

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Landasan Teori

Dalam landasan teori, penulis akan mengemukakan beberapa teori pendukung yang menjelaskan konsep-konsep dasar yang berhubungan dengan penelitian yang saat ini sedang dilakukan.

3.1.1 Pengenalan Ekspresi Wajah

Ekspresi wajah menjadi bagian yang penting dalam mengidentifikasi manusia berdasarkan keadaan emosional dan merupakan acuan dalam memberikan penilaian tentang suatu objek atau kejadian atau peragaan misalnya peragaan tarian pada Tarian Bali (Shbib and Zhou, 2015). Analisa keefektifan dan pengukuran ekspresi wajah telah berkembang dan menjadi bagian penelitian yang diimplementasi dalam berbagai bidang aplikasi seperti bidang *medicine*, bidang keamanan, sistem pengawasan video, games, hiburan dalam hal identifikasi biometric, antropologi, psiokonalisis bahkan dalam bidang seni dan tari (Mehrabian, 1986).

3.1.1.1 Ekspresi Wajah Penari Tarian Bali

Kebudayaan Indonesia yang sangat dikenal oleh seluruh penjuru dunia adalah pulau Bali. Kebudayaan yang menjadi keunikan dari pulau Bali adalah seni Tarinya (Andika et al., 2012). Tari Bali merupakan bagian organik dari

masyarakat pendukungnya dan merupakan pencerminan perwatakan dari masyarakat Bali.

Keberhasilan para penari dalam memperagakan seni tari tentunya tidak terlepas dari ekspresi wajah penari tersebut. Ekspresi wajah penari adalah salah satu bagian yang menunjukkan bahwa para penari sangat menghayati di setiap babakannya, sesuai apa yang sedang diceritakan dalam tarian tersebut. Ekspresi wajah dalam peragaan tari antara lain senang, sedih, marah, cemas, takut dan lain-lain sesuai jenis tarian dan cerita tarian yang diperagakan (Studi et al., 2014).

Ekspresi wajah penari pada tarian Bali tergantung pada jenis tarian dan cerita tarian yang diperagakan.(Studi et al., 2014). Berdasarkan fungsinya tari Bali dibagi menjadi 3 (Andika et al., 2012) yaitu Tari Wali (Tari Pura), Tari bebali, Tari Balih-balihan. Tari Wali adalah kelompok tari yang disakralkan atau disucikan, yang dipentaskan saat upacara keagamaan berlangsung. Contoh dari Tari Wali antara lain Tari Rejang Dewa, Tari Topeng Sidakarya, Tari Sanghyang dan lain-lain (Andika et al., 2012).Tari Bebali adalah tarian yang digelar setelah upacara dilaksanakan, yang biasanya merupakan tari yang dipentaskan dengan suatu lakon yang berhubungan dengan pelaksanaan upacara tersebut (Andika et al., 2012).Contoh dari Tari Topeng Pajegan, Topeng Panca, Tari Gambuh dan lain-lain (Andika et al., 2012). Tari Balih-balihan adalah tari yang tidak termasuk sakral, hanya berfungsi hiburan dan tontonan yang mempunyai unsur dasar seni tari luhur, seperti tari legong tari janger tari joged dan lain-lainnya (Andika et al., 2012).

3.1.1.2 Tari Kebyar Duduk

Tari Kebyar duduk berfungsi sebagai tari Balih-balihan, karena sebagai media hiburan dengan kreasi tari dan tabuh yang lebih bebas dan tempat pementasannya boleh dimana saja sesuai dengan kondisi yang ada. Tarian Kebyar adalah tarian tunggal, namun tarian ini bersifat individualistik. Penekanan tarian Kebyar yang menjadi keunikannya adalah bagaimana penari dapat menginterpretasikan nuansa musik dengan ekspresi wajah dan gerakan dengan sempurna.

Banyak istilah yang digunakan untuk menyebutkan ekspresi yang ada pada tarian bali. Berikut pada tabel 3.1 beberapa ekspresi yang ada pada tarian Kebyar duduk.

Tabel 3. 1 : Beberapa Ekspresi Tarian Kebyar Duduk

No.	Nama Ekspresi	Arti
1.	Mekenyem Manis	Senyum Ceria, mata terbuka lebar atau biasa, alis sedikit terangkat atau biasa, mata sedikit diredupkan atau tidak.
2.	Dedeling	Marah dengan mata melotot kedepan atau terbuka lebar dan kedua alis terangkat keatas, alis bisa sedikit mengerut atau tidak.
3.	Nyegut	Melihat Kebawah dengan alis sedikit mengerut atau biasa, alis bisa terangkat keatas atau tidak.
4.	Nyureng	Marah dengan alis dipertemukan ketengah dan mata sedikit terbuka atau terbuka lebar atau melotot dan mata menatap tajam kedepan, alis bisa sedikit terangkat.
5.	Ngelier	Melirik atau salah satu mata tertutup dan yang satu sedikit terbuka, alis bisa terangkat atau tidak, alis sedikit mengerut.
6.	Nyeledet	Melihat Kearah samping (kanan) dengan mata terbuka lebar, alis bisa terangkat keatas atau biasa, alis bisa mengerut atau tidak.

Ekspresi Mekenyem Manis adalah ekspresi yang menyampaikan pesan bahagia. Fitur wajah yang lebih ditekankan dalam ekspresi mekenyem manis adalah fitur sudut mulut ditarik atau melebar. Namun tidak menutup kemungkinan ekspresi Mekenyem manis berbarengan dengan perubahan fitur wajah yang lain misalnya alis bisa saja terangkat atau mengerut, mata bisa saja terbuka lebar atau sedikit mengerut, namun perubahan fitur lain selain mulut lebih kecil persentasinya.

Ekspresi dedeling adalah ekspresi tari kebyar duduk yang sering dipahami sebagai penyampaian pesan marah atau menantang. Fitur wajah yang lebih dominan menunjukkan ekspresi ini adalah alis mata dan mata. Namun fitur mata dan alis sering tidak optimal dalam peragaan ekspresi ini. Ekspresi ini memiliki persamaan dengan ekspresi Nyureng. Perbedaan fitur ekspresi Dedeling dan Nyureng hampir memiliki kesamaan, dengan persentase perbedaan yang sangat kecil antara fitur alis dan mata.

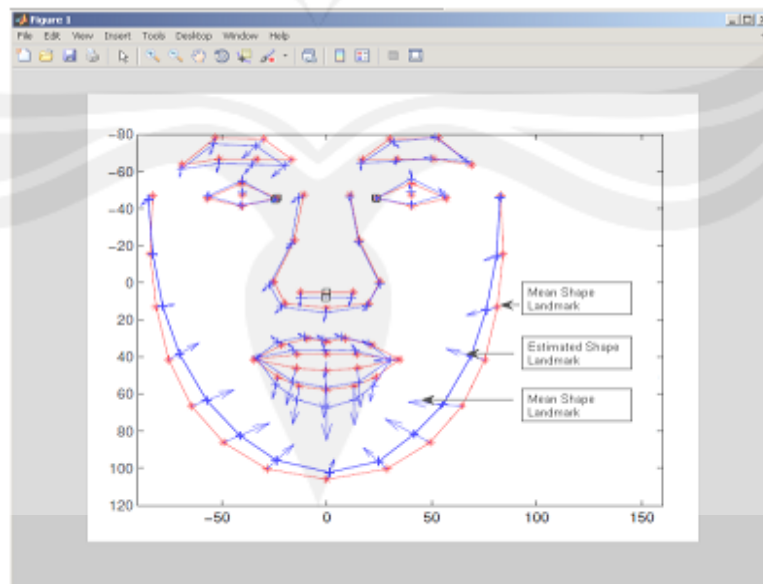
Ekspresi Nyureng menyampaikann pesan keseriusan penari dalam menatap sebuah objek atau penyampaian sikap tegas terhadap sesuatu. Fitur yang lebih dominan dalam ekspresi ini adalah mata terbuka menatap kedepan dan alis dipertemukan ketengah .

Ekspresi Nyegut adalah ekspresi dengan fitur alis sedikit dikerutkan dan pandangan kebawah sehingga fitur mata terlihat tertutup. Ekspresi Ngelier adalah ekspresi yang lebih diartikan sebagai suatu penyampaian pesan penghayatan akan sesuatu, dengan fitur wajah salah satu mata sedikit tertutup dan yang satu

terbuka. Ekspresi terakhir adalah Nyeledet. Ekspresi Nyeledet adalah ekspresi menatap kesamping dengan mata terbuka lebar dan alis terangkat keatas.

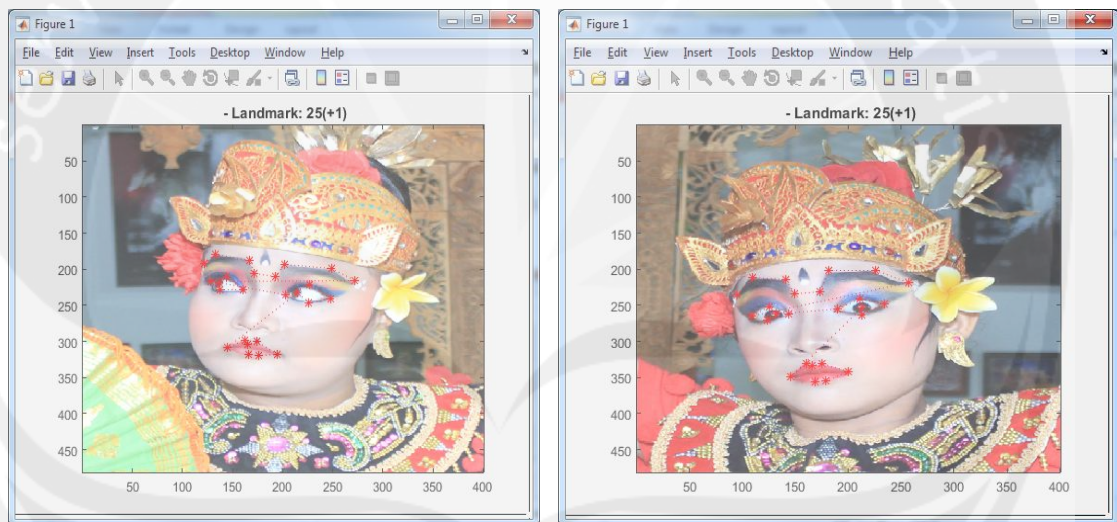
3.1.2 *Active Shape Model (ASM)*

Active Shape Model (ASM) adalah suatu teknik pemodelan shape deformable yang pada dasarnya digunakan untuk melakukan pemisahan objek dari suatu citra (Muntasa, Hariadi and Purnomo, 2009). ASM merepresetasikan *parametric deformable model*, dimana model statistik variasi shape global dari himpunan data pelatihan. *Parametric deformable model* dimaksudkan adalah mengubah dengan menggambarkan objek citra dengan model distribusi titik (*Point Distribution Model / PDM*). Bentuk dari objek dibentuk oleh suatu set point yang dikendalikan dalam suatu bentuk model objek (Shbib and Zhou, 2015). Model distribusi titik (PDM) dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Shape Alignment* (Shbib and Zhou, 2015)

Point Distribution Model (PDM) adalah variasi penyebaran titik landmark yang diperoleh data pelatihan set citra berupa shape mewakili sebuah objek-objek. *Point Distribution Model* (PDM) mengandung model statistik shape yang akan digunakan untuk melakukan analisis bentuk shape berdasarkan data training set yang diperoleh. Untuk proses pelatihan data shape diperoleh dari penempatan sejumlah landmark secara manual sebelum dilakukan analisis variasi untuk masuk pada proses penyelarasan shape (Cootes, Taylor, Cooper and Graham, 1995). Contoh Penempatan landmark pada citra seperti yang terlihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 *Point Distribution Landmark* pada *Shape*
Model Foto Penari Oleh : Alfa (Kiri) dan Aura (Kanan)

ASM dibangun dari dua tahap. Pertama, model profil untuk masing-masing landmark, yang menggambarkan karakteristik dari citra sekitar landmark melalui proses pelatihan. Kedua, model shape mendefinisikan posisi relatif yang diijinkan dari landmark (Muntasa, Hariadi and Purnomo, 2009).

Untuk mendapatkan variasi landmark dan PDM dari variasi titik objek-objek, diawali dengan menentukan jumlah landmark yang dimungkinkan dari citra

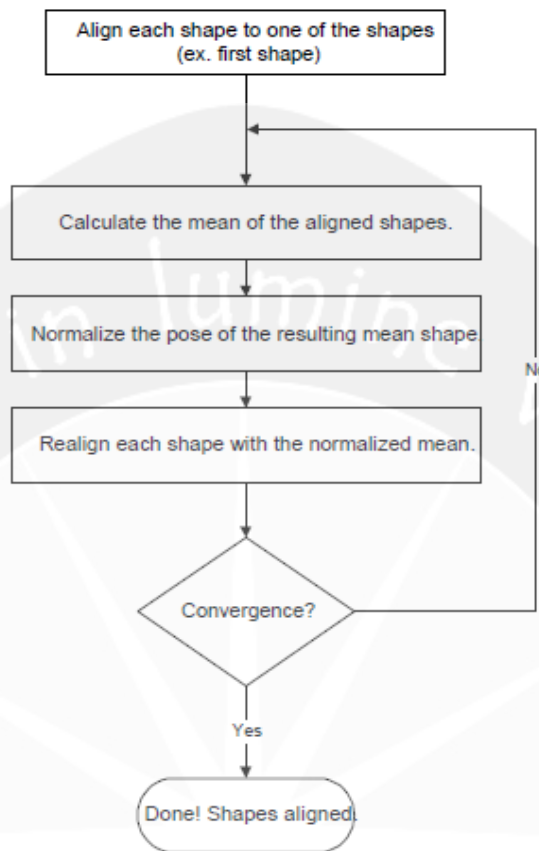
atau ditentukan sesuai kebutuhan analisis selanjutnya. Untuk penentuan landmark pada citra dapat dilihat pada setiap citra training secara langsung, dengan mengidentifikasi penempatan point landmark. Urutan penempatan landmark pada setiap citra harus memiliki urutan yang konsisten dan penempatan landmark harus seakurat mungkin karena lokasi penempatan landmark akan mempengaruhi hasil variasi shape dan PDM dari objek-objek citra (Hamarneh, 1998).

Referensi shape dapat direpresentasikan sebagai polygon n-point dalam koordinat citra seperti persamaan (3.1) dibawah ini :

$$\tilde{X} = (x_1, y_1, x_2, y_2 \dots x_n, y_n) \dots \dots \dots (3.1)$$

Untuk mengukur variansi referensi shape yang benar, \tilde{X} ditransformasikan kedalam frame yang ternormalisasi dari referensi terhadap parameter pose, yaitu translasi (t_i), skala (s_x, s_y), dan rotasi (\emptyset) (Muntasa, Hariadi and Purnomo, 2009) menggunakan persamaan (3.2). Berikut pada gambar 3.4 menampilkan langkah-langkah penyalarsan shape untuk mendapatkan variasi shape yang normal dari tahap PDM objek citra(Hamarneh, 1998).

$$X_i = M (\emptyset_i, s_i)[\tilde{X}] + t_i \dots \dots \dots (3.2)$$



Gambar 3.3 Alur Proses Penyelarasan Shape

Untuk pengurangan dimensi, maka diterapkan metode *Principal Component Analysis* (PCA). Nilai shape dapat diturunkan melalui pembentukan rata-rata shape menggunakan kombinasi linear dari eigenvectors (P). Model tersebut dapat dituliskan menggunakan persamaan (3.3) (Muntasa, Hariadi and Purnomo, 2009). Dan nilai b dapat diekspresikan dalam bentuk persamaan (3.4) (Muntasa, Hariadi and Purnomo, 2009).

$$x = \bar{x} + Pb \dots\dots\dots (3.3)$$

$$b = P^T (x - \bar{x}) \dots\dots\dots (3.4)$$

3.1.3 Algoritma *Rough Set*

Rough Set adalah bagian dari salah satu metode data mining yang melakukan pengurangan fitur dari suatu *database* (Chen, Hong, Deng and Cui, 2014). *Rough Set* digunakan untuk melakukan penanganan ketidakjelasan dan ketidakpastian. *Rough Set* dikembangkan oleh Zdzislaw Pawlak (Akseptor and Vasektomi, 2014). *Rough Set* merupakan perluasan dari teori *set* untuk studi sistem cerdas yang ditandai dengan informasi eksak, pasti, atau samar-samar (Mi, Wu and Zhang, 2004).

Pendekatan *roughset* menjadi pendekatan yang penting dalam *artificial intellegent* (AI) dan ilmu kognitif, terutama pada area *mechine learning*, akuisisi pengetahuan, analisis keputusan, pencarian pengetahuan dari database, sistem pakar, penalaran induktif, dan pengenalan pola (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010). Salah satu kelebihan utama dari *roughset* adalah proses *roughset* tidak memerlukan informasi tambahan tentang distribusi probabilitas atau nilai keanggotaan suatu kelas, dan *roughset* dapat melakukan penanganan data yang inkonsistensi seperti yang ditampilkan pada tabel 3.2 (Gogoi, Bhattacharyya and Kalita, 2013).

Tabel 3. 2 : Inkonsisten Data Set (Gogoi, Bhattacharyya and Kalita, 2013)

Object	Atribut		Atribut Keputusan
	A	C	
p1	Rendah	tinggi	yes
p2	Rendah	low	no
p3	Rendah	tinggi	no

Dalam *roughset*, kumpulan objek disebut sebagai *information system (IS)*. Dari IS tersebut data dianalisa dalam area *lower approximation*, *upper approximation*, *boundary region* dan *outside region* (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010).

3.1.3.1 Information System

Dalam *roughset* tabel dapat digunakan untuk merepresentasikan data, dimana objek dapat direpsentasikan dalam baris dan atribut dari objek-objek dapat direpresentasikan dalam bentuk kolom-kolom. *Information System* dapat digambarkan dalam persamaan (3.5) (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010).

$$S = (U, A) \dots\dots\dots (3.5)$$

Tabel 3. 3 : *Information System*

	Headache	Muscle Pain	Temperature
P1	No	Yes	High
P2	Yes	No	High
P3	Yes	Yes	Very high
P4	No	Yes	Normmal
P5	Yes	No	High
P6	No	Yes	Very high

Dalam penggunaan *information system*, terdapat *outcome* dari klasifikasi yang telah diketahui yang disebut dengan atribut keputusan atau yang disebut dengan *Decision System*. *Decision System* dapat digambar dengan persamaan (3.6) (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010).

$$S = (U, A \cup \{d\}) \dots\dots\dots (3.6)$$

Dimana $d \notin A$ adalah atribut keputusan (*decision attribute*). Tabel *decision system* dapat dilihat pada tabel 3.4 (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010).

Tabel 3.4: *Decision System*

	Headache	Muscle Pain	Temperature	Flu
P1	No	Yes	High	Yes
P2	Yes	No	High	Yes
P3	Yes	Yes	Very high	Yes
P4	No	Yes	Normmal	No
P5	Yes	No	High	No
P6	No	Yes	Very high	Yes

3.1.3.2 Indiscernibility Relation

Dalam *decision system*, sebuah objek dapat memiliki nilai yang sama untuk sebuah atribut kondisionalnya. Contohnya, pasien P1, P4, dan P6 memiliki nilai atribut kondisional headache yang sama, yaitu “no”. Hubungan tersebut disebut dengan *indiscernible* (tidak dapat dipisah) (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010).

Berdasarkan tabel 3.4 maka didapatkan *Indiscernibility Realtion* sebagai berikut :

$$IND(Headache) = \{\{P1, P4, P6\}, \{P2, P3, P5\}\}$$

$$IND(Muscle Pain) = \{\{P1, P3, P4, P6\}, \{P2, P5\}\}$$

$$IND(Temperature) = \{\{P1, P2, P5\}, \{P3, P6\}, \{P6\}\}$$

...

$$IND(Headache, Muscle Pain, Temperature) = \{\{P1\}, \{P2, P5\}, \{P4\}, \{P6\}\}$$

3.1.3.3 Set Approximation

Untuk menentukan approximation (perkiraan) yang ada dalam *information system*, dimisalkan *information system* $S=(U, A)$, $B \subseteq A$, dan $X \subseteq U$. Dengan komponen tersebut, *approximation* dari X dapat dibentuk melalui informasi yang terdapat pada setatribut B dengan mengkonstruksi *B-lower* dan *B-Upper approximation* dari X , yang dinotasikan dengan $\underline{B}X$ dan $\overline{B}X$ dimana(Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010),

$$\underline{B}X = \{x|[x]_B \subseteq X\} \dots\dots\dots (3.7)$$

$$\overline{B}X = \{x|[x]_B \cap X \neq \emptyset\} \dots\dots\dots (3.8)$$

Sebagai contoh, sesuai dengan tabel 3.4 maka *set approximation*-nya adalah sebagai berikut (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010):

$$\underline{B}X = \{\{P1\}, \{P3\}, \{E6\}\}$$

$$\overline{B}X = \{\{P1\}, \{P2, P5\}, \{P3\}, \{P6\}\}$$

$$\overline{B}X - \underline{B}X = \{\{P2, P5\}\}$$

$$U - \overline{B}X = \{\{P4\}\}$$

3.1.3.4 Dependensi Atribut

Dalam setdata, hal terpenting untuk dicari adalah ketergantungan antar atribut. Secara intuitif, sebuah setatribut D tergantung secara total kepada setatribut C , dinotasikan dengan $C \Rightarrow D$, jika semua nilai dari atribut D secara unik ditentukan oleh nilai dari atribut C (Suraj, 2004). Keterbergantungan D

terhadap C dinotasikan dalam derajat k yang dapat diformulasikan seperti pada persamaan (3.9)(Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010).

$$k = \gamma(C, D) = \frac{|POS_C(D)|}{|U|} \dots\dots\dots (3.9)$$

Jika $k=1$ maka D bergantung secara penuh kepada C, dan jika $k<1$, maka D bergantung sebagian pada C. Misal ingin dicari nilai k dari atribut {Temperature} \Rightarrow {Flu} maka nilai yang didapat adalah $k = 3/6 = 1/3$. Hal tersebut dikarenakan 3 dari 6 pasien yaitu P3, P4, dan P6 dapat diklasifikasikan secara unik sebagai pasien yang terserang flu (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010).

3.1.3.5 Reduksi Atribut

Dalam *roughset*, sebuah atribut dapat dihilangkan tanpa harus kehilangan nilai yang sebenarnya. Hal tersebut dikarenakan adanya atribut redundant yang tidak akan mempengaruhi hasil klasifikasi jika dihilangkan (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010).

Misalnya $S = (U, A)$, $B \subseteq A$, dan $\alpha \in B$ maka α adalah *dispensable* (tidak diperlukan) dalam atribut B jika $IND_S(B) = IND_S(B - \{\alpha\})$; dan sebaliknya jika *aindispansable* maka α sangat diperlukan didalam B. Sebuah set B disebut independent jika semua atributnya sangat diperlukan. Tiap subset B' dari B disebut *reduct* dari B jika B' independen dan $IND_S(B') = IND_S(B)$. Atribut yang tidak termasuk dalam *reduct* adalah atribut yang tidak berguna untuk klasifikasi elemen dalam *universe*(Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010).

Dari atribut yang ditampilkan pada tabel 3.4 diperoleh kombinasi atribut *reduct* sebagai berikut (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010) :

Muscle Pain & Temperature

Headache & Temperature

Headache, Muscle Pain & Temperature

3.1.3.6 Decision Rules

Decision rules adalah aturan yang terdiri dari *if – then* atau *if f then g* yang dapat dipresentasikan sebagai $f \rightarrow g$. Bagian *f* pada *rule* $f \rightarrow g$ disebut *antecedent* dan bagian *g* disebut *conclusion*. Dalam *rough set*, *decision rule* dapat ditarik dari atribut *reduct* yang telah didapatkan (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010).

Sebagai contoh, berdasarkan atribut *reduct* yang telah didapatkan, maka *rule* yang dapat ditarik dari kombinasi atribut *Muscle Pain & Temperature* sebagai berikut :

if(muscle pain = yes) and (temperature = high) then (flu = yes)

if (muscle pain = no) and (temperature = high) then (flu = yes) or (flu = no)

if(muscle pain = yes) and (temperature = very high) then (flu = yes)

if(muscle pain = yes) and (temperature = normal) then (flu = no)

3.1.3.7 Qualitative Measure

Quantitative measure adalah ukuran yang dapat diekspresikan dalam jumlah atau ukuran yang terbatas. *Quantitative measure* terdiri dari beberapa pengukuran, yaitu: *support*, *strength*, *accuracy*, dan *coverage* (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010).

Untuk penentuan bobot (akurasi) pada rule yang dihasilkan, salah satunya dengan menggunakan *strength* yang dibedakan menjadi *left Strength* dan *right Strength* dikarenakan hasil dari *rule* tidak menutup kemungkinan menghasilkan lebih dari satu nilai. *Left Strength* dari *decision rule* menunjukkan frekuensi seringnya sebuah objek memenuhi *antecedent rule*. *Right Strength* dari *decision rule* menunjukkan frekuensi seringnya sebuah objek memenuhi *antecedent* dan *conclusion*. *Right Strength* merupakan implementasi dari *strength* (Listiana, Anggraeni and Mukhlason, 2010).

Misalkan $I=(U, A, D)$ adalah sistem keputusan, *right Strength* dalam $f \rightarrow g$ didefinisikan sebagai :

$$RightStrength (f \rightarrow g) = \frac{RightSupport (f \rightarrow g)}{card (U)} \dots\dots\dots (3.10)$$