

LAMPIRAN



Lampiran 1 Hasil Wawancara

Hasil Wawancara

Hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu pelatih pesantian Jenaya Sandhi, Bapak I Made Selamat.

Pertanyaan : Permissi pak, saya ingin meminta waktunya sebentar untuk melakukan wawancara dengan bapak mengenai kidung Bali

Narasumber : Nggih dik silakan

Pertanyaan : Bagaimana menurut pandangan bapak mengenai pengetahuan atau minat generasi muda tentang kidung ?

Narasumber : Sebenarnya banyak generasi muda yang berminat, tapi sulit untuk mengumpulkannya. Sekarang disetiap balai banjar itu ada diadakannya yang namanya pasraman, nah di pasraman itulah kita belajar mekidung sambil melestarikan gegitan.

Pertanyaan : Apakah ada perbedaan cara belajar mekidung jaman dulu dengan ujaman sekarang ?

Narasumber : Kalau dulu biasanya kita belajar otodidak dari radio atau langsung cari sesepuh. Sekarang masih bis acari sesepuh, tapikan sumber dayanya semakin terbatas. Apalagi ada covid ini, kan sulit juga kalau ingin berkumpul.

Pertanyaan : Dalam menyanyikan kidung apa ada aturannya pak ? atau ad acara – cara tertentu dalam melantungkannya ?

Narasumber : Ada aturan atau uger – uger dan guru lagu namanya. Kalau di klidung tangga nada biasa disebut dang ding dungnya. Tapi bisa juga disesuaikan dengan logat daerahnya masing masing.

Pertanyaan : Apa kidung bisa dibedakan hanya dari nadanya saja ?

Narasumber : Tentu bisa. Kalau orang seperti saya yang sudah biasa mekidung, biasa mendengarkan, pasti bisa membedakan judulnya.

Pertanyaan : sepengetahuan bapak, apakah pernah menemukan atau melihat orang menggunakan aplikasi/sistem yang bisa melakukan klasifikasdi kidung ?

Narasumber : Kalau itu saya kurang tahu, karena saya kurang mengikuti seperti anak -anak muda sekarang.

Pertanyaan : Apa menurut bapak perlu adanya sistem yang dapat mengklasifikasi kidung ?

Narasumber : Tentu bagus kalau ada, apalagi jaman sekarang anak – anak suka bermain hp. Jadi mereka bisa sambil melestarikan budaya Bali.

Lampiran 2. Contoh Perhitungan Ekstraksi Fitur HOG

Ekstraksi fitur HOG dilakukan dengan tujuan untuk mendeteksi struktur objek dengan memberi arah tepi dari hasil ekstraksi gradien dan orientasi dari tepi. Orientasi dihitung dalam porsi yang sudah dilokalkan, dimana gambar akan dipecah menjadi beberapa *region*. HOG akan menghasilkan histogram untuk masing-masing *region*, yang dibuat dengan menggunakan gradien dan orientasi antar piksel. Berikut adalah tahapan metode HOG.

Tahap 1: Preprocessing Data

Data yang digunakan dalam ekstraksi fitur HOG menggunakan citra *grayscale*. Sehingga pada tahap awal, citra akan diubah terlebih dahulu ke citra *grayscale*.

Tahap 2: Menghitung Gradien

Proses menghitung gradien dari citra *grayscale* dilakukan dengan metode operator Sobel. Dimana pada perhitungan ini menggunakan dua buah kernel 3x3 (S_x dan S_y) dan magnitudo gradien (G) sebagai berikut :

$$S_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad S_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad G = \sqrt{I * S_x^2 + I * S_y^2}$$

Kernel tersebut akan dikonvolusikan dengan citra *grayscale* yang selanjutnya akan diinisialisasi dengan I . Misalkan diambil matriks citra *grayscale* dengan piksel 5x5.

$$I = \begin{bmatrix} 118 & 111 & 112 & 112 & 112 \\ 115 & 109 & 109 & 108 & 110 \\ 110 & 104 & 103 & 105 & 103 \\ 1 & 12 & 103 & 120 & 116 \\ 5 & 9 & 90 & 102 & 94 \end{bmatrix}$$

I_x dan I_y pada posisi p_{22} dengan filter persamaan pada kernel Sobel sebagai berikut:

$$I_x = \begin{bmatrix} 118 & 111 & 112 \\ 115 & 109 & 109 \\ 110 & 104 & 103 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= |(118 * -1) + (115 * -2) + (110 * -1) + (112 * 1) + (109 * 2) + (103 * 1)|$$

$$= |-118 - 230 - 110 + 112 + 109 + 103|$$

$$= |-558 + 324| = 234$$

Jadi nilai I_x pada piksel p_{22} adalah 234.

$$I_y = \begin{bmatrix} 118 & 111 & 112 \\ 115 & 109 & 109 \\ 110 & 104 & 103 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} &= |(118 * 1) + (111 * 2) + (112 * 1) + (110 * -1) + (104 * -2) + (103 * -1)| \\ &= |118 + 222 + 112 - 110 - 208 - 103| \\ &= |452 - 421| = 31 \end{aligned}$$

Jadi nilai I_y pada piksel p_{22} adalah 31.

Setelah didapatkannya nilai I_x dan I_y pada koordinat, selanjutnya kita dapat menghitung nilai gradien magnitudo dan orientasi gradien dengan rumus G .

$$G = \sqrt{I * S_x^2 + I * S_y^2}$$

$$G = \sqrt{234^2 + 31^2} = \sqrt{54756 + 961} = 236,0445$$

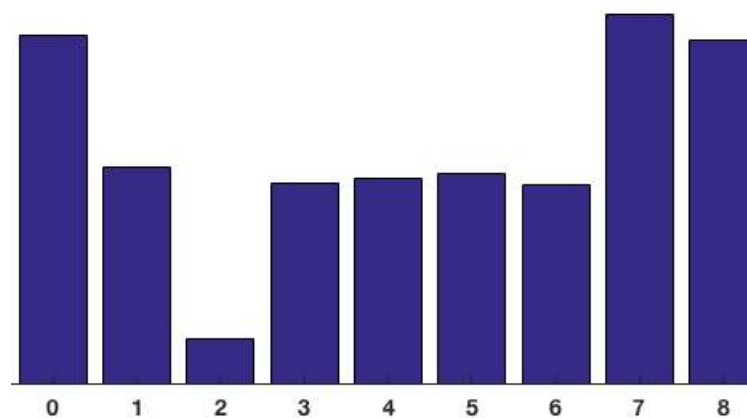
Jadi nilai gradien magnitudo adalah 236,0445

$$\theta = \tan^{-1} \frac{I_y}{I_x} = \tan^{-1} \frac{31}{234} = 7,55$$

Jadi nilai orientasi gradien adalah 7,55.

Tahap 3: Histogram dengan Gradien dan Orientasi

Pada tahap selanjutnya, citra akan dibagi dalam kelompok *cell* berukuran 16x16 dilanjutkan dengan tahap kalkulasi dengan membuat histogram pada tiap *cell*. Setiap piksel dalam *cell* akan memberikan *vote* orientasi histogram dalam *cell*. Vote antara 0° – 360°. sehingga dalam sebuah *cell* terdapat 256 gradien magnitudo. Dari 256 gradien magnitudo tersebut dipetakan ke dalam 8 bin histogram. Nilai gradien magnitudo K_n disebar dalam histogram seperti gambar di bawah ini



Tahap 4: Normalisasi Blok

Dari *cell* yang dibentuk sebelumnya, akan dikelompokkan kembali dalam blok berukuran 2×2 . Normalisasi dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan :

$$b = \frac{b}{\sqrt{b^2+e}}$$

Misalkan nilai blok yang diambil sebagai berikut

$$b = \frac{0.000981}{\sqrt{0.000981^2+2,71828}} = 0.00059225$$

Nilai normalisasi kemudian digabungkan menjadi satu vector HOG, dimana selanjutnya dilakukan normalisasi dengan persamaan :

$$h = \frac{h}{\|h\|^2+e}$$

Nilai normalisasi dibagi dengan nilai *cell* histogram yang mengalami penumpukan. Berikut adalah nilai normalisasi *overlapping*.

$$h = \frac{0.0167821}{\|0.0167821\|^2+e} = \frac{0.0167821}{3.427278} = 0.004897$$



Lampiran 3. Contoh Perhitungan Ekstraksi Fitur LBP

Citra spektrogram yang diinputkan berupa citra RGB, dan akan diubah menjadi citra *grayscale* sebelum memasuki proses ekstraksi fitur LBP. Berikut adalah tabel bobot LBP yang kemudian akan dikalikan dengan nilai binerisasi yang telah ditentukan pada piksel yang bersesuaian. Kemudian hasil seluruh piksel akan dijumlahkan untuk mengganti nilai piksel pada posisi tengah.

1	2	4
8		16
32	64	128

Sebagai contoh perhitungan LBP, akan digambarkan seperti berikut. Misal diambil matriks 4x4 seperti pada tabel di bawah.

8	10	0	0
8	4	2	6
8	8	6	8
6	6	8	6

Tahap 1 :

Ambil matriks 3x3 untuk dilakukan binerisasi terlebih dahulu. Caranya melakukan binerisasi yaitu dengan menggunakan nilai tengah sebagai *threshold*, dan membandingkan *threshold* tersebut dengan nilai piksel disekelilingnya. Dengan ketentuan apabila nilai piksel lebih besar atau sama dengan nilai *threshold*, maka akan bernilai 1. Sebaliknya apabila nilai piksel lebih kecil daripada nilai *threshold* maka akan bernilai 0.

8	10	0
8	4	2
8	8	6

→

1	1	0
1		0
1	1	1

Tahap 2 :

Kalikan nilai piksel hasil binerisasi dengan tabel bobot LBP, sehingga akan menjadi seperti berikut

1	1	0
1		0
1	1	1

1	2	4
8		16
32	64	128

→

1	2	0
8		0
32	64	128

$$1 + 2 + 0 + 8 + 0 + 32 + 64 + 128 = 235$$

Kemudian jumlahkan semua nilai piksel pada tabel, dan hasil penjumlahannya akan menggantikan nilai *threshold* pada matriks.

8	10	0	0
8	235	2	6
8	8	6	8
6	6	8	6

Proses tersebut akan terus berulang hingga selesai, sehingga akan menghasilkan citra LBP seperti berikut

8	10	0	0
8	235	249	6
8	137	252	8
6	6	8	6



Tahap 2:

Piksel ke-2 bernilai 5, dan piksel ke-3 bernilai 7, sehingga pada *framework* matriks berada pada lokasi (5, 7), tambahkan 1 pada lokasi tersebut.

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	1	0	0

Lakukan penambahan 1 untuk semua kombinasi pasangan piksel pada matriks input 7x7. Apabila ada lokasi yang sebelumnya sudah ditambahkan 1, kemudian ada kombinasi lain yang menghasilkan pasangan piksel yang sama maka akan ditambahkan 1 ke hasil sebelumnya sehingga menjadi 2. Begitu pula seterusnya jika selanjutnya kembali ditemukan pasangan piksel yang sama. Dalam kasus dia tas, akan menghasilkan matriks seperti berikut:

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0

Tahap 3:

Lakukan matriks normalisasi pada matriks dengan rumus,

$$gcmNorm = \frac{gcmValue}{\sum_i^N gcmValue}$$

Sehingga dihasilkan matriks hasil normalisasinya sebagai berikut

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1/6	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1/6	0
0	0	1/6	0	0	0	0	0
0	0	0	2/6	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1/6	0	0

Selanjutnya dari matriks GLCM yang sudah di normalisasi bisa didapatkan *metric terture* seperti *contrast*, *correlation*, *homogeneity*, *ASM*, *energy*, *dissimilarity*. Berikut perhitungan untuk masing-masing *metric*.

- *Contrast*

$$\sum_i \sum_j (i - j)^2 p_{(i,j)}$$

$$\begin{aligned} Con_{(4,1)} &= (4 - 1)^2 * \frac{1}{6} = \frac{9}{6} \\ Con_{(6,3)} &= (6 - 3)^2 * \frac{1}{6} = \frac{9}{6} \\ Con_{(2,4)} &= (2 - 4)^2 * \frac{1}{6} = \frac{4}{6} \\ Con_{(3,5)} &= (3 - 5)^2 * \frac{2}{6} = \frac{8}{6} \\ Con_{(5,7)} &= (5 - 7)^2 * \frac{1}{6} = \frac{4}{6} \end{aligned}$$

$$Con = \frac{9 + 9 + 4 + 8 + 4}{6} = \frac{34}{6} = 5,667$$

- *Correlation*

$$\sum_i \sum_j \frac{(i - \mu_i)(j - \mu_j) p_{(i,j)}}{\sigma_i \sigma_j}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} \mu_i &= \sum_i \sum_j i p_{(i,j)} \\ \mu_j &= \sum_i \sum_j j p_{(i,j)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_i &= \sqrt{\sum_i \sum_j (i - \mu_i)^2 p_{(i,j)}} \\ \sigma_j &= \sqrt{\sum_i \sum_j (j - \mu_j)^2 p_{(i,j)}} \end{aligned}$$

$$\mu_i = i * p_{(i,j)}$$

$$= \frac{(2 * 1) + (3 * 2) + (4 * 1) + (5 * 1) + (6 * 1)}{6}$$

$$= \frac{23}{6}$$

$$\mu_j = j * p_{(i,j)}$$

$$= \frac{(2 * 1) + (3 * 2) + (4 * 1) + (5 * 1) + (6 * 1)}{6}$$

$$= \frac{25}{6}$$

$$\sigma_{i(4,1)} = \left(4 - \frac{23}{6}\right)^2 * \frac{1}{6} = \frac{1}{36} * \frac{1}{6} = \frac{1}{216}$$

$$\sigma_{i(6,3)} = \left(6 - \frac{23}{6}\right)^2 * \frac{1}{6} = \frac{169}{36} * \frac{1}{6} = \frac{169}{216}$$

$$\sigma_{i(2,4)} = \left(2 - \frac{23}{6}\right)^2 * \frac{1}{6} = \frac{121}{36} * \frac{1}{6} = \frac{121}{216}$$

$$\sigma_{i(3,5)} = \left(3 - \frac{23}{6}\right)^2 * \frac{2}{6} = \frac{25}{36} * \frac{2}{6} = \frac{50}{216}$$

$$\sigma_{i(5,7)} = \left(5 - \frac{23}{6}\right)^2 * \frac{1}{6} = \frac{49}{36} * \frac{1}{6} = \frac{49}{216}$$

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1 + 169 + 121 + 50 + 49}{216}} = \sqrt{\frac{390}{216}}$$

$$= \sqrt{\frac{65}{36}}$$

$$\sigma_{j(4,1)} = \left(1 - \frac{25}{6}\right)^2 * \frac{1}{6} = \frac{361}{36} * \frac{1}{6} = \frac{361}{216}$$

$$\sigma_{j(6,3)} = \left(3 - \frac{25}{6}\right)^2 * \frac{1}{6} = \frac{49}{36} * \frac{1}{6} = \frac{49}{216}$$

$$\sigma_{j(2,4)} = \left(4 - \frac{25}{6}\right)^2 * \frac{1}{6} = \frac{1}{36} * \frac{1}{6} = \frac{1}{216}$$

$$\sigma_{j(3,5)} = \left(5 - \frac{25}{6}\right)^2 * \frac{2}{6} = \frac{25}{36} * \frac{2}{6} = \frac{50}{216}$$

$$\sigma_{j(5,7)} = \left(7 - \frac{25}{6}\right)^2 * \frac{1}{6} = \frac{289}{36} * \frac{1}{6} = \frac{289}{216}$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{361 + 49 + 1 + 50 + 289}{216}} = \sqrt{\frac{750}{216}}$$

$$= \sqrt{\frac{125}{36}}$$

$$\text{Corr}_{(4,1)} = \frac{\left(4 - \frac{23}{6}\right) * \left(1 - \frac{25}{6}\right) * \frac{1}{6}}{\sqrt{\frac{65}{36}} * \sqrt{\frac{125}{36}}} = \frac{1/6 * -19/6 * 1/6}{\sqrt{65 * 125}/36} = \frac{-19}{6 * \sqrt{65 * 125}}$$

$$\begin{aligned}
Corr_{(6,3)} &= \frac{\left(6 - \frac{23}{6}\right) * \left(3 - \frac{25}{6}\right) * \frac{1}{6}}{\sqrt{\frac{65}{36}} * \sqrt{\frac{125}{36}}} = \frac{13/6 * 7/6 * 1/6}{\sqrt{65 * 125}/36} = \frac{-91}{6 * \sqrt{65 * 125}} \\
Corr_{(2,4)} &= \frac{\left(2 - \frac{23}{6}\right) * \left(4 - \frac{25}{6}\right) * \frac{1}{6}}{\sqrt{\frac{65}{36}} * \sqrt{\frac{125}{36}}} = \frac{-11/6 * -1/6 * 1/6}{\sqrt{65 * 125}/36} = \frac{11}{6 * \sqrt{65 * 125}} \\
Corr_{(3,5)} &= \frac{\left(3 - \frac{23}{6}\right) * \left(5 - \frac{25}{6}\right) * \frac{2}{6}}{\sqrt{\frac{65}{36}} * \sqrt{\frac{125}{36}}} = \frac{-5/6 * 5/6 * 2/6}{\sqrt{65 * 125}/36} = \frac{-50}{6 * \sqrt{65 * 125}} \\
Corr_{(5,7)} &= \frac{\left(5 - \frac{23}{6}\right) * \left(7 - \frac{25}{6}\right) * \frac{1}{6}}{\sqrt{\frac{65}{36}} * \sqrt{\frac{125}{36}}} = \frac{7/6 * 17/6 * 1/6}{\sqrt{65 * 125}/36} = \frac{119}{6 * \sqrt{65 * 125}} \\
Corr &= \frac{-19 + (-91) + 11 + (-50) + 119}{6 * \sqrt{65 * 125}} = \frac{-30}{6 * \sqrt{65 * 125}} = -0,056
\end{aligned}$$

- *Homogeneity*

$$\sum_i \sum_j \frac{p_{(i,j)}}{1 + |i - j|}$$

$$Hom_{(4,1)} = \frac{1/6}{1 + |4 - 1|} = \frac{1}{6 * (1 + |4 - 1|)} = \frac{1}{24}$$

$$Hom_{(6,3)} = \frac{1/6}{1 + |6 - 3|} = \frac{1}{6 * (1 + |6 - 3|)} = \frac{1}{24}$$

$$Hom_{(2,4)} = \frac{1/6}{1 + |2 - 4|} = \frac{1}{6 * (1 + |2 - 4|)} = \frac{1}{18}$$

$$Hom_{(3,5)} = \frac{2/6}{1 + |3 - 5|} = \frac{2}{6 * (1 + |3 - 5|)} = \frac{2}{18}$$

$$Hom_{(5,7)} = \frac{1/6}{1 + |5 - 7|} = \frac{1}{6 * (1 + |5 - 7|)} = \frac{1}{18}$$

$$Hom = \frac{1 + 2 + 1}{18} + \frac{1 + 1}{24} = \frac{2}{9} + \frac{1}{12} = \frac{8 + 3}{36} = 0,306$$

- *ASM*

$$\sum_i \sum_j p_{(i,j)}^2$$

$$ASM = \left(\frac{1}{6}\right)^2 + \left(\frac{1}{6}\right)^2 + \left(\frac{1}{6}\right)^2 + \left(\frac{2}{6}\right)^2 + \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{8}{36} = 0,222$$

- *Energy*

$$\sqrt{ASM}$$

$$Energy = \sqrt{0,222} = 0,471$$

- *Dissimilarity*

$$\sum_i \sum_j p_{(i,j)} * (|i - j|)$$

$$Diss_{(4,1)} = \frac{1}{6} * (|4 - 1|) = \frac{1}{6} * 3 = \frac{1}{2}$$

$$Diss_{(6,3)} = \frac{1}{6} * (|6 - 3|) = \frac{1}{6} * 3 = \frac{1}{2}$$

$$Diss_{(2,4)} = \frac{1}{6} * (|2 - 4|) = \frac{1}{6} * 2 = \frac{1}{3}$$

$$Diss_{(3,5)} = \frac{1}{6} * (|3 - 5|) = \frac{2}{6} * 2 = \frac{2}{3}$$

$$Diss_{(5,7)} = \frac{1}{6} * (|5 - 7|) = \frac{1}{6} * 3 = \frac{1}{3}$$

$$Diss = \frac{1+1}{2} + \frac{1+2+1}{3} = \frac{6+8}{6} = 2,333$$