



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

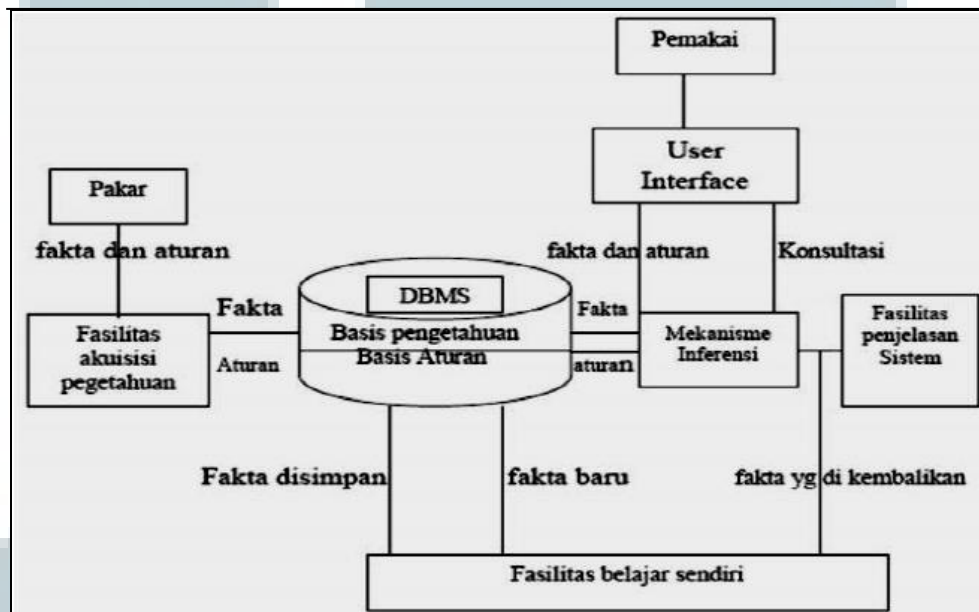
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem pada komputer yang menyerupai kemampuan pengambilan keputusan seorang manusia ahli yang bertindak dalam berbagai bidang sebagai rekan manusia (Noran, 2006).

Komponen-komponen yang dalam sistem pakar adalah *user interface*, *knowledge-base*, penerimaan pengetahuan, mesin inferensi, *workplace*, keterangan penjelasan, dan memperbaharui pengetahuan (Listiyono, 2008).



Gambar 2.1 Gambar Struktur Sistem Pakar (Eviyanti, 2010)

User interface adalah bagian dari sistem yang menjadi sarana komunikasi antara pengguna dan sistem pakar. Sistem akan menampilkan pertanyaan-pertanyaan yang perlu dijawab oleh pengguna dengan benar untuk memperoleh hasil yang sesuai. Informasi yang dari pengguna diproses menggunakan aturan untuk memberikan hasil analisa kepada pengguna (Listiyono, 2008).

Knowledge-base adalah pengetahuan yang berisi aturan dan fakta yang menentukan penyelesaian masalah berdasarkan informasi dari pengguna. Fakta adalah informasi mengenai sebuah object dalam kondisi tertentu, sedangkan aturan adalah cara memperoleh fakta baru dari fakta yang diketahui. *Knowledge-base* didapatkan melalui proses penerimaan informasi (Listiyono, 2008).

Penerimaan pengetahuan adalah proses menambah informasi dari sumber pengetahuan, misalnya pakar ke sistem. Ada beberapa metode untuk mendapatkan informasi yaitu wawancara, analisis protokol, observasi pada pekerjaan pakar, dan induksi aturan dari contoh.

Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan aturan memproses informasi pada suatu *workplace* untuk mendapatkan hasil. Kebanyakan sistem pakar menggunakan aturan “IF A THEN B”, artinya jika diketahui A bernilai benar, maka disimpulkan B juga bernilai benar. Aturan ini kemudian dapat digunakan untuk melakukan operasi pada data untuk inferensi untuk mencapai kesimpulan yang tepat. Kesimpulan pada dasarnya adalah program komputer yang menyediakan metodologi untuk penalaran tentang informasi dalam aturan basis atau dasar pengetahuan, dan merumuskan kesimpulan (Listiyono, 2008).

Workplace adalah area dari sekumpulan *memory* kerja. *Workplace* dapat digunakan untuk merekam tiga tipe keputusan, yaitu (Listiyono, 2008):

1. Rencana : rentetan tahap yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.
2. Agenda : tindakan yang akan dilaksanakan.
3. Solusi : hasil yang menyelesaikan masalah.

4. Keterangan penjelasan menjelaskan beberapa pertanyaan seperti apa alasan pertanyaan tertentu ditanyakan oleh sistem, alasan tercapainya suatu kesimpulan, dan lain-lain (Listiyono, 2008).

2.2 Metode Dempster-Shafer

Metode Dempster-Shafer pertama kali diperkenalkan oleh Dempster, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan range probabilities dari pada sebagai probabilitas tunggal. Teori Dempster-Shafer adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat (Wahyuni dan Prijodiprojo, 2013).

Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval: [Belief,Plausibility]. *Belief* (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. *Plausibility* (Pls) akan mengurangi tingkat kepastian dari *evidence*. *Plausibility* bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan X', maka dapat dikatakan bahwa $Bel(X') = 1$, sehingga rumus di atas nilai dari $Pls(X) = 0$.

(Giarratano dan Riley, 2005) fungsi *Belief* dapat diformulasikan dan ditunjukkan pada persamaan seperti berikut.

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y) \quad \dots \text{ Rumus 2.1}$$

$$Pls(X) = 1 - Bel(X) = 1 - \sum_{Y \subseteq X} m(X) \quad \dots \text{ Rumus 2.2}$$

Dimana :

$Bel(X) = Belief(X)$

$Pls(X) = Plausibility(X)$

$m(X) = mass\ function\ dari(X)$

$m(Y) = mass\ function\ dari(Y)$

Teori *Dempster-Shafer* menyatakan adanya *frame of discrement* yang dinotasikan dengan simbol (Θ) . *frame of discrement* merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga sering disebut dengan *environment* yang ditunjukkan pada persamaan berikut.

$$\Theta = \{ \theta_1, \theta_2, \dots \theta_N \} \quad \dots Rumus 2.3$$

Dimana :

$\Theta = frame\ of\ discrement\ atau\ environment$

$\theta_1, \dots, \theta_N = element/ unsur\ bagian\ dalam\ environment$

Environment mengandung elemen-elemen yang menggambarkan kemungkinan sebagai jawaban, dan hanya ada satu yang akan sesuai dengan jawaban yang dibutuhkan. Kemungkinan ini dalam teori Dempster-Shafer disebut dengan power set dan dinotasikan dengan $P(\Theta)$, setiap elemen dalam power set ini memiliki nilai interval antara 0 sampai 1.

$$m : P(\Theta) \rightarrow [0,1]$$

Sehingga dapat dirumuskan pada persamaan berikut.

$$\sum_{X \in P(\Theta)} m(X) = 1 \quad \dots Rumus 2.4$$

Dengan :

$P(\Theta) = power\ set$

$m(X) = mass\ function(X)$

Mass function (m) dalam teori Dempster-shafer adalah tingkat kepercayaan dari suatu evidence (gejala), sering disebut dengan evidence measure sehingga dinotasikan dengan (m). Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ . Tidak semua evidence secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset θ adalah 2^n . Jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai : $m\{\theta\} = 1,0$

Apabila diketahui X adalah subset dari θ , dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 , yaitu ditunjukkan pada persamaan berikut.

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)} \dots \text{Rumus 2.5}$$

Dimana :

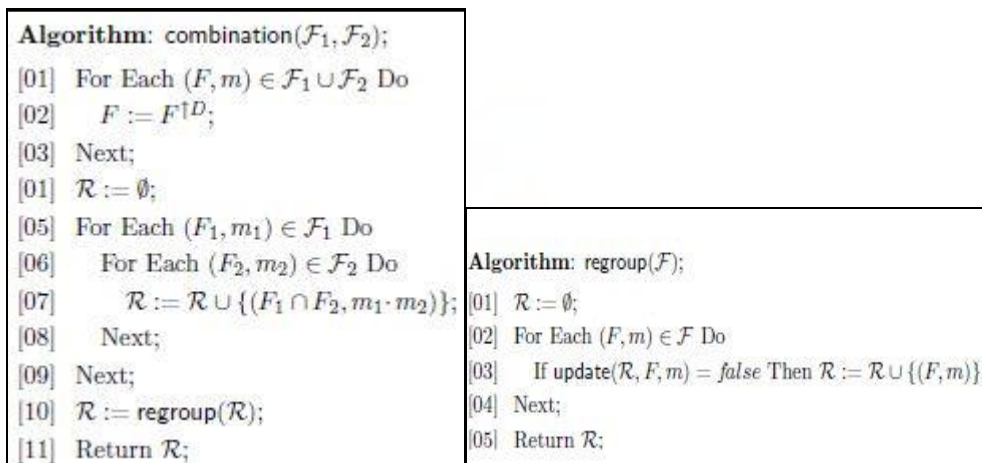
$m_3(Z)$ = mass function dari evidence (Z)

$m_1(X)$ = mass function dari evidence (X), yang diperoleh dari nilai keyakinan suatu evidence dikalikan dengan nilai disbelief dari evidence tersebut.

$m_2(Y)$ = mass function dari evidence (Y), yang diperoleh dari nilai keyakinan suatu evidence dikalikan dengan nilai disbelief dari evidence tersebut.

$\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)$ = merupakan nilai kekuatan dari evidence Z yang

diperoleh dari kombinasi nilai keyakinan sekumpulan evidence.

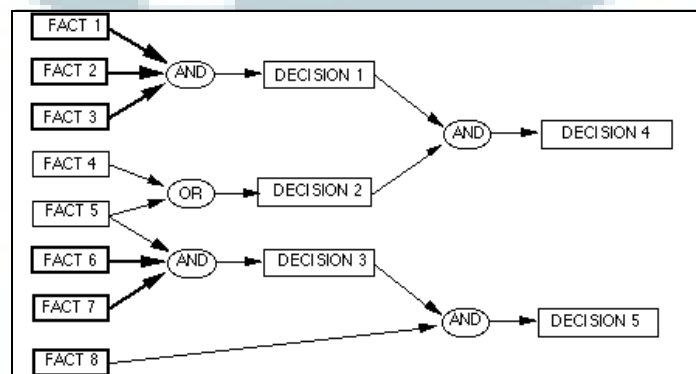


Gambar 2.2 Pseudocode Metode Dempster-Shafer Combination

(Haenni dan Lehmann, 2003)

2.3 Forward Chaining

Forward Chaining adalah pendekatan yang dimotori data (data-driven). Pendekatan ini melacak mulai dari informasi yang diberikan, dan mencoba mencapai kesimpulan berdasarkan beberapa aturan (Listiyono, 2008).



Gambar 2.1 Analogi Forward Chaining (Compton, 2014)

2.4 Sepeda Motor Honda Beat

Sepeda motor Honda beat adalah produk skuter bertransmisi otomatis dari Astra Honda Motor di Indonesia. Skuter adalah kendaraan bermotor beroda dua

dengan ukuran roda yg kecil (KBBI, 2015). Transmisi otomatis mengubah gigi tergantung pada kondisi mobil berjalan, dan mengirimkan rotasi dari mesin ke roda (AW North California, 2015).

Data-data gejala kerusakan, bagian yang rusak, dan nilai kepercayaan (*belief*) ditampilkan dalam tabel yang dikelompokkan berdasarkan kelompok komponen dari buku dan hasil konsultasi dengan pakar. Data-data ini dipilih berdasarkan saran dari pakar dengan pertimbangan pemahaman calon pengguna aplikasi tentang sepeda motor.

Tabel 2.1 Tabel *Belief* Rangka / Body Panel / Sistem Pembuangan Gas

No	Gejala	Bagian yang Rusak		
		A	B	C
1	Suara knalpot berisik	0.4	0.2	-
2	Unjuk kerja lemah	0.2	0.2	0.3

Keterangan :

A : Sistem pembuangan gas

B : Kebocoran gas pembuangan

C : Knalpot tersumbat

Tabel 2.2 Tabel *Belief* Sistem Pelumasan

No	Gejala	Bagian yang Rusak			
		A	B	C	D
1	Pemakaian oli tinggi	0.2	0.8	0.8	-
2	Oli mesin kotor	-	0.2	-	0.8

Keterangan :

A : Oli bocor (packing / oil seal bocor)

B : Piston ring aus dan cylinder aus

C : Klep bocor

D : Oli jarang diganti

Tabel 2.3 Tabel *Belief* Sistem Bahan Bakar

No	Gejala	Bagian yang Rusak								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Mesin tidak mau hidup	0.3	0.7	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.8	-
2	Mesin berhenti mendadak, sulit dihidupkan, putaran stasioner kasar	-	0.7	-	-	0.2	0.2	-	0.8	0.2

Keterangan :

A : Bahan bakar habis

B : Saluran bahan bakar tersumbat

C : Tinggi pelampung tidak sesuai

D : Terlalu banyak bahan bakar yang masuk dalam mesin

E : Kebocoran udara masuk

F : Bahan bakar terkontaminasi

G : Kabel gas tidak lancar

H : Sistem pengapian tidak baik

I : *Air cleaner* tersumbat / terkontaminasi

Tabel 2.4 Tabel *Belief* Kepala Silinder / Klep / Silinder / Piston

No	Gejala	Bagian yang Rusak								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Kompresi terlalu rendah, mesin sulit dihidupkan	0.8	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-
2	Kompresi terlalu tinggi, overheating	-	-	-	0.9	-	-	-	-	-
3	Asap berlebihan	0.8	-	0.8	-	0.3	-	-	-	-
4	Mesin berisik	0.4	-	0.4	-	-	0.8	0.8	0.3	0.3

Keterangan :

A : Klep (penyetelan tidak benar / tertib waktu klep tidak benar)

B : Cylinder head bocor atau rusak

C : Piston / piston ring aus atau tidak benar dipasang

D : Pembentukan karbon berlebihan pada piston head atau di ruang pembakaran

E : Stem seal rusak

F : Camshaft dan Rocker arm aus atau rusak

G : Cam chain aus atau rusak

H : Gigi Cam sprocket aus

I : Cam chain tensioner aus atau rusak

Tabel 2.5 Tabel *Belief* Kickstarter / Drive Pulley / Driven Pulley / Clutch

No	Gejala	Bagian yang Rusak					
		A	B	C	D	E	F
1	Mesin hidup tapi skuter tidak mau bergerak	0.8	0.8	0.5	0.5	-	-
2	Mesin mati tiba-tiba atau skuter pelan	-	-	0.8	-	-	-
3	Unjuk kerja buruk pada kecepatan tinggi atau kekurangan tenaga	0.8	-	-	0.5	0.8	0.4

Keterangan :

A : Drive belt aus

B : Ramp plate rusak

C : Clutch shoe aus atau rusak

D : Driven face spring lemah

E : Weight roller aus

F : Pulley faces terkontaminasi

Tabel 2.6 Tabel *Belief* Final Reduction

No	Gejala	Bagian yang Rusak				
		Final reduction rusak atau macet	Gears aus atau rusak	Tinggi permukaan oli terlalu tinggi	Oil seal rusak atau aus	Crankcase dan atau final reduction case retak
1	Suara tidak normal	0.8	0.8	-	-	-
2	Kebocoran oli	-	-	0.5	0.8	0.3

Tabel 2.7 Tabel *Belief* Roda Depan / Suspensi / Kemudi

Bagian yang Rusak	Gejala						
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Tekanan udara ban kurang	0.7	-	-	-	0.5	-	-
Tekanan udara ban tinggi	-	-	-	-	-	0.5	-
Ban rusak	0.7	-	-	-	-	-	-
Baut Steering stem terlalu kencang	0.8	-	-	-	-	-	-
Steering head bearing dan steering head race rusak	0.8	-	-	-	-	-	-
Steering stem bengkok	0.8	-	-	-	-	-	-
Axle atau as roda bengkok	0.8	-	-	-	-	-	-
Roda tidak terpasang benar	-	0.5	-	0.6	-	-	-
Fork bengkok	-	0.5	-	-	-	-	-
Fork fluid atau oli garpu memburuk kondisinya / tidak cukup atau terlalu banyak	-	-	-	-	0.8	0.8	0.8
Fork spring lemah	-	-	-	-	0.8	-	-
Engine mounting bushing aus	-	0.6	-	-	-	-	-
Rangka bengkok	-	0.9	-	-	-	-	-

Tabel 2.7 Tabel *Belief* Roda Depan / Suspensi / Kemudi (lanjutan)

Bagian yang Rusak	Gejala						
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Pelek bengkok	-	-	0.8	-	-	-	-
Bearing roda depan rusak	-	0.8	0.8	0.8	-	-	-
Rem depan menahan atau agak macet	-	-	-	0.8	-	-	-
Jari-jari roda depan longgar	-	-	0.6	-	-	-	-

Keterangan :

G1 : Kemudi berat

G2 : Kemudi menarik ke satu sisi atau tidak dapat berjalan lurus

G3 : Roda depan bergoyang

G4 : Roda depan berat perputarannya

G5 : Suspensi lemah

G6 : Suspensi keras

G 7 : Suspensi berisik

Tabel 2.8 Tabel *Belief* Roda Belakang / Suspensi

Bagian yang Rusak	Gejala			
	Roda belakang bergoyang	Suspensi lunak	Suspensi Keras	Suspensi belakang berisik
Pelek bengkok	0.8	-	-	-
Ban Rusak	0.8	-	-	-
Baut/mur penggantung mesin tidak dikencangkan dengan benar	0.8	-	-	-
Final gear shaft bearing longgar atau aus	0.8	-	-	-
Tekanan udara ban kurang	0.8	-	-	-
Rear shock absorber spring lemah	-	0.8	-	-
Ada kebocoran oli dari damper unit	-	0.8	-	-
Tekanan udara ban rendah	-	0.8	-	-

Tabel 2.8 Tabel *Belief* Roda Belakang / Suspensi (lanjutan)

Bagian yang Rusak	Gejala			
	Roda belakang bergoyang	Suspensi lunak	Suspensi Keras	Suspensi belakang berisik
Tekanan udara ban tinggi	-	-	0.8	-
Pengikat penggantung longgar	-	-	-	0.8
Shock absorber rusak	-	-	-	0.8
Rear suspension bushings lemah	-	-	-	0.8

Tabel 2.9 Tabel *Belief* Sistem Rem

Bagian yang Rusak	Gejala			
	Handle rem depan terasa lunak	Braker lever depan keras	Rem depan menyangkut	Unjuk kerja rem belakang buruk
Ada kebocoran / udara dalam sistem hidraulik	0.5	-	-	-
Brake pad aus	0.5	-	-	0.5
Caliper piston seals aus	0.5	0.7	-	-
Master cylinder piston cups aus/macet	0.7	0.7	-	-
Caliper piston tidak meluncur dengan benar	0.5	0.7	0.8	-
Tinggi permukaan minyak rem terlalu rendah	0.5	-	-	-
Jalan lintasan fluid tersumbat	0.5	-	0.8	-
Brake lever bengkok / penyetelan buruk	0.5	0.7	-	0.4
Braker cam aus	-	-	-	0.5
Braker drum aus	-	-	-	0.8

Tabel 2.9 Tabel *Belief* Sistem Rem (lanjutan)

Bagian yang Rusak	Gejala			
	Handle rem depan terasa lunak	Handle rem depan terasa lunak	Handle rem depan terasa lunak	Handle rem depan terasa lunak
Braker arm tidak terpasang dengan benar	-	-	-	0.4
Sistem rem tersumbat	-	0.7	-	-
Brake disc melengkung	-	-	0.7	-

Tabel 2.10 Tabel *Belief* Sistem Pengapian

Bagian yang Rusak		
Busi rusak	Topi busi atau sambungan kabel busi longgar	Air memasuki spark plug cap (Voltase sekunder ignition coil bocor)
0.8	0.5	0.5

Tabel 2.11 Tabel *Belief* Pengendalian Buruk

Bagian yang Rusak	Gejala		
	Pengemudian terasa berat	Roda bergoyang	Skuter menarik ke satu sisi
Steering top thread/baut terlalu kencang	0.8	-	-
Steering hear bearings rusak	0.7	-	-
Tekana udara ban rendah	0.5	-	-
Kelonggaran berlebihan pada bearing roda	-	0.8	-
Ban rusak	-	0.8	-
Peleg bengkok	-	0.8	-
Engine mounting bushing aus	-	0.5	-
Rangka bengkok	-	0.5	0.8
Roda depan dan belakang tidak segaris	-	-	0.8
Garpu bengkok (di softbreaker)	-	-	0.8
Poros bengkok	-	-	0.8

2.5 Android

Saat ini telepon genggam menjadi sangat populer. Pada awalnya telepon genggam hanya menjadi sarana berkomunikasi dengan kelebihan mudah dibawa kemana-mana, tetapi yang terjadi sekarang adalah telepon genggam menjadi alat yang sangat penting. Seperti yang dikatakan Mulyadi (2010) bahwa “Kebanyakan orang akan panik ketika ketinggalan telepon genggam daripada ketinggalan dompet”.

Android merupakan platform masa depan. Android dipuji sebagai platform bergerak pertama yang lengkap, terbuka, dan bebas. OS ini merupakan sistem informasi yang aman dan banyak menyediakan peralatan guna membangun perangkat lunak dan memungkinkan peluang pengembangan aplikasi. Platform ini disediakan melalui lisensi open source, sehingga para pengembang dapat mengembangkan aplikasi secara bebas tanpa membayar royalti (Safaat, 2011).

2.6 Survei

Survei adalah metode pengumpulan data dengan memberikan pertanyaan kepada beberapa orang yang berhubungan dengan penelitian.

(Gay, 1992) berpendapat bahwa semakin banyak sampel menandakan penelitian semakin baik dan akurat karena hasilnya dapat digeneralisasi. Ukuran sampel yang diterima sangat bergantung pada jenis penelitian (Hendryadi, 2012) antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian deskriptif, sampel minimumnya adalah 10% dari populasi.
2. Penelitian korelasional, sampel minimumnya adalah 30 subjek.
3. Penelitian kausal perbandingan, sampel sebanyak 30 subjek per kelompok.

4. Penelitian eksperimental, sampel minimumnya adalah 15 subjek per kelompok.

(Roscoe, 1975) juga memberikan beberapa panduan untuk menentukan ukuran sampel yaitu :

1. Ukuran sampel lebih dari 30 dan kurang dari 500 adalah ukuran yang digunakan oleh mayoritas peneliti.
2. Jika sampel dipecah ke dalam subsampel (pria/wanita, junior/senior, dan sebagainya), maka ukuran sampel minimum 30.
3. Penelitian multivariate (termasuk analisis regresi berganda), ukuran sampel 10x lebih besar dari jumlah variabel dalam penelitian.
4. Penelitian eksperimental sederhana dengan kontrol eksperimen yang ketat, ukuran sampel kecil antara 10 sampai dengan 20 orang.

UMMN