

Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Ukiran Bali dengan Metode ORB

I Gusti Lanang Trisna Sumantara, I Putu Agung Bayupati, Ni Kadek Ayu Wirdiani

Jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia, telp. +6285102853533

e-mail: e-mail: trisnasumantara@gmail.com, bayuhelix@yahoo.com, ayu_wirdi@yahoo.com

Abstrak

Ukiran Bali merupakan salah satu seni budaya yang ada di Bali dan memiliki bermacam jenis dalam penerapannya. Informasi yang minim terhadap ukiran Bali mengakibatkan masyarakat kurang mengetahui jenis ukiran Bali. Informasi yang minim tentang ukiran Bali dapat diatasi dengan memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dibidang pengolahan citra, yakni untuk membangun aplikasi yang mampu mengenali ukiran Bali. Aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi mobile yang dapat digunakan pada *smartphone* dengan sistem operasi Android. Metode yang diterapkan yakni metode Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB) yang mampu mengenali citra ukiran Bali berdasarkan fitur keypoints. Pencocokan citra ukiran menggunakan metode Bruteforce Hamming Distance untuk menemukan kemiripan antar fitur citra ukiran sehingga mampu dikenali. Hasil akurasi dari penelitian proses pengenalan ukiran Bali dengan metode ORB mencapai persentase 48% dikenali benar dan 52% salah dikenali, jadi dapat disimpulkan metode ORB berjalan cukup baik dalam mengenali ukiran.

Kata Kunci: Ukiran Bali, Pengenalan, ORB, Hamming Distance

Abstract

Balinese carving is one of the arts and culture in Bali and have various types in its application, but the lack of information resulted in people do not really know the kinds of Balinese carving. Lack of information about Balinese carvings can be solved by utilizing advances in information technology in image processing, which is to make application that can recognize Balinese carvings. Applications that made is a mobile application that can be used on smartphones with Android operating system. The method that applied is Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB) that able to recognize the image of Bali carving based on the features keypoints. Carved image matching using Bruteforce Hamming Distance to find the similarity between features carved images so that they can be identified. The results of the accuracy of the research process recognition Balinese carving method ORB reaches the percentage of 48% Balinese carvings recognizable and 52% did not recognize, so it can be concluded the result method ORB is quite good to recognize Balinese carving.

Keywords: Balinese Carving, Recognize, ORB, Hamming Distance

1. Pendahuluan

Ukiran Bali merupakan salah satu seni budaya yang ada di Bali. Ragam hias ukiran Bali memiliki banyak motif ataupun jenis dalam penerapannya pada arsitektur tradisional maupun bangunan di Bali, namun seiring perkembangannya banyak masyarakat kurang mengetahui atau memahami jenis ukiran Bali.

Ukiran Bali kurang diketahui oleh masyarakat disebabkan karena minimnya informasi tentang ukiran Bali. Informasi yang minim mengenai ukiran Bali dapat diatasi dengan memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dibidang pengolahan citra, yakni untuk membangun aplikasi yang mampu mengenali ukiran Bali. Aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi mobile yang dapat digunakan pada *smartphone* dengan sistem operasi Android. Aplikasi yang dimaksud yakni aplikasi *pengenalan* Ukiran Bali berbasis Android. Aplikasi pengenalan ini dibuat untuk membantu pengguna untuk dapat mengenali ukiran Bali sekaligus untuk melestarikan budaya Bali.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode ORB. Metode ORB (*Oriented FAST and Rotated BRIEF*) merupakan metode pengenalan berbasis fitur berdasarkan *keypoint*, metode ini bersifat *scale invariant* dan *rotation invariant* dan juga lebih tahan terhadap *noise* [1]. Metode ORB dalam beberapa penelitian merupakan metode yang banyak digunakan dikarenakan kemampuannya dalam proses pengenalan dan pencocokan.

Beberapa penelitian yang menggunakan metode ORB yakni *Implementation Of High Performance Feature Extraction Method Using Oriented Fast And Rotated Brief Algorithm* oleh Prashant Aglave [2], penelitian dengan judul *Performance Analysis of Various Feature Detector and Descriptor for Real-Time Video based Face Tracking* [3] dan penelitian dengan judul "*Fast Scene Matching Navigation Algorithm Based on ORB*" [4].

Aplikasi *pengenalan Ukiran Bali* dirancang dan dibangun dengan beberapa kelebihan dibanding penelitian-penelitian sebelumnya. Kelebihan atau keunggulan yang dimaksud yakni aplikasi ini bersifat *mobile* sehingga penggunaannya lebih *portable* karena bisa digunakan pada *smartphone* Android, serta diimplementasikan untuk dapat melestarikan budaya Bali dengan cara mengenali serta memberi informasi ukiran Bali secara langsung.

2. Metodologi Penelitian

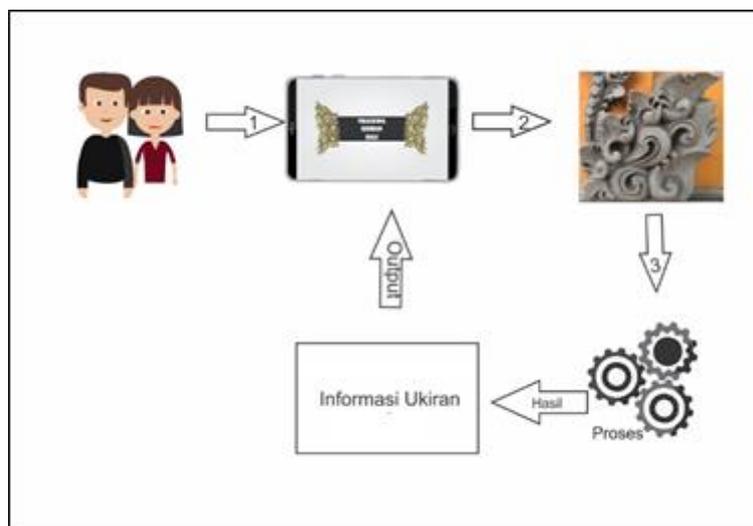
2.1 Sumber Data

Data *sample* ukiran Bali yang digunakan dalam penelitian diperoleh dengan cara pengambilan secara langsung menggunakan kamera. Sumber data lain diperoleh melalui studi kepustakaan pada beberapa karya ilmiah, tugas akhir, serta sumber-sumber pengolahan citra maupun *computer vision*. Sumber data yang digunakan sebagai citra referensi yakni Ukiran Kekarangan 15 buah, Ukiran Keketusan 3 buah dan Ukiran Patra 2 buah. Sumber data diambil dengan kamera *smartphone* dengan resolusi 13 MP. Citra referensi diambil berdasarkan teori-teori ukiran yang ada.

2.1 Gambaran Umum

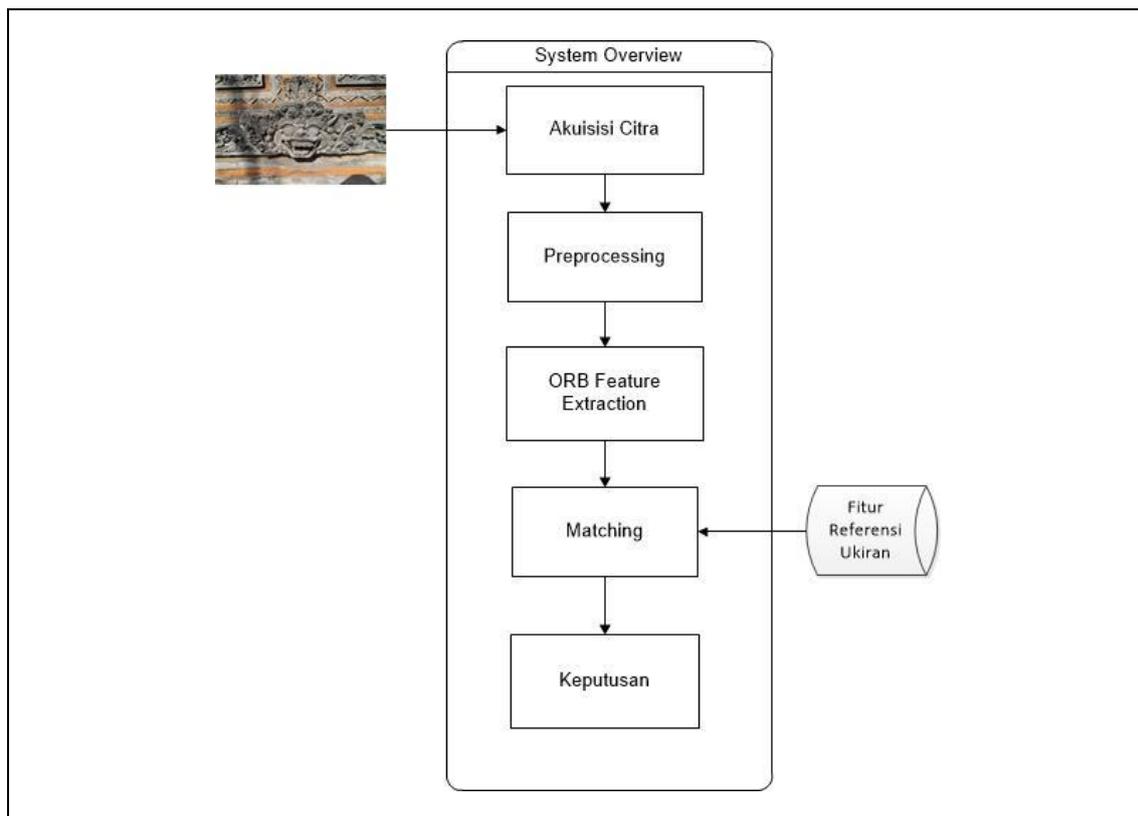
Gambaran umum merupakan gambaran keseluruhan proses yang dilakukan sistem serta modul-modul yang digunakan untuk mengerjakan masing-masing proses tersebut yang diterapkan dalam pembuatan aplikasi.

Aplikasi ini dirancang sederhana sehingga pengguna awam pun dengan mudah dapat menggunakan. Secara umum cara kerja aplikasi seperti pada Gambar 2.



Gambar 1. Gambaran Umum Aplikasi

Gambaran umum aplikasi pada gambar 1 menjelaskan proses penggunaan aplikasi secara umum. Pengguna membuka aplikasi, kemudian pengguna mengarahkan aplikasi ke objek ukiran yang mau dikenali. Aplikasi memproses citra yang diterima dan memberikan *output* berupa informasi ukiran.



Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

Tahap akuisisi citra merupakan tahapan untuk menerima input citra dengan langsung mengarahkan kamera *smartphone* ke objek citra ukiran. Tahapan *preprocessing* yaitu mengubah citra berdasarkan hasil akuisisi citra dan dikonversi menjadi citra keabuan. Tahapan ekstraksi fitur merupakan proses penerapan algoritma ORB dengan menggunakan bantuan *library* OpenCV dengan metode ORB *Feature Detection* dan *Descriptor Extractor*. Tahap pencocokan merupakan proses antara citra uji dengan citra referensi. Pencocokan dilakukan dengan menghitung jarak antar nilai ekstraksi fitur ORB *Descriptor* antara citra uji dengan citra referensi. Metode penghitungan jarak untuk pencocokan menggunakan metode *Brute-Force Hamming Distance*. Tahap keputusan merupakan tahap pengambilan keputusan dari aplikasi. Keputusan diambil berdasarkan jumlah *scene corners* yang didapat. Apabila *scene corners* jumlahnya kurang dari 4 maka ukiran dianggap tidak terdeteksi. Apabila lebih dari 4 maka ditampilkan informasi mengenai ukiran.

3. Kajian Pustaka

3.1 ORB

ORB merupakan deskriptor *binary* yang sangat cepat berbasis BRIEF. ORB memiliki sifat rotasi *invariant* dan tahan terhadap *noise*. Performa ORB menghasilkan efisiensi 2 kali lipat dibandingkan SIFT diberbagai situasi. Algoritma ORB merupakan kombinasi dari dua teknik yang populer yaitu, FAST (*Features for Accelerated Segment Test*) dan BRIEF (*Binary Robust Independent Elementary Features*) untuk deskriptor *keypoint* [1].

ORB menggunakan intensitas orientasi centroid dalam penerapannya. Penerapan berdasarkan orientasi *intensity centroid* efektif dari sudut orientasi dari intensitas centroid. Intensitas centroid mengasumsikan bahwa intensitas sudut yang terkoreksi dari pusat, dan vektor ini dapat digunakan untuk menghubungkan orientasi [1]. Rosin mendefinisikan momen *patch* sebagai berikut:

$$m_{pq} = \sum_{x,y} x^p y^q I(x,y) \quad (1)$$

Rumus Moment yang digunakan untuk menemukan *centroid* dengan adalah sebagai berikut:

$$C = \left(\frac{m_{10}, m_{01}}{m_{00}, m_{00}} \right) \quad (2)$$

Vektor dapat dibangun dari pusat sudut, O , ke *centroid*, OC . Rumus sederhana orientasi dari patch menjadi sebagai berikut:

$$\theta = \text{atan2}(m_{01}, m_{10}) \quad (3)$$

ORB menggunakan deskriptor BRIEF yang berfungsi untuk melakukan deskripsi terhadap bit string dari berbagai *patch* citra yang dibangun dari setiap set *intensity* tes binari dengan mempertimbangkan citra patch yang diperhalus. Binari tes τ dapat dirumuskan sebagai berikut [3]:

$$\tau(p; x, y) := f(x) = \begin{cases} 1, & p(x) < p(y) \\ 0, & p(x) \geq p(y) \end{cases} \quad (4)$$

$p(x)$ adalah intensitas dari p pada saat berada di titik x . Fitur f digambarkan sebagai vektor dari binari tes n sebagai berikut :

$$f_n(p) := \sum_{1 \leq i \leq n} 2^{i-1} \tau(p; x, y) \quad (5)$$

3.2 Brute-Force Hamming

Pencocokan *Brute-Force* pada deskriptor (ekstraksi fitur) ORB menggunakan parameter perhitungan jarak *Hamming* dalam melakukan pencocokannya. Jarak *Hamming* digunakan untuk menunjukkan perbedaan antara dua string biner. Jarak *Hamming* dapat dihitung antara dua *string* biner dengan panjang yang sama. String biner kemudian dibandingkan dua bit pertama dalam setiap *string*. Hasil perbandingan apabila nilainya sama maka akan menghasilkan nilai "0", sedangkan jika keduanya berbeda, maka menghasilkan nilai "1". Langkah terakhir adalah menjumlahkan semua nilai biner dari hasil tersebut untuk menentukan kemiripan[5].

3.3 Ukiran Bali

Ukiran Bali merupakan salah satu seni budaya yang ada di Bali. Sebagai salah satu karya seni, ornament Ukiran Bali sering ditemui digunakan pada arsitektur bangunan tradisional Bali, alat musik tradisional Bali, maupun tempat suci, untuk menambah kesan artistik. Terdapat beberapa motif ukiran di Bali yakni Keketusan, Papatraan dan Kecharangan [.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Pengenalan Ukiran

Pengenalan ukiran berfungsi untuk menentukan informasi ukiran yang dikenali. Aplikasi pengenalan ukiran ini menggunakan 20 citra referensi ukiran sebagai acuan aplikasi dalam mengenali ukiran.

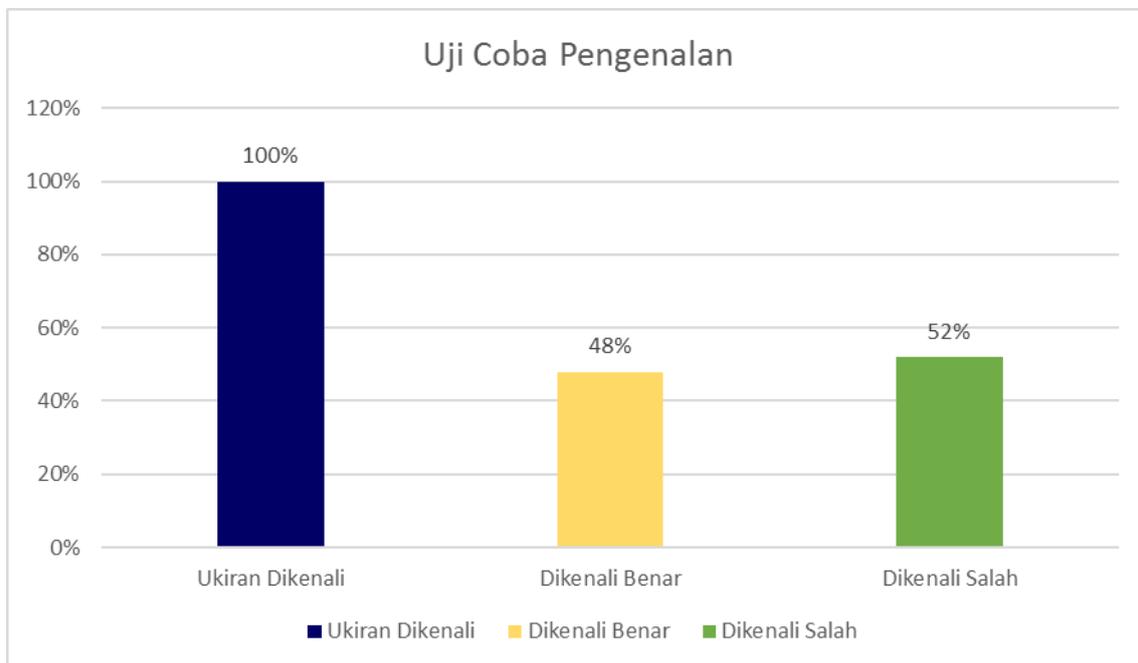
Citra uji ukiran yang digunakan berjumlah 25 ukiran Bali seperti yang ada pada Tabel 1. Setiap ukiran memiliki bentuk yang agak berbeda walaupun dengan jenis yang sama. Citra uji merupakan citra yang tidak tersimpan pada aplikasi.

Tabel 1. Uji Coba Pengujian

No	Jenis Ukiran	Jumlah	Dikenali	Dikenali Benar	Dikenali Salah
1	Kekarangan	15	15	9	6
2	Papatraan	5	5	2	3
3	Keketusan	5	5	1	4
Total		Ukiran Dikenali	25	100%	
		Dikenali Benar	12	48%	
		Dikenali Salah	13	52%	

Hasil uji coba berdasarkan pada Tabel 1 ukiran yang berhasil dideteksi mencapai 100%. Ukiran yang berhasil dideteksi mempunyai persentase dikenali benar yakni 48%, dikenali salah 52% dan dikenali salah 0%. Waktu dalam pengenalan yang tercepat yakni 3 detik dan

terlama 15 detik. Jarak ukur pengenalan minimal yakni 20 cm dan terjauh yakni 40 cm. Perbedaan waktu dan jarak ukur disebabkan bentuk ukiran yang berbeda-beda sesuai bentuk bangunan sehingga perlu dilakukan penyesuaian dalam mengenali.



Gambar 3. Uji Coba Pengenalan

Hasil uji coba pengenalan berdasarkan pada Gambar 4 menunjukkan rasio aplikasi masih rendah yakni 48% citra yang dikenali, sedangkan yang dikenali salah 52%. Persentase dikenali benar rendah disebabkan citra referensi yang tersimpan tidak memiliki nilai pencocokan deskriptor (hasil ekstraksi metode ORB) yang cukup. Nilai hasil pencocokan berdasarkan deskriptor sangat penting untuk menentukan kemiripan sehingga ukiran bisa dideteksi. Metode pencocokan *Bruteforce Hamming distance* semakin besar nilainya maka semakin tidak mirip.

4.2 Tampilan pengujian Aplikasi.

Uji coba dilakukan dengan menggunakan kamera *smartphone* Android dengan resolusi 1280x576 *pixel*, dengan cara mengarahkan kamera aplikasi langsung ke objek ukiran. Berikut ditampilkan contoh gambar hasil dari pengujian aplikasi.



Gambar 5. Uji Coba Pengenalan Karang Tapel

Tampilan hasil pengenalan dengan objek ukiran jenis Kekarangan Tapel. Hasil pengujian pengenalan pada Gambar 5 menampilkan informasi ukiran yang terdeteksi di bagian pojok kiri atas.



Gambar 6. Uji Coba Pengenalan Karang Gajah

Tampilan hasil pengenalan dengan objek ukiran tipe Kekarangan Tapel. Hasil pengujian pengenalan pada Gambar 6 menampilkan informasi ukiran yang terdeteksi di bagian pojok kiri atas.

5. Kesimpulan

Metode Oriented FAST and Rotated BRIEF dalam penerapannya pada aplikasi Pengenalan Ukiran Bali memperoleh akurasi pengenalan yang cukup baik yakni 48% dan 52% ukiran yang gagal dikenali. Keberhasilan pengenalan informasi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, kualitas citra referensi, pencahayaan maupun jarak dalam melakukan pengenalan.

Daftar Pustaka

- [1] Ethan R, Vincent R, Kurt K, "ORB: an efficient alternative to SIFT or SURF", ICCV. 2011, 2564-2571.
- [2] Prashant A, Vijaykumar S K, "Implementation Of High Performance Feature Extraction Method Using Oriented Fast And Rotated Brief Algorithm", *International Journal of Research in Engineering and Technology*. 2015; 5 : 394-397.
- [3] Akash P, D.R. Kasat, Sanjeev J, V M Thakare, "Performance Analysis of Various Feature Detector and Descriptor for Real-Time Video based Face Tracking", *International Journal of Computer Applications*. 2014 ; 93 :37-41.
- [4] Chao H, Weidong Z, "Fast Scene Matching Navigation Algorithm Based on ORB", *Journal of Information & Computational Science*, 2014; 11: 3857-3863.
- [5] I Wayan Agus Suryawibawa, I Ketut Gede Darma Putra, Ni Kadek Ayu Wirdiani, "Herbs Recognition Based on Android using OpenCV", *IJIGSP*. 2015; 7:1-7.
- [6] <http://repo.isi-dps.ac.id/id/eprint/137>, diakses tanggal 4 Oktober 2015