

Teknologi Identifikasi Objek Berbasis Drone Menggunakan Algoritma Sift Citra Digital

Harvei Desmon Hutahaean*¹, Bakti Dwi Waluyo², Muhammad Amin Rais³

^{1,2,3} Universitas Negeri Medan, Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate, Sumatera Utara, Indonesia

E-Mail : harvei.hutahaean@gmail.com¹, bakti_dw@unimed.ac.id², medantech.id@gmail.com³

Abstrak

Indonesia merupakan negara kepulauan yang secara geografis berada pada jalur khatulistiwa dengan morfologi yang beraneka ragam dari daratan sampai perguruan tinggi. Kekayaan alam Indonesia dengan luas wilayahnya, merupakan sumber yang harus dijaga kelestariannya. Hanya saja terkadang semakin berkembangnya negara Indonesia, semakin banyak dibuat pembangunan, perubahan dan sebagainya sehingga manusia sendiri sering menanggung akibatnya, salah satunya bencana. Penggunaan Teknologi dalam mendeteksi suatu objek sangat populer pada saat ini mulai dari kebutuhan dalam mendeteksi objek seperti wajah, sidik jari dan sejenisnya menjadi awal dalam pengembangan aplikasi olah citra digital yang lebih efisien dan modern. Dalam kajian ini membahas tentang bagaimana sebuah Drone (DSAR) yang dilengkapi dengan teknologi identifikasi objek dengan menggunakan sebuah algoritma SIFT pada citra digital dalam membantu petugas Tim SAR (Search and Rescue) mengidentifikasi objek dan gambar melalui sebuah Drone pada sebuah area yang mengalami suatu bencana atau kecelakaan, yang kemudian dikirimkan ke Komputer untuk diproses. Dengan ini Tim akan mudah dalam melakukan Pemetaan Objek dan dapat mengkoordinatkan lokasi yang akan di Cari dan di Evakuasi.

Kata Kunci : drone, SIFT, tim SAR, citra digital

Abstract

Indonesia is an archipelago that is geographically located on the equator with a diverse morphology from the mainland to universities. Indonesia's natural wealth with its area, is a source that must be preserved. It's just that sometimes the development of the Indonesian state, more and more development, changes and so on so that humans themselves often suffer the consequences, one of which is disaster. The use of technology in detecting an object is very popular at this time starting from the need to detect objects such as faces, fingerprints and the like is the beginning of the development of digital imaging applications that are more efficient and modern. In this study discusses how a Drone (DSAR) equipped with object identification technology using a SIFT algorithm on digital images helps the SAR (Search and Rescue) Team personnel identify objects and images through a Drone in an area that is experiencing a disaster or accident, which is then sent to the computer for processing. With this the Team will be easy in doing Object Mapping and can coordinate the location to be searched and evacuated.

Keywords: drone, SIFT, SAR team, digital image

1. PENDAHULUAN

Bencana yang terjadi secara alami, seperti gunung meletus, gempa bumi, tsunami, dan sebagainya maupun bencana yang timbul dari perbuatan manusia, seperti banjir, kecelakaan pesawat, dan lainnya tentu meresahkan masyarakat. Dilansir dari CNN Indonesia tahun 2019,

jangka waktu antara Januari sampai dengan September 2018, terdapat peristiwa bencana sekitar 2.561, dengan jumlah korban mencapai 4.601. Sedangkan bencana yang terjadi periode antara Januari sampai dengan September 2019 meningkat menjadi 2.829 kejadian bencana dengan jumlah 464 dinyatakan meninggal dan hilang, 1.826 mengalami luka, 5.075.783 dinyatakan mengungsi dan terdampar.

Teknologi DSAR merupakan drone multifungsi yang didesain dengan kamera yang dapat mengidentifikasi sebuah Objek dan menganalisis objek dengan melakukan pencocokan dengan metode Algoritma SIFT. Pada sistem visual komputer, hasil *capture* yang didapatkan melalui alat optik tidak serta merta dapat langsung didefinisikan dan dikenali oleh sistem komputer itu sendiri. Sehingga pada sistem visual komputer dibutuhkan proses untuk objek tersebut yang disebut pengolahan citra[1]. Dimana proses yang dilakukan terlebih dahulu salah satunya dengan segmentasi. Tentunya Pengembangan DSAR (drone-sar) drone dengan teknologi identifikasi objek metode algoritma sift citra digital dikembangkan dalam membantu untuk identifikasi dari objek. Dengan sistem terbaru ini diharapkan mampu membantu tugas Tim Sar, dan dipergunakan sebagai alat pelengkap dalam mempermudah identifikasi [2].

2. LANDASAN TEORI

2.1. Citra Digital

Citra adalah representasi objek dua dimensi dari dunia visual, menyangkut berbagai macam disiplin ilmu yang mencakup seni, human vision, astronomi, teknik, dan sebagainya. Merupakan suatu kumpulan piksel-piksel atau titik-titik yang berwarna yang berbentuk dua dimensi[3], [4].

Pengolahan citra digital merupakan suatu proses pengolahan dan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses tersebut memiliki ciri data input dan output menjadi informasi yang berbentuk objek citra. Pengolahan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi. Citra digital merupakan bagian dari barisan bilangan nyata ataupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu.

2.2. QuadCopter

Quadcopter dengan istilah formal *unmanned aerial vehicle* (UAV) merupakan macam robot terbang yang telah dikembangkan oleh berbagai perusahaan pengembang. *Quadcopter* disebut juga helikopter *quadmotor* yang merupakan helikopter aerodinamika. Dahulu dikenal dengan istilah *drone* atau pesawat tanpa awak yang dipergunakan oleh militer dalam memata-matai musuh di suatu daerah konflik. yang diangkat dan didorong oleh empat motor[5].

Saat ini, selain digunakan untuk militer, *drone* sudah mulai dikembangkan untuk misi pencarian dan penyelamatan. Tentunya cara kerja *drone* disesuaikan dengan fungsi dan tujuan penggunaannya. Sampai saat ini, *drone* memiliki banyak fungsi dalam berbagai layanan.

2.3. Algoritma Sift

Algoritma SIFT (Scale Invariant feature tranform) dan histogram warna RGB pada Matlab dapat mendeteksi kecocokan objek pada citra digital dan melakukan pengujian secara akurat. Algoritma yang digagas oleh David G Lowe ini cukup handal untuk perubahan-perubahan akibat iluminasi, noise, titik pandang yang sering ditemui pada citra-citra hasil polarisasi cahaya[6].

Tahapan algoritma SIFT sebagai berikut :

1. Temukan titik interest atau keypoint

Keypoint diambil dari maksimal atau minimal dari DOG (Difference of Gaussian). Dimana $L(x,y, \sigma)$ adalah konvolusi dari citra asli $I(x,y)$ dengan Gaussian filter $G(x,y, \sigma)$ sehingga untuk konvolusi dapat dilihat dalam persamaan 1 :

$$L(x, y, \sigma) = G(x, y, \sigma) * I(x, y)$$

Variabel Gaussian :

$$G(x, y, \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-(x^2+y^2)/2\sigma^2}$$

Difference of Gaussian pada skala k :

$$D(x, y, \sigma) = (G(x, y, k\sigma) - G(x, y, \sigma)) * I(x, y) \\ = L(x, y, k\sigma) - L(x, y, \sigma)$$

Pencarian tetangga ekstrima pada DOG Space (Jika piksel adalah ekstrima dalam wilayah yang bertetangga, maka pixel tersebut adalah kandidat keypoint). Jika ditemukan terlalu banyak keypoint, maka langkah yang harus dilakukan adalah pengelminasian keypoint yang memiliki kontras rendah.

2. Temukan dominasi orientasi keypoint

Gaussian penghalusan citra $L(x,y,\theta)$ pada keypoint skala θ sehingga perhitungan menggunakan skala invariant. Untuk citra yang diuji $L(x,y)$ dengan skala θ gradien magnitude $m(x,y)$ dihitung dengan persamaan berikut :

$$m(x,y) = \sqrt{(L(x+1,y) - L(x-1,y))^2 + (L(x,y+1) - L(x,y-1))^2}$$

Dan orientasi $\theta(x,y)$ dihitung dengan persamaan :

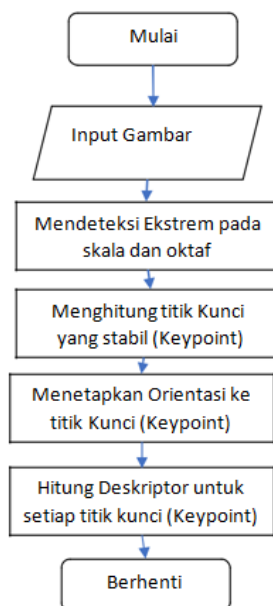
$$\theta(x,y) = \tan^{-1} \left(\frac{L(x,y+1) - L(x,y-1)}{L(x+1,y) - L(x-1,y)} \right)$$

3. Hitung Descriptor

Pertama membuat orientasi dengan 4x4 piksel dengan delapan bin untuk tiap masing-masing keypoint. Histogram ini dihitung dari magnitude dan nilai orientasi dari sample dalam wilayah 16x16 disekitar keypoint.

4. Cocokkan dengan citra lainnya

Setelah keypoint dari masing-masing citra sudah diketahui kemudian dapat dicocokkan dengan citra lainnya.



Gambar 1 : Flowchart Algoritma SIFT [1]

3. PEMBAHASAN

3.1. Transformasi Citra

Keterbatasan perangkat lunak dalam memproses data mengharuskan data citra masukan tidak melebihi ukuran dimensi 700 x 700 piksel. Data citra yang sebelumnya berukuran 3264 x 2448 piksel disesuaikan agar tidak melebihi batas yang ada. Proses pengambilan citra

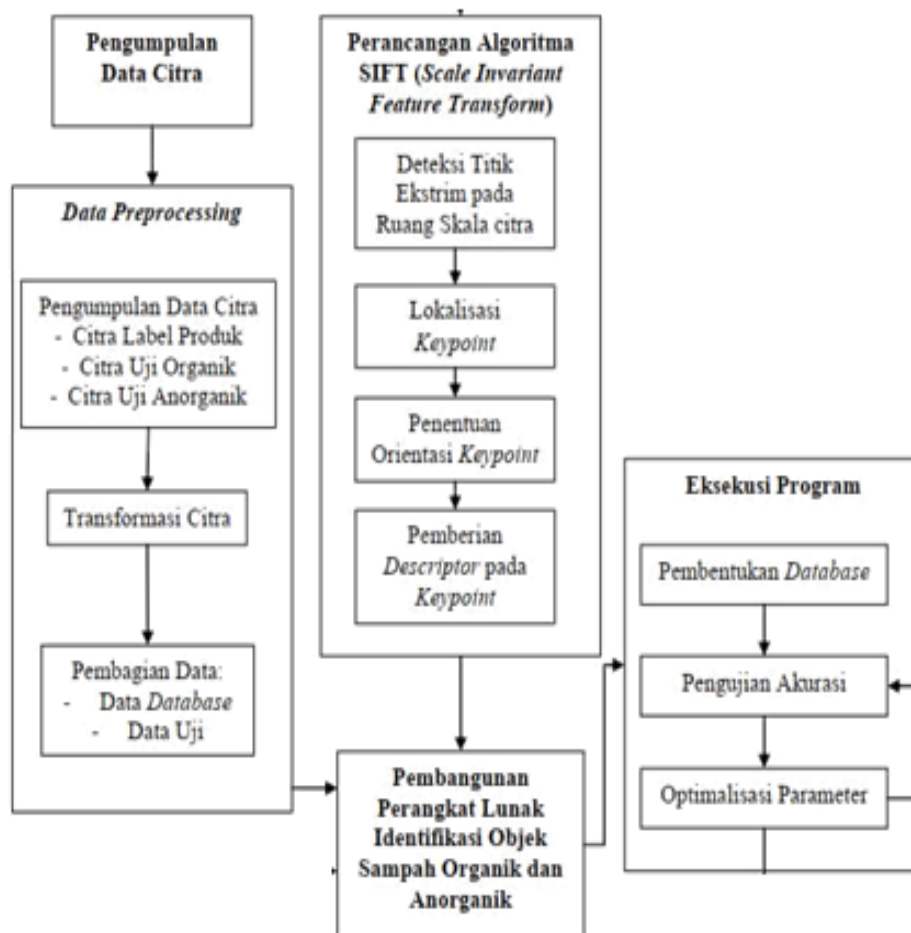
terkadang menghasilkan citra dengan orientasi horizontal (*landscape*). Karena kebutuhan citra adalah dalam orientasi vertikal (*portrait*), maka citra dikenakan transformasi rotasi. Untuk mempermudah dalam pengidentifikasi objek pada citra yang telah ditentukan.

3.2. Pembagian Data

Dalam eksekusi aplikasi untuk menghasilkan nilai akurasi data, data dibagi ke dalam dua bagian yakni data *database* dan data uji. Data *database* diisi dengan data citra label produk, dan data uji diisi dengan data citra uji organik dan anorganik.

3.3. Perancangan Arsitektur Algoritma SIFT

Arsitektur merupakan struktur rancangan yang kompleks dan teliti terhadap sesuatu [1]. Perancangan Arsitektur Algoritma bermakna berbagai tahapan yang dilakukan untuk merancang, mengimplementasikan (peng-kode-an), algoritma SIFT agar siap untuk digunakan dalam penelitian. Perancangan ini meliputi proses deteksi titik ekstrim pada ruang skala citra, Lokalisasi keypoint citra, penentuan orientasi keypoint citra, dan pemberian descriptor pada citra.



Gambar 2 : Konsep SIFT

3.4. Deteksi Titik Ekstrim pada Ruang Skala

Ekstraksi ciri objek merupakan usaha untuk mendapatkan karakteristik objek yang terdapat dalam suatu citra yang membedakan objek satu dengan objek lainnya. Ekstraksi ciri objek ini dilakukan terhadap citra objek tunggal. Pada ekstraksi ciri objek ini dilakukan deteksi ciri objek, optimalisasi ciri objek, pen-deskripsi-an ciri objek dan penyimpanan ciri objek ke dalam database.

3.5. Lokalisasi *keypoint*

Setelah titik ekstrim objek diketahui, maka kemudian titik ekstrim itulah yang akan menjadi *keypoint* atau ciri dari objek tersebut. *Keypoint* tersebut masih berupa titik semu yang perlu dilokalisasi ke posisi yang sebenarnya menggunakan teknik geometri perluasan *Taylor*. Ketika titik sebenarnya telah berhasil diperoleh, tahap selanjutnya adalah mencari orientasi (kecenderungan) gradien pada titik tersebut, tahapan ini yang akan membuat *keypoint* tangguh terhadap transformasi citra.

3.6. Pemberian *Descriptor* pada *Keypoint*

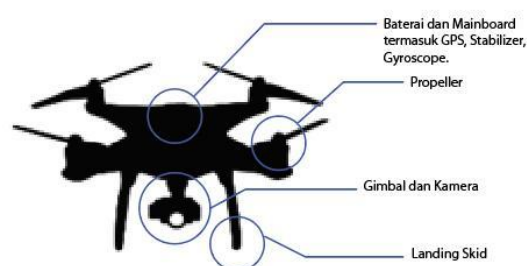
Pendeskripsian ciri objek merupakan tahapan memberikan deskripsi terhadap ciri-ciri objek yang telah terpilih. Hal ini dilakukan untuk membedakan suatu ciri objek dengan ciri objek yang lainnya. Pendeskripsian ciri objek dalam algoritma SIFT dilakukan dengan cara penetapan orientasi ciri objek melalui gradiennya yang kemudian dibentuk histogramnya, yang disebut dengan histogram gradien (*gradient histogram*)[5].

3.7. Konsep Drone dan Kamera

Quadcopter yang digunakan memiliki spesifikasi terbang yang baik dan stabil diudara serta memiliki daya terbang yang lama dan komunikasi yang baik.

Adapun spesifikasi Drone yang digunakan

- a. Kamera 12 Megapixel, bisa merekam Video 4K
- b. Kamera sudah termasuk 3-Axis Gimbal Stabilizes
- c. Radio Range sampai dengan 1,9 KM – 2.5 KM
- d. Lama terbang: 18 Menit – 25 Menit
- e. Vision Positioning untuk Indoor Flying
- f. Dapat pandangan kamera 360°
- g. GPS-Based Flight Control System
- h. Live 720p HD Monitoring with Lightbridge
- i. Thrust-Boosted Motors / New Propellers
- j. Retractable Carbon Fiber Arms
- k. Dual Transmitter Operation Supported



Gambar 3 : Bagian Drone

Gambar yang telah diambil oleh drone kemudian akan dikelola melalui Software yang telah dibuat di Matlab dan Python dengan menggunakan Metode Algoritma SIFT. Kemudian software secara realtime mendeteksi lokasi dan melakukan pencocokan untuk mendapatkan Informasi Objek dan dapat mengidentifikasi secara langsung.

- a. Pengambilan dan pencocokan Sample dengan Data yang ada didatabase
Perancangan ini meliputi proses deteksi titik ekstrim pada ruang skala citra, Lokalisasi *keypoint* citra, penentuan orientasi *keypoint* citra, dan pemberian *descriptor* pada citra.

Pada Gambar diatas Pencocokan dengan data yang ada pada basis data menunjukkan bagaimana proses bekerja dengan melakukan pencocokan pada titik-titik tertentu hingga dapat menghasilkan sebuah kemungkinan objek.

- b. Pengambilan Keputusan dalam penidentifikasi Objek. Setelah Keypoint dan proses deteksi titik ekstrim pada ruang skala citra. Kemudian Descriptor akan mencocokkan dengan objek yang ada pada database dan memberikan hasil dari Pencocokan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada penelitian disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan Drone sebagai media ternyata sangat membantu Tim Sar dalam pencarian suatu objek dengan mengambil sebuah citra lalu diolah untuk mendapatkan data Lokasi dan objek. yang terkena bencana atau pun pemetaan suatu objek.
2. Penggunaan Metode Algoritma SIFT mampu mencocokkan satu Citra dengan Sumber Basis Data lainnya yang memungkinkan dapat mencocokkan dan mengidentifikasi Objek sehingga mampu mempermudah Tim Sar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Setiyawan *et al.*, “Pencocokan Citra Berbasis Scale Invariant Feature Transform (SIFT) menggunakan Arc Cosinus,” 1999.
- [2] P. O. Bergerak, S. E. Agustina, and I. Mukhlash, “Implementasi Metode Scale Invariant Feature Transform (SIFT) Dan Metode Continuosly Adaptive Mean-Shift (Camshift) Pada,” vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2012.
- [3] T. Sutojo, E. Mulyanto, V. Suhartono, and O. K. I. D. W. I. NURHAYATI, “Teori Pengolahan Citra Digital.”
- [4] P. B. N. Simangunsong, “Peningkatan Kualitas Citra Pada Studio Photography Dengan Menggunakan Metode Gaussian Filter,” *J. Tek. Inform. UNIKA St. Thomas*, vol. 3, no. 1, pp. 59–63, 2018.
- [5] S. E. Agustina, “IMPLEMENTASI METODE SCALE INVARIANT FEATURE TRANSFORM DAN METODE CAMSHIFT PADA PENJEJAKAN OBJEK BERGERAK,” *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*, 2019. [Online]. Available: <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-24018-1207100024-Presentation.pdf>. [Accessed: 24-Dec-2019].
- [6] M. Koeshardianto, “Pencocokan Obyek Wajah Menggunakan Metode Sift (Scale Invariant Feature Transform),” *Nero*, vol. 1, no. 1, pp. 53–59, 2014.