

PENERAPAN SISTEM CERDAS KLASIFIKASI CITRA TELAPAK TANGAN DENGAN METODE NAÏVE BAYES

APPLICATION OF INTELLIGENT SYSTEM CLASSIFICATION OF PALM IMAGE WITH NAÏVE BAYES METHOD

**Millennialdo Yanuar Ilham¹⁾, Resty Wulanningrum²⁾, Intan Nur Farida³⁾,
Made Ayu Dunia Widyadara⁴⁾**

^{1,2,3}Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Jl. Ahmad Dahlan No.76, Mojoroto, Kec. Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur 64112

E-mail : ¹aldoyanuar1418@gmail.com, ²resty0601@gmail.com, ³in.farida@gmail.com,

⁴madedara@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan teknologi saat ini berkembang pesat, khususnya pada pengolahan citra digital. Citra digital merupakan gambaran foto atau video dengan memiliki warna RGB. Pada saat ini kamera CCTV sudah banyak terpasang di setiap tempat *indoor* ataupun *outdoor*. Akan tetapi Kamera CCTV sekarang hanya bersifat "pasif" dengan fungsi merekam dan menyimpan suatu kejadian, apabila terjadi sesuatu yang bersifat darurat contohnya tindak kekerasan seperti tawuran, bullying dan lain sebagainya. Tujuan pada sistem ini yaitu untuk mendeteksi kejadian yang bersifat darurat dengan proses klasifikasi citra telapak tangan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Pada tahapan awal sistem menyiapkan data *training* sebagai dataset, kemudian kamera CCTV mengambil citra telapak tangan digunakan untuk data *testing*, tahapan selanjutnya yaitu proses ekstraksi ciri HSV untuk mengetahui hasil citra pada gambar. Proses yang terakhir yaitu mengklasifikasi data *testing* dengan metode *Naïve Bayes* melalui 3 skenario uji coba dan ditemukan perhitungan hasil akurasi, untuk skenario ke-1 memperoleh hasil akurasi 90%, pada skenario ke-2 memperoleh hasil akurasi 92%, dan untuk hasil akurasi pada skenario ke-3 menghasilkan nilai akurasi 100%. Dengan demikian klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes* memiliki hasil yang akurat dengan data training lebih banyak dari data testing agar sistem dapat memperoleh hasil yang baik.

Kata kunci : *Naïve Bayes, Klasifikasi, Citra Telapak Tangan, CCTV, Citra Digital*

ABSTRACT

Technological advances are currently growing rapidly, especially in digital image processing. Digital image is a photo or video image with RGB color. At this time many CCTV cameras have been installed in every indoor or outdoor place. However, CCTV cameras are now only "passive" with the function of recording and storing an incident, if something emergency occurs, for example acts of violence such as brawls, bullying and so on. The purpose of this system is to detect emergency events with the palm image classification process using the Naïve Bayes method. At the initial stage the system prepares training data as a dataset, then the CCTV camera takes an image of the palm of the hand used for data testing, the next stage is the HSV feature extraction process to find out the results of the image in the image. The last process is classifying testing data using the Naïve Bayes method through 3 test scenarios and finding the calculation of accuracy results, for the 1st scenario the results are 90% accuracy, in the 2nd scenario the accuracy results are 92%, and for the accuracy results in the 2nd scenario 3rd produces a 100% accuracy value. Thus the classification using the Naïve Bayes method has accurate results with more training data than testing data so that the system can obtain good results.

Keywords: *Naïve Bayes, Classification, Palm Image, CCTV, Digital Image*

PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang perkembangan teknologi sudah berkembang pesat. Contoh perkembangan teknologi yang berkembang pada saat ini yaitu pengolahan citra digital. Pengolahan Citra adalah suatu sistem yang dapat mengenali suatu citra digital untuk selanjutnya akan diproses identifikasi atau pengolahan. Citra digital merupakan representasi yang fungsinya berasal dari intensitas cahaya. Citra digital dipergunakan dalam bentuk foto atau video masing-masing memiliki perbedaan. Pada citra digital memiliki beberapa jenis yang terdapat pada warnanya yaitu RGB, Grayscale dan Biner. RGB memiliki tiga warna yaitu merah, hijau dan biru pada Grayscale hanya terdapat dua warna yaitu hitam putih akan tetapi intensitasnya hampir sama dengan rona keabuan sedangkan Biner hanya menggunakan warna hitam dan putih saja.

Teknologi biometric merupakan pengenalan fisik atau perilaku pada manusia yang akan diproses secara digital. Untuk fisik yaitu sidik jari dan telapak tangan. Sedangkan karakteristik perilaku yaitu tingkah laku manusia[1]. Dengan demikian pengenalan karakteristik pada manusia secara digital akan lebih efisien dalam mendeteksi citra pada manusia contohnya pada telapak tangan. Teknologi citra biometric biasa digunakan untuk pengenalan wajah, sidik jari dan suatu permasalahan mengenai citra. Pengambilan citra digital foto ataupun video sekarang sudah dapat diambil secara langsung kemudian akan disimpan dengan menggunakan CCTV karena saat ini pada suatu tempat pasti terdapat CCTV yang terpasang.

Kamera CCTV yaitu kepanjangan dari Closed Circuit Television merupakan alat yang berbentuk menyerupai kamera dan digunakan untuk pengambilan suatu gambar atau video

yang memiliki fungsi sebagai kamera pengawas dimana hasil gambar yang diambil akan dikirimkan langsung ke layar monitor untuk alat pemantaunya[2].

Pada saat ini CCTV yang terletak pada suatu ruangan hanya dipergunakan untuk melihat saja atau untuk memantau dan tidak memiliki fungsi yang lain apabila terjadi keadaan yang darurat pada saat itu di ruangan tersebut, Sekarang ini CCTV hanya bersifat “pasif” hanya mengambil gambar dan disimpan.

Pada penelitian sebelumnya menghasilkan suatu aplikasi klasifikasi citra berbasis android yaitu aplikasi deteksi sifat manusia melalui garis tangan menggunakan metode Naïve Bayes dan metode Probabilistic Neural Network. Aplikasi ini sangat berguna dan menjadi efisien dengan data pola garis tangan yang sudah disiapkan untuk diklasifikasi maka sifat manusia akan diketahui[4].

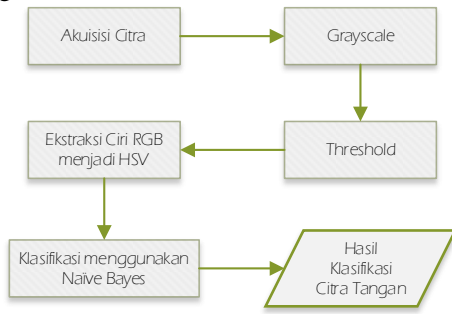
Berdasarkan penelitian sebelumnya menghasilkan suatu aplikasi yaitu perbaikan citra gambar tangan menggunakan metode Particle Swarm Optimization penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki citra gambar tangan sebagai input menjadi lebih tajam dan jelas dengan demikian untuk menganalisis gambar akan lebih mudah[5].

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang ditulis oleh Ivan Rinaldhy Saputra, Budhi Irawan dan Faisal Candrasyah Hasibuan tahun 2020 menghasilkan suatu aplikasi klasifikasi citra berbasis android yaitu aplikasi deteksi sifat manusia melalui garis tangan menggunakan metode *Naïve Bayes* dan metode *Probabilistic Neural Network*. Aplikasi ini sangat berguna dan menjadi efisien dengan data pola garis tangan yang sudah disiapkan untuk diklasifikasi maka sifat manusia akan diketahui [6]. Jika penelitian sebelumnya lebih berfokus pada garis tangan, penelitian yang dilakukan fokus pada gestur tangan untuk sebuah kode kekerasan dan tidak kekerasan.

Dengan demikian akan dilakukan penelitian yang berisi tentang klasifikasi pengolahan pola citra telapak tangan untuk mendeteksi adanya kekerasan antara lain tawuran, *bullying* dan lain sebagainya dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* dan sebagai alat uji disini menggunakan sebuah perangkat CCTV untuk mendeteksi citra telapak tangan untuk mengidentifikasi jika terjadi kekerasan di tempat tersebut.

METODE

Penelitian untuk mendeteksi gestur tangan ini sebelumnya perlu dibuatlah perancangan sistem. Adapun perancangan sistem ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Perancangan Sistem

- a. Akuisisi Citra
Akuisisi citra merupakan salah satu proses pengambilan data citra gestur tangan secara real time. Ada 4 kriteria citra gestur tangan yang digunakan, yaitu citra tangan membuka dengan latar belakang polos, citra tangan membuka dengan latar belakang tidak polos, citra tangan menutup dengan latar belakang polos, citra tangan menutup dengan latar belakang tidak polos. Data citra yang digunakan sebanyak 60 citra yang nanti akan dibagi menjadi beberapa skenario ujicoba seperti pada tabel. 1.
- b. Grayscale
Pada citra grayscale ini, format citra disebut skala keabuan karena pada umumnya warna yang dipakai adalah warna hitam

sebagai warna minimal dan warna putih sebagai warna minimalnya, sehingga warna antaranya adalah abu-abu [7].

- c. *Threshold*
Thresholding digunakan untuk mengatur jumlah derajat keabuan yang ada pada citra. Untuk menentukan derajat keabuan dapat digunakan rumus : $x = b.int(w/b)$; w adalah nilai derajat keabuan sebelum thresholdingx adalah nilai derajat keabuan setelah thresholdingb = int(256/a) [8].
- d. Ekstraksi Citra RGB menjadi HSV

Segmentasi HSV merupakan proses pemisahan objek dengan seleksi warna berdasarkan nilai Hue, Saturation, dan Value. Hue merupakan atribut yang merepresentasikan warna murni. Saturation merupakan atribut yang menunjukkan efek cahaya putih yang mempengaruhi tingkat dominasi warna. Value merupakan atribut yang menunjukkan perbedaan kecerahan pada warna murni. [9] [10]

- e. Klasifikasi menggunakan *Naive Bayes*
Naive Bayes yaitu algoritma klasifikasi probabilistik yang sederhana berdasarkan Teorema Bayes. Prinsip umumnya adalah mengasumsikan bahwa nilai suatu atribut tidak bergantung dan mempengaruhi atribut yang lainnya.[11]

Metode *Naïve Bayes*

Naïve Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan.

Metode *Bayes* merupakan pendekatan statistic untuk melakukan inferensi induksi pada persoalan klasifikasi. Pertama kali dibahas terlebih

dahulu tentang konsep dasar dan definisi pada *Teorema Bayes*, kemudian menggunakan teorema ini untuk melakukan klasifikasi dalam *Data Mining*[5]. *Teorema Bayes* memiliki bentuk umum sebagai berikut:

$$P(H | X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)} \quad \dots (1)$$

Keterangan :

X = Data dengan class yang belum diketahui.

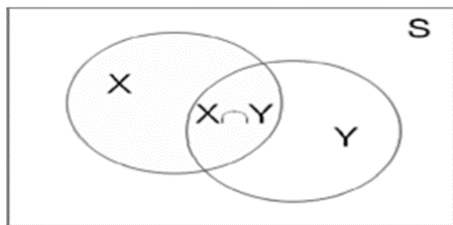
H = Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik.

$P(H|X)$ = Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi x (*posteriori prob.*)

$P(H)$ = Probabilitas hipotesis H (*prior prob.*)

$P(X|H)$ = Probabilitas X berdasarkan kondisi tersebut.

$P(X)$ = Probabilitas dari X



Gambar 2. Probabilitas naïve bayes

Untuk mengetahui performance dari *Naïve Bayes* maka diperlukan perhitungan accuracy, precision, dan recall. Perhitungan accuracy, precision, dan recall dapat dirumuskan dalam persamaan berikut[6].

$$accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \quad \dots (2)$$

$$precision = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \quad \dots (3)$$

$$recall = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \quad \dots (4)$$

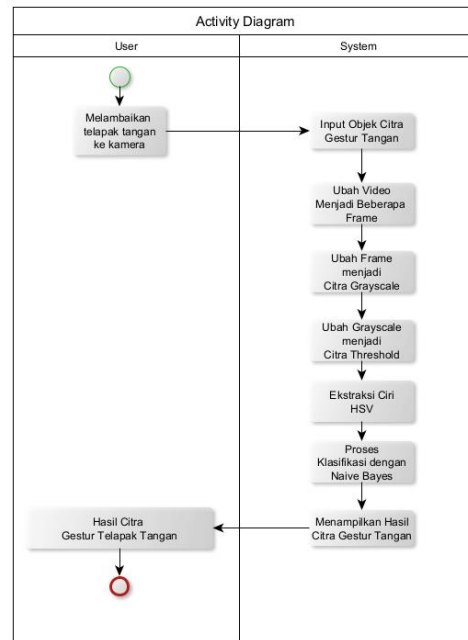
Keterangan :

TP = True Positive

TN = True Negative

FP = False Positive

FN = False Negative



Gambar 3. Diagram activity

Pada Gambar 3 menjelaskan tentang proses aktivitas yang dilakukan user dengan sistem dalam mendeteksi telapak tangan yang tertangkap oleh kamera. Pada proses pertama user yang melambatkan tangan ke kamera. Kemudian pada input objek citra telapak tangan yaitu kamera akan menangkap objek telapak tangan tersebut. Untuk selanjutnya sistem akan mengubah gambar menjadi beberapa frame. Untuk proses selanjutnya frame yang sudah dibagi akan diubah menjadi citra grayscale. Setelah menjadi citra grayscale selanjutnya akan diproses menjadi citra threshold. Kemudian gambar akan diproses ekstraksi ciri dengan menghitung nilai HSV. Setelah itu sistem akan mengambil citra mana yang paling jelas untuk diproses. Kemudian citra yang menurut sistem sudah cocok akan diklasifikasikan dengan metode *Naïve Bayes*. Apabila gambar sudah diproses benar maka akan langsung ditampilkan pada user dan alarm akan otomatis berbunyi menandakan adanya tindak kekerasan.

Ekstraksi Ciri

Proses ekstraksi ciri merupakan proses penentuan nilai yang telah dibuat.

Pada proses ini citra yang diinputkan akan menghasilkan nilai yang sesuai dengan yang diharapkan. Proses selanjutnya adalah citra asli dirubah ke HSV (*Hue Saturation Value*). Setelah mendapatkan citra HSV[7], kemudian akan keluar hasil nilai *hue*, *saturation*, dan *value*. Selanjutnya nilai tersebut akan diproses klasifikasi dengan metode Naïve Bayes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dijelaskan tentang hasil implementasi dari analisa desain sistem yang sebelumnya digunakan untuk program.

a. Data Input

Data input yaitu sebuah data dari user atau pengguna yang dimasukkan ke dalam program melalui kamera berupa data citra gestur tangan yang digunakan sebagai dataset dekteksi apabila terjadi tindak kekerasan.

1. Citra Telapak Tangan



Gambar 4. Gambar Telapak Tangan

Telapak tangan membuka yaitu sebagai dataset citra deteksi tindak kekerasan.

2. Citra Tangan Mengepal



Gambar 5. Gambar Tangan Mengepal

Tangan mengepal yaitu sebagai dataset citra deteksi tindak kekerasan.

b. Data Output

Dari dataset gestur tangan membuka dan menutup, diasumsikan ada 5 kali gerakan tangan membuka dan menutup sebagai bentuk kode untuk tindak kekerasan yang kemudian akan muncul notifikasi berupa alarm dan tulisan “TOLONG” pada layar.



Gambar 6. Tampilan Output

Pada gambar 6 merupakan hasil output dari sistem apabila terdeteksi, maka akan muncul teks peringatan “TOLONG” dan alarm secara otomatis berbunyi.

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL JUPYTER
H = 56
S = 36.701178666666664
V = 133.23791466666665
Metric = 0.10392977552860697
Eccentricity = 0.8075526635826876
F:\Python\lib\site-packages\sklearn\base.py:450: UserWarning
warnings.warn(
% HASIL NILAI AKURASI Naive Bayes %
Nilai Akurasi = 0.89
Nilai MSE = 0.10666666666666667
    
```

Gambar 7. Tampilan Terminal Hasil Proses Naïve Bayes

Pada gambar 7. Di atas adalah contoh hasil proses menggunakan metode Naïve Bayes dengan menampilkan pada terminal program.

Pada pengujian ini memiliki tujuan yaitu agar diketahui hasil akurasi sistem untuk klasifikasi citra telapak tangan. Berikut terdapat 3 skenario uji coba pada Tabel 1.

Tabel 1. Skenario uji coba




No	Total data yang diambil	Total kriteria citra tangan	Total data training	Total data testing
1	5	4	20	40
2	10	4	40	20
3	12	4	48	12



Pada Tabel 1. menunjukkan data *training* digunakan untuk perbandingan yang dimana data tersebut sebelumnya sudah disiapkan untuk sistem, sedangkan data Testing digunakan sebagai proses klasifikasi citra telapak tangan, kemudian akan dilakukan skenario uji coba agar diketahui hasil akurasinya.

Hasil Ekstraksi Ciri

Berikut contoh hasil data gambar setelah di proses ekstraksi ciri:

Tabel 2. Contoh data ekstraksi ciri

Gambar	Nilai				
	H	S	V	Metric	Eccentricity
	108	175.	173.	0.3	0.324
	.0	501	697	27	
	39.	96.1	138.	0.2	0.51
	000	31	531	16	
	108	104.	174.	0.0	0.538
	.0	870	359	94	

	20.	63.8	156.	0.0	0.399
	0	60	619	66	
	103	78.7	118.	0.4	0.756
	.0	23	471	96	

Pada Tabel 2 menjelaskan proses ekstraksi ciri yang akan digunakan untuk mengetahui nilai ciri pada suatu gambar tersebut, yang kemudian akan dijadikan data, untuk selanjutnya akan diproses klasifikasi.

Hasil Klasifikasi

Berikut data pengujian untuk proses klasifikasi yang dilakukan pada setiap skenario uji coba selanjutnya akan diproses klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes*. Berikut hasil data skenario uji coba:

Tabel 3. Hasil skenario uji coba

Skenario ke-	Total data training	Total data testing (t)	Total data testing benar (a)	Total data testing salah	Nilai akurasi ((a/t)x100 %)
1	25	50	45	5	90%
2	50	25	23	2	92%
3	60	15	15	0	100%

Pada Tabel 3 menjelaskan tentang hasil dari ketiga skenario uji coba yang diperoleh dari proses klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes* memiliki nilai akurasi yang berbeda. Pada skenario ke-1 memperoleh nilai akurasi 90%, skenario ke-2 memperoleh nilai akurasi 92%, dan skenario ke-3 memperoleh nilai akurasi 100%.

SIMPULAN

Dengan demikian dari hasil uji coba klasifikasi citra telapak tangan menggunakan metode *Naïve Bayes* dengan 3 skenario uji coba memperoleh hasil akurasi yang berbeda. Skenario ke-1 90%, skenario ke-2 92%, dan skenario ke-3 100%. Pada skenario ke-3 memiliki nilai akurasi yang akurat yaitu mencapai hasil 100% membuktikan bahwa klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes* memiliki hasil yang akurat dengan

data training lebih banyak dari data testing agar sistem dapat memperoleh hasil yang baik.

SARAN

Pada penelitian ini dengan melakukan proses klasifikasi citra telapak tangan menggunakan metode *Naïve Bayes* dapat dikembangkan lebih lanjut dan dapat digunakan sebagai perbandingan dengan metode lain agar diketahui nilai akurasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, D. (2010). Pengolahan citra digital. Penerbit Andi.
- [2] A. A. Andarinny, C. E. Widodo, and K. Adi, "Perancangan sistem identifikasi biometrik jari tangan menggunakan Laplacian of Gaussian dan ekstraksi kontur," *Youngster Phys. J.*, vol. 6, no. 4, 2017.
- [3] F. R. Doni, "AKSES KAMERA CCTV DARI JARAK JAUH UNTUK MONITORING KEAMANAN DENGAN PENERAPAN PSS," *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 8, no. 1, 2020, doi: 10.31294/evolusi.v8i1.7142.
- [4] D. Application *et al.*, "Perancangan Aplikasi Deteksi Sifat Manusia Melalui Garis Tangan Menggunakan Metode Naive Bayes Dan Metode Probabilistic Neural Network Dengan Klasifikasi Citra Berbasis Android Designing Application Detection of Human Character on Palmistry Using Naive Ba," vol. 7, no. 1, pp. 1593–1602, 2020.
- [5] N. L. Khikmah and R. Wulanningrum, "Perbaikan Citra Gambar Tangan Menggunakan Particle Swarm Optimization," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 93–99, 2021.
- [6] Saputra, I. R., & Hasibuan, F. C. (2020). Perancangan Aplikasi Deteksi Sifat Manusia Melalui Garis Tangan Menggunakan Metode Naive Bayes Dan Metode Probabilistic Neural Network Dengan Klasifikasi Citra Berbasis Android. *eProceedings of Engineering*, 7(1).
- [7] Muwardi, F., & Fadlil, A. (2017). Sistem Pengenalan Bunga Berbasis Pengolahan Citra dan Pengklasifikasi Jarak. *J. Ilm. Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, 3(2), 124-131.
- [8] Sinaga, A. S. R. (2017). Implementasi Teknik Threshoding Pada Segmentasi Citra Digital. *Jurnal Mantik Penusa*, 1(2).
- [9] Eko, Prasetyo. 2012. Pengolahan Citra Digital Dan Aplikasinya Menggunakan MATLAB. Yogyakarta: Andi.
- [10] Pradipta, Gede Angga, and Putu Desiana Wulaning Ayu. 2017. "PERBANDINGAN SEGMENTASI CITRA TELUR AYAM MENGGUNAKAN METODE OTSU BERDASARKAN PERBEDAAN RUANG WARNA RGB DAN HSV." *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)* 6 (1). <https://doi.org/10.23887/jstundiksh.a.v6i1.9329>.
- [11] Waliyansyah, R. R., & Fitriyah, C. (2019). Perbandingan Akurasi Klasifikasi Citra Kayu Jati Menggunakan Metode Naive Bayes dan k-Nearest Neighbor (k-NN). *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 5(2), 157-163.
- [12] H. Annur, "Klasifikasi Masyarakat Miskin Menggunakan Metode Naive Bayes," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.303.160-165.
- [13] M. Siddik, H. Hendri, R. N. Putri, Y. Desnelita, and G. Gustientiedina, "Klasifikasi Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma Naïve Bayes," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, 2020.

- [14] Z. D. Lestari, N. Nafi'iyah, and P. H. Susilo, "Sistem Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Ciri Warna HSV Menggunakan Metode K-NN," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, pp. 11–15, 2019.
- [15] Herdiansah, A., Borman, R. I., Nurnaningsih, D., Sinlae, A. A. J., & Al Hakim, R. R. (2022). Klasifikasi Citra Daun Herbal Dengan Menggunakan Backpropagation Neural Networks Berdasarkan Ekstraksi Ciri Bentuk. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 388-395.