

ANALISIS PENGARUH UKURAN CITRA HASIL *RESIZING* TERHADAP JUMLAH *KEYPOINT* HASIL EKSTRAKSI CIRI PADA METODE SIFT DAN SURF

Adri Priadana

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi
Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta

adri@stmikayani.ac.id

Abstrak

Computer vision saat ini telah berkembang dan banyak diterapkan di berbagai bidang teknologi modern. Salah satu komponen *computer vision* adalah pemrosesan citra agar dapat dianalisa oleh mesin. Ekstraksi ciri merupakan salah satu bagian dari pemrosesan citra dimana merupakan tahapan mengekstrak ciri atau informasi dari objek di dalam sebuah citra yang ingin dikenali atau untuk dapat dibedakan dengan objek lainnya. Salah satu hasil dari ekstraksi ciri adalah berupa *keypoint* yang mewakili suatu ciri dari objek pada citra. Jumlah *keypoint* sangat mempengaruhi akurasi sistem dalam proses pengenalan.

Pada setiap sistem *computer vision*, citra input selalu melalui tahap pra proses dimana salah satunya adalah proses *resizing* citra untuk memperkecil ukuran citra. Akan tetapi perubahan ukuran citra tentunya akan mempengaruhi jumlah *keypoint* pada suatu citra. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai seberapa besar pengaruh perubahan ukuran citra hasil *resizing* terhadap jumlah *keypoint* yang dihasilkan dari proses ekstraksi ciri. Pada penelitian ini metode ekstraksi ciri yang akan dianalisis adalah metode SIFT (*Scale-Invariant Feature Transform*) dan metode SURF (*Speeded-Up Robust Features*).

Hasil dari penelitian ini adalah pada kasus perubahan ukuran citra dari ukuran 1080 menjadi 240 pada metode SIFT, presentase rata-rata perubahan jumlah *keypoint*-nya adalah sebesar 83,06 %. Sedangkan pada kasus perubahan ukuran citra dari ukuran 1080 menjadi 240 pada metode SURF, presentase rata-rata perubahan jumlah *keypoint*-nya adalah sebesar 91,38 %. Hal ini menunjukkan semakin kecil ukuran citra hasil *resizing*, maka jumlah *keypoint* akan ikut berkurang secara signifikan baik pada metode SIFT maupun SURF.

Kata Kunci: *resizing* citra, jumlah *keypoint*, SIFT, SURF, *computer vision*.

1. Pendahuluan

Computer vision saat ini telah berkembang dan banyak diterapkan di berbagai bidang teknologi modern. *Computer vision* merupakan salah satu bidang dari kecerdasan buatan dan ilmu komputer yang bertujuan memberi komputer pemahaman visual tentang dunia. Tujuan dari *computer vision* adalah agar mesin dapat meniru penglihatan manusia menggunakan citra digital yang ditangkap oleh kamera elektronik layaknya sistem penglihatan manusia di mana otak memproses citra yang berasal dari mata. Salah satu komponen *computer*

vision adalah pemrosesan citra agar dapat dianalisa oleh mesin. Analisis konten citra mengacu pada proses memahami isi citra sehingga mesin dapat mengambil beberapa tindakan berdasarkan hal tersebut.

Ekstraksi ciri merupakan salah satu bagian dari pemrosesan citra. Ekstraksi ciri citra merupakan tahapan mengekstrak ciri atau informasi dari objek di dalam sebuah citra yang ingin dikenali atau untuk dapat dibedakan dengan objek lainnya. Banyak yang telah memanfaatkan ekstraksi ciri untuk berbagai tujuan. Auliasari, dkk. (2017) telah melakukan penelitian tentang ekstraksi ciri tekstur citra wajah pengguna narkoba. penelitian ini telah menghasilkan aplikasi yang mampu memberikan nilai-nilai yang dijadikan parameter untuk ciri tekstur citra wajah pengguna narkoba. Karimah dan Harjoko (2017) memanfaatkan kombinasi dari dua metode ekstraksi ciri yaitu metode SURF (*Speeded-Up Robust Features*) dan metode GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*) untuk klasifikasi citra kain batik Besurek. Kombinasi dari kedua metode ekstraksi ciri tersebut menghasilkan akurasi rata-rata adalah 95,47%.

Salah satu hasil dari ekstraksi ciri adalah berupa *keypoint* yang mewakili suatu ciri dari objek pada citra. *Keypoint* merujuk pada *interesting regions* pada sebuah objek pada citra. Sebagai contoh, sudut merupakan *interesting regions* karena ada perubahan intensitas yang tajam dalam dua arah yang berbeda. Setiap sudut adalah titik unik di mana dua sisi bertemu. Seperti yang kita ketahui bahwa sudut merupakan *interesting regions*, maka kita dapat mendeteksi dan mengekstrak sudut-sudut sebagai ciri atau *keypoint* dari sebuah objek pada citra. Menurut Mirza, dkk. (2015) jumlah *keypoint* sangat mempengaruhi akurasi sistem dalam proses pengenalan.

Pada setiap sistem *computer vision*, citra input selalu melalui tahap pra proses dimana salah satunya adalah proses *resizing* citra untuk memperkecil ukuran citra. Proses tersebut salah satunya bertujuan untuk menjaga waktu komputasi agar tetap rendah karena citra yang diproses memiliki ukuran yang minimal. Akan tetapi perubahan ukuran citra tentunya akan mempengaruhi jumlah *keypoint* pada suatu citra. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai seberapa besar pengaruh ukuran citra hasil *resizing* terhadap jumlah *keypoint* yang dihasilkan dari proses ekstraksi ciri. Pada penelitian ini metode ekstraksi ciri yang akan dianalisis adalah metode SIFT (*Scale-Invariant Feature Transform*) dan metode SURF (*Speeded-Up Robust Features*). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmu pada bidang ilmu

computer vision yaitu informasi tentang bagaimana pengaruh ukuran citra hasil *resizing* terhadap jumlah *keypoint* yang dihasilkan dari proses ekstraksi ciri.

2. Metode Penelitian

Jenis, Sifat dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah studi kasus. Penelitian studi kasus merupakan eksplorasi satu situasi secara mendalam dan hati-hati (Cornford dan Smithson, 2005). Pada penelitian ini peneliti tidak melakukan tindakan tetapi mengamati fenomena yaitu mengamati seberapa besar pengaruh ukuran citra hasil *resizing* terkait dengan obyek amatan yaitu *keypoint* yang dihasilkan dari proses ekstraksi ciri pada citra. Peneliti tidak membuat *tool* untuk dianalisis.

Metode penelitian pada penelitian ini bersifat kausal dimana tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh informasi yang berhubungan dengan hubungan sebab akibat yaitu hubungan besarnya ukuran citra terhadap jumlah *keypoint* yang dihasilkan dari proses ekstraksi ciri pada citra. Karakteristik dari penelitian ini yaitu variabel bebas (*independent variable*) yaitu ukuran citra yang dimanipulasi dalam kondisi terkontrol. Pendekatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dimana melakukan observasi yang dikontrol.

Metode SIFT dan SURF

Pada tahun 1999, David G. Lowe seorang peneliti dari University of British Columbia memperkenalkan suatu metode baru dalam ekstraksi fitur dari suatu citra. Metode ekstraksi fitur ini disebut sebagai SIFT. Dengan menggunakan SIFT ini, suatu citra akan diubah menjadi vektor fitur lokal yang kemudian akan digunakan sebagai pendekatan dalam mendeteksi objek yang dimaksud. Sebagai metode ekstraksi fitur pada pengenalan objek, SIFT ini memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut:

- a. Hasil ekstraksi fitur bersifat invariant terhadap ukuran, translasi dan rotasi dua dimensi.
- b. Hasil ekstraksi bersifat invariant sebagian terhadap perubahan iluminasi dan perubahan sudut pandang tiga dimensi.
- c. Mampu mengekstrak banyak *keypoint* dari citra yang tipikal
- d. Hasil ekstraksi fitur benar-benar mencirikan secara khusus (*distinctive*).

Dengan kelebihan-kelebihan tersebut, penggunaan metode SIFT banyak dikembangkan untuk aplikasi pengenalan objek. Secara garis besar, algoritma yang digunakan pada metode SIFT terdiri dari empat tahap, yaitu:

- a. Mencari Nilai Ekstrim Pada Skala Ruang
- b. Mencari *Keypoint*
- c. Penentuan Orientasi
- d. *Descriptor Keypoint*

Setelah melalui tahapan tersebut maka akan diperoleh fitur-fitur lokal yang digunakan sebagai descriptor (penciri) dari suatu objek untuk diolah lebih lanjut. *Keypoint* dari hasil ekstraksi ciri dengan metode SIFT dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 3: *Keypoint* hasil ekstraksi ciri dengan metode SIFT

Metode SURF pertama kali dipublikasikan oleh peneliti dari ETH Zurich, Herbert Bay pada tahun 2006. Dalam pengembangannya Herbert Bay juga dibantu oleh dua rekannya yaitu Tinne Tuytelaars dari Katholieke Universiteit Leuven dan Luc Van Gool. SURF mampu mendeteksi fitur lokal suatu citra dengan handal dan cepat. Metode ini terinspirasi dari SIFT yang lebih dulu muncul pada 1999, terutama pada tahap scale space representation. Metode SURF menggunakan penggabungan algoritma citra integral (*integral image*) dan blob detection berdasarkan determinan dari matrik Hessian. (Hilman, dkk., 2015).

Dalam metode SURF, dipilih detektor titik perhatian yang mempunyai sifat invarian terhadap skala, yaitu *blob detection*. *Blob* merupakan area pada citra

digital yang memiliki sifat yang konstan atau bervariasi dalam kisaran tertentu. Untuk melakukan komputasi blob detection ini, digunakan determinan dari matriks Hessian (DoH) dari citra. Jika diberikan titik $x=(x,y)$ pada citra I , matrik Hessian $H(x,\sigma)$ pada x dengan skala σ didefinisikan sebagai:

$$H(x,\sigma) = \begin{bmatrix} L_{xx}(x,\sigma) & L_{xy}(x,\sigma) \\ L_{xy}(x,\sigma) & L_{yy}(x,\sigma) \end{bmatrix}$$

di mana L_{xx} adalah konvolusi dari turunan kedua fungsi Gaussian $\frac{\partial^2}{\partial x^2} g(\sigma)$ dengan citra I pada titik x . Definisi ini berlaku juga untuk $L_{xy}(x,\sigma)$ dan $L_{yy}(x,\sigma)$ Fungsi Gaussian didefinisikan sebagai:

$$g(\sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

Dalam metode SURF, determinan matriks Hessian dihitung dari wavelet Haar dengan menggunakan *integral image* nya secara optimal (Crow, 1984). Determinan dari matriks Hessian digunakan sebagai dasar metode SURF karena sifat invarian terhadap skala, kestabilan dan berulang dengan mudah. *Keypoint* dari hasil ekstraksi ciri dengan metode SURF dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 4: Keypoint hasil ekstraksi ciri dengan metode SURF

Jalannya Pengukuran Pengaruh

Pada penelitian ini tahapan dimulai dari memasukan beberapa citra dimana masing-masing memiliki variasi ukuran seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Dari beberapa citra dengan variasinya tersebut akan diinputkan pada proses ekstraksi ciri dengan metode SIFT dan SURF. Langkah selanjutnya adalah melihat jumlah *keypoint* yang dihasilkan dari masing-masing citra dengan variasi ukuran yang telah ditentukan baik dengan metode SIFT dan juga pada metode SURF. Langkah terakhir adalah melakukan pengukuran presentase perubahan yang dihasilkan dari proses ekstraksi ciri berdasarkan variasi ukuran citra inputan.

Variasi Ukuran Citra
1080
720
480
360
240

Gambar 5: Variasi Ukuran Citra

3. Hasil Dan Pembahasan

Percobaan pada pebelitian ini dilakukan dengan data citra yaitu citra motor, mobil dan wajah dimana masing-masing terdiri dari beberapa variasi ukuran citra sesuai yang terlihat pada gambar 3. Dari masing-masing data citra akan dilakukan pada dua metode yang berbeda yaitu metode SIFT dan metode SURF. Hasil percobaan yang dilakukan pada metode SIFT terlihat pada tabel 1 dan hasil percobaan yang dilakukan pada metode SURF terlihat pada tabel 2.

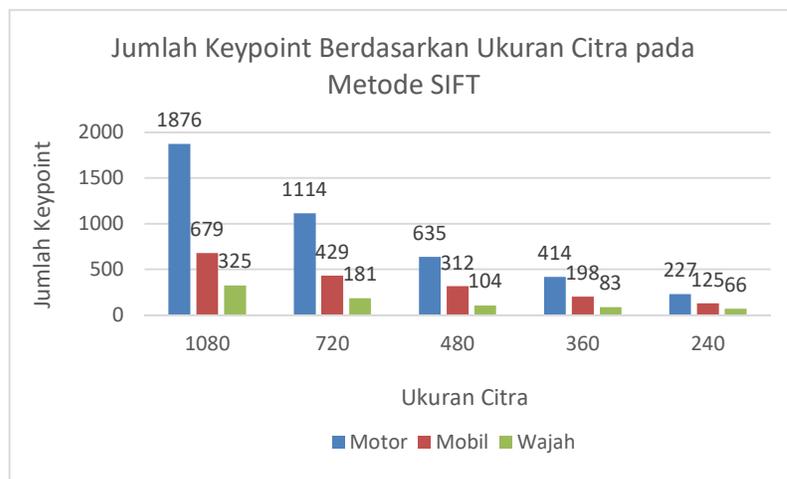
Tabel 1 Hasil Percobaan Pada Metode SIFT

Data Citra	Jumlah <i>Keypoint</i> Berdasarkan Ukuran Citra				
	1080	720	480	360	240
Motor	1876	1114	635	414	227
Mobil	679	429	312	198	125
Wajah	325	181	104	83	66

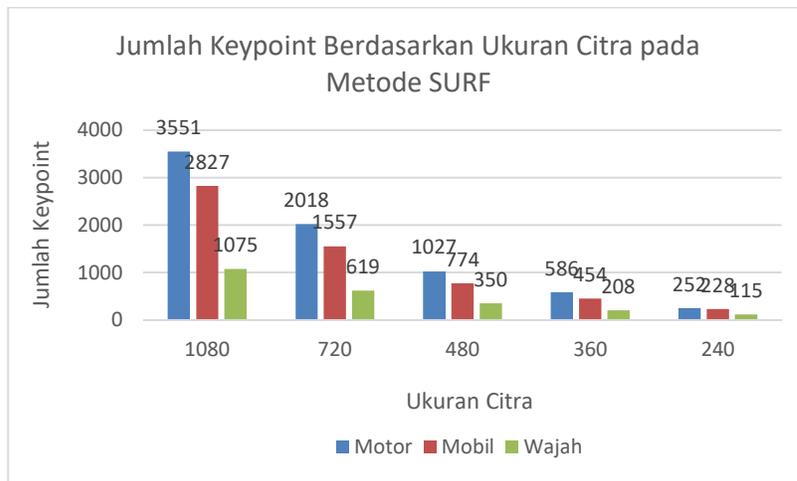
Tabel 2 Hasil Percobaan Pada Metode SURF

Data Citra	Jumlah Keypoint Berdasarkan Ukuran Citra				
	1080	720	480	360	240
Motor	3551	2018	1027	586	252
Mobil	2827	1557	774	454	228
Wajah	1075	619	350	208	115

Adapun grafik hasil pengukuran hasil percobaan yang dilakukan pada metode SIFT dapat dilihat pada gambar 4. Grafik hasil pengukuran hasil percobaan yang dilakukan pada metode SURF dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 6: Grafik Hasil Percobaan Pada Metode SIFT



Gambar 7: Grafik Hasil Percobaan Pada Metode SURF

Mengacu pada kedua tabel di atas yang berisi data jumlah *keypoint* berdasarkan ukuran citra dari masing-masing metode dapat kita hitung

presentase perubahan jumlah *keypoint* terhadap penurunan ukuran citra dari hasil *resizing*. Presentase jumlah *keypoint* terhadap perubahan ukuran citra pada metode SIFT dapat dilihat pada table 3. Presentase jumlah *keypoint* terhadap perubahan ukuran citra pada metode SURF dapat dilihat pada table 4.

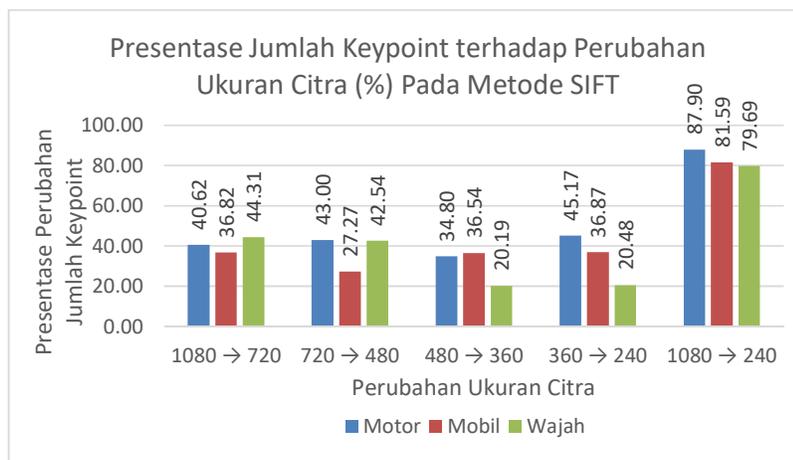
Tabel 3 Presentase Jumlah *Keypoint* Terhadap Perubahan Ukuran Citra Pada Metode SIFT

Data Citra	Presentase Jumlah Keypoint terhadap Perubahan Ukuran Citra (%)				
	1080 → 720	720 → 480	480 → 360	360 → 240	1080 → 240
Motor	40,62	43,00	34,80	45,17	87,90
Mobil	36,82	27,27	36,54	36,87	81,59
Wajah	44,31	42,54	20,19	20,48	79,69
Rata - Rata	40,58	37,60	30,51	34,17	83,06

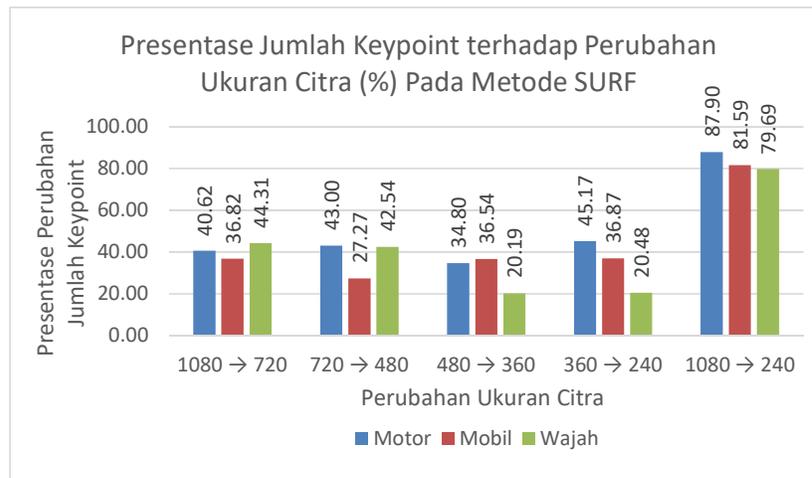
Tabel 4 Presentase Jumlah *Keypoint* Terhadap Perubahan Ukuran Citra Pada Metode SURF

Data Citra	Presentase Jumlah Keypoint terhadap Perubahan Ukuran Citra (%)				
	1080 → 720	720 → 480	480 → 360	360 → 240	1080 → 240
Motor	43,17	49,11	42,94	57,00	92,90
Mobil	44,92	50,29	41,34	49,78	91,93
Wajah	42,42	43,46	40,57	44,71	89,30
Rata - Rata	43,50	47,62	41,62	50,50	91,38

Adapun presentase jumlah *keypoint* terhadap perubahan ukuran citra pada metode SIFT dapat dilihat pada gambar 6. Presentase jumlah *keypoint* terhadap perubahan ukuran citra pada metode SURF dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 8: Grafik Presentase Jumlah *Keypoint* Terhadap Perubahan Ukuran Citra pada Metode SIFT



Gambar 9: Grafik Presentase Jumlah *Keypoint* Terhadap Perubahan Ukuran Citra pada Metode SURF

Berdasarkan presentase jumlah *keypoint* terhadap perubahan ukuran citra pada kedua metode menunjukkan presentase yang signifikan. Pada metode SIFT, rata-rata presentase perubahan dari suatu ukuran menjadi satu tingkat ukuran dibawahnya adalah sekitar 30 % sampai 40 %. Sedangkan pada metode SURF, rata-rata presentase perubahan dari suatu ukuran menjadi satu tingkat ukuran dibawahnya adalah sekitar 40 % sampai 50 %. Pada kasus perubahan ukuran citra dari ukuran 1080 menjadi 240 pada metode SIFT, presentase rata-rata perubahan jumlah *keypoint*-nya adalah sebesar 83,06 %. Sedangkan pada kasus perubahan ukuran citra dari ukuran 1080 menjadi 240 pada metode SURF, presentase rata-rata perubahan jumlah *keypoint*-nya adalah sebesar 91,38 %. Hal ini menunjukkan semakin kecil ukuran citra hasil *resizing*, maka jumlah *keypoint* akan ikut berkurang secara signifikan baik pada metode SIFT maupun SURF.

4. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian analisis perubahan ukuran citra hasil *resizing* terhadap jumlah *keypoint* hasil ekstraksi ciri pada metode SIFT dan SURF dapat diambil kesimpulan bahwa pada kasus perubahan ukuran citra dari ukuran 1080 menjadi 240 pada metode SIFT, presentase rata-rata perubahan jumlah *keypoint*-nya adalah sebesar 83,06 %. Sedangkan pada kasus perubahan ukuran citra dari ukuran 1080 menjadi 240 pada metode SURF, presentase rata-rata perubahan jumlah *keypoint*-nya adalah sebesar 91,38 %. Hal ini menunjukkan semakin kecil ukuran citra hasil *resizing*, maka jumlah *keypoint*

akan ikut berkurang secara signifikan baik pada metode SIFT maupun SURF. Hasil tersebut dapat dijadikan dasar pada penelitian selanjutnya bahwa apakah menurunnya jumlah *keypoint* secara signifikan yang disebabkan oleh proses *resizing* citra akan benar-benar mempengaruhi akurasi hasil pengenalan objek yang dilakukan dengan metode SIFT dan SURF.

Daftar Pustaka

- Auliasari, K., Bastian., Fardani, B., dan Ivandi., 2017. Ekstraksi Ciri Tekstur Citra Wajah Pengguna Narkotika Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurance Matrix. *Teknomatika*, 10(1), 41-50.
- Cornford, T. dan Smithson, S., (2005). *Project research in information systems: a student's guide*. Macmillan International Higher Education.
- Crow, F. C., 1984. Summed-area tables for texture mapping. In *ACM SIGGRAPH computer graphics* (Vol. 18, No. 3, pp. 207-212). ACM.
- Hilman, F. P., Novamizanti, L., dan Purnamasari, R., 2015. Perbandingan Metode Surf Dan Sift Dalam Sistem Identifikasi Tanda Tangan. *eProceedings of Engineering*, 2(2).
- Karimah, F. U. dan Harjoko, A., 2017. Classification of Batik Kain Besurek Image Using Speed Up Robust Features (SURF) and Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM). In *International Conference on Soft Computing in Data Science*(pp. 81-91). Springer, Singapore.
- Mirza, M., Wirayuda, T. A. B., dan Sa'adah, S., 2015. Analisis dan Implementasi Contet Based Image Retrieval Menggunakan Metode ORB. *eProceedings of Engineering*, 2(1).