Terdapat studi kasus yaitu mengidentifikasi wajah pekerja yang hadir di ruang server pada hari Senin menggunakan hasil rekaman CCTV, data yang telah diubah menjadi citra gambar dengan menggunakan metode naïve bayes classifier akan dilakukan identifikasi wajah menurut pendapat aplikasi tersebut. Identifikasi dilakukan dengan *image processing* yang kemudian dikakukan klasifikasi dengan naïve bayes classifier untuk mendapatkan nilai kelasnya, lalu tujuan utamanya adalah mendapatkan nilai akurasi aplikasi dari hasil klasifikasinya.

Proses identifikasi wajah adalah sebagai berikut:

Menentukan data latih dan data uji.

Normalisasi data dengan *grayscale*, citra biner dan filter *max image*.

Mengekstrak nilai *RGB* pada gambar tersebut dilanjutkan dengan menkonversi nilai *RGB* tersebut sebagai fitur.

Data pada citra diolah menggunakan naïve bayes classifier.

Mencari akurasi aplikasi dengan membandingkan hasil klasifikasi sistem dengan klasifikasi manusia.

Langkah awal dalam image processing adalah merubah nilai *RGB* pada gambar asli berformat .jpeg yang berukuran acak ke bentuk citra *grayscale* dan citra biner dengan teknik filter max image untuk ekstrak nilai R, G dan B.

Sebagai contoh pada *image processing* wajah pencuri nasi kotak di suatu instansi memiliki nilai *RGB* yang telah di normalisasi yaitu *Red* = 41.56 , *Green* = 29.44 dan *Blue* = 16.83,

Langkah berikutnya adalah mendapatkan nilai fitur *RGB* pada gambar uji dengan Persamaan 3.1 berikut :

Sehingga diperoleh nilai *RGB* gambar uji sebesar:

*RGB* = (41.56 + 29.44 + 16.83) / 3 = 29.28

Langkah selanjutnya adalah menentukan varian yang akan digunakan sebagai salah satu variabel perhitungan naïve Bayes classifier dengan densitas Gauss. Varian didapatkan dengan Persamaan 3.2 berikut:

Keterangan dari Persamaan 3.6 diatas adalah:

S2 = varian

Xi = nilai x ke-i

n = ukuran sampel

Dari data uji dengan nilai R = 41.56, G = 29.44, dan B = 16.83 dan nilai rata-rata RGB = 29.28 nilai varian dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 3.2 sehingga didapatkan nilai varian RGB sebesar:

S2 = ((R - RGB)2 + (G - RGB)2 + (B - RGB)2) / (3-1)

S2 = ((41.56 – 29.28)2 + (29.44 - 29.28)2 + (16.83 – 29.28)2) / 2

S2 = (100.27+ 0.07 + 105.82) /2

S2 (RGB) = 103.08

Kemudian nilai data uji yang didapatkan ditambahkan ke data latih seperti pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.2 Tabel Data Fitur Latih

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **R** | **G** | **B** | **RGB** | **VAR RGB** | **KELAS** |
| 1 | 38.39 | 28.65 | 18.09 | 28.38 | 103.08 | Dimas |
| 2 | 33.09 | 29.46 | 26.12 | 29.56 | 12.15 | Dimas |
| 3 | 35.7 | 31.66 | 23.08 | 30.15 | 41.53 | Dimas |
| 4 | 52.98 | 35.83 | 31.74 | 40.18 | 127.00 | Mr.L |
| 5 | 48.54 | 33.47 | 29.72 | 37.24 | 99.23 | Mr.L |
| 6 | 40.96 | 27.86 | 24.14 | 30.99 | 78.06 | Mr.L |
| 7 | 36.98 | 25.35 | 23.97 | 28.77 | 51.07 | Mr.S |
| 8 | 44.04 | 31.1 | 26.95 | 34.03 | 79.46 | Mr.S |
| 9 | 117.18 | 84.23 | 75.8 | 92.40 | 478.18 | Mr.Y |
| 10 | 127.59 | 86.48 | 70.63 | 94.90 | 864.28 | Mr.Y |
| 11 | 41.56 | 29.44 | 16.83 | 29.28 | 103.08 | ? |

Langkah selanjutnya membuat tabel baru yang memiliki nilai kelas yang sama untuk memudahkan dalam mencari mean, varian dan standar deviasi yang digunakan untuk proses *Gaussian Distribution Asumption* seperti pada Tabel 3.2, Tabel 3.3, Tabel 3.4 dan Tabel 3.5. Penelitian ini menggunakan 5 buah fitur yang terdiri dari R, G, B, RGB dan Varian RGB.

Tabel 3.3 Data Latih Kelas Dimas

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **R** | **G** | **B** | **RGB** | **VAR RGB** | **Kelas** |
| 1 | 38.39 | 28.65 | 18.09 | 28.38 | 103.08 | Dimas |
| 2 | 33.09 | 29.46 | 26.12 | 29.56 | 12.15 | Dimas |
| 3 | 35.7 | 31.66 | 23.08 | 30.15 | 41.53 | Dimas |
| **TOTAL** | 107.18 | 89.77 | 7.29 | 88.08 | 156.76 |
| **TOTAL^2** | 11487.55 | 8058.65 | 4527.94 | 7758.09 | 24575.11 |
| **NO** | **R2** | **G2** | **B2** | **RGB2** | **VARRGB2** |
| 1 | 1473.79 | 820.82 | 327.25 | 805.24 | 10625.18 |
| 2 | 1094.95 | 867.89 | 682.25 | 873.60 | 147.68 |
| 3 | 1274.49 | 1002.36 | 532.69 | 908.82 | 1725.05 |
| **TOTAL** | 3843.23 | 2691.07 | 1542.19 | 2587.65 | 12497.91 |

Keterangan:

11487.55

8058.65

4527.94

7758.09

24575.11

Langkah selanjutnya mencari mean data dan varian data berkelompok untuk dimasukkan kedalam tabel *gaussian distribution asumption.* Rumus varian untuk data berkelompok ditampilkan pada Persamaan 3.3 hasilnya adalah sebagai berikut:

s2 R|Dimas = ((3) \* (3843.23) – (11487.55)) / ((3)\*(2)) = 7.02

s2 G|Dimas = ((3) \* (2691.07) – (8058.65)) / ((3)\*(2)) = 2.43

s2 B|Dimas = ((3) \* (1542.19) – (4527.94)) / ((3)\*(2)) = 16.44

s2 RGB|Dimas = ((3) \* (2587.65) – (7758.09)) / ((3)\*(2)) = 0.81

s2 VARRGB|Dimas= ((3) \* (12497.91) – (24575.11)) / ((3)\*(2)) = 2153.10

Mean R|Dimas = 107.18 / 3 = 35.73

Mean G|Dimas = 89.77 / 3 = 29.92

Mean B|Dimas = 67.29 / 3 = 22.43

Mean RGB|Dimas = 88.08 / 3 = 29.36

Mean VARRGB|Dimas = 156.76/ 3 = 52.25

Tabel 3.4 Data Latih Kelas Mr.L

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **R** | **G** | **B** | **RGB** | **VAR RGB** | **Kelas** |
| 1 | 52.98 | 35.83 | 31.74 | 40.18 | 127.00 | Mr.L |
| 2 | 48.54 | 33.47 | 29.72 | 37.24 | 99.23 | Mr.L |
| 3 | 40.96 | 27.86 | 24.14 | 30.99 | 78.06 | Mr.L |
| **TOTAL** | 142.48 | 97.16 | 85.60 | 108.41 | 304.28 |
| **TOTAL^2** | 20300.55 | 9440.07 | 7327.36 | 11753.45 | 92589.24 |
| **NO** | **R2** | **G2** | **B2** | **RGB2** | **VARRGB2** |
| 1 | 2806.88 | 1283.79 | 1007.43 | 1614.70 | 16128.50 |
| 2 | 2356.13 | 1120.24 | 883.28 | 1387.07 | 9845.92 |
| 3 | 1677.72 | 776.18 | 582.74 | 960.17 | 6093.38 |
| **TOTAL** | 6840.73 | 3180.21 | 2473.45 | 3961.94 | 32067.81 |

Keterangan:

20300.55

9440.07

7327.36

11753.45

92529.24

s2 R|Mr.L = ((3)\*(6840.73) – 20300.55) / (3\*2) = 36.94

s2 G|Mr.L = ((3)\*(3180.21) – 9440.07) / (3\*2) = 16.76

s2 B|Mr.L = ((3)\*(2473.45) – 7327.36) / (3\*2) = 15.50

s2 RGB|Mr.L = ((3)\*(3961.94) – 11753.45) / (3\*2) = 22.06

s2 VAR RGB|Mr.L= ((3)\*(32067.81) – 92589.24) / (3\*2) = 602.36

Mean R Mr.L = 142.48 / 3= 47.49

Mean G Mr.L = 97.16 / 3 = 32.39

Mean B Mr.L = 85.60 / 3 = 28.53

Mean RGB Mr.L = 108.41 / 3 = 36.14

Mean VAR RGB Mr.L = 304.28 / 3 = 101.43

Tabel 3.5 Data Latih Kelas Mr.S

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **R** | **G** | **B** | **RGB** | **VAR RGB** | **Kelas** |
| 1 | 36.98 | 25.35 | 23.97 | 28.77 | 51.07 | Mr.S |
| 2 | 44.04 | 31.1 | 26.95 | 34.03 | 79.46 | Mr.S |
| **TOTAL** | 81.02 | 56.45 | 50.92 | 62.80 | 130.53 |
| **TOTAL^2** | 6564.24 | 3186.60 | 2592.85 | 3943.42 | 17037.02 |
| **NO** | **R2** | **G2** | **B2** | **RGB2** | **VARRGB2** |
| 1 | 1367.52 | 642.62 | 574.56 | 827.52 | 2608.17 |
| 2 | 1939.52 | 967.21 | 726.30 | 1158.04 | 6313.21 |
| **TOTAL** | 3307.04 | 1609.83 | 1300.86 | 1985.56 | 8921.38 |

Keterangan:

6564.24

3186.60

2592.85

3943.42

17037.02

s2 R|Mr.S = ((2)\*(3307.04) – 6564.24) / (2\*1) = 24.92

s2 G|Mr.S = ((2)\*(1609.83) – 3186.60) / (2\*1) = 16.53

s2 B|Mr.S = ((2)\*(1300.86) – 2592.85) / (2\*1) = 4.44

s2 RGB|Mr.S = ((2)\*(1985.56) –3943.42) / (2\*1) = 13.85

s2 VAR RGB|Mr.S= ((2)\*(8921.38) – 1703702) / (2\*1) = 402.87

Mean R Mr.S = 81.02 / 2 = 40.51

Mean G Mr.S = 56.45 / 2 = 28.23

Mean B Mr.S = 50.92 / 2 = 25.46

Mean RGB Mr.S = 62.80 / 2 = 31.40

Mean VAR RGB Mr.S = 130.53 / 2 = 65.26

Tabel 3.6 Data Latih Kelas Mr.Y

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **R** | **G** | **B** | **RGB** | **VAR RGB** | **Kelas** |
| 1 | 117.18 | 84.23 | 75.8 | 92.40 | 478.18 | Mr.Y |
| 2 | 127.59 | 86.48 | 70.63 | 94.90 | 864.28 | Mr.Y |
| **TOTAL** | 244.77 | 170.71 | 146.43 | 187.30 | 1342.46 |
| **TOTAL^2** | 59912.35 | 29141.90 | 21441.74 | 35082.54 | 1802202.43 |
| **NO** | **R2** | **G2** | **B2** | **RGB2** | **VARRGB2** |
| 1 | 13731.15 | 7094.69 | 5745.64 | 8538.38 | 228654.81 |
| 2 | 16279.21 | 7478.79 | 4988.60 | 9006.01 | 746984.59 |
| **TOTAL** | 30010.36 | 14573.48 | 10734.24 | 17544.39 | 975639.39 |

Keterangan:

59912.35

29141.90

21441.74

35082.54

1802202.43

s2 R|Mr.Y = ((2)\*(30010.36) – 6564.24) / (2\*1) = 54.18

s2 G|Mr.Y = ((2)\*(14573.48) – 3186.60) / (2\*1) = 2.53

s2 B|Mr.Y = ((2)\*(10374.24) – 2592.85) / (2\*1) = 13.36

s2 RGB|Mr.Y = ((2)\*(17544.39) – 3943.42) / (2\*1) = 3.12

s2 VAR RGB|Mr.Y= ((2)\*(975639.39) – 1802202.43) / (2\*1) = 74538.18

Mean R Mr.Y = 244.77 / 2 = 122.39

Mean G Mr.Y = 170.71 / 2 = 85.36

Mean B Mr.Y = 146.43 / 2 = 73.22

Mean RGB Mr.Y = 187.30 / 2 = 93.65

Mean VAR RGB Mr.Y = 1342.46 / 2 = 671.23

Kemudian memasukkan hasil perhitungan diatas ke Tabel 3.6 menggunakan *Gaussian distribution asumption*:

Tabel 3.7 *Gaussian Distribution Asumption*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KELAS** | **MEAN R** | **MEAN G** | **MEAN B** | **MEAN RGB** | **MEAN VARIAN RGB** |
| Dimas | 35.73 | 29.92 | 22.43 | 29.36 | 52.25 |
| Mr.L | 47.49 | 32.39 | 28.53 | 36.14 | 101.43 |
| Mr.S | 40.51 | 28.23 | 25.46 | 31.4 | 65.26 |
| Mr.Y | 122.39 | 85.36 | 73.22 | 93.65 | 671.23 |
| **KELAS** | **VARIAN KELOMPOK R** | **VARIAN KELOMPOK G** | **VARIAN KELOMPOK B** | **VARIAN KELOMPOK RGB** | **VARIAN KELOMPOK VAR RGB** |
| Dimas | 7.02 | 2.43 | 16.44 | 0.81 | 2153.1 |
| Mr.L | 36.94 | 16.76 | 15.5 | 22.06 | 602.36 |
| Mr.S | 24.92 | 16.53 | 4.44 | 13.85 | 402.87 |
| Mr.Y | 54.18 | 2.53 | 13.36 | 3.12 | 74538.18 |

Dengan menggunakan Persamaan 3.4, maka data uji dengan nilai R = 41.56, G = 29.44, B = 16.83, RGB = 29.28 dan VAR RGB = 103.08 dapat diproses dengan cara mencari posterior dari masing-masing fitur pada kelas :

(Dimas|R) =

=

=

= =

=

= 0.25 \* 0.09

= 0.02

(Dimas|G) =

=

=

= =

=

= 0.32 \* 0.95

= 0.30

(Dimas|B) =

=

=

= =

=

= 0.20 \* 0.39

= 0.08

(Dimas|RGB) =

=

=

= =

=

= 0.42 \* 0.996

= 0.419

(Dimas| VAR RGB) =

=

=

= =

=

= 0.06 \* 0.55

= 0.03

(Mr.L | R) =

=

=

= = =

= 0.16 \* 0.62

= 0.1

(Mr.L | G) =

=

=

= = =

= 0.20 \* 0.77

= 0.15

(Mr.L | B) =

=

=

= = =

= 0.20 \* 0.01

= 0.0024

(Mr.L|RGB) =

=

=

= = =

= 0.18 \* 0.34

= 0.06

(Mr.L| VAR RGB) =

=

=

= = =

= 0.08 \* 1.00

= 0.08

(Mr.S | R) =

=

=

= = =

= 0.18 \* 0.98

= 0.17

(Mr.S | G) =

=

=

= = =

= 0.20 \* 0.96

= 0.19

(Mr.S | B) =

=

=

= = =

= 0.27 \* 0.0002

= 6.22E-05

(Mr.S|RGB) =

=

=

= = =

= 0.21 \* 0.85

= 0.18

(Mr.S | VAR RGB) =

=

=

= = =

= 0.09 \* 0.17

= 0.02

(Mr.Y | R) =

=

=

= =

=

= 0.15 \* 6.28E-27

= 9.24E-28

(Mr.Y | G) =

=

=

= =

=

= 0.32 \* 2.75E-269

= 8.27E-270

(Mr.Y | B) =

=

=

= =

=

= 0.21 \* 1.92E-52

= 4E-53

(Mr.Y | RGB) =

=

=

= =

=

= 0.30 \* 2.73E-289

= 8.2E-290

(Mr.Y | VAR RGB) =

=

=

= =

=

= 0.024 \* 0.114

= 0.003

Sehingga didapatkan posterior masing-masing kelas sebagai berikut :

P(Dimas) = P(Dimas|R) \* P(Dimas|G) \* P(Dimas|B) \* P(Dimas|RGB) \* P(Dimas|VAR RGB)

= 0.02 \* 0.3 \* 0.08 \* 0.42 \*0.03 = 6.8E-06

P(Mr.L) = P(Mr.L|R) \* P(Mr.L|G) \* P(Mr.L|B) \* P(Mr.L|RGB) \* P(Mr.L|VAR RGB)

= 0.1 \* 0.15 \* 0.0024 \* 0.06 \* 0.08 = 1.88E-07

P(Mr.S) = P(Mr.S|R) \* P(Mr.S|G) \* P(Mr.S|B) \* P(Mr.S|RGB) \* P(Mr.S|VAR RGB)

= 0.17 \* 0.19 \* 6.2E-05 \* 0.18 \* 0.02 = 5.5E-09

P(Mr.Y) = P(Mr.Y|R) \* P(Mr.Y|G) \* P(Mr.Y|B) \* P(Mr.Y|RGB) \* P(Mr.Y|VAR RGB)

= 9.2E-28 \* 8.7E-270 \* 4E-53 \* 8.2E-290 \* 0.0028 = 0

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai terbesar diantara posterior empat kelas tersebut, jadi kesimpulannya dengan data uji dengan nilai R = 41.56, G = 29.44, dan B = 16.83 maka hasil klasifikasinya adalah Dimas.