

DETEKSI OBJEK BARANG BELANJAAN MENGGUNAKAN METODE *ORIENTED FAST AND ROTATED BRIEF (ORB)* DAN *K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)*

Cherry Januar Nurdin^{1*}, Jamaludin Indra¹, Rahmat¹, Kiki Ahmad Baihaqi¹,
Euis Nurlaelasari¹

¹ Teknik Informatika, Universitas Buana Perjuangan, Karawang
*Email Korespondensi: if17.cherrynuridin@mhs.ubpkarawang.ac.id

ABSTRAK

Masyarakat sering bertemu dengan banyak pembeli lainnya dengan waktu bersamaan di *supermarket*. Hal ini menyebabkan terjadinya antrean yang panjang di kasir disebabkan lambatnya proses identifikasi produk menggunakan *scan barcode*. Kasir harus terlebih dahulu mencari letak *barcode* untuk mengidentifikasi produk tersebut dan tidak sedikit kasir sulit untuk *scan* karena *barcode* terlipat. Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini produk-produk jual *supermarket* dapat diidentifikasi dengan menggunakan kamera. Produk tersebut diarahkan ke kamera dan aplikasi bisa langsung mengidentifikasi produk tersebut tanpa harus mencari *barcode* terlebih dahulu. Didalam mengenali citra produk banyak metode yang dapat digunakan, dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *Oriented Fast and Rotated Brief (ORB)* untuk mengekstraksi ciri dan untuk mengidentifikasi ciri dari citra produk agar dapat dikenali menggunakan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)*. Objek yang diuji pada penelitian ini sebanyak 6 produk, yaitu *pepsodent, so klin, asepsa, formula, casio, lifebuoy*. Hasil identifikasi barang menggunakan metode *ORB* dan *KNN* ini memiliki akurasi 100% terdeteksi dengan jarak maksimal terdeteksi terdekat adalah 55 cm.

Kata kunci: *Oriented Fast and Rotated Brief (ORB), K-Nearest Neighbor (KNN), Pengenalan Citra.*

ABSTRACT

People often meet many other buyers at the same time in supermarkets. This causes long queues at the cashier due to the slow process of product identification using barcode scanning. The cashier must first find the location of the barcode to identify the product and many cashiers are difficult to scan because the barcode is folded. By taking advantage of current technological developments, supermarket selling products can be identified using a camera. The product is pointed at the camera and the application can immediately identify the product without having to search for the barcode first. In recognizing product images, there are many methods that can be used, in this study the author uses the Oriented Fast and Rotated Brief (ORB) method to extract features and to identify features from product images so that they can be recognized using the K-Nearest Neighbor (KNN) method. The objects tested in this study were 6 products, namely pepsodent, so klin, asepsa, formula, casio, lifebuoy. The results of the identification of goods using the ORB and KNN methods have 100% accuracy detected with the closest maximum detected distance is 55 cm.

Keywords: *Oriented Fast and Rotated Brief (ORB), K-Nearest Neighbor (KNN), Image Recognition.*

PENDAHULUAN

Supermarket adalah toko penyedia kebutuhan hidup sehari-hari seperti, peralatan rumah tangga, makanan, berbiaya rendah dan volume penjualan tinggi [1]. Hal tersebut membuat masyarakat sering mencari kebutuhan sehari-harinya ke *supermarket* dan bertemu dengan banyak sekali pembeli yang memiliki tujuan yang sama dalam waktu yang

bersamaan. Dengan demikian hal itu dapat menyebabkan antrean yang panjang dan membutuhkan waktu yang banyak hanya untuk membayar belanjaan di kasir. Itu terjadi karena proses identifikasi dan penghitungan barang dilakukan dengan cara satu persatu *scan barcode*.

Masalah lambatnya identifikasi ini dirasakan oleh banyak orang, sehingga banyak penelitian yang telah dilakukan tentang cara mempercepat identifikasi objek. Seperti pada tahun 2017 Giovinna Khoharja menggunakan metode *Feature Matching* untuk membuat aplikasi pendeteksian nilai mata uang Indonesia. Penelitian ini menghasilkan tingkat akurasi 87.17% dari hasil evaluasi 700 gambar menggunakan metode *Oriented Fast And Rotated Brief (ORB)* [2].

Adapun pada tahun 2016 Darlis Herumurti dkk. meneliti tentang deteksi kendaraan dengan citra beresolusi menggunakan ekstraksi *ORB*. Pada penelitian ini menghasilkan nilai *recall* dan *precision* 100% untuk metode *Feature Matching* dengan *MSE* dan 75% untuk metode *ORB* [3].

Selain itu, pada Juli 2018 Mirza Ramadhani melakukan penelitian menggunakan *Oriented Fast and Rotated Brief (ORB)* dan *K-Nearest Neighbor (KNN)* untuk mengklasifikasi ikan. Penelitian ini memiliki tingkat akurasi 97.5% dapat terdeteksi [4]. Adapun pada April 2017 I Gusti Lanang meneliti tentang rancang bangun aplikasi pengenalan ukiran Bali dengan metode *ORB*. Pada penelitian ini memiliki hasil akurasi sebesar 100% ukiran dikenali dengan 48% dikenali benar dan 52% salah dikenali [5]. Dengan metode yang sama, pada tahun 2020 Dina Indarti meneliti tentang pencocokan fitur citra menggunakan *Oriented Fast and Rotated Brief (ORB)*. Penelitian ini mendapatkan hasil yang menunjukkan proses pencocokkan fitur titik pada citra dapat dilakukan menggunakan metode *ORB* meskipun posisi objek berubah [6].

Penelitian ini diharapkan dapat mempercepat proses identifikasi lebih dari satu barang belanjaan secara bersamaan tanpa harus *scan barcode* satu persatu. Proses identifikasi dan penghitungan harga barang ini dapat dipercepat menggunakan deteksi barang menggunakan pengolahan citra. Aplikasi ini memudahkan kasir mengenali barang yang ada sekaligus menampilkan total harga belanjaan tersebut.

Berdasarkan paparan tersebut, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian tentang deteksi objek barang belanjaan menggunakan metode *Oriented Fast And Rotated Brief (ORB)* dan *K-Nearest Neighbor (KNN)* Harapan dengan penelitian ini mampu mendeteksi dan mengidentifikasi barang belanjaan sehingga nantinya dapat mempercepat proses identifikasi di kasir.

METODE PENELITIAN

A. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah produk yang dijual *supermarket*. Proses transaksi pada supermarket menghabiskan waktu yang cukup lama meskipun terdapat 10 kasir yang melayani. Hal tersebut menyebabkan terjadinya kerumunan orang dengan waktu yang cukup lama yang bertentangan dengan aturan di masa pandemi Covid-19 saat ini.



Gambar 1. Foto Objek

B. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian Tugas Akhir yang akan dilakukan dapat digambarkan sebagai berikut.

1. Pengumpulan Data
Pada tahap ini, proses pengumpulan data yang diperoleh adalah observasi ke *supermarket* Tokma Kosambi Karawang dan juga membeli barang tersebut. Observasi dilakukan agar menghasilkan banyak barang-barang yang akan dijadikan objek. Barang-barang yang dipilih dari *supermarket* akan diambil beberapa fotonya untuk dijadikan objek deteksi yang akan dilatih dan dijadikan data *training* menggunakan aplikasi dalam penelitian ini.
2. Pembuatan Aplikasi
Pembuatan aplikasi merupakan pembuatan desain dan aplikasi deteksi objek dengan menggunakan kamera. Pembuatan aplikasi deteksi objek barang belanjaan ini menggunakan *pycharm* dan menggunakan bahasa *python* dengan didukung oleh library *opencv*. Pembuatan aplikasi ini dilakukan setelah penelitian bagaimana aplikasi yang diinginkan.
3. Pengujian
Posisi yang akan diuji pada setiap objek terdiri dari posisi normal, posisi diputar 90° ke kanan, posisi diputar 90° ke kiri, posisi objek diputar 180°. Berikutnya saat objek ditutupi sebagian, objek terkena cahaya yang berlebih, dan objek yang kurang mendapatkan cahaya.
4. Hasil Akurasi
Pada tahap ini, hasil identifikasi produk *supermarket* yang diperoleh menggunakan metode *ORB* dan *KNN*. Dalam tahapan ini peneliti menguji sampel yang akan dideteksi dengan jarak 15 cm atau barang terlihat penuh di kamera. Hasil akurasi dari pengujian penelitian ini dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{\text{Jumlah percobaan yang berhasil} \times 100\%}{\text{Total percobaan}} \quad (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Akusisi Citra

Di dalam *pycharm* yang pertama adalah proses *import library* yang dibutuhkan seperti *opencv* untuk menyederhanakan *programming* terkait citra digital. *Numpy* untuk menghitung operasi matematika pada *array*. Modul *os* yang menyediakan fungsi untuk berinteraksi dengan sistem operasi.

```
import cv2
import numpy as np
import os
```

Path digunakan untuk membaca nama produk dan harga sekaligus menyimpan foto sebagai bahan *training*. *Orb* dan *orb2* digunakan untuk memulai proses *ORB detector*.

```
path = 'training'
path1 = 'harga'
orb = cv2.ORB_create(nfeatures=1000)
orb2 = cv2.ORB_create(nfeatures=1000)
```



Gambar 2. Folder *Training*

Foto yang dijadikan data *training* diambil menggunakan kamera *handphone* dalam bentuk JPG dan JPEG lalu ukurannya dikecilkan terlebih dahulu agar dapat terbaca oleh program. Setelah itu diberi nama sesuai dengan nama dan disimpan ke folder '*training*'.



Gambar 3. Folder Harga

Folder 'harga' berisikan foto dan harga dari suatu produk yang telah *ditraining*. Selanjutnya membuat kelas untuk gambar yang dijadikan sebagai data *training*.

```
images = []  
images2 = []  
classNames = []  
classNames1 = []
```

Data *training* yang disimpan pada folder '*training*' dan folder 'harga' akan dibaca dan ditampilkan daftar nama foto yang terdapat pada folder tersebut.

B. Tahap *Preprocessing*

Pada tahap ini foto data *training* diubah menjadi keabuan (*grayscale*). Tujuan tahap ini yaitu sebagai penyederhanaan model citra yang akan dipakai. Setiap citra yang berwarna mempunyai 3 layer matriks yaitu *R-layer*, *G-layer*, dan *B-layer*. Pada saat proses perhitungan menggunakan 3 *layer* tersebut akan memerlukan tiga kali perhitungan yang sama. Oleh karena itu citra diubah menjadi 1 *layer grayscale* agar menjadi sekali perhitungan [10].



Gambar 4. *Grayscale*

C. Ekstraksi Ciri

Dalam tahap ekstraksi ini metode yang digunakan adalah *ORB (Oriented Fast and Rotated Brief)* yang terdiri dari *FAST* sebagai *detector keypoint* dan telah berkembang menggunakan *descriptor BRIEF*. Metode ini mempunyai biaya rendah namun memiliki kinerja yang baik.

Metode *ORB* digunakan untuk mendapatkan data *training* dari suatu foto produk yang berupa ciri dari citra. Ciri dari citra didapatkan dengan bantuan *library opencv*, sehingga dapat menghasilkan suatu *keypoint*. Sifat yang *invariant* beberapa *transformasi* citra seperti rotasi dan penyekalan menjadi sifat yang dihaluskan dalam suatu citra untuk menjadi *keypoint*.



Gambar 5. *Keypoint* yang dihasilkan

Pada Gambar 3.4 diatas terlihat terdapat titik-titik warna-warni yang merupakan *keypoint* dari citra tersebut yang akan menjadi bahan untuk bisa mengenali citra tersebut. Dalam *keypoint* terdapat *descriptor* dalam bentuk matriks yang akan menjadi acuan untuk dihitung kemiripan citra yang telah *training* dengan model *testing* yang akan diuji dengan cara *real time*.

D. Identifikasi

Dalam tahap pencarian jarak matriks terdekat ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* yang merupakan metode untuk mencari jarak terdekat kemiripan data *training* dengan objek tes menggunakan matriks dari *keypoint* yang dihasilkan dari ekstraksi ciri. Tahap peridentifikasian menggunakan *KNN* dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data *training*.
2. Jarak *euclidean* data *training* yang telah dikumpulkan dibandingkan dengan semua data *training*.
3. Memilih nilai *K* dan pada pengujian ini nilai *K=2* yang berarti memiliki 2 nilai *euclidean* paling kecil dari data *training* menerangkan perkiraan jarak terdekat dari koordinat sebenarnya.
4. Vektor-vektor fitur dan identifikasi data *training* sampel akan disimpan oleh algoritma ini pada tahap proses *training*.
5. Pada saat proses identifikasi, testing data menghitung fitur yang dianggap sama. Selanjutnya perhitungan jarak vektor baru ke vektor *training* sampel, pengambilan *k* buah yang terdekat dilakukan dan titik baru klasifikasi akan diprediksi.

Perhitungan tersebut menggunakan rumus seperti berikut:

$$D_{\text{min}}(P, Q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2} \quad (2)$$

P dan Q adalah titik ruang pada vektor n dimensi, p_i dan q_i besaran scalar untuk dimensi ke I dalam ruang vektor n dimensi. Setelah matriks dari *keypoint* dihitung akan mendapatkan nilai yang akan dibandingkan dengan nilai *threshold* dari metode ORB. Setelah itu citra dengan jarak terdekat paling banyak akan diurutkan sehingga mendapatkan citra yang paling cocok.

E. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk mengukur kinerja sistem yang telah dirancang dan mengetahui tingkat akurasi. Pengujian dilakukan dengan cara melihatkan produk ke kamera secara *real time*.

Posisi yang akan diuji pada setiap objek terdiri dari posisi normal, posisi diputar 90 derajat ke kanan, posisi diputar 90 derajat ke kiri, posisi objek diputar 180 derajat. Berikutnya saat objek ditutupi sebagian, objek terkena cahaya yang berlebih, dan objek yang kurang mendapatkan cahaya.

Tabel 1. Tabel Pengujian

No.	Gambar	Posisi	Hasil
1.		Normal	Terdeteksi
2.		Diputar 90° ke kanan	Terdeteksi
3.		Diputar 90° ke kiri	Terdeteksi
4.		Diputar 180°	Terdeteksi
5.		Ditutupi sebagian	Terdeteksi

6.		Cahaya lebih	Terdeteksi
7.		Cahaya kurang	Terdeteksi

F. Hasil Penelitian

Pada tahap ini hasil akurasi dan evaluasi dari penelitian dapat diperoleh. Hasil tersebut digunakan untuk mengukur kinerja sistem yang dibuat dari tahap pengujian. Evaluasi dapat dilakukan dengan cara menganalisa hasil dari tahap pengujian tersebut, kemudian menghasilkan kesimpulan dan saran untuk penelitian berikutnya.

Tahap pengujian yang dilakukan dengan objek posisi normal, 90 derajat diputar ke kanan, 90 derajat diputar ke kiri, posisi diputar 180 derajat, ketika objek ditutupi sebagian, objek mendapatkan cahaya yang lebih, dan ketika objek kurang mendapatkan cahaya, didapatkan hasil yang tercantum dalam tabel dibawah ini:

Tabel 2. Tabel Hasil Penelitian

No.	Keterangan	Nilai
1.	Jumlah pengujian	42
2.	Berhasil dikenali	42
3.	Dikenali sebagai objek lain	0
4.	Jarak maksimal terdekat	55 cm
5.	Jarak maksimal terjauh	80 cm

Akurasi yang dihasilkan dari pengujian deteksi objek dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Akurasi (\%)} &= \frac{42}{42} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Sehingga, deteksi objek barang belanjaan ini mendapatkan hasil 100% terdeteksi. Jarak maksimal terdeteksi terdekat yaitu so kiln lantai dengan 55 cm. Jarak maksimal terdeteksi terjauh yaitu casio dengan 80 cm. Besar produk dan kualitas kamera mempengaruhi jarak tersebut. Jarak maksimal terdeteksi setiap produk dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 6. Grafik Jarak Terdeteksi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut: Penggunaan metode *ORB* untuk ekstraksi ciri dan metode *KNN* untuk identifikasi dapat digunakan untuk mendeteksi barang produk jual di *supermarket*, Pada tahap pengujian mendeteksi produk dengan cara *real time* menghasilkan tingkat akurasi 100% terdeteksi dan tidak terdapat kesalahan identifikasi nama barang yang diuji, Jarak maksimal terdeteksi tidak terlalu baik, karena terdapat jarak maksimal yang dapat terdeteksi hanya 55 cm, kualitas kamera dan ukuran produk mempengaruhi hal tersebut, Proses *training* pada deteksi objek menggunakan metode *ORB* dan *KNN* ini dapat dilakukan dengan gambar yang sedikit, sehingga proses *training* tidak memerlukan waktu yang cukup lama.

Dari penelitian ini, penulis memiliki beberapa saran untuk perkembangan selanjutnya sebagai berikut: Memperbaiki jarak maksimal yang dapat mendeteksi produk yang diuji, sehingga nantinya dapat mendeteksi barang dengan jarak yang lebih baik, Dapat mendeteksi produk yang sama tetapi memiliki ukuran yang berbeda sehingga menampilkan nama dan harga produk yang berbeda, Mengembangkan aplikasi identifikasi objek agar bisa dipakai oleh *supermarket* dan menjadikan penelitian ini sebagai peluang usaha, *Supermarket* dapat menggunakan aplikasi identifikasi objek menggunakan kamera agar proses pembayaran di kasir lebih cepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga artikel yang berjudul "Deteksi Objek Barang Belanjaan Menggunakan Metode *Oriented Fast and Rotated Brief (ORB)* dan *K-Nearest Neighbor (KNN)*" diselesaikan dengan baik tanpa adanya halangan sama sekali. Penyusunan artikel ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, bimbingan, nasehat dari bapak dan ibu dosen Universitas Buana Perjuangan Karawang.

REFERENSI

- [1] Suharini, "Analisis Positioning Supermarket Berdasarkan Atribut yang Dipersepsikan oleh Konsumen," *Widya Cipta. Tangerang*, vol. 1, no. 1, pp. 51–59, 2017.
- [2] G. Khoharja *et al.*, "Aplikasi Deteksi Nilai Uang pada Mata Uang Indonesia dengan Metode Feature Matching," *Univ. Kristen Petra. Surabaya*, pp. 2–6, 2017.
- [3] D. Herumurti and J. L. Buliali, "Deteksi Kendaraan Pada Citra Udara Beresolusi Sangat Tinggi di Area Perkotaan dengan Menggunakan Metode Ekstraksi Oriented FAST And Rotated BRIEF," *J. Tek. ITS. Surabaya*, vol. 5, no. 2, pp. 5–8, 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16825.
- [4] M. Ramadhani and D. H. Murti, "Klasifikasi Ikan Menggunakan Oriented Fast and Rotated Brief (ORB) Dan K-Nearest Neighbor (KNN)," *JUTI J. Ilm. Teknol. Informasi. Surabaya*, vol. 16, no. 2, p. 115, 2018, doi: 10.12962/j24068535.v16i2.a711.
- [5] I. G. L. T. Sumantara, I. P. A. Bayupati, and N. K. A. Wirdiani, "Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Ukiran Bali dengan Metode ORB," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi). Bali*, vol. 5, no. 1, p. 51, 2017, doi: 10.24843/jim.2017.v05.i01.p06.
- [6] D. Indarti, A. S. Talita, J. Margonda, R. No, and J. Barat, "Pencocokan Fitur Pada Citra Menggunakan Metode Oriented Fast And Rotated Brief (ORB)," *Progr. Stud. Tek. Inform. , Univ. Gunadarma. Depok*, pp. 1–12, 2020.