode Kualitatif

Dalam metode kualitatif ini kita harus mempertimbangkan empat teknik peramalan kualitatif yang berbeda:

1. *Keputusan dari pendapat juri eksekutif* ***(jury of executive opinion).***

   Dalam metode ini, pendapat sekumpulan kecil manajer atau pakar tingkat tinggi, sering dikombinasikan dengan model statistik, dikumpulkan untuk mendapatkan prediksi permintaan kelompok. Sebagai contoh, Perusahaan Bristol-Meyers Squibb, menggunakan 220 ilmuwan terkenal sebagai pendapat juri eksekutif untuk mendapatkan tren masa depan di bidang penelitian medis.

2. Metode Delphi ***(Delphi method).***

   Ada tiga jenis peserta dalam metode Delphi:

   a. pengambil keputusan.
   b. karyawan.
   c. responder.

   pengambil keputusan biasanya terdiri dari 5 hingga 10 orang pakar yang akan melakukan peramalan. Karyawan membantu pengambil keputusan dengan menyiapkan, menyebarkan, mengumpulkan, Berta meringkas sejumlah kuesioner dan hasil survei. *Responder* adalah sekelompok orang, biasanya ditempatkan di tempat yang berbeda, di mana penilaian dilakukan. Kelompok ini memberikan input pada pengambil keputusan sebelum peramalan dibuat.

3. Gabungan dari tenaga penjualan ***(sales force composite).***

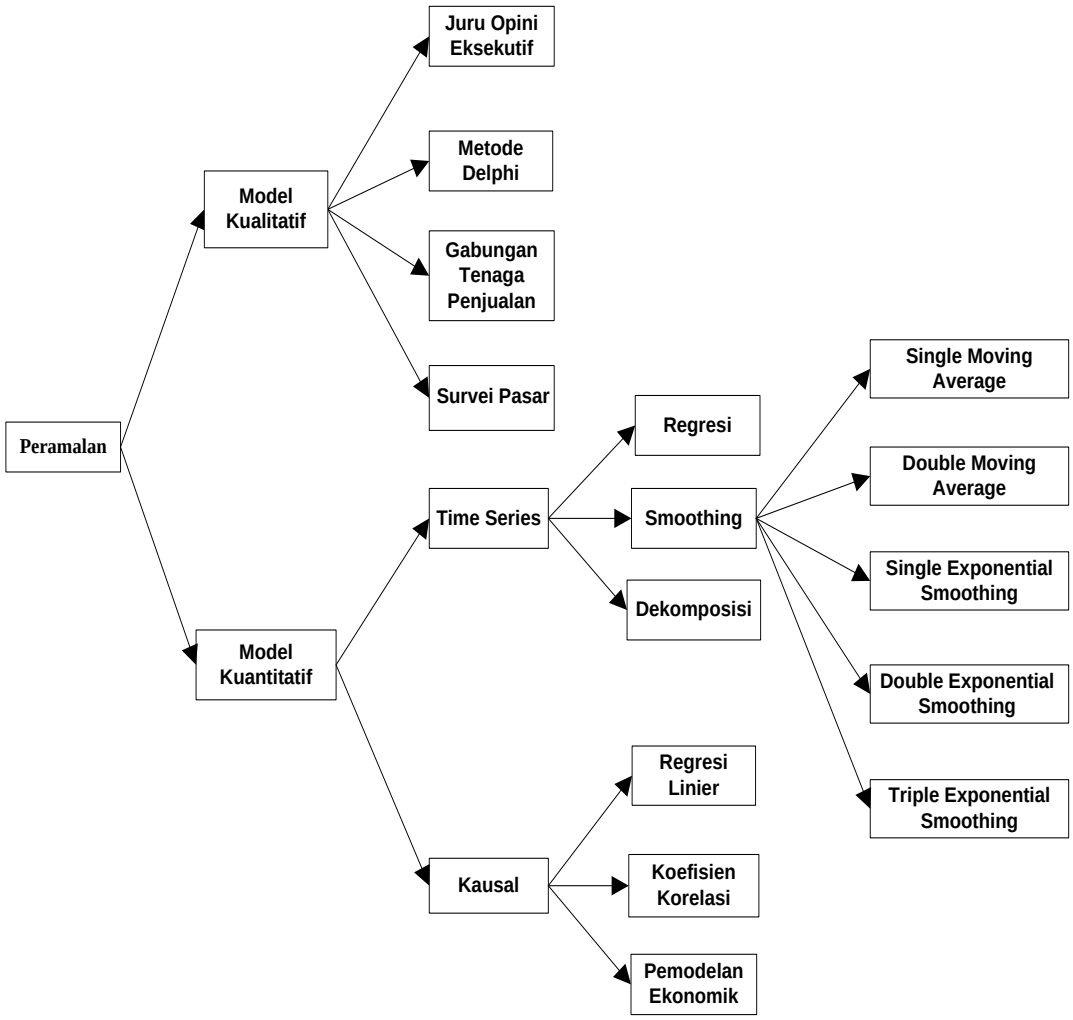
   Dalam pendekatan ini, setiap tenaga penjualan memperkirakan berapa penjualan yang bisa di lakukan dalam wilayahnya. Peramalan ini kemudian dikaji untuk memastikan apakah peramalan cukup realistic, kemudian peramalan dikombinasikan pada tingkat wilayah dan nasional untuk mendapatkan peramalan secara keseluruhan.

4. Survei pasar konsumen ***(consumer market survey).***

   Metode ini meminta input dari konsumen mengenai rencana pembelian mereka di masa depan. Hal ini membantu tidak hanya dalam menyiapkan peramalan tetapi juga memperbaiki desain produk dan perencanaan produk baru. Survei konsumen dan gabungan tenaga

penjualan bisa jadi tidak benar, karena peramalan yang berasal dari input konsumen yang terlalu optimis.

Pada Gambar 2.18, dapat dilihat Taksonomi peramalan dibawah ini sebagai berikut :



Gambar 2.18 Taksonomi Peramalan

2.14 Metode Peramalan *Smoothing*

Sekelompok metode ini menggunakan data masa lalu untuk memprediksi nilai sebuah variabel dengan memberi bobot atau faktor pengali yang berbeda-beda, data yang semakin sering di gunakan maka akan menghasilkan nilai yang semakin kecil dan mendekati nilai aktualnya, [5].

2.14.1 *Single Moving Average*

Metode ini merupakan suatu pola yang hasil peramalan sangat ditentukan oleh jumlah data yang diperhitungkan (N) dalam peramalan. Jika dari pengamatan terlihat bahwa perubahan nilai data cukup besar setiap periodenya, maka dalam penetapan banyak data yang dikembangkan dipilih lebih kecil. Demikian juga sebaliknya, jika data pola yang stabil, maka diambil N yang lebih besar, dengan mengambil beberapa nilai N kemudian akan diperoleh suatu harga N yang akan memberikan simpangan terkecil dengan dirumuskan sebagai berikut :

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + ... + X_{t-N+1}}{N} \quad (1)$$

Keterangan :

S_{t+1} : peramalan untuk periode ke t.

X_t : data pada periode ke t.

N : jumlah data yang diperhitungkan.

2.14.2 *Double Moving Average*

Metode ini merupakan pengembangan dari *single moving average* yang dapat menangkap bentuk pola linier, apabila dalam *single moving average* terdapat kecenderungan dalam pola hasil peramalannya dengan data aktualnya,

untuk dapat melakukan perhitungan dengan double moving average, digunakan hasil dari *single moving average*. Hasil dari metode tersebut digunakan untuk mendapatkan *average* kedua. Bentuk perhitungan yang dilakukan dapat dijelaskan dengan persamaan berikut :

$$S'_t = \frac{x_t + x_{t-1} + x_{t-N+1}}{N} \quad (2)$$

$$S''_t = \frac{S'_t + S_{t-1} + S_{t-N+1}}{N} \quad (3)$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) \quad (4)$$

$$b_t = \frac{2}{N-1}(S'_t - S''_t) \quad (5)$$

$$S_{t+m} = a_t + b_t.m \quad (6)$$

Keterangan :

S'_t : nilai rata-tata *moving average* pertama.

S''_t : nilai rata-tara *moving average* kedua.

S_{t+m} : hasil peramalan dengan *double moving average* pada periode kedepan.

m : periode kedepan yang diambil.

a_t : Konstanta untuk persamaan *forecast* yang akan di buat.

b_t : *slop* untuk persamaan *forecast*.

2.14.3 *Single Exponential Smoothing*

Metode ini menggunakan sebuah parameter α yang dibobotkan kepada data yang paling baru dan membobotkan nilai (1-α) kepada hasil peramalan periode sebelumnya. Harga α terletak antara 0 dan 1. Persamaan umum yang digunakan dalam peramalan adalah :

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha) S_t \quad (7)$$

Keterangan :

S_{t+1} : ramalan untuk periode waktu $t+1$

X_t : data aktual pada periode waktu t

S_t : ramalan untuk periode waktu t

2.14.4 Double Exponential Smoothing

Metode ini menggunakan dua kali tahap pemulusan dengan parameter yang sama besarnya yaitu α. Besarnya α juga terletak di antara 0 dan 1. Kumpulan persamaan yang digunakan untuk peramalan adalah :

$$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1} \quad (8)$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha) S''_{t-1} \quad (9)$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t \quad (10)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S''_t) \quad (11)$$

$$S_{t+m} = a_t + b_t.m \quad (12)$$

Keterangan :

S'_t : pemulusan tahap pertama untuk periode t

S''_t : pemulusan tahap kedua untuk periode t

S'_{t-1} : pemulusan tahap pertama untuk periode t -1

S''_{t-1} : pemulusan tahap kedua untuk periode t - 1

S_{t+m} : ramalan untuk periode waktu t + m

m : periode waktu yang diramalkan : 1,2,3,4,…

2.14.5 *Triple Exponential Smoothing*

Triple Exponential Smoothing merupakan metode peramalan (*forecast*) yang dikemukakan oleh Brown dengan menggunakan persamaan kuadrat. Metode ini lebih sesuai jika digunakan untuk membuat peramalan dari suatu data yang berfluktuasi atau mengalami gelombang pasang surut [8]. Pada metode ini ditambahkan satu faktor yang disebut *Smoothing constant* dengan simbol α yang berfungsi sebagai penyesuai terhadap fluktuasi data *time series*, rumus perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1} \quad (13)$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha) S''_{t-1} \quad (14)$$

$$S'''_t = \alpha S''_t + (1-\alpha) S'''_{t-1} \quad (15)$$

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \quad (16)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2}\left[(6-5\alpha)S'_t - (10-8\alpha)S''_t + (4-3\alpha)S'''_t\right] \quad (17)$$

$$C_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2}\left(S'_t - 2S''_t + S'''_t\right) \quad (18)$$

$$S_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2}c_t m^2 \quad (19)$$

Keterangan :

C_t : koefisien yang menunjukan hubungan antara S't, S''t, S'''t.

2.15 Ukuran Kesalahan Peramalan

Untuk mengevaluasi harga parameter peramalan, digunakan ukuran kesalahan peramalan. Harga parameter peramalan yang terbaik adalah harga yang memberikan nilai kesalahan peramalan yang terkecil. Terdapat berbagai macam ukuran kesalahan yang dapat diklasifikasikan menjadi ukuran standar dalam statistik dan ukuran relatif. Ukuran kesalahan yang termasuk ukuran standar statistik adalah nilai rata-rata kesalahan (*mean error*), nilai rata-rata kesalahan absolut (*mean absolute error*), dan nilai rata-rata kesalahan kuadrat (*mean squared error*). Ukuran kesalahan yang termasuk ukuran relatif adalah nilai rata-rata kesalahan persentase [5].

2.15.1 *Error* (*E*)

Keakuratan suatu model peramalan bergantung pada seberapa dekat nilai hasil peramalan terhadap nilai data yang sebenarnya. Perbedaan atau selisih antara nilai aktual dan nilai ramalan disebut sebagai kesalahan ramalan *(forecast error),* sedangkan rumus untuk menghitung error (*E*) adalah sebagai berikut :

$$E_t = X_t - S_t \tag{20}$$

Keterangan :

E_t : kesalahan pada periode waktu t

X_t : data pada periode waktu t

S_t : ramalan untuk periode waktu t

2.15.2 *Mean Absolute Error* (MAE)

Ukuran pertama kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model adalah MAE, nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari tiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data (N), rumus perhitungannya sebagai berikut :

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^{N} (Xt - St)}{N} \tag{21}$$

Keterangan :

MAE : nilai rata-rata kesalahan mutlak (*absolut*e).

2.15.3 *Mean Squared Error* (MSE)

Mean Squared Error (MSE) sebuah estimator adalah nilai yang diharapkan dari kuadrat *error*. *Error* yang ada menunjukkan seberapa besar perbedaan hasil estimasi dengan nilai yang akan diestimasi. Perbedaan itu terjadi karena adanya keacakan pada data atau karena estimator tidak mengandung

informasi yang dapat menghasilkan estimasi yang lebih akurat, rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^{N} (Xt - St)^2}{N} \quad (22)$$

Keterangan :

MSE : nilai rata-rata kesalahan kuadrat

Xt : data aktual periode t

St : nilai ramalan periode t

N : banyaknya periode

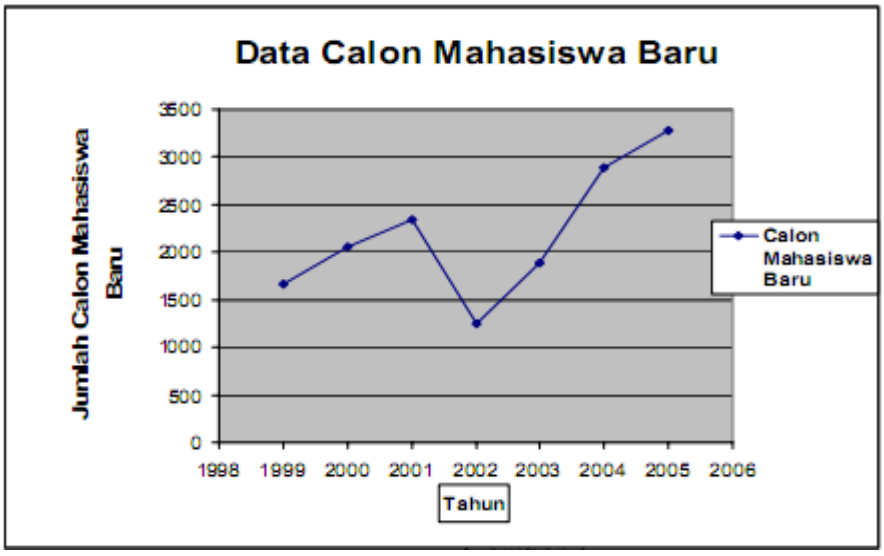
2.16 Contoh *Forecasting*

Contoh kasus permasalahannya adalah menentukan berapa jumlah calon mahasiswa baru di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tahun 2006 jika diramal dengan menggunakan metode penghalusan eksponensial (*exponential smoothing*), dengan data yang akan diolah adalah tahun 1999 sampai 2005 Sebagai berikut, [8]

Tabel 2.2 Data Peminat Calon Mahasiswa Baru Jurusan Matematika FMIPA UNNES TAHUN 1999 S/D 2005

Tahun	Calon Mahasiswa Baru
1999	1670
2000	2055
2001	2344
2002	1245
2003	1885
2004	2893
2005	3280

Jika disajikan dengan pada *diagram* berikut ini :



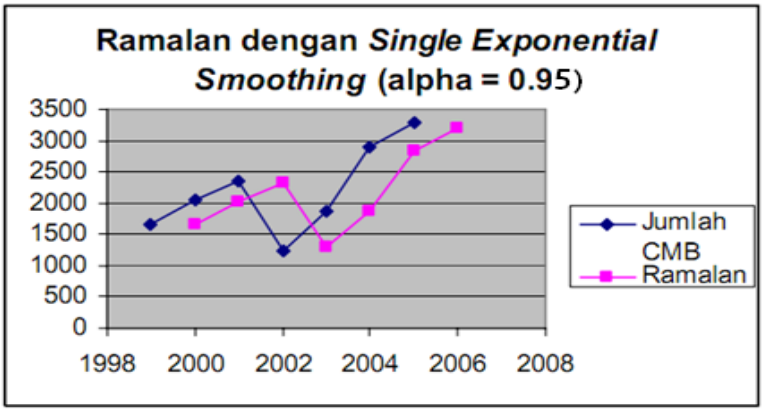
Gambar 2.19 Data Calon Mahasiswa Baru

2.16.1 Perhitungan *Forecasting*

Dalam melakukan peramalan dengan metode *single exponential smoothing,* besarnya alpha (α) yang diterapkan adalah 0.1, 0.5, dan 0.95. Dengan tujuan untuk meramalkan α yang menghasilkan forecast error terkecil.

2.16.2 Hasil dari *Forecasting*

Dibawah ini adalah hasil dari perhingungan *forecasting* dengan menggunakan metode *single exponential smoothing*, untuk memprediksi jumlah calon mahasiswa baru di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tahun 2006.



Gambar 2.20 Peramalan *Single Exponential Smoothing* dengan (alpha = 0.95)

Dari gambar 2.20 di atas ramalan dengan metode *single exponential smoothing* ini juga menunjukkan fluktuasi pada tahun 1999 sampai 2005. Metode ini dapat digunakan untuk meramal volume calon mahasiswa baru yang akan datang seperti tahun 2006 sebesar 3258. Karena metode single exponential smoothing ini lebih cocok digunakan untuk meramal hal-hal yang fluktuasinya secara random (tidak teratur). Dari alasan tersebut, maka metode ini cocok digunakan untuk meramal jumlah calon mahasiswa baru.