



PROSIDING



SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI TERAPAN

“ Inovasi Budaya dan Teknologi
Untuk Kemajuan Bangsa ”

Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (PPM)
SEKOLAH VOKASI UGM
2015

Disponsori oleh :





Inovasi Budaya dan Teknologi
Untuk Kemajuan Bangsa

Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (PPM)
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA
2015

ISBN 978 - 602 - 1159 - 16 - 3



9 78 - 6 02 - 1 159 - 1 6 - 3

DAFTAR ISI

Kelompok E

No.	Judul	Hal
1.	Pengelompokan Grup Riset Berdasarkan Topik Penelitian Menggunakan Support Vector Machine (Nasa Zata Dina)	2
2.	Pengembangan Rencana Strategis TIK Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta Dengan Pendekatan Enterprise Architecture Planning (Nery Sugianti)	6
3.	Penelitian Integratif Mikroskop Modifikasi Untuk Pengamatan Sel Darah Putih (Nopriadi)	11
4.	Review Metode Active Load Sharing Pada Konfigurasi Inverter Master-Slave (Noviarianto)	16
5.	Pengenalan Tulisan Tangan Ina ni surat Aksara Batak Toba (Novie Theresia)	21
6.	Optimasi Kondisi Pirolisis Dan Pengeringan Terhadap Nilai Kalor Arang Tempurung Kelapa Menggunakan Metode Taguchi (Nur Hayati)	25
7.	Rancang Bangun Mesin Peraut Guci Kuningan Guna Meningkatkan Produktivitas UD Rizky Kuningan (Nur Husodo)	30
8.	Pengujian Algoritma Pendeteksi Gambar Situs Candi pada Aplikasi Android (Puspaningtyas Sanjoyo Adi)	37
9.	Eco-Driving Knowledge Untuk model Perencanaan Transportasi, Tracking Dan Training Sebagai Logistics Education (Rd. Adriyani Oktora)	41
10.	Rancang Bangun Game Rumah Penjumlahan dan Rumah Perkalian Untuk Meningkatkan Ketrampilan Operasi Dasar Matematika Siswa SD (Rinci Kembang Hapsari)	47
11.	Evaluasi Daerah Layanan Rumah Sakit di Yogyakarta dengan Perangkat Lunak Open Source (Rochmad Muryamto)	52
12.	Pemetaan Lanskap Habitat Bentik Menggunakan Data Penginderaan Jauh Multispektral di Pulau Kemujan Kepulauan Karimunjawa (Pramaditya Wicaksono)	57
13.	Pengaruh Kelengkapan Pendokumentasian Berkas Rekam Medis Dan Pengetahuan Petugas Tentang Terminologi Medis Terhadap Keakuratan Kode Diagnosis Pasien Rawat Inap Di Rs Akademik UGM (Nuryati)	64
14.	Analisis waktu pengembalian Rekam Medis Rawat Inap Terhadap Kelengkapan Resume Medis Di Rsj Grhasia DIY (Savitri Citra Budi)	69
15.	Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Pemetaan Distribusi Spasial Daerah Resapan Di Daerah Aliran Sungai Opak (Sudaryatno)	74
16.	Pemetaan Lahan Sawah Potensial Untuk Dimanfaatkan Secara Berkelanjutan Di Kecamatan Godean (Sudrajat)	79
17.	Pengaruh Penggunaan CDI <i>Programmable</i> terhadap Performa Mesin Bensin Empat Langkah (F.X. Sukidjo)	84
18.	Unjuk Kerja Tangki Penyimpan Energi Termal (PET) Stratifikasi Dengan Variasi Diameter Diffuser (Sugiyanto)	89
19.	Unjuk Kerja Alat Pengering Biji Kakao Jenis <i>Rotating Parts Of Tray</i> Berbahan Bakar Lpg (Susanto Johanes)	94

Pengujian Algoritma Pendeteksi Gambar Situs Candi pada Aplikasi Android

Puspaningtyas Sanjoyo Adi¹, Sri Hartati Wijono², Silverio R.L.A. Sampurno³

^{1,2,3}Sanata Dharma University

¹puspa@usd.ac.id

²tatik@usd.ac.id

³rioaji@usd.ac.id

Intisari— Untuk membuat rekonstruksi digital secara langsung pada obyek peninggalan sejarah, maka dapat digunakan teknologi augmented reality yang akan menambahkan citra augmented pada sebuah citra real. Saat ini, adanya kamera pada telepon pintar (smartphone) membuka peluang untuk mengembangkan berbagai aplikasi yang berbasis pengolahan gambar/citra kamera. Akan tetapi hal ini menuntut algoritma pengolah gambar semakin cepat namun harus ringkas sehingga bisa menghemat daya baterai. Salah satu model aplikasi pengolah gambar adalah pendeteksi gambar (image detection). Algoritma pendeteksi gambar umumnya terdiri atas algoritma pendeteksi keypoint dan algoritma untuk keypoint descriptor. Dalam penelitian ini akan dibandingkan algoritma pendeteksi keypoint yaitu : ORB dan BRISK, dan algoritma keypoint descriptor adalah : ORB, BRISK dan FREAK. Algoritma diuji menggunakan data gambar dari situs Ratu Boko. Dari beberapa ujicoba, dihasilkan algoritma yang efisien dalam menghasilkan keypoint, dan membutuhkan waktu proses yang lebih kecil adalah pasangan keypoint detection ORB dan keypoint descriptor FREAK.

Keywords— *augmented reality, situs candi, keypoint detection, keypoint descriptor*

XI. PENDAHULUAN

Untuk membuat rekonstruksi digital secara langsung pada obyek peninggalan sejarah, maka dapat digunakan teknologi augmented reality yang akan menambahkan citra augmented pada sebuah citra real. Untuk mencapai hal tersebut, maka pertama-tama perlu dikenali terlebih dahulu obyek yang akan diberi tambahan dari sebuah citra. Hal ini dapat dicapai dengan melakukan pengenalan obyek pada citra berdasar pada obyek awal yang digunakan sebagai acuan. Saat ini, adanya kamera pada telepon pintar (smartphone) membuka peluang untuk mengembangkan berbagai aplikasi yang berbasis pengolahan gambar/citra kamera. Hal ini menuntut algoritma pengolah gambar semakin cepat namun harus ringkas sehingga bisa menghemat daya

baterai. Salah satu model aplikasi pengolah gambar adalah pendeteksi gambar (image detection).

Ada empat langkah utama dalam deteksi gambar:

1. Cari fitur (features)/keypoint dalam gambar referensi dan gambar nyata. Sebuah fitur adalah titik yang mungkin memiliki penampilan yang sama jika dilihat dari jarak yang berbeda atau sudut.
2. Cari deskriptor (descriptors) untuk setiap fitur. Sebuah descriptor adalah vektor dari fitur.
3. Cari kesamaan antara dua set deskriptor. Jika kita membayangkan deskriptor sebagai titik dalam ruang multidimensi, kesamaan didefinisikan dalam ukuran jarak antara titik. Deskriptor yang cukup dekat satu sama lain dianggap sama.
4. Cari homography antara gambar referensi dan gambar nyata. Sebuah Homography adalah transformasi 3D berdasarkan gambar 2D. Hal ini dihitung berdasarkan pencocokan fitur dua gambar, gambar referensi dan gambar nyata.

Berdasarkan langkah diatas, banyak algoritma yang dikembangkan khusus untuk perangkat telepon pintar. Algoritma Oriented Fast and Rotated BRIEF (ORB) [1], Binary Robust Invariant Scalable Keypoints (BRISK) [2] dan Fast Retina Keypoint (FREAK) [3] adalah contoh algoritma terbaru yang dikembangkan. Penelitian ini ditujukan untuk mengukur unjuk kerja deskriptor yang dapat diaplikasikan pada perangkat telepon pintar (smartphone). Aplikasi dikhususkan untuk mengenali bangunan candi sebagai

langkah awal pengembangan aplikasi *augmented reality* untuk situs cagar budaya. Aplikasi dikembangkan menggunakan komponen OpenCV..

XII. TINJAUAN PUSTAKA

C. Feature/Keypoint Detector

Langkah penting dalam mengenali gambar adalah langkah pencarian *feature/keypoint detector* dan descriptor-nya. Tekstur gambar terdiri dari titik-titik yang memiliki karakteristik unik yang dianggap mampu digunakan sebagai pembeda. Titik unik tersebut disebut *keypoint*. Setiap *keypoint* memiliki sifat dan orientasi arah yang disimpan dalam deskriptor dimensi tinggi. Tuytelaar dkk. [4] telah melakukan survey yang lengkap tentang algoritma detektor dan deskriptor. Algoritma yang dikembangkan pada awalnya menggunakan *histogram of gradient (HOG)* untuk membentuk deskriptor. Contoh algoritma yang menggunakan HOG adalah : SIFT, SURF. Algoritma SIFT (scale invariant feature transform) merupakan algoritma pencarian *keypoint* yang telah lama dikembangkan dan terbukti cukup baik dalam mengenali gambar/citra. Kelemahan utama algoritma ini adalah mahalnya komputasi yang dibutuhkan sehingga tidak cocok untuk diterapkan di perangkat mobile yang sumber dayanya terbatas.[1]

Algoritma dengan HOG membutuhkan konsumsi memori yang cukup besar dan waktu proses yang lama, maka dikembangkan algoritma baru yang berdasarkan pada prinsip *binary descriptor*. Contoh algoritma dengan *binary descriptor* adalah : BRIEF, ORB, BRISK, FREAK.

D. ORB Descriptors

ORB (Oriented FAST rotated BRISK) merupakan *keypoint descriptor* kombinasi dari algoritma FAST dan BRISK. [5] Untuk mengekstrak *keypoint*, ORB memodifikasi detektor FAST yang handal terhadap perubahan skala dengan membentuk piramida skala dari sebuah

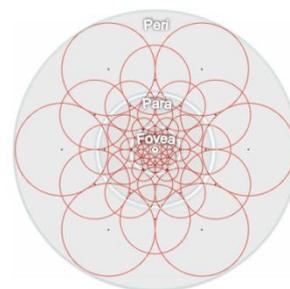
citra. Pada setiap skala, *keypoint* dideteksi dengan menggunakan FAST detector. Setelah *keypoint* terdeteksi, ukuran *Harris corner* digunakan untuk mengurutkan *keypoint* yang terbentuk, kemudian hanya *N keypoint* teratas dipilih berdasarkan *threshold* yang ditentukan.

Agar algoritma handal terhadap perubahan orientasi, *moments* pada urutan pertama digunakan untuk menghitung *local orientation* dari *centroid* intensitas. BRIEF *descriptor* lebih lanjut digunakan untuk menangani masalah orientasi, dan digabung dengan FAST *detector* diatas akan membentuk vector biner yang disebut ORB .

E. FREAK Descriptors

FREAK juga merupakan sebuah *binary descriptor* yang menggunakan pola *sampling* dan method dari pasangan seleksi yang digunakan BRISK [6]. FREAK menggunakan 43 bobot Gaussian di seputaran *keypoint*. Pola yang dibentuk dengan Gaussian ini terinspirasi dari pola retina mata. Pada Gambar 1. terlihat bahwa pola dari Gaussian ini dikerjakan secara overlap terkonsentrasi di dekat *keypoint*. Hal ini menambah akurasi dari *keypoint*.

Algoritma FREAK juga menggunakan tingkatan untuk membandingkan pasangan ini dan menggunakan 64 bit yang paling penting untuk proses pencocokan.

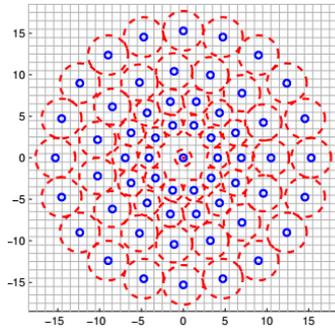


Gambar 1. Ilustrasi pola *sampling* FREAK [3]

F. BRISK Descriptors

BRISK merupakan *binary descriptor* menggunakan 512 bit yang menghitung rata-rata bobot Gaussian pada pola titik yang dekat dengan *keypoint* seperti terlihat

pada gambar 2. BRISK membandingkan nilai dari pasangan *window* Gaussian dengan memberi nilai 1 atau 0 tergantung pada pasangan *window* yang lebih besar.



Gambar 2. Pola Sampling BRISK dengan N=60 [2]

XIII. METODOLOGI

Penelitian ini akan menggunakan ukuran jumlah keypoint dan ukuran lama proses pasangan *keypoint detection* dan *keypoint descriptor* sebagai masukan untuk menentukan algoritma yang sesuai untuk pengenalan obyek menggunakan telepon pintar.

Aplikasi mempunyai 2 gambar referensi situs Ratu Boko (gambar 3.).



Gambar 3.

(a) Ratu Boko 1 : resolusi 800 x 739 (b) Ratu Boko 2 : resolusi 450 x 434

Aplikasi yang dibuat menggunakan system operasi Android. Aplikasi Android dijalankan di telepon pintar dengan sistem operasi Android 4.1.1., prosesor Dual-core

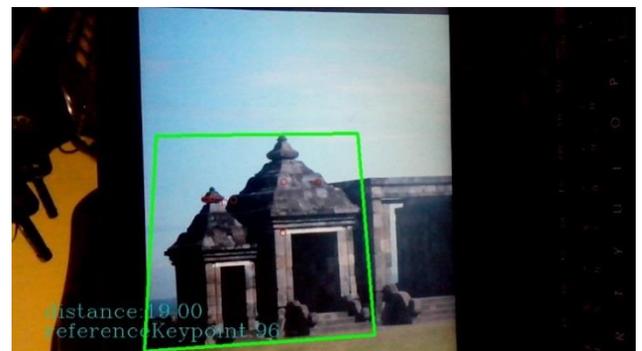
1.2 GHz Cortex-A9, internal memory 4 GB, 1 GB RAM. Aplikasi dilengkapi dengan fungsi pencatat log awal dan akhir pengenalan gambar.

Aplikasi dikembangkan menggunakan komponen openCV, mengadaptasi dari Howse [7] . Model aplikasi dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Cari feature/keypoint gambar referensi.
2. Cari descriptor gambar referensi.
3. Ambil satu frame gambar dari kamera.
4. Cari feature/keypoint dari frame tersebut.
5. Cari descriptor berdasar feature/keypoint.
6. Hitung kesamaan antara descriptor gambar referensi dan frame gambar kamera.
7. Cari titik pojok.
8. Buat gambar kotak sesuai titik pojok di frame gambar kamera.
9. Ulangi langkah 3

XIV. HASIL DAN ANALISIS

Dengan menggunakan telepon pintar, aplikasi diarahkan ke gambar/foto yang ditampilkan di layar komputer/notebook. Gambar 4 menunjukkan hasil deteksi gambar yang ditunjukkan dengan tanda kotak berwarna hijau.



Gambar 4. Hasil deteksi gambar

Tabel 1 menunjukkan waktu dan jumlah keypoint hasil deteksi gambar berdasar kombinasi *feature detector* dan *feature descriptor*

TABEL 1. HASIL DETEKSI GAMBAR

No	Detector	Descriptor	Obyek	Jumlah keypoint	Rerata waktu deteksi (mS)	Rerata hasil deteksi per keypoint (mS)
1	BRISK	BRISK	Ratu Boko 1	649	270,15	0,42 [1]
2	BRISK	BRISK	Ratu Boko 2	172	158,64	0,92 [2]
3	BRISK	FREAK	Ratu Boko 1	593	196,93	0,33 [3]
4	BRISK	FREAK	Ratu Boko 2	126	132,20	1,05 [4]
5	ORB	FREAK	Ratu Boko 1	365	110,34	0,30 [5]
6	ORB	FREAK	Ratu Boko 2	126	123,65	0,98 [6]

Dari table 1, dapat dilihat bahwa algoritma *keypoint detection* ORB menghasilkan jumlah *keypoint* yang lebih sedikit dibandingkan dengan BRISK. Pasangan algoritma *keypoint detection* ORB dan *keypoint descriptor* FREAK membutuhkan waktu proses yang paling cepat dibandingkan pasangan algoritma yang lain.

XV. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini telah diuji coba pasangan algoritma *keypoint detection* dan *keypoint descriptor* untuk pendeteksi gambar situs Ratu Boko menggunakan telepon pintar. Hasil menunjukkan bahwa pasangan algoritma yang membutuhkan waktu proses rata-rata per *keypoint* paling cepat adalah pasangan ORB dan FREAK. Hasil ini akan digunakan untuk mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* situs Ratu Boko berbasis telepon pintar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan salah satu tulisan dari penelitian yang didanai Hibah Bersaing DIKTI

REFERENSI

- [1] E. Rublee, V. Rabaud, K. Konolige, and G. Bradski, "ORB: An efficient alternative to SIFT or SURF," in *2011 International Conference on Computer Vision*, 2011, pp. 2564–2571.
- [2] S. Leutenegger, M. Chli, and R. Y. Siegwart, "BRISK: Binary Robust invariant scalable keypoints," in *2011 International Conference on Computer Vision*, 2011, pp. 2548–2555.
- [3] A. Alahi, R. Ortiz, and P. Vandergheynst, "FREAK: Fast Retina Keypoint," *Int. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit.*, 2012.
- [4] T. Tuytelaars and K. Mikolajczyk, "Local Invariant Feature Detectors: A Survey," *Found. Trends® Comput. Graph. Vis.*, vol. 3, no. 3, pp. 177–280, 2007.
- [5] Ş. Işık, "A Comparative Evaluation of Well-known Feature Detectors and Descriptors," *Int. J. Appl. Math. Electron. Comput.*, vol. 3, no. 1, p. 1, Dec. 2014.
- [6] C. Schaeffer, "A Comparison of Keypoint Descriptors in the Context of Pedestrian Detection: FREAK vs. SURF vs. BRISK," pp. 1–5, 2012.
- [7] J. Howse, *Android Application Programming with OpenCV*. Packt Publishing Ltd, 2013.