

**DETEKSI ZAT NARKOTIKA MENGGUNAKAN ANALISIS TEKSTUR FILTER  
GABOR WAVELET DAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR**  
**NARCOTICS SUBSTANCE DETECTION USING TEXTURE ANALYSIS GABOR  
WAVELET FILTER AND K-NEAREST NEIGHBOUR**

Rama Arjun Setiawan<sup>1</sup>, Rita Magdalena<sup>2</sup>, Sofia Sa'idah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>1</sup>ramaarjunsetiawan@gmail.com, <sup>2</sup>ritamagdalenat@telkomuniversity.co.id,

<sup>3</sup>sofiasaidahsfi@telkomuniversity.co.id

---

**Abstrak**

Narkotika merupakan obat-obatan yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman yang dimana dapat membuat penggunanya bisa menghilangkan rasa nyeri, perubahan kesadaran dan dapat menimbulkan ketergantungan bagi pemakainya. Karena penyebaran narkotika sudah tidak dapat di cegah maka dari itu mendorong penulis untuk membuat simulasi sistem untuk mendeteksi obat-obatan yang mengandung zat narkotika ataupun tidak di lingkungan kehidupan masyarakat jaman sekarang.

Filter *Gabor Wavelet* merupakan metode untuk mengekstraksi ciri citra karena dapat meminimalisasi ciri yang tidak penting. Proses untuk membantu dalam melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan jarak antara vektor data uji dan masing masing vektor data latih untuk memutuskan keluaran yaitu klasifikasi *K-Nearest Neighbor*. Mendeteksi citra zat narkotika merupakan hal yang berguna untuk kedepannya di lingkungan masyarakat karena dapat mencengah masyarakat untuk menyalahgunakan. Hasil yang didapatkan dengan Performansi yang dihasilkan dari sistem tersebut yaitu akurasi sebesar 85%. Akurasi tersebut diperoleh dari pengujian 100 citra dengan size 256×256, wavelength 2, Orientation 45° dan untuk parameter pada KNN menggunakan *cityblock distance* dengan nilai K = 9.

**Kata Kunci :** Narkotika, Sabu, Filter *Gabor Wavelet*, *K-Nearest Neighbor*.

---

**Abstract**

*Narcotics are drugs derived from plants or not plants that can make users can eliminate pain, change consciousness and can cause difficulties for the wearer. Because the spread of narcotics cannot be prevented, it, therefore, encourages writers to make a distribution system for drugs containing narcotics, not in today's society.*

*Filter Gabor Wavelet is a method for extracting imagery features as it can minimize the unimportant features. The process to assist in the classification of objects based on the distance between vector test data and each of the trainer data vector to decide the output of the K-Nearest Neighbor classification. Detecting the image of a narcotic substance is useful for the future in the community because it can be a community to abuse it. The results obtained with performance resulting from the system is the accuracy of 85%. The accuracy is obtained from testing 100 images with size 256 × 256, wavelength 2, Orientation 45 ° and for parameters on the KNN using Cityblock distance with a value of K = 9.*

**Keywords:** Narcotics, Sabu, Gabor Wavelet Filter, K-Nearest Neighbor.

---

**1. Pendahuluan**

Narkotika adalah zat atau obat yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman, baik sintetis maupun semi sintetis yang dapat menyebabkan penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya rasa nyeri dan dapat menimbulkan ketergantungan [1]. Narkotika adalah zat atau obat yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman, baik sintetis maupun semi sintetis yang dapat menyebabkan penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya rasa nyeri dan dapat menimbulkan ketergantungan Namun hingga kini penyebaran penyalahgunaan narkotika sudah hampir tak bisa dicegah. Demi mengurangi penyalahgunaan narkotika tersebut maka dibutuhkan sistem untuk bisa mendeteksi zat

narkotika atau tidak. Oleh sebab itu dibutuhkan simulasi sistem yang dapat mempermudah kerja deteksi zat narkotika tersebut. Salah satunya dengan menggunakan citra digital.

Dalam penelitian tugas akhir ini penulis menggunakan metode filter Gabor Wavelet dan K-Nearest Neighbor. Keunggulan filter Gabor Wavelet adalah untuk mendekomposisi dan merepresentasi citra. Keunggulan metode klasifikasi KNN adalah hasil yang akurat dan memiliki peluang kesalahan yang kecil saat klasifikasi. Pengujian parameter dilakukan pada 4 kelas data citra narkotika, yaitu sabu, alprazolam, diazepam dan neo napacin.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Zat Narkotika

Berdasarkan undang-undang no 35 Tahun 2009 tentang Narkotika, disebutkan bahwa narkotika adalah obat-obatan yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman, baik sintesi maupun semi sintesis, yang dapat menyebabkan ketergantungan bagi pemakainya bila disalahgunakan [1]. Narkotika dibedakan dalam 3 golongan, yaitu: golongan I narkotika yang paling berbahaya, golongan II narkotika memiliki daya adiktif kuat namun bermanfaat bagi pengobatan dan penelitian, golongan III narkotika yang memiliki daya aktif ringan namun bermanfaat bagi pengobatan dan penelitian. Lalu berdasarkan pembuatannya, narkotika dibagi dalam 3 golongan, yaitu narkotika alami, narkotika semi sintesis, dan narkotika sintesis. Terdapat 4 jenis obat narkotika untuk dideteksi yaitu: sabu, *alprazolam*, *diazepam* dan *neo napacin*.

### 2.2 Citra Digital

Citra digital dapat didefinisikan sebagai fungsi dua variabel,  $f(x,y)$ , dimana  $x$  dan  $y$  adalah koordinat spasial dan nilai  $f(x,y)$  adalah intensitas citra pada koordinat tersebut. Teknologi citra digital untuk menciptakan dan menampilkan warna. Berdasarkan jenisnya, citra dibagi kedalam tiga jenis yaitu citra biner (monochrome), citra warna (true color), citra keabuan (grayscale). Suatu citra dapat didefinisikan sebagai fungsi  $f(x,y)$  berukuran  $M$  baris dan  $N$  kolom, dengan  $x$  dan  $y$  adalah koordinat spasial, dan amplitude  $f$  di titik koordinat  $(x,y)$  dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut. Apabila nilai  $x$ ,  $y$ , dan nilai amplitude  $f$  secara keseluruhan berhingga (finite) dan bernilai diskrit maka dapat dikatakan bahwa citra tersebut adalah citra digital [2].

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(1,0) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

### 2.3 Filter Gabor Wavelet

*Gabor wavelet* sangat cocok untuk mendekomposisi dan merepresentasi citra ketika tujuannya adalah untuk derivasi dari fitur lokal dan diskriminatif [3]. *Gabor wavelet* digunakan untuk menganalisis citra, hal ini dikarenakan oleh relevansi biologis dan sifat komputasinya. *Gabor wavelet* (kernel, filters) dapat didefinisikan dengan:

$$\psi_{\mu\nu}(z) = \frac{\|k_{\mu,\nu}\|}{\sigma^2} e^{-\left(\frac{\|k_{\mu,\nu}\|^2 \|z\|^2}{2\sigma^2}\right)} \left[ e^{ik_{\mu,\nu}z} - e^{-\left(\frac{\sigma^2}{2}\right)} \right] \quad (2.2)$$

Dengan  $\mu$  dan  $\nu$  menyatakan orientasi dan skala dari Gabor kernels,  $z = (x, y)$ ,  $\|\cdot\|$  menyatakan operator norm,  $\sigma^2$  menyatakan standar deviasi dan vector gelombang  $k_{\mu,\nu}$  dinyatakan sebagai berikut:

$$k_{\mu,\nu} = k_{\nu} e^{i\phi_{\mu}} \quad (2.3)$$

Dimana  $k_{\nu} = k_{max}/f_{\nu}$  dan  $\phi_{\mu} = \pi\mu/8$ .  $F$  merupakan faktor jarak antara kernels dalam domain frekuensi [3].

#### 2.3.1 Ciri Statistik

Ekstraksi ciri merupakan metode pengambilan ciri yang didasarkan pada karakteristik histogram citra. Histogram menunjukkan probabilitas kemunculan nilai derajat keabuan piksel pada suatu citra. Dari nilai-nilai pada histogram yang dihasilkan, dapat dihitung beberapa parameter ciri, antara lain adalah *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy* [4].

##### 1 Mean

Menunjukkan ukuran dispersi dari suatu citra. *Mean* memiliki persamaan sebagai berikut:

$$Mean : \mu = \sum_{n=0}^N f_n p(f_n) \quad (2.4)$$

Dimana:

$f_n$  = nilai intensitas keabuan  
 $p(f_n)$  = nilai histogram

## 2 Variance

Menunjukkan variasi elemen pada histogram dari suatu citra memiliki persamaan sebagai berikut:

$$\text{Variance: } \sigma^2 = \sum_{n=0}^n (f_n - \mu)^2 p(f_n) \quad (2.5)$$

Dimana:

$f_n$  = nilai intensitas keabuan  
 $\mu$  = nilai *mean*  
 $p(f_n)$  = nilai histogram

## 3 Standard Deviation

Standar deviasi adalah indeks variabilitas poin data asli. *Standard deviation* memiliki persamaan sebagai berikut:

$$\text{Standard deviation: } \sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{n=1}^n (f_n - \mu)^2} \quad (2.6)$$

Dimana:

$f_n$  = nilai intensitas keabuan  
 $\mu$  = nilai *mean*  
 $p(f_n)$  = nilai histogram

## 4 Skewness

*Skewness* menunjukkan tingkat kemiringan relatif kurva histogram dari suatu citra. *Skewness* memiliki persamaan sebagai berikut:

$$\alpha_3 = \frac{1}{\sigma} \sum_{n=0}^N (f_n - \mu)^3 p(f_n) \quad (2.7)$$

Dimana:

$\sigma^3$  = standar deviasi dari nilai intensitas keabuan  
 $f_n$  = nilai intensitas keabuan  
 $\mu$  = nilai *mean*  
 $p(f_n)$  = nilai histogram

## 5 Kurtosis

Menunjukkan tingkat keruncingan relatif kurva histogram dari suatu citra. *Kurtosis* memiliki persamaan sebagai berikut:

$$\alpha_4 = \frac{1}{\sigma^4} \sum_{n=0}^N (f_n - \mu)^4 p(f_n) - 3 \quad (2.8)$$

Dimana:

$\sigma^4$  = standar deviasi dari nilai intensitas keabuan  
 $f_n$  = nilai intensitas keabuan  
 $\mu$  = nilai *mean*  
 $p(f_n)$  = nilai histogram

## 6 Entropy (H)

Menunjukkan ukuran ketidakaturan bentuk dari suatu citra. *Entropy* memiliki persamaan sebagai berikut:

$$H = \sum_{n=0}^N p(f_n) \cdot {}^2\log p(f_n) \quad (2.9)$$

Dimana:

$p(f_n)$  = nilai histogram

### 2.4 K-Nearest Neighbor

*K-nearest neighbor* merupakan sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan jarak antara vektor fitur data uji dan masing masing vektor data latih untuk memutuskan keluaran klasifikasi [5]. *K-Nearest Neighbor* (K-NN) termasuk kelompok *instance-based learning*. Algoritma ini juga merupakan salah satu teknik *lazy learning* [6].

#### 1. Euclidean Distance

*Euclidean Distance* adalah matriks yang digunakan untuk menghitung akar dari kuadrat perbedaan dua vektor.

$$D(x, y) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - y_k)^2} \quad (2.10)$$

#### 2. City Block Distance

*City Block* adalah matriks yang digunakan untuk menghitung nilai perbedaan absolut antara dua vektor.

$$MD(x, y) = \sum_{k=1}^n |x_k - y_k| \quad (2.11)$$

#### 3. Cosine Distance

*Cosine Distance* merupakan pengukuran terhadap sudut antara dua vektor.

$$CosD(x, y) = 1 - \frac{\sum_{k=1}^n x_k y_k}{\sqrt{\sum_{k=1}^n x_k^2} \sqrt{\sum_{k=1}^n y_k^2}} \quad (2.12)$$

#### 4. Correlation Distance

*Correlation Distance* merupakan metode untuk mengeksplere hubungan antar variabel.

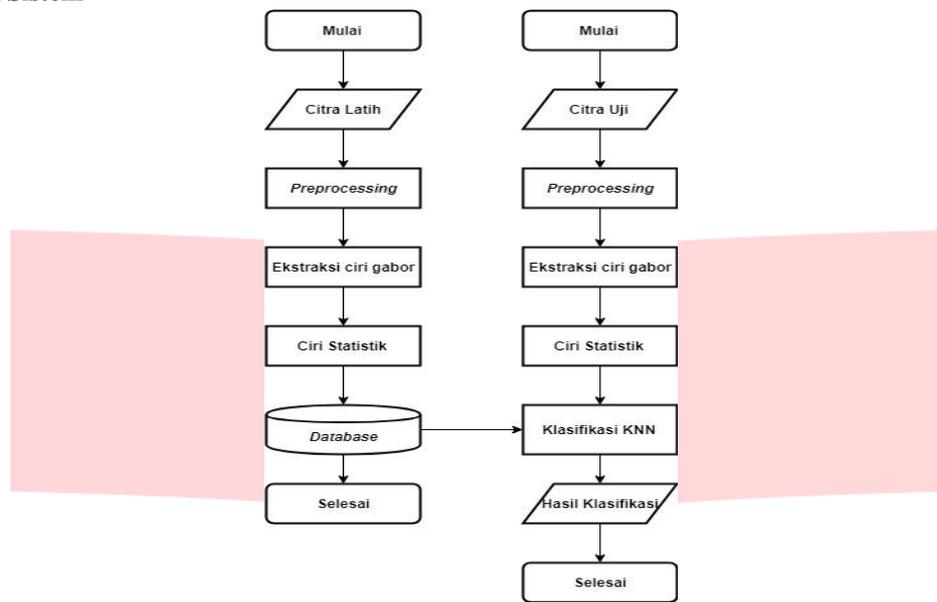
$$CorD(x, y) = \left( 1 - \frac{\sum_{k=1}^n (x_k - \mu_k)(y_k - \mu_k)}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - \mu_k)^2} \sqrt{\sum_{k=1}^n (y_k - \mu_k)^2}} \right) \quad (2.13)$$

Dimana:

$x_k$  dan  $y_k$  : Data latih dan data uji  
 $\mu$  : Nilai *mean*  
 $D(x_k, y_k)$  : Jarak D dari  $x_k$  ke  $y_k$   
 $n$  : Dimensi data  
 $k$  : Jumlah data dari tetangga terdekat

### 3. Perancangan Sistem

#### 3.1 Diagram Sistem



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Sistem diawali dengan mengidentifikasi citra narkotika, yang dibagi menjadi data latih dan data uji. Pada data yang sudah diinput dilakukan ke tahap *Preprocessing* untuk mendapatkan kualitas data yang lebih baik. Data yang sudah melewati tahap *Preprocessing* selanjutnya di ekstraksi ciri dengan menggunakan filter *gabor wavelet*. Ciri data latih yang sudah di ekstraksi disimpan kedalam database yang dijadikan referensi untuk klasifikasi data uji. Ciri dari data uji kemudian di klasifikasi menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* berdasarkan ciri latih yang sudah tersimpan di *database*.

*Preprocessing* bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra sehingga citra memiliki ciri yang baik pada tahap ekstraksi ciri dan klasifikasi. Hal ini dilakukan dengan membuang informasi yang tidak dibutuhkan pada citra tersebut.

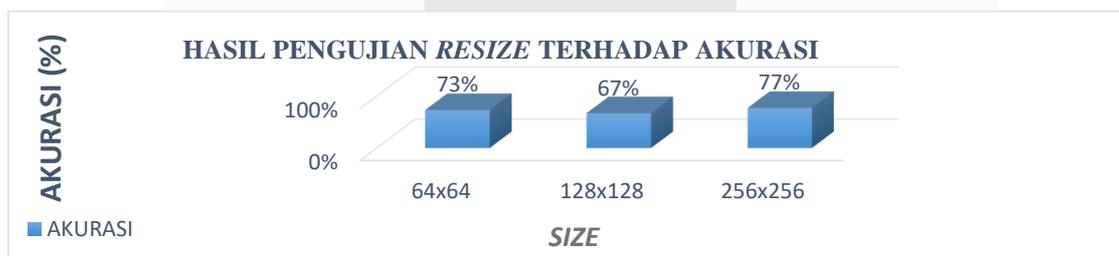
Ekstraksi ciri merupakan tahapan yang bertujuan untuk mengambil karakteristik suatu citra yang berbeda dengan citra lain. Ekstraksi ciri dilakukan menggunakan metode filter *Gabor Wavelet*. Pada tahap ini panjang gelombang dan orientasi dapat berpengaruh terhadap ciri dari sebuah citra.

Pada tahap klasifikasi dilakukan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*. *K-Nearest Neighbor* adalah metode klasifikasi dengan menghitung jarak tetangga terdekat berdasarkan objek yang terdapat pada data uji dengan yang ada pada data latih.

### 4. Hasil Simulasi dan Analisis

#### 4.1 Pengujian *Resize*

Pengujian *resize* bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari *resize* terhadap citra. Dengan menggunakan 100 citra uji dan empat kelas data uji. Kemudian dilakukan *resize* 64x64, 128x128, dan 256x256, yang dapat menghasilkan akurasi tertinggi untuk digunakan untuk ke tahap pengujian selanjutnya.

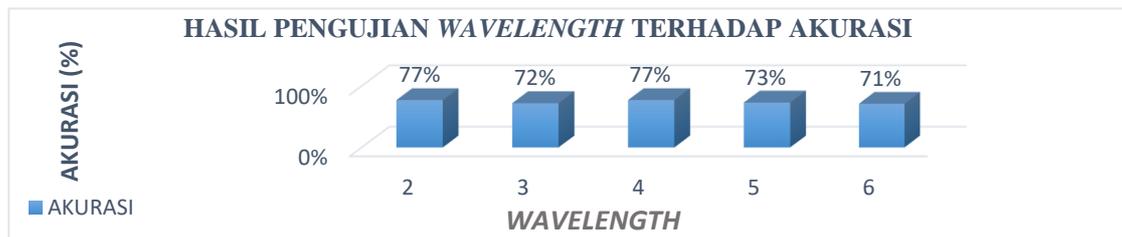


Gambar 2. Grafik Pengujian *Resize* Terhadap Akurasi

Gambar diatas memberikan grafik pada gambar 4.1 dari data hasil *resize* terhadap citra. Terlihat bahwa akurasi tertinggi terdapat pada *resize* 256x256 karena semakin besar ukuran *resize* maka semakin terlihat jelas ukuran citra.

#### 4.2 Pengujian Wavelength

Untuk skenario selanjutnya yaitu pengujian *wavelength*. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *resize* 256×256, *orientation* = 0° dan *K* = 1 dengan menggunakan *eucliden distance*. Ciri yang digunakan yaitu *mean*, *variance*, *standard deviation*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*.

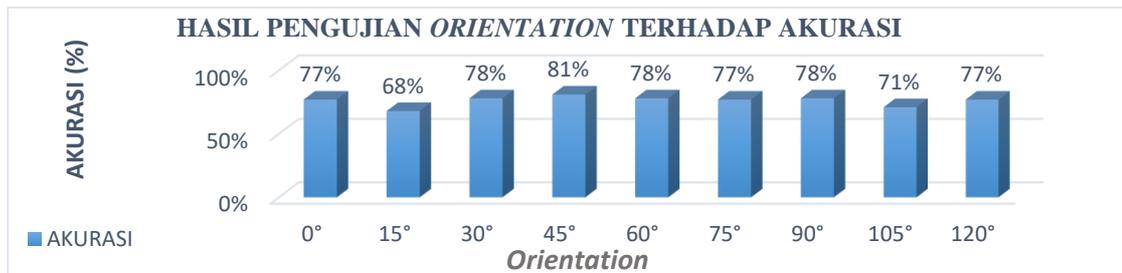


**Gambar 3.** Grafik Pengujian Wavelength Terhadap Akurasi

Berdasarkan hasil grafik pada gambar 4.2 diatas memberikan grafik dari data hasil *wavelength*. Terlihat bahwa akurasi tertinggi terdapat pada 2 dan 4.

#### 4.3 Pengujian Orientation

Selanjutnya pada pengujian *orientation* dilakukan pengujian untuk menghasilkan akurasi tertinggi memakai parameter yang sudah diuji sebelumnya. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *resize* 256×256, *wavelength* = 2 dan *K* = 1 dengan menggunakan *eucliden distance*. Ciri yang digunakan yaitu *mean*, *variance*, *standard deviation*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*.

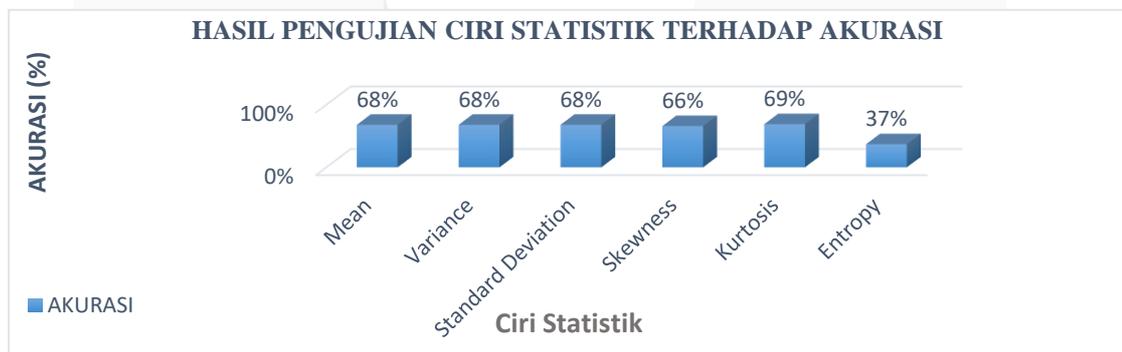


**Gambar 4.** Grafik Pengujian Orientation Terhadap akurasi

Berdasarkan hasil grafik pada gambar 4.3 diatas memberikan grafik dari data hasil *orientation*. Terlihat bahwa akurasi tertinggi terdapat pada *orientation* = 45°.

#### 4.4 Pengujian Ciri Statistik

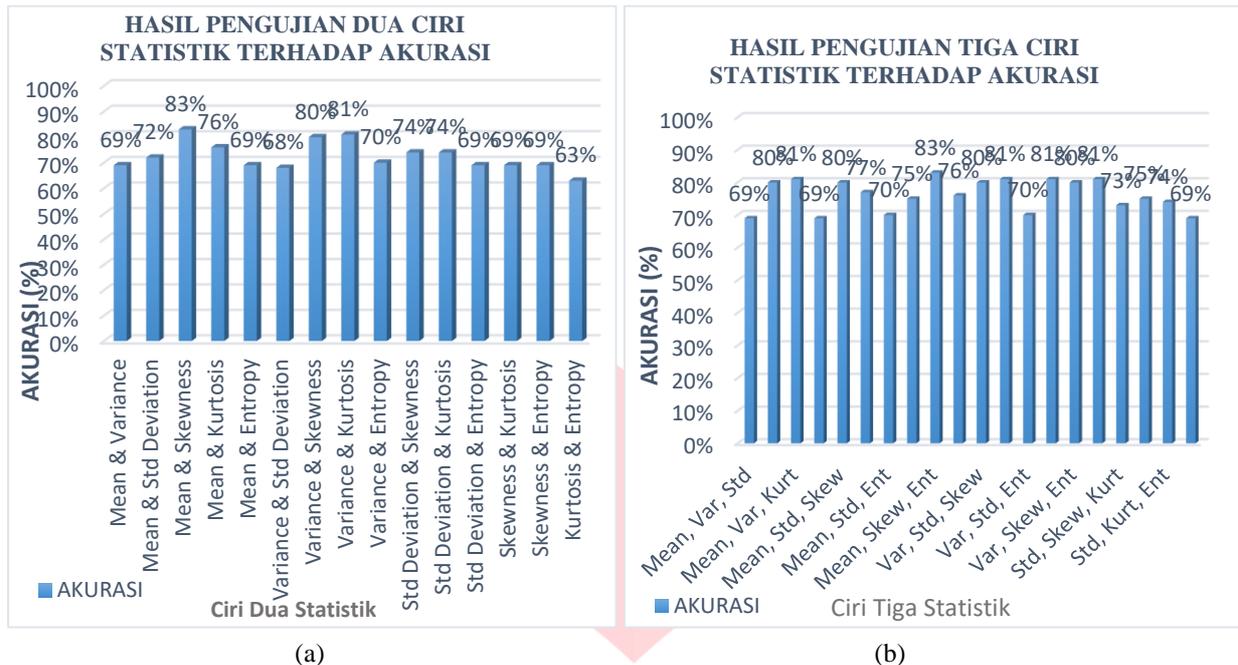
Selanjutnya pada pengujian memakai ciri statistik dilakukan pengujian untuk menghasilkan akurasi tertinggi memakai parameter yang sudah diuji sebelumnya. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *resize* 256×256, *wavelength* = 2, *orientation* = 45° dan *K* = 1 dengan menggunakan *eucliden distance*. Ciri yang digunakan yaitu *mean*, *variance*, *standard deviation*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*.



**Gambar 5.** Grafik Pengujian Satu Ciri Statistik Terhadap akurasi

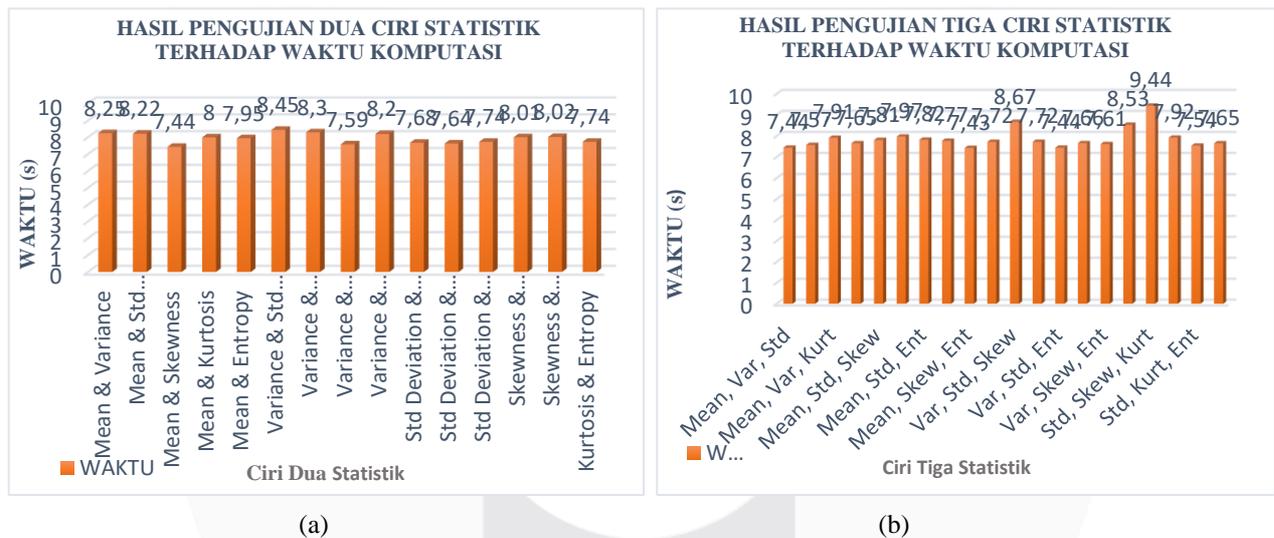
Berdasarkan hasil grafik pada gambar 4.4 diatas memberikan grafik dari data hasil ciri statistik. dapat dilihat bahwa ciri statistik yang memberikan hasil akurasi tertinggi hanya ciri *kurtosis*, yaitu dengan akurasi 69% pada citra.

Namun pada penggunaan satu ciri statistik belum memberikan hasil yang lebih baik. Oleh karena itu dilakukan pengujian pada gambar (a) untuk dua ciri statistik dengan hasil akurasi 83% dan pada gambar (b) untuk tiga ciri statistik dengan hasil akurasi 83%.



(a) (b)  
**Gambar 6.** Grafik Pengujian (a) Dua Ciri Statistik Terhadap Akurasi (b) Tiga Ciri Statistik Terhadap Akurasi

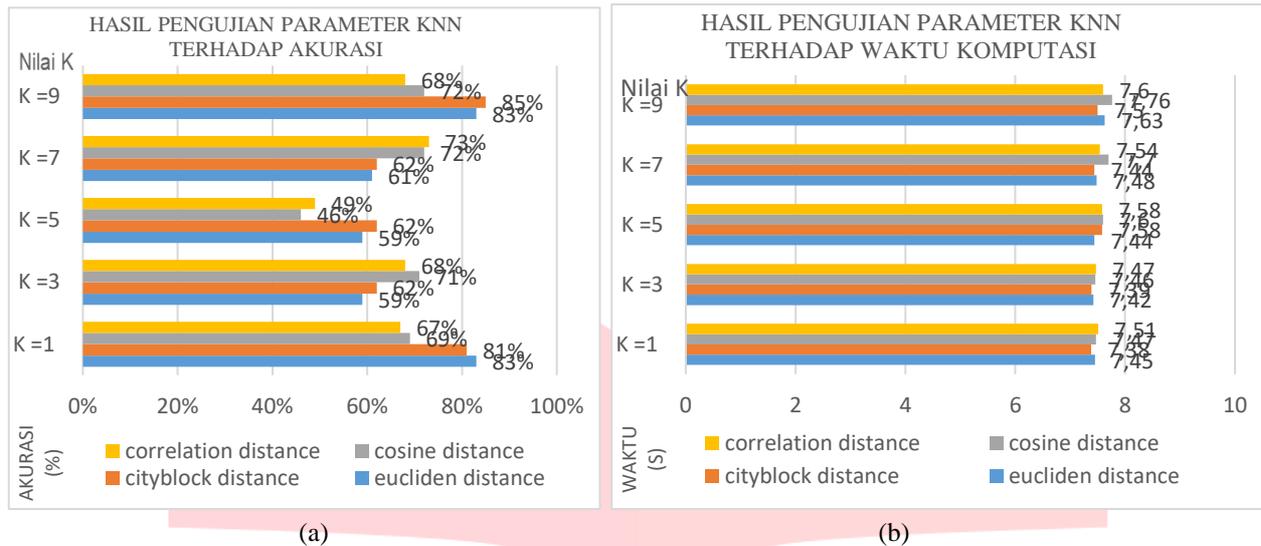
Karena hasil dari dua ciri statistik dan tiga statistik itu sama yaitu 83% maka untuk bisa memilih mana yang terbaik diantara kedua parameter tersebut dengan melihat waktu komputasi.



(a) (b)  
**Gambar 7.** Grafik Pengujian Satu Ciri Statistik Terhadap akurasi.

**4.5 Pengujian Parameter K- Nearest Neighbor**

Pengujian ini bertujuan untuk menemukan parameter KNN yang memberikan hasil akurasi terbaik. Pengujian ini dilakukan menggunakan parameter terbaik yang sudah didapatkan dari pengujian sebelumnya, yaitu *resize* 256x256, *wavelength* = 2, dan *orientasi* = 45°. Dengan menggunakan ciri statistik *mean* dan *skewness*. Pengujian parameter KNN dilakukan dengan membandingkan hasil akurasi sistem, dengan jumlah tetangga terdekat 1, 3, 5, 7, dan 9 pada *eucliden distance*, *cityblock distance*, *cosine distance*, dan *correlation distance*. Hasil klasifikasi menggunakan klasifikasi KNN pada gambar (a) untuk mengetahui hasil pengujian parameter KNN terhadap akurasi dan gambar (b) untuk mengetahui hasil pengujian parameter KNN terhadap waktu komputasi.



(a) (b)  
**Gambar 8.** Grafik Pengujian Satu Ciri Statistik Terhadap akurasi.

## 5. Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, sistem ini masih dapat dikembangkan menjadi lebih baik dan akurat dalam mendeteksi zat narkotika. Adapun saran untuk pengembangan Tugas Akhir ini dan untuk pengembangan penelitian selanjutnya yaitu:

1. Pengambilan citra sebaiknya dilakukan dengan menggunakan alat yang lebih baik lagi, sehingga dapat menghasilkan kualitas citra yang maksimal.
2. Menggunakan metode ekstraksi ciri dan klasifikasi yang lebih baik.
3. Membuat sistem berbasis android yang lebih mudah dalam penggunaannya.

## Daftar Pustaka

- [1] Pemerintahan Republik Indonesia, PERATURAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 23 TAHUN 2010 TENTANG BADAN NARKOTIKA NASIONAL, Jakarta, 2010.
- [2] D. Putra, Pengolahan Citra Digital, Yogyakarta: Andi, 2010.
- [3] C. Liu dan W. Harry, "Independent component analysis of Gabor features for face recognition," dalam *Neural Networks*, IEEE Transactions on Neural Networks 14(4), 2003, pp. 919-928.
- [4] A. Fadlil, Modul Kuliah Pengenalan Pola, Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan, 2012.
- [5] L. Y. Hu, M. W. Huang, S. W. Ke dan C. F. Tsai, "The distance function effect on k-nearest neighbor classification for medical datasets," *SpringerPlus*, vol. 5, no. 1, p. 1304, 2016.
- [6] Wardani, S. Hijrah, T. Rismawan dan S. Bahri, "Aplikasi Klasifikasi Jenis Tumbuhan Mangrove Berdasarkan Karakteristik Morfologi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Berbasis Web," *Jurnal Coding*, vol. 4, no. 3, pp. 9-21, 2016.
- [7] J. Han, M. Kamber dan J. Pie, *Data Mining: Concept and Techniques Third Edition*, Massachusetts: Morgan Kaufmann, 2011.
- [8] Y. Permadi dan M., "APLIKASI PENGOLAHAN CITRA UNTUK IDENTIFIKASI KEMATANGAN MENTIMUN BERDASARKAN TEKSTUR KULIT BUAH MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI CIRI STATISTIK," *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 9, no. 1, pp. 1029-1031, 2015.