

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Statistik dan Statistika

Menurut Sudjana (1992,p2), Statistik dipakai untuk menyatakan kumpulan data, bilangan maupun non-bilangan yang disusun dalam tabel dan atau diagram, yang melukiskan atau menggambarkan suatu persoalan. Pada pemakaian kedua kata, Statistik dipakai untuk menyatakan ukuran sebagai wakil dari kumpulan data mengenai sesuatu hal atau angka untuk mengukur sampel.

Statistika adalah prosedur-prosedur atau cara-cara penyajian dan penafsiran data. Penyajian data meliputi pengumpulan, pengorganisasian, peringkasan dan penyajian data (*data collection, organization, summarization* dan *presentation*). Penafsiran data meliputi analisis data, pendugaan, pengujian dugaan dan penarikan kesimpulan. (*generalization*). Dengan demikian, statistika banyak berkaitan dengan riset. Statistika dapat disalahgunakan karena pengertiannya salah, putarbalik fakta dan salah dalam penarikan kesimpulan.

Menurut Sudjana (1992,p2), Statistika terbagi atas dua fase yaitu statistika deskriptif dan statistika induktif. Fase pertama dikerjakan untuk melakukan fase kedua. Fase kedua berusaha menyimpulkan tentang karakteristik populasi yang

pada umumnya dilakukan berdasarkan data sampel yang diambil dari populasi yang bersangkutan. Statistika terdiri dari

1. *Description* (Statistik Deskripsi)

Berisi kegunaan survei, observasi langsung, dan data jangka panjang digambarkan dalam bentuk grafik dan perhitungan. Tujuan menggambarkan gejala tujuan yang dapat diukur. Biasanya melibatkan statistik deskripsi.

2. *Correlational* (Statistik Korelasi)

Mencari untuk membandingkan satu variabel dengan lainnya sehingga mendukung hubungan kausal (sebab akibat).

3. *Experimental* (Statistik Ekperimen)

Memanipulasi satu atau satu set variabel (*independent*) menyebabkan perubahan di variabel lain atau satu set variabel (*dependent*). Biasanya melibatkan statistik deskripsi dan *inferential*.

2.1.1 Statistika Deskripsi

Menurut J.P. Gall, M.D. Gall & W.R. Borg (1999, p149), Statistika deskripsi mempunyai tujuan meringkaskan semua data dalam bentuk perhitungan sederhana. Statistika deskripsi menyediakan penjelasan, deskripsi yang akurat secara individu, kejadian atau proses. Statistika ini juga meringkas, mengorganisasi dan menyederhanakan data. Pengukuran dilakukan dengan dua metode yaitu numerik dan grafik. Pendekatan numerik menggunakan statistik seperti mean dan standar deviasi. Pendekatan grafik menggunakan *Stem and Leaf display* dan *Box Plot* yang berisi informasi detil tentang distribusi. Metode grafik lebih mengidentifikasi pola dalam data sedangkan pendekatan numerik lebih

objektif dan tepat. Analisis data pada Statistika deskripsi (Davidmlane, www.davidmlane.com) terdiri dari :

1. *Central Tendency* terdiri dari Mean, Median, Trimean dan Trimmed mean.
2. *Spread* terdiri dari Range, Semi-interquartile range, Varian dan Standar deviasi.
3. *Shape* terdiri dari Skew dan Kurtosis
4. *Graphs* terdiri dari *Frequency Polygons, Histograms, Stem and Leaf display* dan *Box Plot*.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.1.

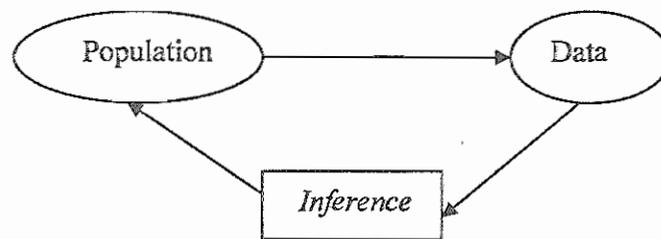
TipeUkuran	Tipe Data		
	Nominal	Ordinal	Interval-Rasio
Pengukuran Titik tengah	Modus	Modus, Median	Modus, Median, Mean
Varians	Frekuensi dari kategori	Jarak semi interkuartil	Varians,SD,Range
Simetri	N/A*	N/A*	<i>Positively skewed (+)</i> <i>Negatively skewed (-)</i> <i>Symmetrical (0)</i>
Kurtosis	N/A*	N/A*	<i>Mesokurtic</i> -kurva normal (0) <i>Leptokurtic</i> -kurva lancip (>0) <i>Platykurtic</i> - kurva datar (<0)

* Tidak tersedia (*Not available*)

Tabel 2.1 Statistika Deskripsi (Gustavo E. Prester, www.personal.psu.edu)

2.1.2 Inferential Statistics

Menurut J.P. Gall, M.D. Gall & W.R. Borg (1999, p156), *Inferential statistics* membantu dalam proses membuat kesimpulan. *Inferential statistics* memungkinkan peneliti menyimpulkan populasi dan membuat keputusan berdasarkan statistika deskripsi yang dihitung dari data sampel yang mewakili populasi. *Inferential statistics* adalah kunci mengatasi umumnya hasil. Walaupun data adalah korelasi atau eksperimen, sangat penting untuk mengetahui tingkat signifikan (pentingnya) dari hasil. Statistika ini memanipulasi satu atau lebih variabel dan mengukur akibat dari satu variabel atau satu set variabel. *Inferential statistics* melibatkan dua hal yaitu estimasi dan uji hipotesis.



Gambar 2.1 Gambaran umum *inferential statistics*

2.1.2.1 Estimasi

Variabel acak digunakan untuk mengestimasi parameter populasi misalnya dengan sampel mean, sampel proporsi dan sampel median. Data sampel acak dianalisis, nilai-nilai statistik ini yang perlu yaitu statistik, dihitung dan dari nilai-nilai statistik ini kita simpulkan bagaimana parameter bertingkah laku. Cara pengambilan kesimpulan tentang parameter yang pertama kali akan dipelajari adalah sehubungan dengan cara menaksir harga parameter. Jadi harga parameter

tak diketahui itu akan ditaksir berdasarkan statistik sampel yang diambil dari populasi yang bersangkutan. Sebagai contoh M adalah mean dari sampel yang mengestimasi atau menebak nilai mean dari populasi atau μ .

2.1.2.2 Uji Hipotesis (*Hypothesis Testing*)

Menurut (Davidmlane, www.davidmlane.com), Uji hipotesis adalah metode dalam *inferential statistics*. Peneliti memulai dengan hipotesis populasi (hipotesis nol). Data dikumpulkan dan bila sangat berbeda dari yang diharapkan bahwa hipotesis nol benar maka hipotesis nol ditolak. Hipotesis nol adalah hipotesis tentang parameter populasi. Tujuan uji hipotesis adalah menguji hipotesis nol berdasarkan data eksperimen. Berdasarkan data, hipotesis nol akan ditolak atau tidak ditolak.

Langkah pertama uji hipotesis dalam *statistical inference* adalah membuat hipotesis nol yang menyatakan tidak ada perbedaan perbandingan statistika deskripsi. Langkah selanjutnya memutuskan jika hipotesis nol harus ditolak yang memutuskan sebenarnya ada perbedaan masing-masing kelompok. Menurut (Borg & Gall, p356), *Inferential statistics* dalam bentuk ringkasan tabel adalah

Uji Statistika Signifikansi (Parametrik)	Kegunaan
Uji T Kritical (z)	Memutuskan apakah dua rata-rata, proporsi atau koefisien korelasi berbeda signifikan dari lainnya ataupun dari nilai yang dispesifikasikan
ANOVA (<i>Analysis of Variance</i>)	Memutuskan apakah rata-rata, variansi atau satu atau lebih faktor berbeda signifikan dari lainnya
ANCOVA (<i>Analysis of Covariance</i>)	Sama dengan ANOVA kecuali pengaruh dari satu atau lebih variabel bebas pada variabel terikat dikontrol
Analisis Trend	Menguji statistika signifikan pada tren hipotesis
Test Duncan (<i>Duncan's multiple-range test</i>) Tes Scheffe	Menggunakan Uji F dalam analisis variansi untuk menguji statistika signifikan dari perbedaan antara rata-rata kelompok atau kombinasi dari rata-rata kelompok
Tes nonParametrik	Kegunaan
Uji Mann-Whitney U	Memutuskan apakah dua rata-rata tidak berhubungan berbeda signifikan satu sama lain
Uji Wilcoxon Tanda-rank	Memutuskan apakah dua rata-rata berhubungan berbeda signifikan satu sama lain
Uji Kruskal-Wallis	Memutuskan apakah tiga atau lebih rata-rata dari satu faktor berbeda signifikan satu sama lain
Uji Chi square	Memutuskan apakah dua distribusi frekuensi berbeda signifikan satu sama lain

Tabel 2.2 *Inferential Statistics* (Borg & Gall, p356)

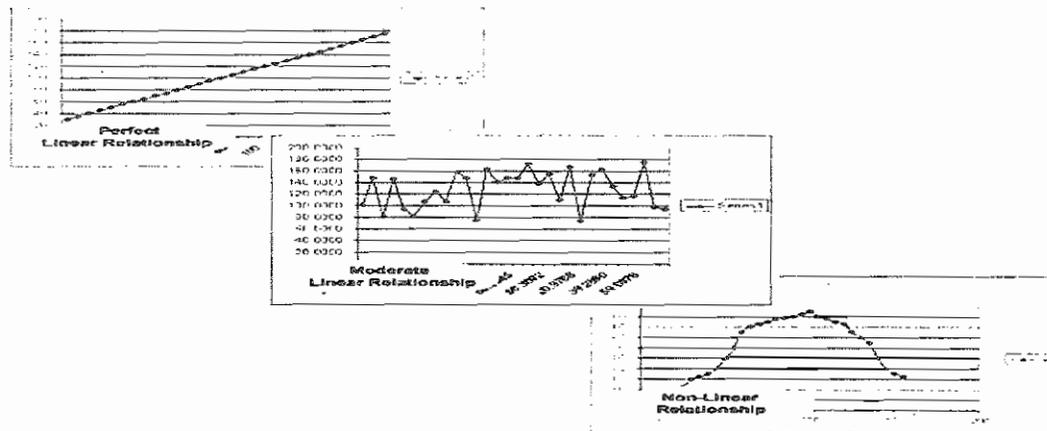
2.2 Statistika Korelasi

Menurut Gall, Borg, & Gall (1996, p409), Statistika Korelasi digunakan untuk membuat prediksi dan mempelajari hubungan antar variabel. Termasuk memprediksi kejadian masa akan datang berdasarkan kerja dari variabel yang

diukur di masa lalu melalui hubungan antar variabel. Menurut (Meng-Yin Chen, www.onid.orst.edu) statistika korelasi terdiri dari :

1. *Causal-comparative research*
2. *Correlational research*

Statistika korelasi lebih kompleks daripada statistika deskripsi karena memeriksa dan mengamati hubungan antar variabel. Dengan hubungan antar variabel, data diasumsikan mempunyai hubungan linear dan diekspresikan dengan rumus $y=mx+b$. Gambar dibawah menggambarkan perbedaan antara linear dan non-linear data. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Data Linear dan Data non-Linear

(Gustavo E. Pręstera, www.personal.psu.edu)

2.2.1 *Causal-comparative Research*

Membentuk perbandingan kelompok yang terdiri variabel bebas digunakan untuk membentuk perbandingan group di dalam data nominal (contoh: jenis kelamin) atau variabel bebas membentuk kesatuan dan peneliti memilih perbandingan kelompok di bagian variabel bebas sesuai dengan yang mau

dipelajari (contoh : siswa dengan hasil skor IQ di bagi menjadi IQ tinggi, IQ sedang dan IQ rendah). Analisis data pada *Causal – comparative* adalah :

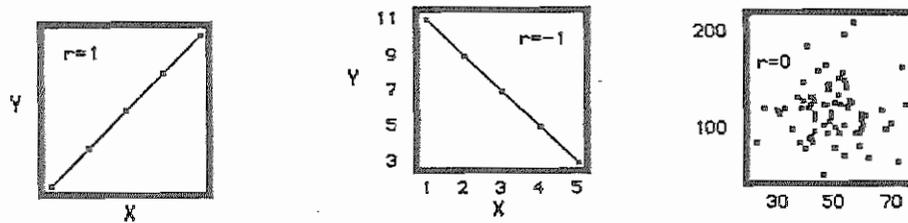
1. Statistika Parametrik (*Parametric Statistics*) termasuk Uji T, ANOVA (*Analysis of Variance*), ANCOVA (*Analysis of Covariance*)
2. Statistika non-Parametrik (*nonParametric Statistics*) termasuk Uji Mann-Whitney U, Uji tanda Wilcoxon, Uji Kruskal-Wallis, Uji Chi-square. Uji ini dilakukan bila data yang dibandingkan tidak memenuhi kriteria jarak yang sama, distribusi normal pada rata-rata dan varians yang sama antara kelompok yang dibandingkan.

2.2.2 *Correlational Research*

Menurut (Meng-Yin Chen, www.onid.orst.edu) *Correlational research* mempunyai keuntungan dibandingkan *Causal-comparative* karena peneliti dapat memutuskan tidak hanya hubungan antar variabel tetapi juga derajat hubungan antar variabel (koefisien korelasi atau r) yang dideskripsikan dengan *scatter gram* dan menganalisis beberapa variabel baik satu maupun kombinasi dapat menyebabkan sifat-sifat tertentu.

Arti dari koefisien korelasi yaitu :

1. Hubungan positif sempurna ($r = 1.00$)
2. Hubungan negatif sempurna ($r = -1.00$)
3. Hubungan korelasi positif ($r = 0.07$)
4. Tidak adanya korelasi atau *absence of correlation* ($r = 0.00$)



Gambar 2.3 Koefisien korelasi

Berdasarkan banyak variabel yang dianalisis, statistik korelasi terdiri dari :

1. Statistika Bivariat (*Bivariate Statistics*) melibatkan perbandingan dua variabel. Biasanya untuk menggambarkan kekuatan hubungan antar dua variabel. Contoh: hubungan antara jumlah waktu belajar siswa untuk belajar dan skor hasil tes. Yang terbaik adalah uji Pearson (*Pearson product-moment*) ditandai dengan r yang mempunyai standar error kecil. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.3.

Skala Ukuran (Variabel 1)	Ukuran dari Hubungan Linear (Variabel 2)		
	Nominal	Ordinal	Interval-Rasio
Nominal	Phi (2x2) Cramer (RxC)	Rank biserial	Titik biserial
Ordinal	Rank biserial	Spearman rank Tau Kendall	Mengkonversi interval ke rank dan dihitung dengan Spearman rank atau Tau Kendall
Interval-Rasio	Titik biserial	Mengkonversi interval ke rank dan dihitung dengan Spearman rank atau Tau Kendall	Pearson- product momentum atau Pearson r atau r

Tabel 2.3 Statistika Bivariat dalam Statistika Korelasi

(Gustavo E. Pretera, www.personal.psu.edu)

2. Statistika Multivariat (*Multivariate Statistics*) melibatkan tiga atau lebih variabel. Biasanya untuk menggambarkan kekuatan banyak variabel (contoh : faktor analisis). Contoh : skor hasil tes tinggi disebabkan banyak waktu belajar siswa, kehadiran dikelas, selesai tidaknya tugas dan lain-lain. Statistika ini paling populer karena pada umumnya banyak hubungan dan efek, terutama regresi berganda. Menurut Gall, Borg, dan Gall (1996, p433), Statistika Multivariat terdiri dari :

1. Regresi berganda yang paling banyak digunakan
2. Analisis diskriminan dan Korelasi kanonikal yang spesialisasi dari regresi berganda. Analisis diskriminan digunakan bila variabel keluaran bertipe kategori dibanding bertipe kontinu. Korelasi kanonikal digunakan bila ada beberapa variabel bebas.
3. Analisis Jalur dan Model persamaan terstruktur teknik multivarians tidak murni untuk menguji hubungan sebab akibat antara variabel yang berbeda dan menguji kebenaran hipotesis sebab akibat dengan faktor.
4. Analisis Faktor yang mengurangi sejumlah variabel ke jumlah yang lebih sedikit lagi.
5. Analisis Differensial yang menggunakan variabel moderator membentuk sub bagian ketika pemeriksaan hubungan antar variabel.

Menurut (Gustavo E. Pretera, www.personal.psu.edu), Statistika multivariat dapat disimpulkan pada tabel 2.4.

Statistika Multivariat	Kegunaan
Regresi Berganda (<i>Multiple Regression</i>)	Menghitung r antara satu variabel terikat dan kombinasi dari dua atau lebih variabel bebas
Analisis Diskriminan (<i>Discriminant Analysis</i>)	Menghitung r antara satu variabel terikat dan kombinasi dari dua atau lebih variabel bebas
Korelasi Kanonikal (<i>Canonical Correlation</i>)	Memprediksi kombinasi beberapa variabel bebas dari kombinasi beberapa variabel terikat (sama dengan MANOVA dimana variabel bebas adalah campuran 2 atau lebih)
Analisis Jalur (<i>Path Analysis</i>)	Menguji teori hubungan hipotesis antar variabel yang berhubungan atau variabel yang saling mempengaruhi
Model Terstruktur Persamaan (<i>Structural Equation Modelling</i>)	Menguji teori hubungan hipotesis antar variabel yang berhubungan (ukuran variabel lebih dipercaya dan valid untuk dianalisis daripada analisis jalur)
Analisis Faktor (<i>Factor Analysis</i>)	Mengurangi jumlah variabel ke beberapa faktor dengan mengkombinasikan variabel yang sedang atau hubungan yang kuat antar variabel
Analisis Differensial (<i>Differential Analysis</i>)	Memeriksa r antara variabel diantara bagian group yang homogen dalam sampel (dapat menggunakan variabel moderator untuk memperbaiki proses prediksi valid)

Tabel 2.4 Statistika Multivariat (Gustavo E. Pretera, www.personal.psu.edu)

Menurut (Borg & Gall, p347), Statistika korelasional dalam bentuk ringkasan tabel 2.5.

Statistika Bivariat	Kegunaan
Korelasi Pearson Korelasi Rank Tau Kendall Korelasi Biserial Korelasi Titik Koefisien Phi Koefisien Kontingensi Korelasi Rasio	Mendeskripsikan kekuatan hubungan antara dua variabel
Statistika Multivariat	Kegunaan
Regresi Linear Berganda Fungsi Diskriminan	Mendeskripsikan kekuatan hubungan antara beberapa variabel bebas dan satu variabel terikat
Korelasi Kanonikal	Mendeskripsikan kekuatan hubungan antara beberapa variabel bebas dengan beberapa variabel terikat
Korelasi Parsial Korelasi Bagian	Mendeskripsikan kekuatan hubungan antara dua variabel setelah pengaruh dari variabel ketiga di kontrol
Analisis Faktor	Memutuskan apakah satu set variabel dapat dikurangkan ke dalam faktor dalam jumlah kecil

Tabel 2.5 Statistika Korelasi (Borg & Gall, p347)

2.3 Sistem Pakar (*Expert System*)

Inti dari Sistem Pakar adalah dengan mengambil pengetahuan pakar yang disimpan dalam sistem, seorang pemakai (*end user*) walaupun dengan sedikit pengalaman, mampu memecahkan suatu masalah yang rumit dan bisa mengambil keputusan yang tepat dan akurat seperti yang dilakukan seorang pakar.

Beberapa definisi *Expert System* :

1. *Expert System* adalah sistem kecerdasan buatan yang dibuat untuk memecahkan masalah dalam domain fakta (Levine, Drang dan Edelson, 1990, p21).
2. *Expert System* adalah suatu sistem yang memanfaatkan pengetahuan manusia yang dimasukkan ke dalam komputer untuk menyelesaikan masalah yang pengurutannya membutuhkan keahlian manusia (Turban, 1995, p473).
3. *Expert System* adalah suatu program berbasis pengetahuan (*Knowledge Base*) yang menyediakan penyelesaian sebaik yang bisa diberikan oleh ahli terhadap masalah dalam domain yang spesifik (Luger dan Stubblefield, 1993, p308).

2.3.1 Struktur *Expert System*

Komponen Utama *Expert System* terdiri dari :

1. *Knowledge base* (basis pengetahuan)

Knowledge base merupakan inti dari program *Expert System* yang merepresentasikan pengetahuan dari seorang pakar. *Knowledge base* berisi semua fakta, ide, hubungan, dan interaksi suatu domain kecil.

2. *Inference engine*

Inference engine adalah bagian yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan. *Inference engine* mengendalikan struktur dan menetapkan strategi penalaran. *Inference engine* merupakan otak dari *Expert System* yang bertugas untuk menganalisis pengetahuan yang berasal dari basis pengetahuan.

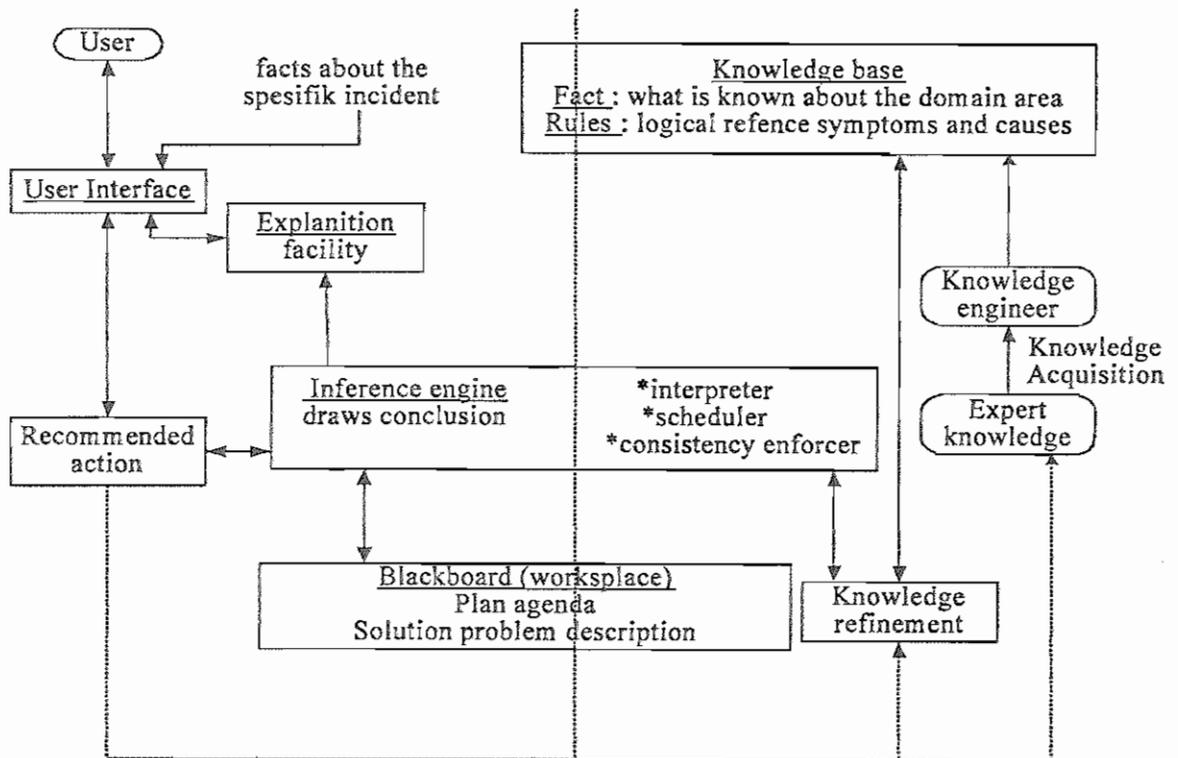
3. *User interface*

User interface adalah merupakan sarana bagi pemakai (*user*) untuk berkomunikasi dengan sistem dan sebaliknya. *User interface* ini berfungsi sebagai media pemasukan pengetahuan ke dalam basis pengetahuan dan melakukan komunikasi dengan pemakai.

Tiga komponen utama yang terdapat dalam setiap *Expert System* yang semestinya adalah *knowledge base*, *inference engine*, dan *user interface*. Pada umumnya, sebuah *Expert System* dapat berisi komponen-komponen tambahan :

1. *Knowledge Acquisition Subsystem*
2. *Blackboard (workplace)*
3. *Explanation Subsystem (justifier)*
4. *Knowledge Refining System*
5. *User*

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Struktur Expert System (Turban , 1995, p481)

Penjelasan Gambar 2.4

Struktur Sistem Pakar terdiri dari dua bagian utama yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Pada lingkungan pengembangan, pengembang Sistem Pakar membangun komponen-komponen dan memasukkannya ke basis pengetahuan, sedangkan pada lingkungan konsultasi (*runtime*) digunakan oleh seorang yang bukan pakar untuk memperoleh pengetahuan dan nasehat dari pakar (Turban, 1995, p480).

Komponen yang ada pada Sistem Pakar adalah :

1. *Knowledge Acquisition Subsystem*

Definisinya adalah akumulasi, pemindahan dan transformasi dari keahlian memecahkan masalah dari beberapa sumber pengetahuan ke dalam program komputer untuk membangun atau menambah basis pengetahuan.

Proses *Knowledge Acquisition* diklasifikasikan dalam lima tahap (Turban, 1992, p126-128) yaitu :

a. Identifikasi (*Identification*)

Dalam tahap ini dilakukan pengindentifikasian masalah atau karakteristiknya yaitu :

- Permasalahan dibagi dalam beberapa sub masalah
- Identifikasi pihak-pihak yang terlibat dalam sistem, yaitu pakar, pembangun sistem dan pengguna.

b. Konseptualisasi (*Conceptualization*)

Menentukan konsep-konsep dan hubungan yang sesuai antara pengetahuan dengan permasalahan agar diperoleh hasil keputusan yang relevan.

c. Perumusan (*Formulation*)

Pengetahuan yang diperoleh dipresentasikan ke dalam basis pengetahuan untuk menentukan metodologi pembentukan sistem yang berbasiskan aturan.

d. Penerapan (*Implementation*)

Penerapan pengetahuan yang dikumpulkan ke dalam program.

e. Pengujian (*Testing*)

Di tahap akhir ini, sistem diuji dengan menggunakan suatu contoh permasalahan, kemudian hasilnya dikonsultasikan ke pakar.

2. *Knowledge Base*

Mengandung pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, merumuskan dan memecahkan masalah. *Knowledge Base* terdiri dari :

- a. Fakta (*Fact*) merupakan kejadian atau peristiwa yang terjadi seperti kondisi masalah dan teori dari bidang permasalahan.
- b. Aturan-aturan (*Rules*) yang mengarahkan penggunaan dari pengetahuan untuk memecahkan masalah-masalah yang spesifik di dalam bidang tertentu.

Informasi di dalam *Knowledge System* dipindahkan ke dalam program komputer melalui suatu proses yang disebut *Knowledge Representation*.

Teknik representasi pengetahuan mempunyai dua karakteristik umum (Turban, 1992, p168) yaitu :

- a. Bisa diprogram dalam bahasa komputer yang ada dan disimpan dalam memori
- b. Dirancang dengan fakta-fakta dan pengetahuan lain yang bisa digunakan untuk penalaran.

3. *Inference Engine*

Definisinya adalah otak dari Sistem Pakar yang dikenal juga sebagai struktur kontrol atau penerjemah *rule*. *Inference Engine* menyediakan metodologi untuk penjelasan mengenai informasi di dalam *Knowledge Base* dan *Blackboard* serta untuk memformulasikan kesimpulan. *Inference Engine* juga menyediakan petunjuk mengenai bagaimana cara

menggunakan pengetahuan sistem dengan menyusun agenda yang mengatur dan mengontrol langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.

Inference Engine mempunyai 3 elemen utama, yaitu :

- a. *Interpreter* (penerjemah) yang menjalankan agenda yang dipilih dengan menerapkan aturan-aturan di dalam basis pengetahuan.
- b. *Scheduler* (pengatur jadwal) yang menjaga kontrol melalui agenda.
- c. *Consistency Enforcer* (konsistensi) yang menjaga representasi yang konsisten dari solusi-solusi yang muncul.

Dalam Sistem Pakar, teknik inferensi untuk memecahkan persoalan dapat dilakukan dengan merangkai kaidah produksi (*chaining*). Jenis arah pencarian menurut Luger 1993, p86) yaitu :

a. *Forward Chaining*

Adalah cara pemecahan masalah yang dimulai dari fakta masalah yang diberikan dari kumpulan langkah-langkah sah atau *rule – rule* untuk berpindah state. Metode *Forward Chaining* merupakan proses data yang berjalan ketika informasi tertentu dilakukan oleh pengguna. Tanda-tanda atau kunci keberhasilan akan terkumpul dengan sendirinya ketika mulai mengarah ke kesimpulan.

b. *Backward Chaining*

Adalah cara pemecahan masalah yang dimulai dari tujuan yang diinginkan dengan melihat *rule-rule* atau langkah-langkah sah yang dapat digunakan untuk menghasilkan tujuan ini dan menentukan kondisi apa yang harus benar untuk menggunakannya. Proses dimulai

dari hipotesis kemudian pencarian dimulai untuk menentukan dan membuktikan fakta-fakta pendukung yang diperlukan. Proses akan berhasil dengan penerimaan atau penolakan hipotesis.

4. *Blackboard (Workplace)*

adalah suatu wilayah memori yang bekerja aktif yang disediakan untuk menampung penjelasan dari masalah yang dihadapi untuk menampung penjelasan dari masalah yang dihadapi sesuai data yang dimasukkan. *Blackboard* terdapat hanya pada beberapa Sistem Pakar. Penggunaan blackboard khususnya adalah ketika beberapa pakar bekerjasama dalam memecahkan suatu masalah.

Tiga tipe keputusan yang dapat direkam dalam *Blackboard* yaitu :

1. *Plan* (Rencana) yaitu bagaimana menyelesaikan masalah.
2. Agenda yaitu aksi-aksi potensial yang bisa dijalankan.
3. Solusi yaitu hipotesis-hipotesis utama dan aksi alternatif yang telah dibangun sistem selama program dijalankan.

5. Antarmuka Pemakai (*User Interface*)

Sistem Pakar mempunyai bahasa pemrogram yang mudah dimengerti, komunikasi yang berorientasi pada masalah antara pemakai (*User*) dengan komputer. Komunikasi ini dapat dilakukan dengan baik menggunakan *Natural Language* (Bahasa alami) dan dalam beberapa kasus komunikasi bisa menggunakan menu dan grafik.

6. *Explanation Subsystem (Justifier)*

Mempunyai kemampuan untuk menelusuri solusi-solusi yang dihasilkan dan menjelaskan perilaku sistem.

7. *Knowledge Refining System*

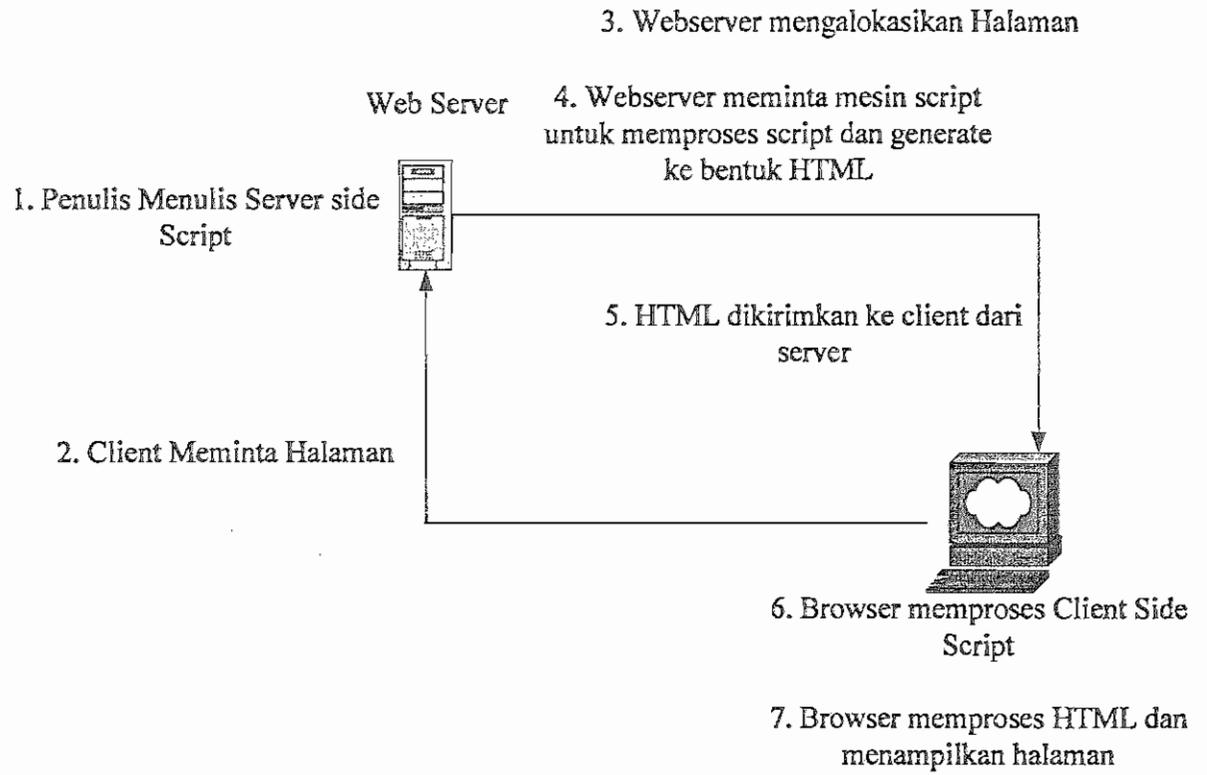
Seorang Pakar mempunyai kemampuan untuk menganalisis kemampuan mereka sendiri, belajar dari hasil analisis dan mengembangkan pengetahuannya. Sistem Pakar yang baik seharusnya mempunyai kemampuan seperti diatas. *Knowledge Refining System* masih jarang diterapkan pada Sistem Pakar yang ada sekarang ini.

2.4 Web Server dan *Server Side Scripting*

Menurut Purbo dan Sembiring (2000), *web server* adalah *server internet* yang mampu melayani koneksi transfer data dalam protokol HTTP (*HyperText Transfer Protocol*). *Web Server* dirancang untuk dapat melayani berbagai jenis data, mulai dari *text*, *hypertext*, gambar (*image*), suara, gambar tiga dimensi, *plug-in*, dan sebagainya. Dahulu *web server* sering dijalankan pada *platform* UNIX, sedangkan pada saat sekarang ini sudah banyak *platform* yang dapat digunakan, sebagai contoh Windows NT. *Web Server* pada umumnya melayani data dalam bentuk *file* HTML (*HyperText Markup Language*).

Cara kerja *web server* adalah jika *user* menginginkan suatu halaman *web* maka sebuah koneksi IP (*Internet Protocol*) dibuat melalui *internet* antara *browser user* dengan *host* yang menjalankan *web server*. Halaman *web* yang diinginkan akan dikirim melalui koneksi tersebut, dan setelah sampai pada *user*, koneksi akan terputus.

Menurut p2p (1999, p65), *script* yang diterjemahkan oleh *web server* adalah *server-side script*. *Script* ini berisi instruksi yang harus diproses oleh *web server* dan menghasilkan HTML. Hasil HTML ini kemudian dikirimkan sebagai bagian *HTTP response* ke browser.



Gambar 2.7 *Server Side Scripting* dan *web server*