

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas dan juga menjelaskan sistem yang digunakan pada tugas akhir ini. Hal ini sangat penting karena teori-teori tersebut digunakan sebagai landasan pemikiran dalam tugas akhir ini, adapun teori-teori yang digunakan adalah sebagai berikut:

#### 2.1 Alasan Diperlukannya Data Mining

Alasan utama mengapa *data mining* menarik perhatian banyak pihak yang bergerak di bidang teknologi informasi beberapa tahun belakangan ini adalah adanya ketersediaan data dalam jumlah luar biasa besarnya sekaligus juga adanya kebutuhan untuk mengolah data tersebut menjadi informasi yang lebih berguna. Informasi dan pengetahuan yang diperoleh dapat digunakan dan diaplikasikan dalam berbagai bidang, mulai dari manajemen bisnis, kontrol produksi, dan sampai kepada analisa pasar.

*Data mining* dapat dikatakan sebagai hasil dari evolusi teknologi informasi. Yaitu mulai dari sistem data *collection*, *database creation*, *data management* (termasuk *storage*, *retrieval* dan *database transaction processing*), dan *data analysis and understanding*.

Kecepatan berkembangnya pengumpulan dan penyimpanan data dalam jumlah yang luar biasa banyaknya mengakibatkan data-data tersebut menjadi sulit untuk dianalisa oleh seorang manusia tanpa alat bantu/*powerfull tools* yang dapat

meng-*extract* informasi penting yang terkubur di sejumlah besar data yang tersedia. Sebagai dampaknya, sering kali keputusan-keputusan penting yang diambil dibuat tidak berdasarkan informasi yang didapat dari data yang ada, melainkan berdasarkan intuisi para pembuat keputusan semata. Hal ini sering terjadi dikarenakan para pembuat keputusan tidak memiliki *tools* yang memadai untuk melakukan pencarian informasi yang akurat dari data yang tersedia.

## 2.2 Data Mining

Secara sederhana *data mining* adalah suatu proses untuk menemukan *interesting knowledge* dari sejumlah data yang disimpan dalam basis data atau media penyimpanan data lainnya. Dengan melakukan *data mining* terhadap sekumpulan data, akan didapatkan suatu *interesting pattern* yang dapat disimpan sebagai *knowledge* baru. *Pattern* yang didapat akan digunakan untuk melakukan evaluasi terhadap data-data tersebut untuk selanjutnya akan didapatkan informasi.

Teknik dalam *data mining* datang dari Basis Data, *Machine Learning*, dan Statistik. Elemen-elemen kunci untuk *data mining* ini telah dibuat dalam beberapa tahun terakhir. Secara umum tugas dari *data mining* dapat dibagi ke dalam dua tipe, yaitu *Predictive Data Mining* dan *Knowledge Discovery / Description Data Mining*.

*Predictive Data Mining* adalah tipe *data mining* untuk memprediksi nilai suatu variabel di masa yang akan datang atau nilai variabel lain berdasarkan beberapa variabel yang saat ini telah diketahui nilainya. Yang termasuk dalam tipe ini antara lain: klasifikasi, regresi, dan deteksi deviasi.

*Knowledge Discovery / Description Data Mining* yang juga sering disebut sebagai pencarian pola (*pattern discovery*) adalah tipe data mining yang digunakan untuk mendapatkan pola yang tersembunyi dalam data dan bisa dipahami oleh manusia, biasanya ditampilkan dalam bentuk kalimat yang mudah dimengerti, misalnya “Jika seseorang membeli produk A maka juga membeli produk B”. Meskipun pola ini bisa ditemukan oleh manusia tanpa bantuan komputer – khususnya jika jumlah variabel dan datanya kecil – namun jika jumlah variabel puluhan bahkan ratusan dan jumlah data ribuan bahkan jutaan maka diperlukan waktu bertahun-tahun untuk mendapatkan pola-pola tersebut. Disinilah peran teknologi informasi dengan dukungan sistem data mining membantu dalam penyelesaian permasalahan ini. Yang termasuk tipe ini adalah: klusterisasi, aturan asosiasi, dan penemuan pola sekuensial.

Dengan *data mining* pemilik toko bisa mendapatkan informasi penting dan *profitable* tentang konsumen yang pada akhirnya bisa meningkatkan keuntungan toko dan angka penjualan. Kegunaan informasi pada data mining seperti diatas sering disebut sebagai *Market Basket Analysis*. Dalam jangka panjang, *data mining* dapat membuat sebuah toko menjadi lebih kompetitif.

### **2.3 Tahapan-Tahapan pada Data Mining**

Tahap-tahapnya dimulai dari pemrosesan *raw* data atau data mentah sampai pada penyaringan hingga ditemukannya *knowledge*, yang dijabarkan sebagai berikut :

- a. *Selection*, yaitu proses memilih dan memisahkan data berdasarkan beberapa kriteria, misalnya berdasarkan kota tempat tinggal konsumen.

- b. *Preprocessing*, yaitu proses mempersiapkan data dengan cara membersihkan data, informasi atau *field* yang tidak dibutuhkan yang jika dibiarkan hanya akan memperlambat proses *query*, misalnya nama pelanggan jika kita sudah mengetahui kode pelanggannya. Selain itu juga pada tahap ini dilakukan penyeragaman format terhadap data-data yang tidak konsisten seperti pada suatu *field* darisuatu tabel, data jenis kelamin diinputkan dengan “L” atau “M”, sedangkan pada tabel lainnya data tersebut diinputkan sebagai “P” dan “W”.
- c. *Transformation*, data-data yang melalui proses *select* dan *pre-processing* tidak begitu saja langsung digunakan, akan tetapi ditransformasikan terlebih dahulu ke bentuk yang lebih *navigable* dan *usable*, misalnya dengan menambahkan *field* tertentu yang bersifat demografi, seperti propinsi, kota atau informasi apapun yang biasanya digunakan pada riset pemasaran.
- d. *Data Mining*, tahap ini dipusatkan untuk mendapatkan pola dari data (*extraction of data*)
- e. *Interpretation and evaluation*, dalam proses ini *pattern* atau pola-pola yang telah diidentifikasi oleh sistem kemudian diterjemahkan/diinterpretasikan ke dalam bentuk *knowledge* yang lebih dimengerti oleh user untuk membantu pengambilan keputusan, misalnya menunjukkan item yang saling berasosiasi melalui grafik atau bentuk lain yang lebih mudah dimengerti.

#### **2.4 Market Basket Analysis (MBA)**

*Market Basket Analysis* merupakan sebuah analisis terhadap kebiasaan *customer* berbelanja pada *supermarket* dengan cara menemukan asosiasi dan

korelasi di antara berbagai macam *item* yang dimasukkan customer di dalam *shopping basket* mereka. Secara lebih spesifik *Market Basket Analysis* bertujuan untuk mengetahui *item* apa saja yang sering dibeli bersamaan oleh *customer*. *Item* di sini diartikan sebagai berbagai macam produk atau barang pada supermarket (Han, Yongjian Fu, 1999).

Pada umumnya *Market Basket Analysis* dapat diaplikasikan pada :

1. Transaksi kartu kredit : barang-barang yang dibeli menggunakan kartu kredit dapat menjadi analisa atas produk sejenis lainnya yang juga dibeli secara bersamaan.
2. Transaksi Supermarket : kombinasi dari barang-barang yang telah dibeli oleh pelanggan dapat digunakan untuk menentukan peletakan posisi barang di rak.
3. Transaksi produk telekomunikasi : fasilitas yang saling berhubungan (Seperti nada sela, tampilan nama pemanggil, fungsi multimedia, kamera, koneksi dan lain-lain) membantu menentukan paket dan fungsi dari suatu produk.
4. Transaksi perbankan : pola dari pelayanan yang digunakan oleh nasabah digunakan oleh pihak bank untuk menawarkan pelayanan yang juga banyak digunakan oleh nasabah lainnya.
5. Transaksi asuransi : kombinasi yang tidak lazim dari sebuah klaim asuransi menunjukkan terjadinya kecurangan sebuah klaim (klaim fiktif/ rekayasa).
6. Prosedur absensi mesin : kombinasi yang tidak lazim dari jam kedatangan seseorang menunjukkan terjadinya kecurangan dalam proses absensi.
7. Catatan medis pasien : kombinasi tertentu dari suatu kondisi dapat menggambarkan bertambahnya resiko dari sebuah komplikasi dari suatu penyakit

Untuk beberapa kasus, pola dari item-item yang dibeli secara bersamaan oleh konsumen mudah untuk ditebak, misalnya susu dibeli bersamaan dengan roti. Namun, mungkin saja terdapat suatu pola pembelian item yang tidak pernah terpikirkan sebelumnya. Misalnya, pembelian minyak goreng dengan deterjen. Mungkin saja pola seperti ini tidak pernah terpikirkan sebelumnya karena minyak goreng dan deterjen tidak mempunyai hubungan sama sekali, baik sebagai barang pelengkap maupun barang pengganti. Hal ini mungkin tidak pernah terpikirkan sebelumnya sehingga tidak dapat diantisipasi jika terjadi sesuatu, seperti kekurangan stok deterjen misalnya. Inilah salah satu manfaat yang dapat diperoleh dari melakukan market basket analysis. Dengan melakukan proses ini secara otomatis, seorang manajer tidak perlu mengalami kesulitan untuk menemukan pola item apa saja yang mungkin dibeli secara bersamaan.

## 2.5 Association Rules

*Association rules* digunakan untuk menemukan hubungan di antara data atau bagaimana suatu kelompok data mempengaruhi suatu keberadaan data yang lain (M. Kantardzic, 2003). Metode ini dapat membantu mengenali pola-pola tertentu di dalam kumpulan data yang besar. *Association rule* meliputi dua tahap (Ulmer, David, 2002) :

1. Pencarian *frequent itemset*, dengan cara mencari kombinasi yang paling sering terjadi dari suatu *itemset*.
2. Penyusunan *rules*, dengan cara mendefinisikan *Condition* dan *Result* (*conditional association rule*).

Dalam menentukan suatu *association rule*, terdapat suatu *interestingness measure* (ukuran kepercayaan) yang didapatkan dari hasil pengolahan data dengan perhitungan tertentu. Umumnya ada tiga ukuran, yaitu:

- **Support** : suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu *item/itemset* dari keseluruhan transaksi. Ukuran ini akan menentukan apakah suatu *item/itemset* layak untuk dicari *confidence*-nya (misal, dari seluruh transaksi yang ada, seberapa besar tingkat dominasi yang menunjukkan bahwa *item* A dan B dibeli bersamaan) dapat juga digunakan untuk mencari tingkat dominasi item tunggal.

$$\text{Support}(A \rightarrow B) = \text{Probabilitas}(A \rightarrow B) \quad \dots (2.1)$$

- **Confidence** : suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar 2 *item* secara conditional (misal, seberapa sering *item* B dibeli jika orang membeli *item* A).

$$\text{Confidence}(A \rightarrow B) = \frac{\text{Support}(A \rightarrow B)}{\text{Support}(A)} \quad \dots (2.2)$$

- **Improvement** : suatu ukuran yang menunjukkan besarnya kemungkinan 2 *item* dapat dibeli secara bersamaan.

$$\text{Improvement}(A \rightarrow B) = \frac{\text{Support}(A \rightarrow B)}{\text{Support}(A) \times \text{Support}(B)} \quad \dots (2.3)$$

Ketiga ukuran ini nantinya akan berguna dalam menentukan *interesting association rules*, yaitu untuk dibandingkan dengan *threshold* (batasan) yang ditentukan.

Batasan tersebut umumnya terdiri dari *minimum support*, *minimum confidence*, dan *minimum improvement*. Sebuah *association rule* dengan *confidence* sama atau lebih besar dari *minimum confidence*  $\gamma$  dapat dikatakan sebagai *valid association rule* (Agrawal R, Srikant, R.,1994).

## 2.6 Algoritma Apriori

Algoritma ini dicetuskan oleh Agrawal (1994). Ide dasarnya adalah menghitung pola kemunculan *item* yang muncul dalam data transaksi dengan beberapa iterasi. Iterasi ke  $i$  berarti mendapatkan semua frequent  $i$ -*itemset* (suatu *itemset* yang jumlah *item* anggotanya sejumlah  $i$ ). Langkah umum tiap iterasi adalah menghasilkan *candidate itemset* kemudian dihitung nilai *support* dari tiap *candidate*. Untuk menghasilkan *candidate*, pada dasarnya dapat dilakukan dengan menyusun kombinasi *item-item* yang sudah ditemukan sebelumnya. Algoritma ini didasari oleh hukum apriori, jika sebuah *itemset* ternyata *infrequent*, maka seharusnya *superset*-nya juga *infrequent* sehingga tidak perlu diperiksa lagi.

Pada iterasi pertama, setiap jenis *item* yang ditemukan dalam data dijadikan *candidate* untuk frequent 1-*itemsets*. Sedangkan *candidate* di iterasi berikutnya didapatkan dari frequent *itemset* yang ditemukan di iterasi sebelumnya. Proses akan berhenti jika tidak ada lagi kombinasi *candidate* yang bisa dibuat.



Selain algoritma Apriori yang diimplementasikan sendiri, dalam data mining *workbench* yang dibangun juga diintegrasikan implementasi algoritma Apriori oleh Christian Borgelt (2003) yang sering diacu dan digunakan oleh peneliti di bidang algoritma *data mining*.

## 2.7 Google

Google adalah plesetan dari kata '*googol*', yang dipakai oleh Milton Sirotta, keponakan dari ahli matematika Amerika Edward Kasner, untuk menyebutkan angka 1 dan mempunyai 100 angka nol dibelakangnya. Google memakai kata ini dalam menjelaskan misi perusahaan untuk mengorganisasi sedemikian banyaknya informasi yang tersedia di Internet dan didunia ini.

Google adalah sebuah raksasa pencarian yang banyak diminati sebagai search engine favorit. Google seolah telah menembus ruang waktu di berbagai belahan dunia. Google merupakan mesin pencari yang mempunyai nama yang cukup populer di mata para pengguna internet sedunia. Tampilan Google sangat sederhana, tetapi mengandung kekuatan dan multifungsi. Selain itu, web Google sangat lengkap dan hampir menampung semua perbendaharaan kata dalam berbagai bahasa di seluruh dunia.

Mesin pencari (search engine) merupakan cara yang efektif untuk mencari informasi secara online berdasarkan kata kunci (keyword) yang dimasukkan. Dalam sistem database, hal itu disebut sebagai query, merupakan sistematika bahasa operasi untuk melakukan pencarian data berdasarkan kedekatan dengan keyword yang dimasukkan.

Google mempunyai misi untuk memberikan pengalaman pencarian di Internet yang terbaik dengan mewujudkan informasi dunia yang mudah diakses dan bermanfaat. Google, pembuat mesin pencarian terbesar di dunia, menawarkan kecepatan, kemudahan pencarian informasi di internet. Dengan mengakses lebih dari 1.3 milyar halaman web, Google mengantarkan hasil yang relevan dengan semua pemakai di seluruh dunia kurang dari setengah detik. Sampai hari ini, Google telah merespon lebih dari 100 juta permintaan pencarian dalam sehari.

Dua mahasiswa Ph.D. dari Stanford, Larry Page dan Sergey Brin, mendirikan Google tahun 1998. Perusahaan pribadi itu mengumumkan pada bulan Juni 1999 bahwa perusahaan itu telah memiliki sumber pendanaan sebesar \$25 juta. Sumber pendanaan perusahaan meliputi Kleiner Perkins Caufield & Byers dan Sequoia Capital. Google menyajikan layanan melalui situs publik miliknya, [www.google.com](http://www.google.com). Perusahaan juga menawarkan solusi pencarian web secara co-branded untuk para penyedia informasi.

Teknologi pencarian Google yang inovatif dan tata muka pemakainya yang elegan menempatkan Google pada posisi yang jauh berbeda dari mesin pencarian generasi pertama yang tersedia saat ini. Dibandingkan dengan hanya menggunakan teknologi kata kunci atau metasearch, Google memakai teknologi terbaru PageRank yang sedang dipatenkan, teknologi ini menjamin informasi-informasi yang terpenting akan ditampilkan dahulu.

PageRank menampilkan pengukuran yang objektif mengenai tingkatan halaman web dan diukur dengan cara menyelesaikan sebuah persamaan dengan 500 juta variabel dengan lebih dari 2 milyar kondisi. PageRank menggunakan

struktur keterkaitan yang sangat luas seperti dalam sebuah struktur organisasi. Pada intinya, Google menginterpretasikan sebuah keterkaitan dari Halaman A ke Halaman B sebagai sebuah "suara" oleh Halaman A untuk Halaman B. Google menilai pentingnya halaman web berdasarkan perolehan suara yang diperoleh. Google juga menganalisa halaman yang memberikan suara.

Metode-metode pencarian Google yang otomatis dan kompleks tidak membolehkan adanya gangguan dari manusia. Tidak seperti mesin pencari yang lain, Google disusun agar tak seorangpun dapat membeli "tempat yang lebih tinggi" di hasil pencarian atau mengubah hasil pencarian untuk tujuan komersial.

Pencarian Google adalah pencarian yang jujur dan obyektif dalam mencari website yang bermutu tinggi dengan cara yang mudah.

(<http://www.google.co.id/intl/id/profile.html>)

## 2.8 Aplikasi *Client-Server*

Dengan semakin berkembangnya teknologi jaringan komputer, sekarang ini ada 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*. *Server* adalah komputer yang dapat memberikan *service* (memberikan respon) kepada *client*, sedangkan *client* adalah komputer yang mengakses beberapa *service* yang ada di *server*. Ketika *client* membutuhkan suatu *service* yang ada di *server*, dia akan mengirimkan *request* kepada *server* lewat jaringan. Jika *request* tersebut dapat dilaksanakan, maka *server* akan mengirimkan balasan berupa *service* yang dibutuhkan untuk saling berhubungan menggunakan *Socket*. Karakteristik *server*

adalah cenderung pasif, menunggu *request*, menerima *request*, memproses *request* dan mengirimkan balasan berupa *service*. Sebaliknya dengan *client* yang cenderung aktif, mengirim *request*, menunggu dan menerima balasan dari *server*.

(<http://bebas.vlsm.org>)

Sebuah *client* adalah suatu aplikasi, atau komponen yang meminta sebuah layanan dari obyek lain. Obyek yang menerima permintaan memberikan layanan yang ada lewat metode-metode publiknya. Karenanya, obyek ini adalah *server* dalam hubungan demikian karena ia menyediakan sebuah layanan. Sebuah obyek dapat menjadi server pada suatu obyek dan sebuah *client* dari obyek lain secara bersamaan, yang mana merupakan model dari kehidupan sehari-hari (William Stamakis, 2001).

Menurut Yuswanto (2005) dalam bukunya yang berjudul “Pemrograman Client-Server Microsoft Visual Basic 6.0 Jilid 1” dijelaskan dasar dari arsitektur *client-server* sebenarnya cukup sederhana yaitu komputer yang berbeda melakukan tugas yang berbeda, dan setiap komputer dapat dioptimalkan untuk suatu tugas tertentu. Pada arsitektur *client-server*, aplikasi dipecah-pecah menjadi 2 (dua) komponen utama yang bekerja sama untuk mencapai satu tujuan bersama. Komponen-komponen ini disebut *Tier* (tingkat), dan setiap tingkat mengimplementasikan tugas yang berbeda. Teknologi *client-server* menjadi sangat populer karena banyak tugas pemrosesan yang dilakukan pada komputer *client* yang cukup hanya berupa komputer *desktop* sederhana.

## 2.9 Protokol TCP/IP

Pada dasarnya komunikasi data merupakan proses mengirimkan data dari satu komputer ke komputer yang lain. Untuk dapat mengirimkan data, pada komputer harus ditambahkan alat khusus, yang dikenal sebagai network interface (interface jaringan). Jenis interface jaringan ini bermacam-macam, bergantung pada media fisik yang digunakan untuk mentransfer data tersebut.

Dalam proses pengiriman data ini terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan. Pertama, data harus dapat dikirimkan ke komputer yang tepat, sesuai tujuannya. Hal ini akan menjadi rumit jika komputer tujuan transfer data ini tidak berada pada jaringan lokal, melainkan di tempat yang jauh. Jika lokasi komputer yang saling berkomunikasi "jauh" (secara jaringan) maka terdapat kemungkinan data rusak atau hilang. Karenanya, perlu ada mekanisme yang mencegah rusaknya data.

Hal lain yang perlu diperhatikan ialah, pada komputer tujuan transfer data mungkin terdapat lebih dari satu aplikasi yang menunggu datangnya data. Data yang dikirim harus sampai ke aplikasi yang tepat, pada komputer yang tepat, tanpa kesalahan.

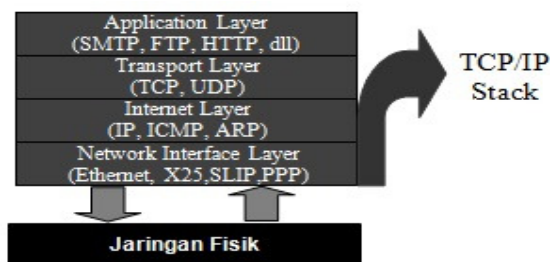
Cara alamiah, untuk menghadapi setiap masalah yang rumit ialah memecahkan masalah tersebut menjadi bagian yang lebih kecil. Dalam memecahkan masalah transfer data di atas, para ahli jaringan komputer pun melakukan hal yang sama. Untuk setiap problem komunikasi data, diciptakan solusi khusus berupa aturan-aturan untuk menangani problem tersebut. Untuk menangani semua masalah komunikasi data, keseluruhan aturan ini harus bekerja

sama satu dengan lainnya. Sekumpulan aturan untuk mengatur proses pengiriman data ini disebut sebagai *protokol komunikasi data*. Prbtokol ini diimplementasikan dalam bentuk program komputer (software) yang terdapat pada komputer dan, peralatan komunikasi data lainnya.

TCP/IP adalah sekumpulan protokol yang didesain untuk melakukan fungsi-fungsi komunikasi data pada *Wide Area Network* (WAN). TCP/IP terdiri atas sekumpulan protokol yang masing-masing bertanggung jawab atas bagian-bagian tertentu dari komunikasi data. Berkat prinsip in tugas masing-masing protokol menjadi jelas dan sederhana. Protokol yang satu tidak perlu mengetahui cara kerja protokol yang lain, sepanjang ia masih bisa saling mengirim dan menerima data.

Berkat penggunaan prinsip ini, TCP/IP menjadi protokol komunikasi data yang fleksibel. Protokol TCP/IP dapat diterapkan dengan mudah di setiap jenis komputer dan interface jaringan, karena sebagian besar isi kumpulan protokol ini tidak spesifik terhadap satu komputer atau peralatan jaringan tertentu. Agar TCP/IP dapat berjalan di atas interface jaringan tertentu, hanya perlu dilakukan perubahan path protokol yang berhubungan dengan interface jaringan saja.

Sekumpulan protokol TCP/IP ini dimodelkan dengan empat layer TCP/IP, sebagaimana terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.1 Layer TCP/IP

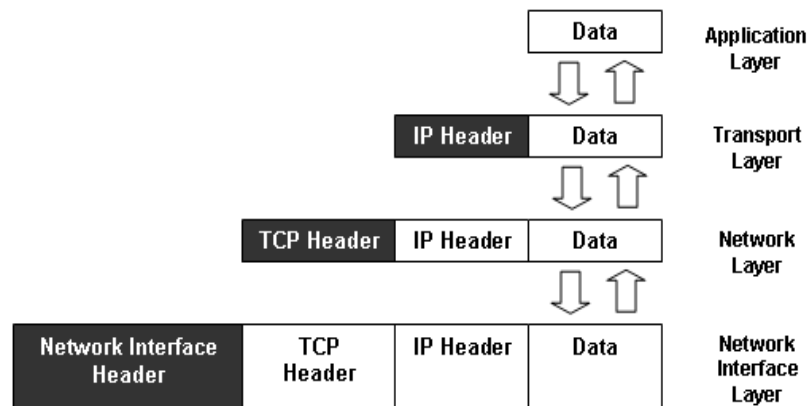
TCP/IP terdiri atas empat lapis kumpulan protokol yang tertingkat. Keempat lapis/layer tersebut adalah:

1. Network Interface Layer
2. Internet Layer
3. Transport Layer
4. Application Layer

Dalam TCP/IP, terjadi penyampaian data dan protokol yang berada di satu layer ke protokol yang berada di layer yang lain. Setiap protokol memperlakukan semua informasi yang diterimanya dari protokol lain sebagai data

Jika suatu protokol menerima data dari protokol lain di layer atasnya, ia akan menambahkan informasi tambahan miliknya ke data tersebut. Informasi ini memiliki fungsi yang sesuai dengan fungsi protokol tersebut. Setelah itu, data ini diteruskan lagi ke protokol path layer di bawahnya.

Hal yang sebaliknya terjadi jika suatu protokol menerima data dari protokol lain yang berada pada layer di bawahnya. Jika data ini dianggap valid, protokol akan melepas informasi tambahan tersebut, untuk kemudian meneruskan data itu ke protokol lain yang berada pada layer di atasnya.



Gambar 2.2 Pergerakan data dalam layer TCP/IP

Lapisan/Layer terbawah, yaitu *Network Interface layer*, bertanggung jawab mengirim dan menerima data dari media fisik. Media fisiknya dapat berupa kabe!, serat optik, atau gelombang radio. Karena tugasnya ini, protokol pada layer ini harus mampu menerjemahkan sinyal listrik menjadi data digital yang dimengerti komputer, yang berasal dari peralatan lain yang sejenis.

Lapisan/Layer protokol berikutnya ialah *Internet Layer*. Protokol yang berada pada layer ini bertanggung jawab dalam proses pengiriman paket ke alamat yang tepat. Pada layer ini terdapat tiga macam protokol, yaitu IP, ARP, dan ICMP.

IP (Internet Protocol) berfungsi untuk menyampaikan paket data ke alamat yang tepat. ARP (*Address Resolution Protocol*) ialah protokol yang digunakan untuk menemukan alamat hardware dari komputer yang terletak pada network yang sama. Sedangkan ICMP (Internet Control Message Protocol) ialah protokol yang digunakan untuk mengirimkan pesan dan melaporkan kegagalan pengiriman data.



Layer berikutnya, yaitu *Transport Layer*, berisi protokol yang bertanggung jawab untuk mengadakan komunikasi antara dua komputer. Kedua protokol tersebut ialah TCP (*Transmission Control Protocol*) dan UDP (*User Datagram Protocol*). Layer teratas, ialah *Application Layer*. Pada layer inilah terletak semua aplikasi yang menggunakan protokol TCP/IP.

## 2.10 Interaksi Manusia dan Komputer

Interaksi manusia dan komputer menurut Wicaksono (2005:3) adalah bidang studi yang mempelajari, manusia, teknologi komputer dan interaksi antara kedua belah pihak, merupakan suatu disiplin ilmu yang mempelajari desain, evaluasi, implementasi dari sistem komputer interaktif untuk dipakai oleh manusia, beserta studi tentang faktor-faktor utama dalam lingkungan interaksinya.

Adapun karakteristik dari desain antar muka yang memperhatikan *usability* adalah sebagai berikut :

### 1. *User centered design*

yang menitik beratkan kepada *user* dan *task* sejak awal pembuatan desain.

### 2. *Participative design*

User diartikan sebagai bagian dari tim desainer, agar terbentuk suatu desain yang mudah dioperasikan.

### 3. *Iterative design*

Pembuatan desain, testing hingga penilaiannya dan pendesainan ulang memenuhi spesifikasi *usability* yang diinginkan.

### 4. *Experimental design*

Terdapat testing *usability* oleh *user* secara formal pada percobaan awal,

simulasi dan evaluasi *prototype* secara keseluruhan.

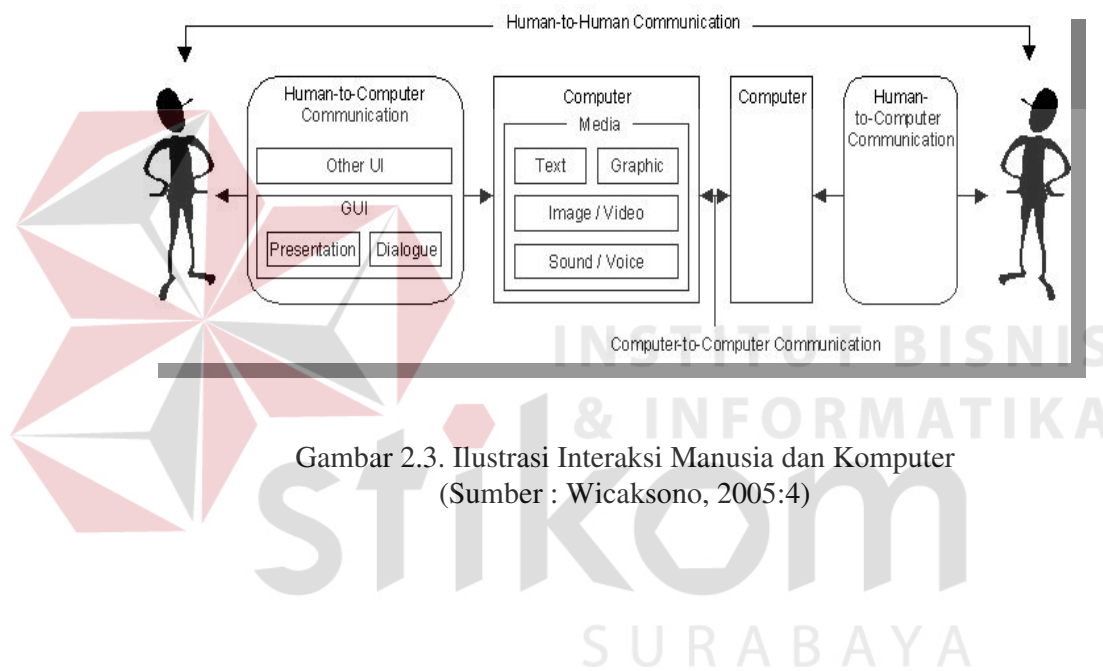
#### 5. *User supportive design*

Melakukan pelatihan, seleksi manual jika diperlukan, seperti bantuan dari

”ahli” disekitarnya, misal :

a. *online* : spesifikasi bantuan konten desain.

b. *offline* : customer service.



Gambar 2.3. Ilustrasi Interaksi Manusia dan Komputer  
(Sumber : Wicaksono, 2005:4)