

KAJIAN TENTANG SISTEM PENGENALAN AIR MINERAL KEMASAN GELAS BERDASARKAN LOGO DENGAN METODE *HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENTS*

Yudhistira Anggara D¹⁾ Lina²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta 11440 Indonesia
email: yudhianggara11@gmail.com

²⁾Dosen Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta 11440 Indonesia
email: lina@untar.ac.id

ABSTRAK

Aplikasi Sistem Pengenalan Air Mineral Kemasan Gelas Berdasarkan Logo Dengan Metode Histogram of Oriented Gradients adalah aplikasi digunakan untuk melakukan pengenalan brand atau logo air mineral kemasan gelas. Game ini dirancang di sistem operasi Windows dan menggunakan perangkat lunak Python, dan OpenCV. Metode-metode yang digunakan pada rancangan ini adalah Histogram of Oriented Gradients sebagai metode untuk ekstraksi ciri, Metode Euclidean Distance sebagai metode untuk mengukur jarak kemiripan, dan k-Nearest Neighbor sebagai metode pengenalan logo atau brand.

Kata Kunci:

Euclidean Distance, Histogram of Oriented Gradients, k-Nearest Neighbor, OpenCV, Pengenalan Logo, Python

1. Pendahuluan

Teknologi informasi berkembang sangat cepat pada era globalisasi ini. Hal ini melahirkan banyaknya penelitian dan penemuan baru dalam bidang teknologi informasi. Teknologi informasi digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Hal ini melahirkan sistem komputerisasi terhadap setiap bidang di kehidupan manusia.

Gambar merupakan salah satu jenis informasi. Gambar dapat diproses dan digunakan sebagai alat pendeteksi dan

pengenalan. Untuk memprosesnya, dibutuhkan perangkat lunak yang dapat merubah informasi gambar menjadi informasi yang dapat dikenali dan diproses oleh komputer. Informasi ini dapat digunakan sebagai sarana pengenalan logo air mineral kemasan gelas.

Sistem pengenalan logo air mineral kemasan gelas dapat digunakan sebagai sistem penyortiran produk pada gudang-gudang besar. Pengenalan logo bisa dilakukan dengan menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradient* atau HOG untuk mengekstraksi fitur gambar. Metode HOG akan mengubah ukuran gambar menjadi 64x128, tahap selanjutnya adalah perhitungan nilai gradient yaitu proses menghitung nilai gradient setiap piksel dalam gambar.[1] Tahap perhitungan selanjutnya adalah *Spatial Orientation Binning* yaitu proses menjadikan setiap cells dalam gambar menjadi histogram, dalam pembuatan histogramnya diperlukan adanya *bin* untuk mengetahui nilai gradiennya. Tahap selanjutnya adalah melakukan *Block Normalization*. Dalam proses *Block Normalization* biasanya terjadi tumpang tindih (*overlap*) karena setiap sel memberikan kontribusi nilai lebih dari satu kali dan hasil akhirnya berupa fitur dari objek yang di deteksi. Tahap selanjutnya adalah mengukur jarak kemiripan antara input citra / citra uji dengan citra latih dengan menggunakan metode *Euclidean Distance*. Tahap terakhir adalah mengidentifikasi objek menggunakan metode *k-Nearest Neighbor*. [2]

2. Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri dilakukan dengan metode *Histogram of Oriented Gradients* dengan menghitung nilai gradient, orientation binning, normalisasi block.[2]

2.1 Perhitungan Gradient

Perhitungan gradient dibagi menjadi dua, yakni perhitungan nilai magnitude(G) dan nilai orientasi(θ) [3]

$$G = \sqrt{Gx^2 + Gy^2} \quad (1)$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{Gy}{Gx}\right) \quad (2)$$

2.2 Orientation Binning

Orientation binning dihitung dengan menggunakan nilai magnitude dan orientation. Orientation binning dilakukan dengan membuat 9 bin dan mengisi bin tersebut sesuai dengan nilai magnitude sebagai isi, dan nilai orientation sebagai penentu bin yang akan diisi dengan nilai magnitude. Nilai magnitude akan dibagi secara proporsional tergantung dengan nilai orientation. [4]

2.3 Normalisasi Block

Normalization Block ini menggunakan geometri block persegi (R-HOG). Block terdiri dari 2x2 cell atau 16x16 piksel. Proses *Block Normalization* adalah menormalisasikan nilai histogram setiap *cell* dalam block yang dinormalisasi dan lalu di concate menjadi 36x1 vektor. [4]

Normalisasi block dilakukan dalam proses *Block Normalization* biasanya terjadi 235umpeng tindih karena setiap sel memberikan kontribusi nilai lebih dari satu kali (*overlap 50%*) dan hasil akhirnya berupa fitur dari objek yang di deteksi yang berbentuk vektor 3780x1. [4]

$$L2 - norm: v \rightarrow v / \sqrt{\|v\|_2^2 + \epsilon^2}; \quad (3)$$

3. Euclidean Distance

Euclidean Distance digunakan untuk mengukur jarak kemiripan antar citra. Rumus dari *Euclidean Distance* adalah sebagai berikut:[5]

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (4)$$

4. K-Nearest Neighbor

Metode *k-Nearest Neighbor* digunakan sebagai metode pengenalan logo. *k-Nearest Neighbor* melakukan pengenalan dengan cara mencari jarak terdekat sebanyak k dan melakukan vote untuk setiap label yang *hit*. [6]

5. Sampel Yang Digunakan

Sampel yang digunakan sebagai dataset adalah 12 brand (alto, amidis, batavia, clif, fluito, oasis, prima, sanqua, sega, vides, vit, vola) dengan pengambilan gambar manual per 0 derajat, per 3 derajat dan per 5 derajat per brandnya.



Gambar 1 Dataset 0 derajat



Gambar 2 Dataset 3 derajat



Gambar 3 Dataset 5 derajat

6. Hasil Pengujian

Sampel citra uji dibandingkan dengan seluruh dataset.

6.1 Alto



Gambar 4 Alto

Hasil Pengenalan: Alto

6.2 Amidis



Gambar 5 Amidis

Hasil Pengenalan: Amidis

6.3 Batavia



Gambar 6 Batavia

Hasil Pengenalan: Batavia

6.4 Clif



Gambar 7 Clif

Hasil Pengenalan: Clif

6.5 Fluito



Gambar 8 Fluito

Hasil Pengenalan: Fluito

6.6 Oasis



Gambar 9 Oasis

Hasil Pengenalan: Oasis

6.7 Prima



Gambar 10 Prima

Hasil Pengenalan: Prima

6.8 Sanqua



Gambar 11 Sanqua

Hasil Pengenalan: Sanqua

6.9 Sega



Gambar 12 Sega

Hasil Pengenalan: Sega

6.10 Vides



Gambar 13 Vides

Hasil Pengenalan: Vides

6.11 Vit



Gambar 14 Vit

Hasil Pengenalan: Vit

6.12 Vola



Gambar 15 Vola

Hasil Pengenalan: Vola

Dari seluruh testing dengan 1 sampel per brand. Hanya 1 brand yang dikenal dengan benar. Akurasi yang didapat adalah 8.33%

REFERENSI

- [1] Apriyani dan Maharani, Sri Delta. Perbandingan Metode Sobel, Metode Prewitt, dan Metode Robert Untuk Deteksi Tepi Objek Pada Aplikasi Pengenalan Bentuk Berbasis Citra Digital. <http://eprints.mdp.ac.id/795/1/JURNAL%20Apriyana%20dan%20Delta.pdf>, 2013
- [2] Cahyo, Permata; J., Ketut Eddy dan Muhtadin. Deteksi Mobil Menggunakan Histogram of Oriented Gradients. <https://anzdoc.com/deteksi-mobil-menggunakan-histogram-of-oriented-gradient.html>, 2016
- [3] Saputra, Ari Kurniawan. Aplikasi Deteksi Objek Menggunakan Histogram of Oriented Gradient Untuk Modul Cerdas Pada Robot Nao. https://www.researchgate.net/profile/Ari_Kurniawan4/publication/303665282_Aplikasi_Deteksi_Objek_Menggunakan_Histogram_Of_Oriented_Gradient_Untuk_Modul_Sistem_Cerdas_Pada_Robot_Nao/links/574c073108ae1e99d0e4e35c/Aplikasi-Deteksi-Objek-Menggunakan-Histogram-Of-Oriented-Gradient-Untuk-Modul-Sistem-Cerdas-Pada-Robot-Nao.pdf, 2016
- [4] Mallick, Satya. Histogram of Oriented Gradients. <https://www.learnopencv.com/histogram-of-oriented-gradients/>, 6 Desember 2016
- [5] Mierswa, Ingo. k-Nearest Neighbors Laziest Machine Learning Technique. <https://rapidminer.com/blog/k-nearest-neighbors-laziest-machine-learning-technique/>, 8 Mei 2017
- [6] Picas. Euclidean Distance. <https://picasline.wordpress.com/2008/07/29/euclidian-distance/>, 27 September 2015.
- [7] Rizal, Achmad. k-Nearest Neighbor Knn. <http://achmadrizal.staff.telkomuniversity.ac.id/k-nearest-neighbor-k-nn/>, 26 Juli 2011

Yudhistira Anggara, mahasiswa tingkat akhir Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.

Lina, memperoleh gelar sarjana dari Universitas Tarumanagara pada tahun 2001. Kemudian memperoleh gelar Magister dari Universitas Indonesia pada tahun 2004. Kemudian memperoleh gelar Doktor dari Nagoya University, Jepang pada tahun 2009. Saat ini sebagai dosen Program Studi Teknik Informatika dan Pudek I Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.