

Identifikasi Bunga Kertas (*Bougenville*) Berdasarkan Warna dengan Metode K-Nearest Neighbor (KNN)

¹Tami Dayatmi, ²Nurhayati, ³Husnul Khair

Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Kaputama Binjai^{1,2,3}

Jl.Veteran No.4A-9A, Binjai, Sumatra Utara, Telp:(061)8828840, Fax: (061)8828845

Email: ¹tamidayatmi30@gmail.com, ²nurhayati_azura@yahoo.co.id, ³husnul.khair@gmail.com

ABSTRACT

In this study, the process of determining the type of data was carried out. Bougenville flowers or commonly referred to as paper flowers are ornamental plants whose existence is quite popular among the public and is widespread in various regions in Indonesia. The data collected for this research are image files in Portable Network Graphics (PNG) format which were obtained using a digital camera. The image that becomes the input is the image of Bunga Bougenville. The sample data used are 3 data on each image sample, with each having 3 attributes, namely red, green, blue. The dataset is the result of image extraction which will be a data source for fruit image classification using the K-Nearest Neighbor method. As for the results of testing the K-Nearest Neighbor method in data classification. The author's test uses variations in the K value of K-Nearest Neighbor 3,4,5,6,7,8,9. Has a very good percentage of accuracy compared to only K-NN. The test results show the K-Nearest Neighbor method in data classification has a good percentage accuracy when using random data. The percentage of variation in the value of K K-Nearest Neighbor 3,4,5,6,7,8,9 has a percentage of 100%.

Keywords : *K-Nearest Neighbor, Paper Flowers (Bougenville).*

ABSTRAK

Dalam penelitian ini dilakukan proses penentuan untuk jenis data Bunga *Bougenville* atau yang biasa disebut dengan bunga kertas ini merupakan tanaman hias yang eksistensinya sudah cukup populer di kalangan masyarakat dan tersebar luas di berbagai wilayah di Indonesia. Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini yaitu *file image* (citra) dengan format *Portable Network Graphics* (PNG) yang diperoleh dengan menggunakan kamera digital. Citra yang menjadi inputan adalah citra Bunga *Bougenville*. Data sampel yang digunakan adalah sebanyak 3 data pada masing-masing sampel citra, dengan masing-masing memiliki 3 atribut yaitu *red, green, blue*. Dataset tersebut adalah hasil ekstraksi citra yang akan menjadi sumber data untuk klasifikasi citra buah dengan metode *K-Nearest Neighbor*. Adapun dari hasil pengujian metode *K-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi data. Adapun pengujian penulis menggunakan variasi nilai K *K-Nearest Neighbor* 3,4,5,6,7,8,9. Memiliki persentase akurasi yang sangat baik di dibandingkan hanya K-NN. Hasil pengujian menunjukkan metode *K-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi data memiliki akurasi persentase yang baik ketika menggunakan data random. Persentase variasi nilai K *K-Nearest Neighbor* 3,4,5,6,7,8,9 memiliki persentase 100 % .

Kata Kunci : *K-Nearest Neighbor, Bunga Kertas (Bougenville)*

1. PENDAHULUAN

Citra atau gambar dapat didefinisikan sebagai fungsi dua dimensi yang disimbolkan dengan $f(x, y)$ di mana x dan y adalah koordinat spasial (bidang), dan amplitude f pada setiap pasangan koordinat (x, y) disebut intensitas atau tingkat keabu-abuan gambar. Nilai intensitas x, y , dan jumla

hdiskrit disebut sebagai gambar digital (*digital image*). Bidang pemrosesan gambar (*image processing*) mengacu pada pemrosesan dengan menggunakan komputer digital, yang selanjutnya citra dapat diklasifikasi untuk mendapatkan suatu informasi atau pengetahuan baru.

Image processing banyak digunakan dalam bidang kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) untuk mengambil suatu keputusan, salah satunya adalah untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah. Eliyaniet *al.* (2013) dalam penelitiannya tentang pengenalan tingkat kematangan buah papaya berdasarkan warna RGB (*red, green, dan blue*) dengan *K-Means Clustering* membagi hasil klasifikasi menjadi 3 yaitu papaya muda (mentah), papaya mengkal, dan papaya matang. Sedangkan Mulyaniet *al.* (2017) dalam penelitiannya tentang klasifikasi kematangan buah apel fuji dengan logika *fuzzy* juga menggunakan atribut warna yaitu mengubah gambar RGB menjadi skala abu-abu (*grayscale*). Proses klasifikasi citra ini mengacu pada metode kecerdasan buatan yang memfokuskan pada pembelajaran mesin (*machine learning*). Banyak metode lain dalam pembelajaran mesin (*machine learning*) yang digunakan untuk proses klasifikasi diantaranya *K-Nearest Neighbor* dan *Naïve Bayes Classifier*. Klasifikasi merupakan pengelompokan suatu objek ke dalam kelas-kelas berdasarkan ciri-ciri persamaan maupun perbedaan.

Adege *et al.* (2018) dalam penelitiannya tentang *Indoor Localization* menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dan *Backpropagation* mendapatkan hasil bahwa metode K-NN menghasilkan akurasi yang lebih baik dibandingkan metode *Backpropagation*. Sedangkan Jaafar *et al.* (2016) dalam penelitiannya menggunakan metode K-NN untuk mengklasifikasi basis data gambar biometric berbasis tangan (*hand-based biometric*) yang merupakan basis data sidik jari (*fingerprint*) dan vena jari (*finger vein*), serta melakukan optimasi pada metode KNN untuk mendapatkan persentase yang lebih baik.

Dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) merupakan salah satu metode klasifikasi terhadap sekumpulan data yang berdasarkan mayoritas dari kategori dan tujuannya untuk mengklasifikasikan obyek baru berdasarkan atribut dan *sample sample* dari *training* data. Sehingga target *output* yang diinginkan mendekati ketepatan dalam melakukan pengujian pembelajaran. Dari beberapa penjelasan di atas, akan dianalisis lebih lanjut mengenai kinerja dari metode *K-Nearest Neighbor* dalam hal klasifikasi citra. Citra yang digunakan bunga kertas (*Bougenville*) berdasarkan warna dan bentuk.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Klasifikasi Data

Klasifikasi data adalah proses pengurutan dan pengelompokan data ke dalam berbagai jenis, bentuk atau kelas berbeda lainnya. Klasifikasi data memungkinkan pemisahan dan klasifikasi data sesuai dengan persyaratan kumpulan data untuk berbagai tujuan bisnis atau pribadi. Ini terutama merupakan proses manajemen data [1].

2.2. *Boughenville*

Boughenville adalah tanaman hias yang merupakan bagian dari hortikultur nonpangan yang digolongkan dalam florikultur. Florikultur merupakan cabang ilmu hortikultura yang mempelajari tanaman hias sebagai bunga potong, daunpotong, tanaman pot atau tanaman penghias taman. Komoditi ini dibudidayakan dalam kehidupan sehari-hari untuk dinikmati keindahannya [2] [4].

2.3. *K-Nearest Neighbor*

Klasifikasi KNN adalah metode non-parametrik sederhana untuk klasifikasi. Terlepas dari kesederhanaan algoritme, kinerjanya sangat baik, dan merupakan metode tolok ukur yang penting. Klasifikasi KNN membutuhkan metrik dan integer positif K . Aturan KNN memegang posisi

sampel pelatihan dan kelas mereka. Saat memutuskan tentang data masuk baru. Tujuan algoritma ini adalah untuk mengklasifikasikan objek baru berdasarkan nilai atribut dan data latih [3][5][7].

2.4. VB.Net 2010

VB .Net 2010 merupakan produk pemrograman dari *Microsoft Corporation*, dimana didalamnya berisi beberapa jenis IDE pemrograman seperti *Visual Basic*, *Visual C++*, *Visual Web Developer*, *Visual C#* Dan *Visual F#*. Bahasa pemrograman *VB .Net 2010* sendiri awalnya berasal dari bahasa pemrograman yang sangat populer dikalangan *programmer* komputer, yaitu bahasa *Basic*, yang oleh *Microsoft* diadaptasi dalam program *microsoft quick Basic*. Seiring dengan berkembangnya teknologi komputasi desain, *Microsoft* mengeluarkan produk yang dinamakan *Microsoft Visual Studio* dengan *Visual Basic* didalamnya [4].

2.5. SQL Server 2008

SQL Server 2008 adalah sebuah terobosan baru dari *Microsoft* dalam bidang *database*. *SQL Server* adalah DBMS (*Database Management System*) yang dibuat oleh *Microsoft* untuk ikut berkecimpung dalam persaingan dunia pengolahan data menyusul pendahulunya seperti *IBM* dan *Oracle*. *SQL Server2008* dibuat pada saat kemajuan dalam bidang *hardware* sedemikian pesat. Oleh karena itu sudah dapat dipastikan bahwa *SQL Server 2008* membawa beberapa terobosan dalam bidang pengolahan dan penyimpanan data [6].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini yaitu *file image* (citra) dengan format *Portable Network Graphics* (PNG) yang diperoleh dengan menggunakan kamera digital. Citra yang menjadi inputan adalah citra Bunga *Bougenville*. Data sampel yang digunakan adalah sebanyak 3 data pada masing-masing sampel citra, dengan masing-masing memiliki 3 atribut yaitu *red*, *green*, *blue*. Data set tersebut adalah hasil ekstraksi citra yang akan menjadi sumber data untuk klasifikasi citra bunga dengan metode K- *Nearest Neighbor*. Dalam pengumpulan data bunga yang dilakukan menggunakan tahapan berikut.

Tahapan Observasi Suatu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati Langsung, melihat dan mengambil suatu data yang dibutuhkan di tempat Penelitian itu dilakukan. Observasi juga bias diartikan sebagai proses yang kompleks. Suatu pengumpulan data dengan cara melihat langsung sumber-sumber dokumen yang terkait. Dengan arti lain bahwa dokumentasi sebagai pengambilan data melalui dokumen tertulis maupun elektronik. Digunakan sebagai mendukung kelengkapan data yang lain.

3.2. Morfologi Bunga *Bougenville*

Bunga kertas atau *Bougenville* yang terdiri dari aneka macam warna ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Ukuran Tanaman

Tanaman *Bougenville* dapat tumbuh mencapai ketinggian 5 hingga 15 meter, terutama jika ditanam di daerah khatulistiwa dengan wilayah beriklim tropis. Namun demikian, tanaman ini sulit untuk tumbuh secara tegak dan cenderung menjalar.

2. Tekstur Batang Keras

Batang tanaman *Bougenville* berstruktur keras dan memiliki banyak percabangan. Tanaman *bougenvill* juga ditumbuhi duri tajam pada area batangnya, oleh sebab itu kita harus berhati-hati saat memegang bagian batangnya.

3. Bentuk Bunga

Bunga *Bougenville* berukuran kecil dan bentuknya menyerupai terompet. Terdiri dari 3 kelopak dan dilapisi dengan seludang bunga.

4. Memiliki Seludang Bunga

Bagian bunganya dikelilingi oleh seludang bunga yang membuat bunga ini tampak semakin indah. Banyak yang mengira seludang bunga adalah kelopak bunga *Bougenville*, tetapi sebenarnya seludang bunga adalah daun yang berukuran agak besar dan berfungsi untuk melindungi bunga. Warna seludang bunga pada tanaman *Bougenville* beragam, yaitu berwarna merah, kuning, jingga, putih, dan ungu.

5. Tekstur Bunga Tipis

Bunga *Bougenville* juga disebut sebagai bunga kertas karena tekstur seludang bunganya yang sangat tipis. Teksturnya hampir menyerupai kertas.

6. Bentuk Daun

Daun tanaman *Bougenville* berukuran leba dengan bentuk bulat telur, namun ada juga yang berbentuk elips atau bujur tirus. Bagian ujungnya meruncing. Daun *Bougenville* merupakan jenis daun tunggal, panjangnya dapat mencapai 4 sampai 10 cm, sedangkan lebarnya kira-kira 2 sampai 6 cm. Daun tanaman ini dapat tumbuh dengan sangat rimbun. Oleh karena itu, tanaman *Bougenville* sering dijadikan rimbunan pokok untuk pekarangan rumah. Selain itu, bisa juga dijadikan tumbuhan pagar, agar pagar tampak lebih menarik dan indah dipandang

7. Menggugurkan Daun

Tanaman *Bougenville* akan merontokkan beberapa daunnya saat bunganya mekar. Namun daun yang rontok tersebut tidak terlalu banyak dan tidak sampai habis.

3.3. Jenis Bunga *Bougenville*

1. Bunga *Bougenville California Gold*



Gambar 1 Bunga *Bougenville California Gold*

Jenis bunga yang satu ini memiliki kelopak warna gradasi emas ke jingga. Bunga yang satu ini memiliki sifat menggugurkan bunganya dengan cepat setelah bermekaran.

2. Bunga Kertas *Bambino Baby Lauren*



Gambar 2 Bunga *Bougenville Bambino Baby Lauren*

Jenis bunga kertas *Baby Lauren* selalu memiliki warna yang lembut dan biasanya lebih

keunggulan. Umumnya, *Bambino Baby Lauren* mekar pada akhir musim semi, awal musim panas, dan akhir di musim gugur.

3. Bunga Kertas *After Glow*



Gambar 3 Bunga *Bougenville After Glow*

Berikutnya ada bunga *Bougenville After Glow* yang memiliki keunikan berbeda. Yaitu, bisa bermekaran lebih dari satu kali sepanjang tahun. Kelopak bunganya pun berwarna oranye, merah muda, atau coral dengan tekstur yang halus.

4. Bunga kertas *Barbara Karst*



Gambar 4 Bunga *Barbara Karst*

Daun bunga kertas Barbara Karst mempunyai tekstur yang halus dan bisa mekar sepanjang tahun. Tone warnanya pun mengarah pada magenta, merah, hingga warna *scarlet*.

5. Bunga Kertas *Cherry Blossom*



Gambar 5 Bunga *Cherry Blossom*

Varietas bunga bugenvil yang satu ini paling favorit diantara yang lain, yaitu Cherry Blossom. Ia mempunyai bunga dengan warna merah mudah atau pink. Karakter daunnya kokoh dan memiliki cabang berduri yang membuatnya tampak sempurna serta cantik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Pada pemrosesan citra (*image processing*) akan dilakukan menjadi 2 tahap yaitu *resize* citra dan proses ekstraksi yang juga diuraikan dalam bentuk *pseudo-code*.

1. *Resize* Citra

Citra yang digunakan dalam sampel ini adalah bunga Buougenville yang akan di-*resize* menjadi ukuran 100 x 100 piksel, tujuannya agar proses klasifikasi lebih mudah dilakukan dikarenakan keseragaman dalam ukuran citra.

2. Ekstraksi Citra

Setelah citra di-*resize* menjadi ukuran 100 x 100 piksel, selanjutnya citra diekstraksi menjadi 3 atribut yaitu: *red*, *green* dan *blue*.

3. Proses Perhitungan

Setelah citra diekstraksi menjadi 3 atribut *red*, *green*, *blue*. Selanjutnya adalah mengklasifikasikan citra berdasarkan tingkat warnanya dengan metode K-NN. Berikut tahapan dalam penerapan metode K-NN pada citra:

a. Ditentukan nilai $k = 6$.

b. Hitung jarak *Euclidean* citra uji dengan citra latih pada dataset. Untuk mendapatkan jarak *Euclidean*.

$$d1 = \sqrt{(0,35408 - 0,53257)^2 + (0,48939 - 0,35004)^2 + (0,15653 - 0,11739)^2 + (84,39029 - 266,37838)^2 + (0,68015 - 0,77958)^2 + (0,48939 - 0,53257)^2 + (83,2006 - 101,0545)^2 + (53,25366 - 66,59021)^2 + (-0,43179 - (-0,6906))^2 + (2,58143 - 1,87833)^2 + (0,075 - 0,09128)^2} = 183,34917$$

$$d2 = \sqrt{(0,35408 - 0,60723)^2 + (0,48939 - 0,35474)^2 + (0,15653 - 0,03803)^2 + (84,39029 - 266,61529)^2 + (0,68015 - 0,93737)^2 + (0,48939 - 0,60723)^2 + (83,2006 - 85,9337)^2 + (53,25366 - 58,02468)^2 + (-0,43179 - (-0,72193))^2 + (2,58143 - 1,69682)^2 + (0,075 - 0,10388)^2} = 182,3108$$

$$d3 = \sqrt{(0,35408 - 0,53084)^2 + (0,48939 - 0,36686)^2 + (0,15653 - 0,1023)^2 + (84,39029 - 262,95879)^2 + (0,68015 - 0,80729)^2 + (0,48939 - 0,53084)^2 + (83,2006 - 95,8148)^2 + (53,25366 - 61,07852)^2 + (-0,43179 - (-0,65001))^2 + (2,58143 - 2,12882)^2 + (0,075 - 0,07818)^2} = 179,18531$$

.....

$$d60 = \sqrt{(0,35408 - 0,31352)^2 + (0,48939 - 0,42338)^2 + (0,15653 - 0,2631)^2 + (84,39029 - 101,12541)^2 + (0,68015 - 0,37857)^2 + (0,48939 - 0,42338)^2 + (83,2006 - 107,6414)^2 + (53,25366 - 75,82154)^2 + (-0,43179 - (-0,63988))^2 + (2,58143 - 1,54679)^2 + (0,075 - 0,11228)^2} = 37,25525$$

c. Ambil jarak terkecil sejumlah k :

$d59 = 6.20946$ à *Raw* (Bunga *Bougenville California Gold*)

$d57 = 10.41017$ à *Raw* (Bunga *Bougenville California Gold*)

$d27 = 13.64874$ à *Medium* (Bunga Kertas *Bambino Baby Lauren*)

$d46 = 16.06358$ à *Raw* (Bunga *Bougenville California Gold*)

$d29 = 16.4265$ à *Medium* (Bunga Kertas *Bambino Baby Lauren*)

$d24 = 16.51974$ à *Medium* (Bunga Kertas *Bambino Baby Lauren*)

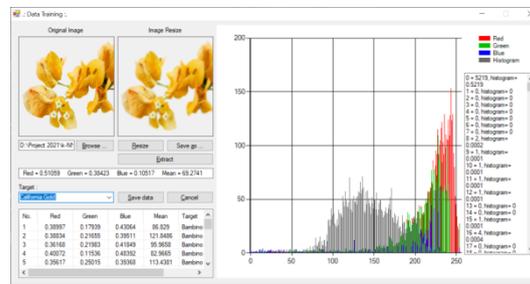
- d. Hasil klasifikasi citra dengan metode K-NN:
- Kelas “Raw (Bunga *Bougenville California Gold*)” = 3
 - Kelas “Medium (Bunga Kertas *Bambino Baby Lauren*)” = 3
 - Kelas “Mature (Bunga Kertas *After Glow*)” = 0

Dari proses klasifikasi citra bunga *Bougenville* dengan metode K-NN di atas, tidak dapat disimpulkan bahwa citra yang diproses masuk ke dalam kelas yang mana dikarenakan terdapat jumlah kelas yang sama antara Bunga *Bougenville California Gold* dan Bunga Kertas *Bambino Baby Lauren* yaitu masing-masing berjumlah 3 data. Hal tersebut menunjukkan kemungkinan sampel citra bunga *Bougenville* yang diujikan adalah sebesar 50% Bunga *Bougenville California Gold* dan 50% Bunga Kertas *Bambino Baby Lauren*.

4.2. Pembahasan

Dalam penelitian ini akan dilakukan proses penentuan jenis data Bunga *Bougenville* atau yang biasa disebut dengan bunga kertas ini merupakan tanaman hias yang eksistensinya sudah cukup populer di kalangan masyarakat dan tersebar luas di berbagai wilayah di Indonesia. Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini yaitu *file image* (citra) dengan format *Portable Network Graphics* (PNG) yang diperoleh dengan menggunakan kamera digital. Citra yang menjadi inputan adalah citra Bunga *Bougenville*. Data sampel yang digunakan adalah sebanyak 3 data pada masing-masing sampel citra, dengan masing-masing memiliki 3 atribut yaitu *red*, *green*, *blue*. Dataset tersebut adalah hasil ekstraksi citra yang akan menjadi sumber data untuk klasifikasi citra buah dengan metode *K-Nearest Neighbor*.

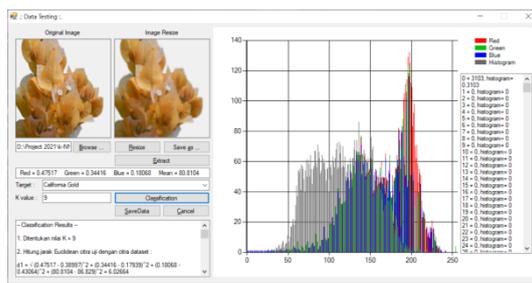
Sebelum melakukan pengujian, terlebih dahulu harus disiapkan data latih yang berupa dataset hasil ekstraksi citra yang disimpan ke dalam *database*. Gambar berikut menunjukkan aplikasi yang dikembangkan untuk mengekstraksi citra latih dan menyimpan hasil ekstraksinya ke dalam *database*.



Gambar 6 Ekstraksi Citra Latih

Pada Gambar diatas dapat dilihat proses pengolahan citra untuk mendapatkan dataset. Terdapat proses *resize*, *extract*, dan *save data*. Proses *resize* digunakan untuk mengubah ukuran atau resolusi citra menjadi seragam, yaitu dalam kasus ini 100 x100 piksel. Setelah citra di-*resize*, selanjutnya diekstrak untuk mendapatkan nilai atribut *red*, *green*, *blue*, *hue*, *saturation*, *value*, *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *energy*.

Pada aplikasi juga ditampilkan grafik nilai *red*, *green*, *blue*, dan *histogram* pada citra yang nantinya nilai-nilai tersebut diproses untuk mendapatkan nilai atribut yang telah ditentukan. Hasil ekstraksi tersebut selanjutnya akan disimpan ke dalam *database* dengan memberikan label target yang sesuai dengan tingkat warna bunga yang nantinya akan digunakan sebagai data uji.



Gambar 7 Pengujian Citra

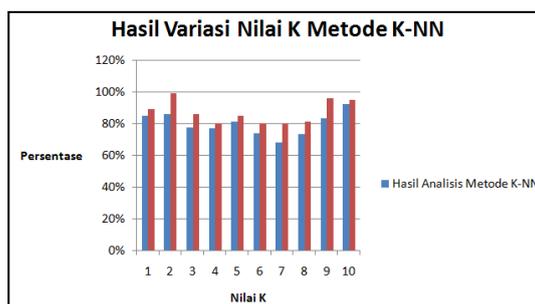
Dalam pengujian ini menggunakan 30 data uji dengan 4 atribut dan 3 species dalam klasifikasi data.

Tabel 1 Hasil Variasi Nilai K Metode K-NN

Data Bunga	Jumlah Nilai (K) K-NN	Hasil Analisis Metode K-NN
	3, 5, 7, 8, 9	85%
3, 5, 7, 8, 9	86%	
3, 5, 7, 8, 9	77.3%	
3, 5, 7, 8, 9	77%	
3, 5, 7, 8, 9	81%	
3, 5, 7, 8, 9	73.6%	
3, 5, 7, 8, 9	68%	
3, 5, 7, 8, 9	73%	
3, 5, 7, 8, 9	83%	
3, 5, 7, 8, 9	92%	

Adapun analisis dari tabel diatas menyajikan informasi tingkat akurasi *specitivity* algoritma *K-Nearest Neighbor*. Analisis dilakukan dengan melakukan perhitungan jumlah benar / jumlah data * 100%.

Akurasi adalah presentase dari jumlah total prediksi yang benar pada proses klasifikasi. Hal ini dilakukan berdasarkan *table of Confusion* tiap-tiap kelas pada *Confusion Matrix* yang diperoleh pada hasil pelatihan dan pengujian.



Gambar 8 Hasil Pengujian Variasi Nilai K Metode K-NN dengan 30 Data Uji

Pada gambar diatas terlihat bahwa dari nilai K 1 hingga 10 yang di uji persentase dari hasil analisis metode K-NN lebih tinggi dari hasil analisis metode K-NN. Dan dari nilai K yang telah di ujikan nilai K 2 dan nilai K 9 memiliki persentasi terbesar sehingga keakuratannya juga semakin tepat.

Adapun dari hasil pengujian metode *K-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi data. Adapun pengujian penulis menggunakan variasi nilai K *K-Nearest Neighbor* 3,4,5,6,7,8,9. Memiliki

persentase akurasi yang sangat baik di dibandingkan hanya K-NN. Hasil pengujian menunjukkan metode *K-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi data memiliki akurasi persentase yang baik ketika menggunakan data random. Persentase variasi nilai K *K-Nearest Neighbor* 3,4,5,6,7,8,9 memiliki persentase 92 % .

5. KESIMPULAN

Sebagai penutup penulisan penelitian ini, penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem yang dibangun dapat memudahkan dalam proses *K-Nearest Neighbor* untuk mengetahui kinerja dan peningkatan akurasi dalam klasifikasi citra.
2. Hasil pengujian metode *K-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi data. Adapun pengujian penulis menggunakan variasi nilai K *K-Nearest Neighbor* 3,4,5,6,7,8,9. Memiliki persentase akurasi yang sangat baik di dibandingkan hanya K-NN. Hasil pengujian menunjukkan metode *K-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi data memiliki akurasi persentase yang baik ketika menggunakan data random. Persentase variasi nilai K *K-Nearest Neighbor* 3,4,5,6,7,8,9 memiliki persentase 92 % .

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Boiculescu, V.L., Dimitru, G., & Moscalu, M. 2013. Improving Recall of K-Nearest Neighbor Algorithm for Classes of Uneven Size. *The 4th IEEE International Conference on E-Health and Bioengineering-EHB* : 1-4.
- [2]. Haviluddin, "Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)", Jurnal Informatika Mulawarman, Vol. 6, No. 1, Februari 2011.
- [3]. Hakim, R dan U. Hardi. 2012. Komponen Perancangan Arsitektur Lansekap. Bumi Aksara, Jakarta.
- [4]. Pan, D., Zhao, Z., Zhang, L., & Tang, C. 2017. *Recursive Clustering K-Nearest Neighbors Algorithm and the Application in the Classification of Power Quality Disturbance. IEEE Conference on Energy Internet and Energy System Integration (EI2)* : 1-5.
- [5]. Priyanto Hidayatullah, 2012, "Visual Basic .NET Membuat Aplikasi Database dan Program Kreatif". Bandung : Informatika.
- [6]. Jaafar, H., Mukahar, N., & Ramli, D.A. 2016. *Methodology of Nearest Neighbor: Design and Comparison of Biometric Image Database. IEEE Student Conference on Research and Development (SCORED)* : 1-6.
- [7]. Devroye, *On the Inequality of Cover and Hart in Nearest Neighbor Discrimination* [J], IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1981, 3:75-78
- [8]. S. Mutrofin, A. Kurniawandhani, A. Izzah, and M. Masrur, "Optimasi Teknik Klasifikasi Modified K-Nearest Neighbor Menggunakan Algoritma Genetika". Jurnal GAMMA. 2016. 1-5.
- [9]. Patil, R. Tina, and S. Sherekar, "Performance Analysis of Naïve Bayes and J48 Classification Algorithm for Data Classification". *International Journal of Computer Science and Applications*. 2012, 256-261.
- [10]. Parvin, Hamid, Alizadeth, Hoseinali, and M. Behrouz, "A Modification on K-Nearest Neighborn Classifier". *Global Journal of Computer Science and Technolgy*. 2010, 37-41.
- [11]. Parvin, Hamid, Alizadeth, Hoseinali, Minati, M. Behrouz, and Bidgoli. "MKNN: Modified K-Nearest Neighborn". *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science WCECS*. 2008. ISBN : . 1-4