

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai dasar teori yang digunakan untuk penulisan tugas akhir. Dasar teori yang akan dijelaskan adalah konsep dasar prediksi, koperasi, konsep dasar data mining, teori dasar *exponential smooting*, dan riset-riset yang terkait.

2.1 Prediksi

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil.

Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi.

2.1.1 Teknik Prediksi

Berdasarkan teknik yang digunakan untuk memprediksi maka prediksi dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu prediksi kualitatif dan prediksi kuantitatif .

2.1.1.1 Prediksi Kualitatif

Prediksi kualitatif didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Metode kualitatif digunakan jika data masa lalu dari variabel yang akan diprediksi tidak ada, tidak cukup atau kurang dipercaya. Hasil prediksi yang dibuat sangat tergantung pada individu yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil prediksi tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat judgement atau opini, pengetahuan dan pengalaman dari penyusunnya. Oleh karena itu metode kualitatif ini disebut juga *judgemental, subjective, intuitive*.

2.1.1.2 Prediksi Kuantitatif

Prediksi kuantitatif didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil prediksi yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam

prediksi tersebut. Dengan metoda yang berbeda akan diperoleh hasil prediksi yang berbeda. Hal yang perlu diperhatikan dari penggunaan metoda tersebut adalah baik tidaknya metoda yang digunakan dan sangat ditentukan dari penyimpangan antara hasil prediksi dengan kenyataan yang terjadi. Metoda yang baik adalah metoda yang memberikan nilai-nilai perbedaan atau penyimpangan yang mungkin.

Prediksi kuantitatif hanya dapat digunakan apabila terdapat tiga kondisi sebagai berikut:

- a. Adanya informasi tentang keadaan yang lain.
- b. Informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data.
- c. Dapat diasumsikan bahwa pola yang lalu akan berkelanjutan pada masa yang akan datang.

2.2 Koperasi

Menurut *Arifinal Chaniago* Koperasi adalah organisasi bisnis yang dimiliki dan dioperasikan oleh orang-seorang demi kepentingan bersama. Koperasi melandaskan kegiatan berdasarkan prinsip gerakan ekonomi rakyat yang berdasarkan asas kekeluargaan.

2.2.1 Prinsip Koperasi

Prinsip koperasi adalah suatu sistem ide-ide abstrak yang merupakan petunjuk untuk membangun koperasi yang efektif dan tahan lama. Prinsip koperasi terbaru yang dikembangkan *International Cooperative Alliance* (Federasi koperasi non-pemerintah internasional) adalah :

- a. Keanggotaan yang bersifat terbuka dan sukarela
- b. Pengelolaan yang demokratis,
- c. Partisipasi anggota dalam ekonomi,
- d. Kebebasan dan otonomi,
- e. Pengembangan pendidikan, pelatihan, dan informasi.

Di Indonesia sendiri telah dibuat UU no. 25 tahun 1992 tentang Perkoperasian. Prinsip koperasi menurut UU no. 25 tahun 1992 adalah:

- a. Keanggotaan bersifat sukarela dan terbuka
- b. Pengelolaan dilakukan secara demokrasi

- c. Pembagian SHU dilakukan secara adil sesuai dengan jasa usaha masing-masing anggota
- d. Pemberian balas jasa yang terbatas terhadap modal
- e. Kemandirian
- f. Pendidikan perkoperasian
- g. Kerjasama antar koperasi

Prinsip Koperasi berdasarkan UU No. 17 Th. 2012, yaitu:

- a. Modal terdiri dari simpanan pokok dan surat modal koperasi(SMK)

2.2.2 Bentuk dan Jenis Koperasi

2.2.2.1 Jenis Koperasi Menurut Fungsinya

1. Koperasi pembelian/pengadaan/konsumsi adalah koperasi yang menyelenggarakan fungsi pembelian atau pengadaan barang dan jasa untuk memenuhi kebutuhan anggota sebagai konsumen akhir. Di sini anggota berperan sebagai pemilik dan pembeli atau konsumen bagi koperasinya.
2. Koperasi penjualan/pemasaran adalah koperasi yang menyelenggarakan fungsi distribusi barang atau jasa yang dihasilkan oleh anggotanya agar sampai di tangan konsumen. Di sini anggota berperan sebagai pemilik dan pemasok barang atau jasa kepada koperasinya.
3. Koperasi produksi adalah koperasi yang menghasilkan barang dan jasa, dimana anggotanya bekerja sebagai pegawai atau karyawan koperasi. Di sini anggota berperan sebagai pemilik dan pekerja koperasi.
4. Koperasi jasa adalah koperasi yang menyelenggarakan pelayanan jasa yang dibutuhkan oleh anggota,
misalnya: *simpan pinjam, asuransi, angkutan, dan sebagainya*. Di sini anggota berperan sebagai pemilik dan pengguna layanan jasa koperasi.

Apabila koperasi menyelenggarakan satu fungsi disebut koperasi tunggal usaha (*single purpose cooperative*), sedangkan koperasi yang menyelenggarakan lebih dari satu fungsi disebut koperasi serba usaha (*multi purpose cooperative*).

2.2.2.2 Jenis Koperasi Berdasarkan Tingkat dan Luas Daerah Kerja

1. Koperasi Primer

Koperasi primer adalah koperasi yang minimal memiliki anggota sebanyak 20 orang perseorangan.

2. Koperasi Sekunder

Koperasi skunder adalah koperasi yang terdiri dari gabungan badan-badan koperasi serta memiliki cakupan daerah kerja yang luas dibandingkan dengan koperasi primer. Koperasi sekunder dapat dibagi menjadi :

- a. koperasi pusat - adalah koperasi yang beranggotakan paling sedikit 5 koperasi primer
- b. gabungan koperasi - adalah koperasi yang anggotanya minimal 3 koperasi pusat
- c. induk koperasi - adalah koperasi yang minimum anggotanya adalah 3 gabungan koperasi

2.2.2.3 Jenis Koperasi Menurut Status Keanggotaannya

1. Koperasi produsen adalah koperasi yang anggotanya para produsen barang/jasa dan memiliki rumah tangga usaha.
2. Koperasi konsumen adalah koperasi yang anggotanya para konsumen akhir atau pemakai barang/jasa yang ditawarkan para pemasok di pasar. Kedudukan anggota di dalam koperasi dapat berada dalam salah satu status atau keduanya. Dengan demikian pengelompokan koperasi menurut status anggotanya berkaitan erat dengan pengelompokan koperasi menurut fungsinya.

2.2.3 Keunggulan Koperasi

Kemungkinan koperasi untuk memperoleh keunggulan komparatif dari perusahaan lain cukup besar mengingat koperasi mempunyai potensi kelebihan antara lain pada skala ekonomi, aktivitas yang nyata, faktor-faktor precuniary, dan lain-lain.

2.2.4 Kewirausahaan Koperasi

Kewirausahaan koperasi adalah suatu sikap mental positif dalam berusaha secara koperatif, dengan mengambil prakarsa inovatif serta keberanian mengambil risiko dan berpegang teguh pada prinsip identitas koperasi, dalam mewujudkan terpenuhinya kebutuhan nyata serta peningkatan kesejahteraan bersama. Dari

definisi tersebut, maka dapat dikemukakan bahwa kewirausahaan koperasi merupakan sikap mental positif dalam berusaha secara kooperatif.

Tugas utama wirakop adalah mengambil prakarsa inovatif, artinya berusaha mencari, menemukan, dan memanfaatkan peluang yang ada demi kepentingan bersama.

Kewirausahaan dalam koperasi dapat dilakukan oleh anggota, manajer birokrat yang berperan dalam pembangunan koperasi dan katalis, yaitu orang yang peduli terhadap pengembangan koperasi.

2.2.5 Pengurus

Pengurus koperasi dipilih dari kalangan dan oleh anggota dalam suatu rapat anggota. Ada kalanya rapat anggota tersebut tidak berhasil memilih seluruh anggota Pengurus dari kalangan anggota sendiri. Hal demikian umpamanya terjadi jika calon-calon yang berasal dari kalangkalan anggota sendiri tidak memiliki kesanggupan yang diperlukan untuk memimpin koperasi yang bersangkutan, sedangkan ternyata bahwa yang dapat memenuhi syarat-syarat ialah mereka yang bukan anggota atau belum anggota koperasi (mungkin sudah turut dilayani oleh koperasi akan tetapi resminya belum meminta menjadi anggota) (DjzhDahlan,1980:162,163).

2.2.6 Koperasi di Indonesia

Koperasi di Indonesia, menurut UU tahun 1992, didefinisikan sebagai badan usaha yang beranggotakan orang-orang atau badan hukum koperasi dengan melandaskan kegiatannya berdasarkan prinsip-prinsip koperasi sekaligus sebagai gerakan ekonomi rakyat yang berdasar atas asas kekeluargaan. Di Indonesia, prinsip koperasi telah dicantumkan dalam UU No. 12 Tahun 1967 dan UU No. 25 Tahun 1992.

Prinsip koperasi di Indonesia kurang lebih sama dengan prinsip yang diakui dunia internasional dengan adanya sedikit perbedaan, yaitu adanya penjelasan mengenai SHU (Sisa Hasil Usaha).

2.3 Keuangan

2.3.1 Pengertian Laporan Keuangan

Laporan keuangan merupakan ringkasan dari suatu proses pencatatan, merupakan suatu ringkasan dari transaksi-transaksi keuangan yang terjadi selama tahun buku yang bersangkutan (Baridwan, 2004).

PSAK no. 1 (Revisi 1998) menyatakan bahwa tujuan laporan keuangan untuk tujuan umum adalah memberikan informasi tentang posisi keuangan, kinerja dan arus kas perusahaan yang bermanfaat bagi sebagian besar kalangan pengguna laporan dalam rangka membuat keputusan-keputusan ekonomi serta menunjukkan pertanggungjawaban (*stewardship*) manajemen atas pengguna sumber-sumber daya yang dipercayakan kepada mereka.

PSAK no. 1 (Revisi 1998) tentang penyajian laporan keuangan menyatakan bahwa laporan keuangan lengkap terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut (Baridwan, 2004) :

1. Neraca, yaitu laporan yang menunjukkan keadaan keuangan suatu perusahaan pada tanggal tertentu.
2. Laporan laba rugi, yaitu laporan yang menunjukkan hasil usaha dan biaya-biaya selama suatu periode akuntansi.
3. Laporan perubahan ekuitas, yaitu laporan yang menunjukkan sebab-sebab perubahan ekuitas dari jumlah awal periode menjadi jumlah ekuitas pada akhir periode.
4. Laporan arus kas, laporan yang menunjukkan arus kas masuk dan keluar yang dibedakan menjadi arus kas operasi, arus kas investasi dan arus kas pendanaan.
5. Catatan atas laporan keuangan.

2.4 Arus Kas

2.4.1 Tujuan Informasi Arus Kas

Informasi tentang arus kas suatu perusahaan berguna bagi para pemakai laporan keuangan sebagai dasar untuk menilai kemampuan perusahaan dalam menghasilkan kas dan setara kas dan menilai kebutuhan perusahaan untuk menggunakan arus kas tersebut. Dalam proses pengambilan keputusan ekonomi,

para pemakai perlu melakukan evaluasi terhadap kemampuan perusahaan dalam menghasilkan kas dan setara kas serta kepastian perolehannya .

2.4.2 Kegunaan Informasi Arus Kas

Jika digunakan dalam kaitannya dengan laporan keuangan yang lain, laporan arus kas dapat memberikan informasi yang memungkinkan para pemakai untuk mengevaluasi perubahan dalam aktiva bersih perusahaan, struktur keuangan (termasuk likuiditas dan solvabilitas) dan kemampuan untuk mempengaruhi jumlah serta waktu arus kas dalam rangka adaptasi dengan perubahan keadaan dan peluang. Informasi arus kas berguna untuk menilai kemampuan perusahaan dalam menghasilkan kas dan setara kas dan memungkinkan para pemakai mengembangkan model untuk menilai dan membandingkan nilai sekarang dari arus kas masa mendatang (*future cash flows*) dari berbagai perusahaan. Informasi tersebut juga meningkatkan daya banding pelaporan kinerja operasi berbagai perusahaan karena dapat meniadakan pengaruh penggunaan perlakuan akuntansi yang berbeda terhadap transaksi dan peristiwa yang sama.

Informasi arus kas historis sering digunakan sebagai indikator dari jumlah, waktu, dan kepastian arus kas masa mendatang. Di samping itu informasi arus kas juga berguna untuk meneliti kecermatan dari taksiran arus kas masa mendatang yang telah dibuat sebelumnya dan dalam menentukan hubungan antara profitabilitas dan arus kas bersih serta dampak perubahan harga.

Informasi dalam laporan arus kas dapat membantu para investor, kreditor, dan pihak lainnya menilai hal-hal berikut (Keiso, et al, 2002) :

1. Kemampuan entitas untuk menghasilkan arus kas di masa mendatang.
2. Kemampuan entitas untuk membayar deviden dan memenuhi kewajibannya.
3. Penyebab perbedaan antara laba bersih dan arus kas dari kegiatan operasi.
4. Transaksi investasi dan pembiayaan yang melibatkan kas dan nonkas selama suatu periode.

2.4.3 Klasifikasi Arus Kas Menurut Aktifitas

Klasifikasi arus kas menurut aktifitas memberikan informasi yang memungkinkan para pengguna laporan untuk menilai pengaruh aktifitas tersebut

terhadap posisi keuangan perusahaan serta terhadap jumlah kas dan setara kas. Klasifikasi arus kas menurut aktifitas antara lain:

1. Aktivitas Operasi

Aktivitas operasi adalah aktivitas penghasil utama pendapatan perusahaan (*principal revenue-producing activities*) dan aktivitas lain yang bukan merupakan aktivitas investasi dan aktivitas pendanaan. Jumlah arus kas yang berasal dari aktivitas operasi merupakan indikator yang menentukan apakah dari operasinya perusahaan dapat menghasilkan arus kas yang cukup untuk melunasi pinjaman, memelihara kemampuan operasi perusahaan, membayar dividen dan melakukan investasi baru tanpa mengandalkan pada sumber pendanaan dari luar. Informasi mengenai unsur tertentu arus kas historis bersama dengan informasi lain, berguna dalam memprediksi arus kas operasi masa mendatang.

Arus kas dari aktivitas operasi terutama diperoleh dari aktivitas penghasil utama pendapatan perusahaan. Oleh karena itu, arus kas tersebut pada umumnya berasal dari transaksi dan peristiwa lain yang mempengaruhi penetapan laba atau rugi bersih. Beberapa contoh arus kas dari aktivitas operasi adalah:

- a. Penerimaan kas dari penjualan barang dan jasa.
- b. Penerimaan kas dari royalti, fees, komisi dan pendapatan lain.
- c. Pembayaran kas kepada pemasok barang dan jasa.
- d. Pembayaran kas kepada karyawan.
- e. Penerimaan dan pembayaran kas oleh perusahaan asuransi sehubungan dengan premi, klaim, anuitas dan manfaat asuransi lainnya.
- f. Pembayaran kas atau penerimaan kembali (*restitusi*) pajak penghasilan kecuali jika dapat diidentifikasi secara khusus sebagai bagian dari aktivitas pendanaan dan investasi.
- g. Penerimaan dan pembayaran kas dari kontrak yang diadakan untuk tujuan transaksi usaha dan perdagangan.

Perusahaan sekuritas dapat memiliki sekuritas untuk diperdagangkan sehingga sama dengan persediaan yang dibeli untuk dijual kembali, karenanya

arus kas yang berasal dari pembelian dan penjualan dalam transaksi atau perdagangan sekuritas tersebut diklasifikasikan sebagai aktivitas operasi. Sama halnya dengan pemberian kredit oleh lembaga keuangan juga harus diklasifikasikan sebagai aktivitas operasi, karena berkaitan dengan aktivitas penghasil utama pendapatan lembaga keuangan tersebut.

2. Aktivitas Investasi

Aktivitas investasi adalah perolehan dan pelepasan aktiva jangka panjang serta investasi lain yang tidak termasuk setara kas. Pengungkapan terpisah arus kas yang berasal dari aktivitas investasi perlu dilakukan sebab arus kas tersebut mencerminkan penerimaan dan pengeluaran kas sehubungan dengan sumber daya yang bertujuan untuk menghasilkan pendapatan dan arus kas masa mendatang. Beberapa contoh arus kas yang berasal dari aktivitas investasi adalah:

- a. Pembayaran kas untuk membeli aktiva tetap, aktiva tak berwujud, dan aktiva jangka panjang lain, termasuk biaya pengembangan yang dikapitalisasi dan aktiva tetap yang dibangun sendiri.
- b. Penerimaan kas dari penjualan tanah, bangunan dan peralatan, aktiva tak berwujud dan aktiva jangka panjang lain.
- c. Perolehan saham atau instrumen keuangan perusahaan lain.
- d. Uang muka dan pinjaman yang diberikan kepada pihak lain serta pelunasannya (kecuali yang dilakukan oleh lembaga keuangan).
- e. Pembayaran kas sehubungan dengan *futures contracts*, *forward contracts*, *option contracts* dan *swap contracts* kecuali apabila kontrak tersebut dilakukan untuk tujuan perdagangan (dealing or trading), atau apabila pembayaran tersebut diklasifikasikan sebagai aktivitas pendanaan.

3. Aktivitas Pendanaan

Aktivitas pendanaan (*financing*) adalah aktivitas yang mengakibatkan perubahan dalam jumlah serta komposisi modal dan pinjaman perusahaan. Pengungkapan terpisah arus kas yang timbul dari aktivitas pendanaan perlu dilakukan sebab berguna untuk memprediksi klaim terhadap arus kas masa

mendatang oleh para pemasok modal perusahaan. Beberapa contoh arus kas yang berasal dari aktivitas pendanaan adalah:

- a. Penerimaan kas dari emisi saham atau instrumen modal lainnya.
- b. Pembayaran kas kepada para pemegang saham untuk menarik atau menebus saham perusahaan.
- c. Penerimaan kas dari emisi obligasi, pinjaman, wesel, hipotik dan pinjaman lainnya.
- d. Pelunasan pinjaman.
- e. Pembayaran kas oleh penyewa guna usaha (*lessee*) untuk mengurangi saldo kewajiban yang berkaitan dengan sewa guna usaha pembiayaan (*finance lease*).

2.4.4 Arus Kas Sebagai Prediktor

Tujuan utama dari pelaporan keuangan adalah memberikan informasi yang akan digunakan sebagai indikator dari jumlah, waktu, dan ketidakpastian arus kas di masa mendatang. Dengan memeriksa hubungan antara pos-pos seperti penjualan dan arus kas bersih dari kegiatan operasi, atau arus kas bersih dari kegiatan operasi serta kenaikan atau penurunan kas, maka dimungkinkan untuk membuat prediksi yang baik atas jumlah, waktu, dan ketidakpastian arus kas di masa mendatang.

Arus kas dapat membantu investor atau kreditor memprediksi kas yang mungkin didistribusikan dalam bentuk dividen di masa datang. Jumlah arus kas dari aktivitas operasi merupakan indikator untuk menentukan apakah arus kas yang dihasilkan dari aktivitas operasi cukup untuk melunasi pinjaman, memelihara kemampuan operasi perusahaan, membayar dividen dan melakukan investasi baru tanpa mengandalkan pada sumber pendanaan dari luar.

Dalam penelitian tentang nilai tambah informasi arus kas diketahui bahwa arus kas berguna bagi pengguna laporan keuangan sebagai informasi yang menyediakan kemampuan tambahan terhadap laba untuk memprediksi arus kas masa mendatang (Sugiri, 2003).

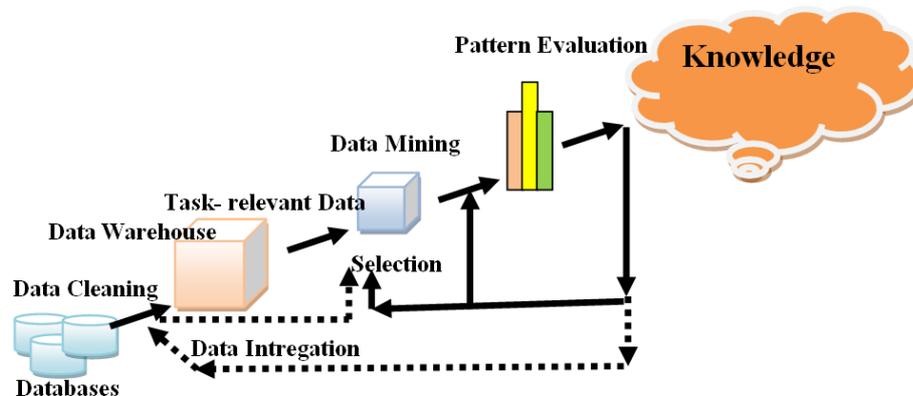
2.5 Pengertian Data Mining

Menurut Han dan Kamber (2011:6) menjelaskan bahwa data mining merupakan pemilihan atau menggali pengetahuan dari jumlah data yang banyak. Berbeda dengan segall, Guha dan Noris (2008:127) menjelaskan data mining disebut penemuan pengetahuan atau menemukan pola tersembunyi dalam data. Data mining adalah proses menganalisis data dari perspektif yang berbeda dan meringkas menjadi informasi yang berguna. Bisa disimpulkan data mining adalah proses menganalisis data yang banyak dan membuat suatu pola untuk menjadi informasi yang berguna.

Data mining adalah sebuah proses untuk menemukan pola atau pengetahuan yang bermanfaat secara otomatis atau semi otomatis dari sekumpulan data dalam jumlah besar. Data mining hadir dianggap sebagai bagian dari *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yaitu sebuah proses mencari pengetahuan yang bermanfaat dari data. KDD terdiri dari beberapa langkah yaitu :

1. Pembersihan data (membuang nois dan data yang tidak konsisten)
2. Intregasi data (penggabungan data dari beberapa sumber)
3. Seleksi data (memilih data yang relevan digunakan untuk analisa)
4. Data mining
5. Evaluasi pola
6. Presentasi pengetahuan dengan teknik visualisasi

Berikut adalah gambar tahapan – tahapan yang ada didalam KDD.



Gambar 2.1 Proses Didalam *Knowledge Discovery In Database*⁽¹⁾

Menurut Gartner Group data mining adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika. Data mining bukanlah suatu bidang yang sama sekali baru. Salah satu kesulitan untuk mendefinisikan data mining adalah bahwa kenyataan data mining mewarisi banyak aspek dan teknik dari bidang-bidang ilmu yang sudah mapan terlebih dahulu. Berawal dari beberapa disiplin ilmu, data mining bertujuan untuk memperbaiki teknik tradisional sehingga bisa menangani:

- Jumlah data yang sangat besar.
- Dimensi data yang tinggi.
- Data yang heterogen berbeda sifat.

Menurut para ahli, data mining merupakan sebuah analisa dari observasi data dalam jumlah besar untuk menemukan hubungan yang tidak diketahui sebelumnya dan metode baru untuk meringkas data agar mudah dipahami serta kegunaannya untuk pemilik data.

Data-data yang ada tidak dapat langsung diolah dengan menggunakan sistem data mining. Data-data tersebut harus dipersiapkan terlebih dahulu agar hasil yang diperoleh dapat lebih maksimal. Proses persiapan data ini sendiri dapat mencapai 60 % dari keseluruhan proses dalam data mining. Karena itu sebenarnya data mining sebenarnya memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti kecerdasan buatan (*artificial intelegent*), *machine learning*, *statistik* dan *database*. Beberapa metode yang sering disebut dalam literatur data mining antara lain *clustering*, *clasification*, *assosiation rules mining*, *neural network genetic algorithm* dan lain-lain (Pramudiono 2007).

2.5.1 Tahap-tahap Data Mining

Sebagai suatu rangkaian proses, data mining dapat dibagi menjadi beberapa tahap yang diilustrasikan di Gambar, tahap-tahap tersebut bersifat interaktif, pemakai terlibat langsung dengan perantara *knowlege based*.

Tahap-tahap data mining ada 6 yaitu :

1. Pembersihan data (*data cleaning*)

Pembersihan data merupakan proses menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten atau data yang tidak relevan. Pada umumnya data diperoleh, baik dari database suatu perusahaan maupun hasil eksperimen, memiliki isian-isian yang tidak sempurna seperti data yang hilang, data yang tidak valid atau juga hanya sekedar salah ketik. Selain itu, ada juga atribut-atribut data yang tidak relevan dengan hipotesa data mining yang dimiliki. Data-data yang tidak relevan lebih baik dibuang. Pembersihan data juga akan mempengaruhi performansi dari teknik data mining karena data yang ditangani akan berkurang jumlah dan kompleksitasnya.

2. Integrasi data (*data integration*)

Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai database ke dalam satu database baru. Tidak jarang data yang diperlukan untuk data mining tidak hanya berasal dari satu database atau file teks. Integrasi data dilakukan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi entitas-entitas yang unik seperti atribut nama, jenis produk, nomor pelanggan dan lainnya. Integrasi data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan pada integrasi data bisa menghasilkan hasil yang menyimpang bahkan menyesatkan pengambilan aksi nantinya. Sebagai contoh bila integrasi data berdasarkan jenis produk dari kategori yang berbeda maka akan didapatkan korelasi antar produk yang sebenarnya tidak ada.

3. Seleksi data (*data selection*)

Data yang ada pada database sering kali tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari database. Sebagai contoh, sebuah kasus yang meneliti faktor kecenderungan orang membeli dalam kasus market analysis, tidak perlu mengambil nama pelanggan, cukup dengan id pelanggan saja.

4. Transformasi data (*data transformation*)

Data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining. Beberapa metode data mining membutuhkan format data yang khusus sebelum bisa diaplikasikan. Sebagai contoh beberapa metode standar seperti analisis asosiasi dan clustering hanya bisa

menerima input data kategorikal, karenanya data berupa angka numbering yang berlanjut perlu dibagi-bagi menjadi beberapa interval. Proses ini sering disebut transformasi data

5. Proses mining

Merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data.

6. Evaluasi Pola (*Pattern evaluation*)

Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik kedalam *knowledge based* yang ditemukan. Dalam tahap ini hasil dari teknik data mining berupa pola-pola yang khas maupun model prediksi dievaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada tercapai. Bila ternyata hasil yang diperoleh tidak sesuai hipotesa ada beberapa alternatif yang dapat diambil seperti menjadikan umpan balik untuk memprediksi proses data mining, mencoba metode data mining yang sesuai, atau menerima hasil ini sebagai suatu hal yang diluar dugaan yang mungkin bermanfaat.

2.5.2 Pengelompokan Data Mining

Pada umumnya data mining dapat di kelompokkan ke dalam dua kategori yaitu: deskriptif dan prediktif. Deskriptif bertujuan untuk mencari pola yang dapat dimengerti oleh manusia yang menjelaskan karakteristik dari data. Prediktif menggunakan ciri-ciri tertentu dari data yang melakukan prediksi.

pengelompokan yang ada dalam data mining adalah sebagai berikut:

1. *Classification*

Klasifikasi (*Classification*) merupakan proses untuk menemukan sekumpulan model yang menjelaskan dan membedakan kelas-kelas data, sehingga model tersebut dapat digunakan untuk memprediksi nilai suatu kelas yang belum diketahui pada sebuah objek. Untuk mendapatkan model, kita harus melakukan analisis terhadap data latih (*training set*). Sedangkan data uji (*test set*) digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi dari model yang dihasilkan. Klasifikasi dapat digunakan untuk memprediksi nama atau nilai kelas dari suatu obyek data.

2. *Clustering*

Pengelompokan (*Clustering*) merupakan proses untuk melakukan segmentasi. Digunakan untuk melakukan pengelompokan secara alami terhadap atribut suatu set data, termasuk kedalam *supervised task*. Contoh clustering seperti mengelompokkan dokumen berdasarkan topiknya.

3. *Assosiation*

Untuk menghasilkan sejumlah rule yang menjelaskan sejumlah data yang berhubungan kuat satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh *assosiation analysis* dapat digunakan untuk menentukan produk yang datang secara bersamaan oleh banyak pelanggan, atau bisa juga disebut dengan basket analysis.

4. *Regression*

Regression mirip dengan klasifikasi. Perbedaan utamanya adalah terletak pada atribut yang diprediksi berupa nilai yang kontinyu.

5. *Forecasting*

Prediksi (*Forecasting*) berfungsi untuk melakukan kejadian yang akan datang berdasarkan data sejarah yang ada.

6. *Sequence Analysis*

Tujuan dari metode ini adalah untuk mengenali pola dari data diskrit. Sebagai contoh adalah menemukan kelompok gen dengan tingkat ekspresi yang mirip.

7. *Deviation Analysis*

Untuk menemukan penyebab perbedaan antara data yang satu dengan data yang lain dan biasa disebut dengan outlier detection. Sebagai contoh adalah apakah sudah terjadi peniapaun terhadap pengguna kartu kredit dengan melihat catatan transaksi yang tersimpan dalam penggunaan basis data perusahaan kartu kredit.

2.5.3 Model Prediksi

Model prediksi berkaitan dengan pembuatan sebuah model yang dapat melakukan pemetaan dari setiap himpunan variable ke setiap targetnya, kemudian menggunakan model tersebut untuk memberikan nilai target pada himpunan baru yang didapat. Ada dua jenis model prediksi (Prasetyo, 2012):

1. Klasifikasi

Klasifikasi digunakan untuk variable target diskret, hanya beberapa jenis kemungkinan nilai target yang didapatkan dan tidak ada nilai deret waktu (*time series*) untuk mendapatkan target nilai akhir.

2. Regresi

Regresi untuk variable bersifat target kontinu, ada nilai deret waktu yang harus dihitung untuk mendapatkan nilai target akhir yang diinginkan.

2.6 Teori Exponensial Smoothing

Exponential Smoothing (penghalusan exponensial) (Santoso, 2009) adalah salah satu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak.

Metode *Exponential Smoothing* (Makridakis, 1999) merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode peramalan ini menitik-beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua.

Smoothing adalah mengambil rata – rata dari nilai pada beberapa periode untuk menaksir nilai pada suatu periode (Pangestu Subagyo, 1986:7), *Exponential Smoothing* adalah suatu metode peramalan rata- rata bergerak yang melakukan pembobotan menurun secara exponential terhadap nilai-nilai observasi yang lebih tua (Makridakis,1993:79)

Pemulusan eksponensial atau *exponential smoothing* terdapat satu atau lebih parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi, dengan kata lain observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan daripada observasi yang lebih lama. Metode *exponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *moving average*. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Metode ini dibagi menjadi tiga, yaitu *single*

exponential smoothing, *double exponential smoothing* dan *triple exponential smoothing*. Model ramalan *exponential smoothing* merupakan salah satu model ramalan data berkala (*time series*).

Beberapa keunggulan metode penghalusan eksponensial (*exponential smoothing*) dibandingkan dengan metode tradisional (Leabo Dick A., 1968:322) adalah :

1. Data-data selalu dioperasikan dengan efisien
2. Hanya membutuhkan sedikit data dari satu waktu ke waktu berikutnya
3. Dapat dimodifikasi untuk mengolah data yang berisi trend tertentu atau pola musiman
4. Dapat digunakan dengan biaya murah baik secara manual maupun dengan komputer.

2.6.1 Metode Single Exponential Smoothing

Juga dikenal sebagai *single exponential smoothing* yang digunakan pada peramalan jangka pendek, biasanya hanya 1 bulan ke depan. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap, tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten. (Makridakis, 1999). Rumus untuk Simple exponential smoothing adalah sebagai berikut⁽²⁾ :

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) F_t \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

F_t = peramalan untuk periode t

$X_t + (1 - \alpha)$ = Nilai aktual time series

(F_{t+1}) = peramalan pada waktu t + 1

α = konstanta perataan antara 0 dan 1

Metode *single exponential smoothing* merupakan perkembangan dari metode moving average sederhana, yang mula-mula dengan rumus sebagai berikut⁽³⁾ :

$$S_{1+t} = \frac{X_1 + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$S_t = \frac{X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n}}{n} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dengan melihat hubungan diatas bila S_t diketahui maka nilai S_{t+1} dapat dicari berdasarkan S_t .

$$S_{t+1} = \frac{X_t}{n} + S_t - \frac{X_{t-n}}{n} \dots\dots\dots(2.4)$$

Bila $\frac{X_{t-n}}{n}$ diganti dengan nilai peramalan pada t yaitu S_t maka persamaan menjadi :

$$S_{t+1} = \frac{X_t}{n} + S_t - \frac{S_t}{n} \dots\dots\dots(2.5)$$

Atau

$$S_{t+1} = \frac{1}{n} X_t + \left(1 - \frac{1}{n}\right) S_t \dots\dots\dots(2.6)$$

$$\frac{1}{n} = \alpha$$

Sehingga persamaannya menjadi :

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_t \dots\dots\dots(2.7)$$

Penjelasan :

S_{t+1} = Ramalan untuk periode ke t+1

X_t = Nilai forecast riil pada periode ke-t

α = Konstanta bobot yang menunjukkan konstanta penghalus (nilai antara 0 sampai 1)

S_t = Nilai ramalan forecast pada periode ke-t

2.6.2 Metode Double Exponential Smoothing

Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya trend. *Exponential smoothing* dengan adanya trend seperti pemulusan sederhana kecuali bahwa dua komponen harus diupdate setiap periode – level dan trendnya. Level adalah estimasi yang dimuluskan dari nilai data pada akhir masing-masing periode. Trend adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode. (Makridakis,1999). Adapun Metode DES dibagi menjadi dua persamaan :

a. Metode linier satu parameter dari Brown's

Metode ini dikembangkan oleh Brown's untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data actual dan nilai peramalan apabila ada trend pada plotnya. Dasar pemikiran dari pemulusan eksponensial dari Brown's adalah serupa dengan rata-rata bergerak linear (*Linear Moving Average*), karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur trend, perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda ditambahkan kepada nilai pemulusan dan disesuaikan untuk trend. Adapun persamaan yang digunakan pada metode ini adalah⁽⁶⁾ :

Pemulusan Exponential Tunggal

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \dots\dots\dots(2.8)$$

Pemulusan Exponential Ganda

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \dots\dots\dots(2.9)$$

Pemulusan Trend

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_{t-1} \dots\dots\dots(2.10)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S''_t) \dots\dots\dots(2.11)$$

Ramalan

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana :

S'_t = Nilai pemulusan eksponensial tunggal

S''_t = Nilai pemulusan eksponensial ganda

α = parameter pemulusan eksponensial yang besarnya $0 < \alpha < 1$

a_t, b_t = Konstanta pemulusan

F_{t+m} = Hasil peramalan periode depan

Agar dapat menggunakan persamaan diatas, nilai S'_t dan S''_{t-1} harus tersedia. Tetapi pada saat $T=1$, nilai tersebut tidak tersedia. Jadi nilai ini harus tersedia di awal. Contoh⁽⁴⁾

Tabel 2.1 Tabel Permintaan Barang (Pangestu,1986:26)

1	12
2	125
3	129
4	124
5	130

Akan dicari ramalan minggu ke-6 dengan $\alpha = 0,2$

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

$$S'_1 = 120$$

$$S'_2 = (0,2) 125 + (0,8) 120 = 121$$

$$S'_3 = (0,2) 129 + (0,8) 121 = 122,60$$

$$S'_4 = (0,2) 124 + (0,8) 122,60 = 122,88$$

$$S'_5 = (0,2) 130 + (0,8) 122,88 = 124,30$$

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

$$S''_1 = 120$$

$$S''_2 = (0,2) 121 + (0,8) 120 = 120,2$$

$$S_3'' = (0,2) 122,60 + (0,8) 120,2 = 120,68$$

$$S_4'' = (0,2) 122,88 + (0,8) 120,68 = 121,12$$

$$S_5'' = (0,2) 124,30 + (0,8) 121,12 = 121,76$$

$$\triangleright a_t = 2S_t' - S_t''$$

$$a_1 = 2(120) - 120 = 120$$

$$a_2 = 2(121) - 120,2 = 121,80$$

$$a_3 = 2(122,60) - 120,68 = 124,52$$

$$a_4 = 2(122,88) - 121,12 = 124,64$$

$$a_5 = 2(124,30) - 121,76 = 126,84$$

$$\triangleright b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S_t' - S_t'')$$

$$b_1 = 0$$

$$b_2 = \frac{0,2}{0,8} (121 - 120,2) = 0,20$$

$$b_3 = \frac{0,2}{0,8} (122,60 - 120,268) = 0,48$$

$$b_4 = \frac{0,2}{0,8} (122,88 - 121,12) = 0,44$$

$$b_5 = \frac{0,2}{0,8} (124,30 - 121,76) = 0,64$$

$$\triangleright F_{t+m} = a_t + b_t m \quad m=1$$

$$F_6 = a_5 + b_5 = 126,84 + 0,64 = 127,48$$

Jadi ramalan penjualan tahun ke-6 adalah 127,48

b. Metode dua parameter dari Holt-Winters

Metode ini nilai trend tidak dimuluskan dengan pemulusan ganda secara langsung, tetapi proses pemulusan trend dilakukan dengan parameter berbeda dengan parameter pada pemulusan data asli. Secara matematis persamaannya bisa ditulis sebagai berikut⁽⁶⁾ :

Pemulusan total

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \dots\dots\dots(2.13)$$

Pemulusan Trend

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \dots\dots\dots(2.14)$$

Peramalan Metode Holt

$$F_{t+m} = S_t + T_t \times m \dots\dots\dots(2.15)$$

Dimana :

S_t = nilai pemulusan total

X_t = Data actual pada periode ke-t

T_t = Pemulusan Trend

F_{t+m} = nilai ramalan

α, β = konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

m = periode masa mendatang

Contoh Perhitungan

Pemulusan eksponensial dari **Holt** pada data permintaan suatu produk. Perhitungan pada contoh di bawah ini menggunakan nilai $\alpha = 0,2$ dan $\beta = 0,3$.

Tabel 2.2 Contoh Perhitungan dari *Holt*

Periode	Permintaan Suatu Produk			Nilai Ramalan	
1	143	143	9		
2	152	152.0	9.0	152.0	
3	161	161.0	9.0	161.0	
4	139	163.8	7.1	170.0	
5	137	164.2	5.1	170.9	
6	174	170.2	5.4	169.3	
7	142	168.9	3.4	175.6	
8	141	166.0	1.5	172.2	
9	162	166.4	1.2	167.5	
10	180	170.1	1.9	167.6	
11	164	170.4	1.4	172.0	
12	171	171.6	1.4	171.8	
13	-	-	-	173.0	(p=1)
14	-	-	-	174.4	(p=2)
15	-	-	-	175.8	(p=3)
16	-	-	-	177.2	(p=4)
17	-	-	-	178.6	(p=5)

2.6.3 Metode Triple Exponential Smoothing

Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya trend dan perilaku musiman (Makridakis, 1999). Untuk menangani musiman, telah dikembangkan parameter persamaan ketiga yang disebut metode “**Holt- Winters**” sesuai dengan nama penemunya. Terdapat dua **model Holt-Winters** tergantung pada tipe musimannya yaitu *Multiplicative seasonal model* dan *Additive seasonal model* yang akan dibahas pada bagian lain dari blog ini. Metode *exponentian smoothing* yang telah dibahas sebelumnya dapat digunakan untuk hampir segala jenis data stasioner atau non – stasioner sepanjang data tersebut tidak mengandung faktor musiman. Tetapi bilamana terdapat musiman, metode ini dijadikan cara untuk meramalkan data yang mengandung faktor musiman, namun metode ini sendiri tidak dapat mengatasi masalah tersebut dengan baik.

Meskipun demikian, metode ini dapat menangani factor musiman secara langsung. (Makridakis, 1999). Rumus yang digunakan untuk *triple exponential smoothing* adalah :

Pemulusan trend:

$$B_t = g(S_t - S_{t-1}) + (1-g)b_{t-1} \dots \dots \dots (2.16)$$

Pemulusan Musiman:

$$I = b \frac{t}{t_s} + (1-b)t - L + m \dots \dots \dots (2.17)$$

Ramalan:

$$F_t + m = (S_t + b_t m)I_t - L + m \dots \dots \dots (2.18)$$

Dimana L adalah panjang musiman (misal, jumlah kuartal dalam suatu tahun), b adalah komponen trend, I adalah factorm penyesuaian musiman, dan $F_t + m$ adalah ramalan untuk m periode ke muka.

2.6.4 Menghitung Forecast Error

Menghitung kesalahan *forecasting* sering pula disebut dengan menghitung ketepatan pengukuran (*accuracy measures*). Dalam praktek ada beberapa alat ukur yang digunakan untuk menghitung kesalahan prediksi. Berikut ini ada 2 cara untuk menghitung kesalahan prediksi :

a. Metode Perhitungan Kesalahan Error

Kesalahan error dapat dihitung dengan menggunakan mean absolute error (MAE) dan mean square error (MSE). Mean absolute error adalah rata-rata niali absolute dari kesalahan meramal (tidak dihiraukan tanda positif atau negatifnya), berikut persamaan rumus sebagai berikut⁽⁶⁾:

$$MAE = \frac{\sum |X_t - F|}{n} \dots \dots \dots (2.19)$$

$$MSE = \frac{\sum |X_t - F_t|^2}{n} \dots \dots \dots (2.20)$$

Dengan

X_t = data sebenarnya terjadi

F_t = data ramalan dihitung dari model yang digunakan pada waktu atau tahun t

n = banyak data hasil ramalan

Prinsip dalam menghitung kesalahan peramalan (*forecast error*), model yang baik adalah model yang mempunyai kesalahan error paling kecil dari terhadap data pengamatan yang sebenarnya dilapangan.

b. Metode Perhitungan Prosentase Kesalahan Peramalan (MAPE)

Persamaan berikut sangat berguna untuk menghitung kesalahan-kesalahan peramalan dalam bentuk persentase daripada jumlah. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu.

Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. Pendekatan ini berguna ketika ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut⁽⁶⁾:

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - \hat{F}_t|}{X_t} \dots\dots\dots(2.21)$$

Dimana :

X_t : nilai aktual pada periode waktu t .

\hat{F}_t : nilai ramalan untuk periode waktu t .

n : banyak data hasil ramalan

MAPE digunakan untuk menghitung kesalan error dengan cara dipersenkan.

Tabel 2.3 Kriteria MAPE

MAPE	Pengertian
< 10%	Kemampuan peramalan sangat baik
10% - 20%	Kemampuan peramalan baik
20% - 50%	Kemampuan peramalan cukup
> 50%	Kemampuan peramalan buruk

2.6.5 Penentuan Nilai Alpa(α) dan Beta(β)

Nilai alpha dan beta adalah nila konstanta perhitungan yang nilainya antara 0 – 1, untuk mendapatkan nilai alpha dan beta nilainya dipilih secara acak

oleh pengguna. Penentuan nilai alpha dan beta tergantung pada kehendak masing-masing. Dimana nilainya tidak selalu harus sama. Karena pada dasarnya sifat peramalan adalah untuk mencari nilai yang paling mendekati kondisi sebenarnya. Pada study kasus ini nilai alpha dan beta dipilih secara berurutan yaitu 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, dan 0,9.

2.6.6 Penelitian Sebelumnya

Penulis mengkaji beberapa penelitian yang memiliki kesamaan topik dengan yang sedang diteliti oleh penulis adapun beberapa kajiannya sebagai berikut :

1. ⁽⁵⁾Himawan, Hidayatulah. 2014. *Efektifitas Penggunaan Metode Exponensial Smoothing Pada Peramalan Produk*. Yogyakarta: UPN. Veteran. Kesimpulan dari penulisan ilmiah diatas adalah secara umum model exponential smoothing dapat dilakukan dengan membandingkan hasil yang diperoleh berdasarkan data peramalan yang ada, baik untuk metode single exponensial, double exponential ataupun triple exponential.
2. ⁽³⁾Santoso, Budi., dkk. 2009. *Penerapan Metode Optimasi Exponential Smoothing Untuk Peramalan Debit*. Departemen Teknik Sipil Universitas Gunadarma, Depok, Jakarta. Kesimpulan dari penulisan ilmiah diatas adalah Setelah membandingkan hasil analisis peramalan dapat diambil kesimpulan bahwa hasil optimasi mempunyai kesalahan (error) yang paling kecil.
3. ⁽²⁾Raharja, Alda., dkk. 2009. *Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon Di PT.Telkomsel Divre3 Surabaya*. SISFO-Jurnal Sistem Informasi. Kesimpulan dari penulisan ilmiah diatas adalah Peramalan metode Double Exponential Smoothing didapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode Moving Average, dengan selisih error sebesar 0.29% dan selisih error RMSE sebesar 74.15.
4. ⁽⁶⁾Noeryanti., dkk. 2012. *APLIKASI PEMULUSAN EKSPONENSIAL DARI BROWN DAN DARI HOLT UNTUK DATA YANG MEMUAT TREND*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi

(SNAST) Periode III. ISSN: 1979-911X Yogyakarta, 3 November 2012. Kesimpulan dari penulis diatas adalah Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa metode pemulusan eksponensial ganda, dua- parameter dari Holt, memberikan nilai MSE dan MAPE yang terkecil untuk $\alpha=0,2$ dan $\gamma =0,1$ dengan nilai MSE = 172,84 dan MAPE= 5,17.

Contoh Perhitungan

Perhitungan peramalan ini menghitung data penjualan suatu produk untuk mencari hasil peramalan pada masa yang akan datang⁽³⁾.

Tabel 2.4 Data Perhitungan Peramalan *Single Exponential Smoothing*

Hasil Peramalan	Jumlah Terjual	Alpha	MSE	MAE
500	470	0.1	30	30
497	600	0.1	-103	103
507.3	550	0.1	-42.7	42.7
511.57	815	0.1	-303.43	303.43
541.91	810	0.1	-268.09	268.09
568.72	900	0.1	-331.28	331.28
601.85	1250	0.1	-648.15	648.15
666.66	1100	0.1	-433.34	433.34
710	1500	0.1	-790	790
789	1650	0.1	-861	861
875.1	2000	0.1	-1124.9	1124.9
987.59		0.1		411.32

Dari tabel data perhitungan diatas menghasilkan

1. Nilai hasil peramalan dengan metode *single exponential* yang didapat dari data antara bulan Juli 2010 sampai dengan Juli 2011.
2. Jumlah terjual yaitu jumlah produk yang terjual sesungguhnya dari bulan Juli 2010 sampai bulan Juni 2011
3. Nilai alpha yaitu konstanta yang bisa mengurangi kesalahan meramal. Pada tabel diatas nilai alpha yang ditampilkan pada program adalah 0,1.
4. MSE (error) untuk mengetahui tingkat kesalahan pada peramalan dengan hasil (+) atau (-)
5. MAE (*absolute*) hasil MSE yang diabsolutkan

Hasil perhitungannya seperti dibawah ini

Dengan $\alpha = 0,1$

$$\begin{aligned} S_{t+1} &= \alpha X_t + (1-\alpha)S_t \\ S_7 &= 0,1 (2000) + (1 - 0,1) 875,1 \\ &= 200 + 787,59 \\ &= 987,59 \end{aligned}$$

Pada pehitungan diatas hasil nilai rata-rata absolute errornya adalah 822,65.

Dengan perhitungan diatas dapat disimpulkan dengan perhitungan menggunakan metode single, $\alpha = 0,1$ hasil peramalan bulan Juli 2011 adalah 987,59 dengan nilai rata-rata kesalahan 822,65. Jadi untuk persediaan sebuah produk adalah sebanyak 987 produk.

Demikian seterusnya untuk α 0 sampai 0,9. Untuk menentukan hasil dipilih nilai rata-rata absolutenya yang paling kecil Jika dilihat dari rumus diatas, seolah-olah peramalan hanya memperhatikan data terakhir dan hasil peramalan terakhir saja. Tetapi sebenarnya data tahun-tahun sebelumnya juga telah diperhitungkan.

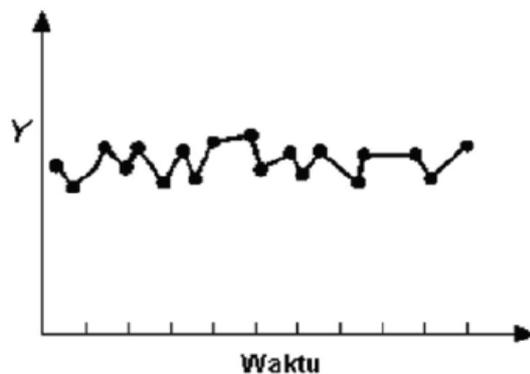
2.7 Jenis Pola Data

Model time series seringkali dapat digunakan dengan mudah untuk meramal, sedangkan model kausal dapat digunakan dengan keberhasilan yang lebih besar untuk pengambilan keputusan dan kebijaksanaan. (Makridakis, 1999). Bilamana data yang diperlukan tersedia, suatu hubungan peramalan dapat dihipotesiskan baik sebagai fungsi dari waktu atau sebagai fungsi dari variabel bebas, kemudian diuji. Langkah penting dalam memilih model *time series* yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis siklis dan trend.

Time series merupakan data yang dikumpulkan, dicatat atau diobservasi sepanjang waktu secara berurutan dengan beberapa periode waktu dapat tahun, kuartal, bulan, minggu dan pada beberapa kasus hari atau jam. Data *time series* di

analisis untuk menemukan pola variasi masa lalu yang dapat dipergunakan untuk memperkirakan nilai untuk masa depan (*forecast*) karena dengan mengamati data runtut waktu akan terlihat empat komponen yang akan mempengaruhi pola data masa lalu dan sekarang yang benderung berulang di masa mendatang (Mukhyi, 2008). Klasifikasi model *time series* berdasarkan bentuk atau fungsi antara lain linier dan nonlinier, contoh dari model *time series* linier yaitu *moving average*, *Exponential Smoothing*.

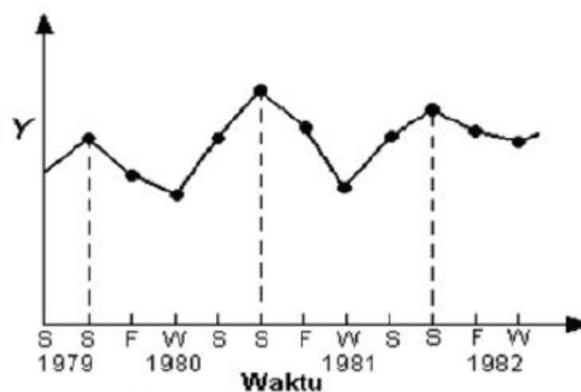
2.7.1 Data Stationer



Gambar 2.2 Pola Data Stationer / Horizontal

Pola data ini terjadi jika terdapat data yang berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. (Makridakis, 1999). Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis pola ini. Pola khas dari data horizontal atau stasioner seperti ini dapat dilihat dalam Gambar 2.2

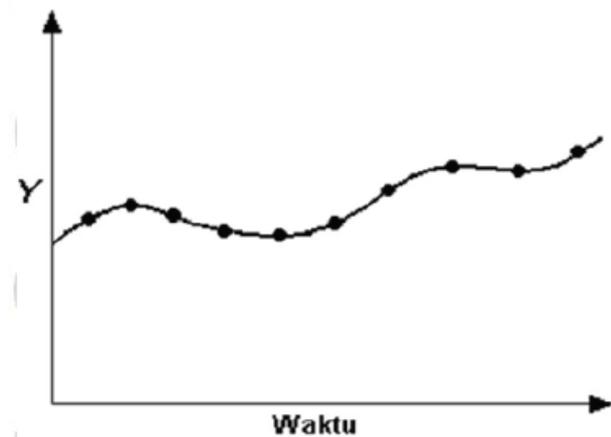
2.7.2 Data Musiman



Gambar 2.3 Pola Data Musiman

Pola data ini terjadi jika terdapat suatu deret data yang dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemanas ruang semuanya menunjukkan jenis pola ini. Untuk pola musiman kuartalan dapat dilihat Gambar 2.3

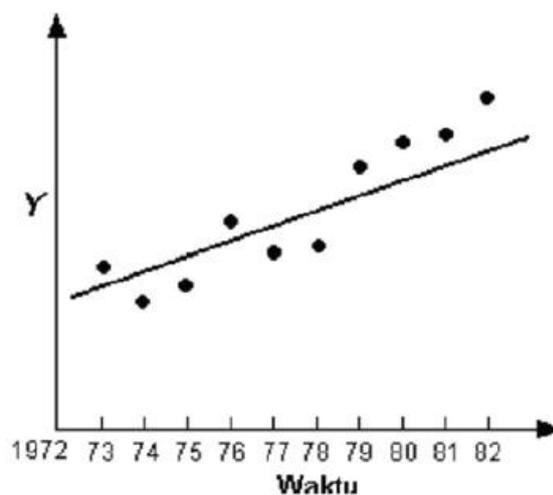
2.7.3 Data Siklis



Gambar 2.4 Pola Data Siklis

Pola data ini terjadi jika terdapat data yang dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Contoh: Penjualan produk seperti mobil, baja, dan peralatan utama lainnya. Jenis pola ini dapat dilihat pada Gambar 2.4

2.7.4 Data Trend



Gambar 2.5 Pola Data Trend

Pola data ini terjadi jika terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Contoh: Penjualan banyak perusahaan, GNP dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya. Jenis pola ini dapat dilihat pada Gambar 2.5