

Penentuan Region Of Interest (ROI) Untuk Menghitung Jumlah Kendaraan Pada Jalan Raya Menggunakan Frame Substratcion

Saputra Hendrizal^{1*}

¹Sains dan Teknologi, Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan, Indonesia

Email : ¹originalhendri@gmail.com

Abstrak

Semakin tinggi kualitas suatu citra maka semakin detail informasi yang akan di peroleh. Tetapi, tidak semua wilayah citra memungkinkan untuk dilakukan analisis dengan kecepatan proses yang tinggi. Pemilihan algoritma yang tepat berpengaruh terhadap kecepatan waktu pemrosesan. Apabila tidak ada pembatasan untuk area yang akan di proses mengakibatkan waktu pemrosesan secara realtime melebihi waktu pemrosesan maksimal yang seharusnya. Tingginya waktu pemrosesan yang terjadi mengakibatkan aliran data menjadi kurang cepat. Sarana/processor yang digunakan juga mampu mempengaruhi kecepatan pemrosesan. Region Of Interest (ROI) adalah cara yang tepat untuk mengurangi tingginya waktu pemrosesan tersebut. ROI mampu menandai area tertentu sehingga dapat digunakan untuk mengoptimalkan kinerja sistem untuk mendeteksi, menghitung dan mengklasifikasi kendaraan secara realtime. Tanpa adanya ROI, pemrosesan dilakukan pada seluruh piksel citra tanpa terkecuali. Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan di dalam penelitian yaitu menganalisis masalah yang ada, penentuan wilayah ROI, aplikasi ROI sebelum proses pengolahan citra dan menganalisis hasil yang didapatkan.

Kata Kunci: Pengolahan citra, klasifikasi kendaraan, region of interest, waktu pemrosesan

Abstract

Increasing resolution of an image is more detailed information will be obtained especially in the image used to detect vehicles. But, every singles areas are not allow to analize with higher speed process. If there are no restrictions for the area to be processed, the processing time in real time exceeds the maximum processing time that should be. The high processing time that occurs make less rapid data flow. The high processing time can affect to processing speed. Region Of Interest (ROI) is the right wayto reduce the high processing time. ROI is able to mark certain areas so that it can be used to optimize system performance to detect, calculate and classify vehicles in realtime. Without ROI, processing is carried out on all pixels without exception. There are several steps taken in the research, namely analyzing existing problems, determining the ROI area, application of ROI before the image processing and analyzing the results obtained. The results obtained are by using ROI image processing time can be faster than the processing time when not using ROI.

Keywords: image processing, car classification, region of Interest (ROI), processing time

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah semakin maju, baik dalam bidang hardware maupun software. Banyak perusahaan asing maupun dalam negeri yang memproduksi dan menjual produk elektronik berbasis multimedia seperti smarthphone, notebook, tablet, televisi, kamera, dan lain sebagainya. Perkembangan industri multimedia ini tidak terlepas dari citra sebagai salah satu parameter penting dalam kualitas teknologi multimedia. Selain itu, kebutuhan akan citra dimanfaatkan dalam bidang medis sebagai media pembantu diagnosa penyakit, peningkatan resolusi citra satelit, pengenalan pola, sistem keamanan berbasis citra, dan media pembelajaran visual yang efektif dalam bidang pendidikan. Dalam bidang-bidang tersebut citra dengan resolusi tinggi sangat dibutuhkan, sebab semakin tinggi resolusi citra maka informasi yang diperoleh dari citra tersebut lebih detail, sehingga analisis terhadap citra menjadi lebih akurat [1].

Penelitian yang dilakukan oleh Khairul Umam dan Benny Sukma Negara untuk mendeteksi pergerakan objek telah menggunakan metode frame subtraction menghasilkan tingkat keberhasilan sebesar 80%. Penelitian yang dilakukan Karina Mariane Kaloh, Vecky C. Poekoel dan Muhamad Dwisnanto Putro menghasilkan akurasi pendeteksian menggunakan metode frame subtraction sebesar 80.56% [2].

Penelitian yang dilakukan Muhammad Affandes dan Afdi Ramadani untuk mendeteksi gerak banyak objek dengan metode frame subtraction menghasilkan akurasi 88.3% [3]. Berdasarkan penelitian terdahulu,implementasi frame subtraction dinilai berguna untuk mendeteksi pergerakan objek dalam sistem monitoring sebab menghasilkan akurasi yang dinilai besar [4].

Rangkaian citra biasanya diperoleh dari rangkaian frame tanpa adanya segmentasi menggunakan ROI (Region Of Interest) [5]. Super resolusi pada rangkaian frame ini umumnya dilakukan pada keseluruhan piksel frame, padahal kebutuhan informasi dari suatu citra hanya terdapat pada suatu bagian tertentu dari frame tersebut bukan pada keseluruhan piksel frame. Oleh karena itu, dibutuhkan cara untuk mendapatkan bagian frame tersebut agar proses ekstraksi dapat lebih efektif yaitu menggunakan ROI (Region Of Interest) dan agar proses ekstraksi dapat lebih efektif yaitu menggunakan ROI (Region Of Interest) dan melakukan proses tracking dalam rangkaian citra [6].

Dalam mengurai persentase kemacetan dan perbandingan jumlah laju kendaraan setiap hari nya pada lalu lintas jalan raya, institusi terkait memerlukan waktu yang cukup lama dalam pelaksanaannya. Perhitungan jumlah kendaraan menjadi pekerjaan yang memerlukan konsentrasi dan waktu seiring dengan bertambahnya jumlah kendaraan yang beredar. Perhitungan kendaraan secara manual oleh manusia dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan kesalahan perhitungan dikarenakan fokus manusia dapat berkurang apabila melakukan suatu hal dalam waktu yang lama. Diperlukan sistem hitung kendaraan yang bekerja secara otomatis untuk membantu manusia dalam menghitung jumlah kendaraan. Penelitian ini menawarkan sistem yang dapat menghitung jumlah kendaraan berdasarkan jenis secara otomatis menggunakan Metode Frame Subtraction. Diharapkan dengan adanya metode ini dapat memudahkan pekerjaan institusi dinas perhubungan dalam melakukan perbandingan jumlah kendaraan setiap hari nya dan menentukan persentase kemacetan di lalulintas jalan raya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Analisis Metode Frame Substraction

Pada penelitian tugas akhir ini dilakukan pencarian Region of Interest dari citra yang diperoleh dari frame video menggunakan Teknik frame subtraction. Secara garis besar, pencarian ROI menggunakan frame subtraction adalah pencarian area pada frame atau citra yang memiliki perbedaan seiring berjalannya waktu sehingga proses – proses seperti object detection atau object tracking dapat lebih efesien dengan hanya berfokus pada area tersebut (ROI). Sebagai ilustrasi diperoleh terdapat frame dari video sebagai berikut :



Frame (t = 0)



Frame (t = 5)

Gambar 1 Frame Video

Dengan menggunakan persamaan frame subtraction yaitu :

$$S(n) = |F(n) - B| > T \quad (1)$$

Maka dibutuhkan beberapa variable seperti frame background, frame foreground dan Threshold. Sebagai ilustrasi threshold atau nilai ambang yang digunakan adalah 128. Sedangkan frame background yang digunakan adalah gambar pertama sedangkan frame foreground yang digunakan

Tabel 1. Nilai piksel grayscale frame background

228	230	231	231	231	232	232	232	233	234	236	234	229	241	235	235	240	240	242	242	244	245	246	246	246	245	245	245	243	239
223	224	225	225	225	226	228	227	228	228	233	208	183	219	197	194	240	239	242	244	244	244	242	241	241	240	239	239	237	233
215	216	217	218	222	221	221	222	224	223	224	225	231	214	228	234	233	236	239	240	239	239	238	237	234	231	230	228	225	223
223	224	224	227	228	230	229	230	231	234	233	236	237	218	232	234	232	230	225	226	226	224	224	224	227	226	222	221	217	220
189	191	192	190	196	185	190	196	203	195	206	193	202	195	184	195	189	191	199	190	192	206	208	206	183	182	197	200	208	195
81	84	85	74	70	68	92	115	101	91	109	124	135	134	123	116	124	135	88	73	75	84	110	145	76	63	79	99	111	103
91	101	100	84	84	85	81	95	177	194	179	171	157	135	118	129	141	180	143	67	85	97	107	140	82	79	64	108	152	129
93	95	88	75	75	105	150	173	175	149	128	127	131	109	107	134	133	141	185	193	118	109	139	136	151	145	124	119	151	119
115	132	149	174	190	189	164	132	120	121	126	131	131	123	112	125	117	122	125	159	181	169	185	130	122	173	170	173	166	155
211	228	228	199	149	112	109	118	122	122	122	128	115	125	109	115	116	117	124	116	134	192	210	158	76	131	166	181	198	207
219	183	130	99	103	112	117	118	119	118	120	125	102	136	107	115	121	120	116	119	117	106	146	206	202	189	197	203	190	186
117	94	105	110	108	112	113	117	113	113	124	110	115	145	97	109	116	118	115	112	111	119	111	113	167	209	208	190	184	186
105	111	106	107	108	110	113	109	110	117	127	99	112	135	97	105	109	120	116	111	114	107	114	118	101	120	176	211	197	188
106	102	112	112	108	112	116	109	109	119	120	90	112	136	99	99	103	111	114	106	109	109	103	108	118	109	99	143	200	197
105	107	105	107	109	109	108	108	112	122	114	83	99	123	97	99	104	106	114	114	104	108	109	107	104	116	114	97	112	139
105	105	108	107	108	107	107	104	120	120	102	83	93	104	98	92	106	102	110	115	104	103	108	111	101	102	112	121	105	103



Gambar 2. Frame Background

$P(0,0) = 228-223 =5$	$P(3,7) = 75-131 =56$	$P(6,14) = 108-107 =1$
$P(0,1) = 223-215 =8$	$P(3,8) = 174-227 =53$	$P(6,15) = 107-107 =0$
$P(0,2) = 215-218 =3$	$P(3,9) = 199-132 =67$	$P(7,0) = 232-230 =2$
$P(0,3) = 223-209 =14$	$P(3,10) = 99-105 =6$	$P(7,1) = 227-223 =4$
$P(0,4) = 189-93 =96$	$P(3,11) = 110-106 =4$	$P(7,2) = 222-226 =4$
$P(0,5) = 81-76 =5$	$P(3,12) = 107-116 =9$	$P(7,3) = 230-219 =11$
$P(0,6) = 91-95 =4$	$P(3,13) = 112-107 =5$	$P(7,4) = 196-129 =67$
$P(0,7) = 93-103 =10$	$P(3,14) = 107-107 =0$	$P(7,5) = 115-86 =29$
$P(0,8) = 115-188 =73$	$P(3,15) = 107-107 =0$	$P(7,6) = 95-132 =37$
$P(0,9) = 211-227 =16$	$P(4,0) = 231-227 =4$	$P(7,7) = 173-172 =1$
$P(0,10) = 219-174 =45$	$P(4,1) = 225-221 =4$	$P(7,8) = 132-113 =19$
$P(0,11) = 117-96 =21$	$P(4,2) = 222-223 =1$	$P(7,9) = 118-120 =2$
$P(0,12) = 105-114 =9$	$P(4,3) = 228-218 =10$	$P(7,10) = 118-115 =3$
$P(0,13) = 106-103 =3$	$P(4,4) = 196-94 =102$	$P(7,11) = 117-113 =4$
$P(0,14) = 105-107 =2$	$P(4,5) = 70-77 =7$	$P(7,12) = 109-111 =2$
$P(0,15) = 105-102 =3$	$P(4,6) = 84-77 =7$	$P(7,13) = 109-110 =1$
$P(1,0) = 230-225 =5$	$P(4,7) = 75-146 =71$	$P(7,14) = 108-107 =1$
$P(1,1) = 224-218 =6$	$P(4,8) = 190-204 =14$	$P(7,15) = 104-103 =1$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

Pada tahapan analisis, data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah berupa video CCTV dari berbagai macam kebutuhan atau area, kemudian diolah menggunakan pengolahan citra yaitu menggunakan algoritma Region Of Interest (ROI) dan Frame Substraction untuk mendeteksi objek-objek yang bergerak pada sebuah video. Pada tahap analisis data dilakukan penentuan video yang akan digunakan. Kemudian mengimplementasikan system yang menggunakan algoritma Region Of Interest (ROI) dan Frame Substraction untuk mendeteksi objek-objek yang bergerak menggunakan python. Ada beberapa langkah dalam program ini, yaitu:

- Memanggil video yang akan digunakan.
- Pembagian frame-frame video.
- Melakukan dan Frame Substraction ROI pada frame .
- Kemudian menandai dan mengitung objek yang bergerak (area) pada frame dan menampilkannya dalam video

3.2 Pengujian

Setelah merancang dan membuat sistem, selanjutnya dilakukan pengujian. Pengujian bertujuan untuk melihat sejauh mana sistem yang telah dibangun sesuai dengan yang diharapkan, contoh hasil penerapan *Region Of Interest (ROI)* dan *Frame Substraction* mendeteksi objek-objek bergerak dalam video dapat dilihat sebagai berikut ini :

1. Blok 1

Perintah berikut digunakan untuk mengimport lybrary open cv yang digunakan untuk membaca file video memutar dan mengekstraksi frame frame yang ada pada video. ditambah lybrari fungsi tambahan untuk menandai area ROI pada video

```
import cv2 as cv2
from tracker import *
```

2. Blok 2

perintah berikut digunakan untuk menginisialisasi variabel library open cv dan variabel tracker untuk menandai area ROI

```
tracker = EuclideanDistTracker()
cap = cv2.VideoCapture("video1.mp4")
```

3. Blok 3

Perintah berikut digunakan untuk menginisialisasi objek open cv yang digunakan untuk melakukan operasi pembacaan frame dan proses frame difference dengan parameter threshold yang ditentukan

```
object_detector = cv2.createBackgroundSubtractorMOG2()
object_detector.setDetectShadows(False)
object_detector.setVarThreshold(300)
```

Ketiga blok diatas difokuskan untuk melakukan proses pemecahan frame-frame pada video dan kemudian membaca piksel piksel pada frame-frame tersebut untuk melakukan proses pembacaan frame difference dan penentuan parameter threshold pada masing-masing frame.

4. Blok 4

Perintah berikut merupakan sub rutin utama yang mana isinya berupa proses pembacaan frame-frame pada video melakukan frame difference yang dilanjutkan dengan menandai area-area ROI yang mana outputnya akan ditampilkan pada tiga feed video berbeda yaitu video hasil frame difference (hitam putih), video ROI yang telah ditandai (blok roi), dan video input asli

```
Total_ROI = 0
while True:
    ret, frame = cap.read()
    if frame is None:
        break

    roi = frame.copy()
    fgmask = object_detector.apply(frame)

    contours, _ = cv2.findContours(fgmask, cv2.RETR_TREE, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)
    detections = []
    for cnt in contours:
        area = cv2.contourArea(cnt)

        if area > 100:
            #cv2.drawContours(roi, [cnt], -1, (0, 255, 0), 2)
            x, y, w, h = cv2.boundingRect(cnt)

            detections.append([x, y, w, h])
            #cv2.drawContours(frame, [cnt], -1, (0, 255, 0), 2)

    boxes_ids = tracker.update(detections)
    jumlah_ROI = 0
    for box_id in boxes_ids:
        x, y, w, h, id = box_id
        #cv2.putText(roi, str(id), (x, y - 15), cv2.FONT_HERSHEY_PLAIN, 2, (255, 0, 0), 2)
        Total_ROI = Total_ROI+1
        jumlah_ROI = jumlah_ROI+1

        cv2.putText(roi, "ROI-" + str(id), (x, y - 15), cv2.FONT_HERSHEY_PLAIN, 2, (255, 0, 0), 2)
        cv2.rectangle(roi, (x, y), (x + w, y + h), (0, 255, 0), 3)

    cv2.putText(roi, "ROI Terdeteksi : " + str(jumlah_ROI), (15, 15),
                cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (0,0,0))
    cv2.rectangle(frame, (10, 2), (100,20), (255,255,255), -1)
    cv2.putText(frame, "Frame Video : " + str(cap.get(cv2.CAP_PROP_POS_FRAMES)), (15, 15),
                cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (0,0,0))

    cv2.imshow("roi", roi)
    cv2.imshow("Frame", frame)
    cv2.imshow("Frame Difference", fgmask)

    keyboard = cv2.waitKey(30)
    if keyboard == 'q' or keyboard == 27:
        break

cap.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

Dalam pengujiannya, penulis menggunakan dua buah video dengan nama videotest dengan format MP4. Berikut hasil pengujian yang dilakukan pada video tersebut:



Gambar 4.1 Feed Videotes

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis dalam penerapan algoritma *Region Of Interest (ROI)* dan *Frame Substraction* untuk Menghitung Jumlah Kendaraan Pada Jalan Raya Dari hasil penerapan algoritma *Region Of Interest (ROI)* dan *Frame Substraction* untuk mendeteksi objek-objek yang bergerak objek dalam video dapat terlihat jumlah kendaraan yang melintas di jalan raya. Dalam hal ini frame subtraction memberikan deretan gambar yang digunakan dalam video kemudian algoritma ROI akan mengolah frame frame tersebut dan membandingkannya satu dengan yang lain untuk menandakan area mana yang merupakan area yang mengalami perubahan nilai dan ditandai sebagai Region Of Interest. Kelemahan dari Program aplikasi ROI ini adalah pendeteksian yang dilakukan dalam ROI tidak hanya terfokus ke kendaraan saja, pendeteksian juga terdapat pada bagian objek yang bergerak karena angin yang membuat objek tersebut terdeteksi oleh ROI. Kelebihan dari Program Aplikasi ROI ini adalah pendeteksian yang dilakukan untuk mendeteksi kendaraan di jalan raya dapat terlihat jelas dan jumlah kendaraan yang melintas di jalan raya dapat terlihat jumlah nya pada ROI

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hendrianto Pratomo, A, Kaswidjanti, W, dan Mu'arifah, S. *Jurnal Teknologi Informasi dan ilmu komputer*. "Implementasi Algoritma Region Of Interest (ROI) Untuk meningkatkan performa algoritma deteksi dan klasifikasi kendaraan". 2020.
- [2] Arby Yuha, R, Danu Al Fiqri, M, Ashari, Pratama, R, dan Harahap, M. *Seminar Nasional APTIKOM*. "Deteksi gerakan pada kamera CCTV dengan Algoritma Frame Difference dan Frame Substraction". 2019. <http://desaindotgrafis.blogspot.com/>. 2014
- [3] Mercu Buana. <http://digilib.mercubuana.ac.id>. 2019
- [4] Md Jan, M, Zainal, N, dan Jamaludin, S. *IAES Internasional Journal of Artificial Intelligence*. "Region of interest-based image retrieval techniques : a review". 2020.
- [5] Laksmi Dewi, AI. *Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Jimbaran Bali*. "Frame Rate Minimum pada Video tanpa kompresi menggunakan Normalized Frame Difference Sebagai Pendeskripsi Intensitas Gerak". 2015.
- [6] Romzi, M, dan Kurniawan, B. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*. "Pembelajaran Pemrograman Python dengan pendekatan Algoritma". 2020.
- [7] Tri Yunardi, R, W.Mardhiya, A, Hafi Yahya, M, dan Satria Arisgraha, FC. *ELKHA*. "Desain dan Implementasi Visual Object Tracking Menggunakan Pan and Tilt Vision System". 2019.