

Penerapan Metode *Background Subtraction* Untuk Deteksi Gerak Pada Kendaraan

Yovi Apridiansyah ^(✉)

Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Bengkulu, Indonesia
yoviapridiansyah@umb.ac.id

Javier Rezon Gumiri

Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Bengkulu, Indonesia
javierrezon1@gmail.com

Abstrak— Pengolahan citra merupakan suatu sistem dimana proses dilakukan dengan memasukkan berupa citra dan hasilnya juga berupa citra dan video. Pada awalnya, pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, maka muncullah ilmu-ilmu komputasi yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra. Pada penelitian ini, proses pengolahan citra digunakan untuk mendeteksi gerak pada kendaraan. Metode background subtraction merupakan metode yang tepat untuk deteksi gerak Karena fungsi dari metode ini digunakan untuk mendeskripsikan piksel dari *background*. Model ini dapat menerima *multimodal background*, sehingga model yang dipakai terhadap gerakan akan berulang dalam elemen latar, objek yang bergerak lambat, dan memperkenalkan atau menghapus objek dari latar. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam memberikan informasi jumlah objek yang bergerak pada video dan dapat melakukan pemantauan dalam lingkungan yang terekam oleh kamera video. Dari Hasil Pengujian 10 data Uji didapat nilai Precision sebesar 88%, Recall 88% dan Tingkat akurasi sebesar 90 %.

Abstract— *Image processing is a system that done by entering the form of imagery and the result is also in the form of images and videos. The image processing was done to improve the quality of imagery, but with the development of the computing world characterized by the increasing capacity and speed of computer processes, computational sciences emerged that allowed humans to retrieve information from an image. The process of image processing is used to detect motion in the vehicle. The background subtraction method is the right method for motion detection because the function of this method is used to describe pixels from the background. This model can accept multimodal backgrounds, so the model used against the motion and it will repeat in background elements, slow-moving objects, and introduce or remove objects from the background. This system is expected to provide benefits in providing information on the number of objects by moving on the video. It can conduct monitoring in the environment recorded by the video camera. From the test results show that 10 Test data are obtained a precision value of 88%, recall 88% and accuracy rate of 90%.*

Keywords: *Image Processing, Background Subtraction, Detection Precision, Recall.*

1 Pendahuluan

Sistem deteksi gerakan merupakan salah satu metode yang digunakan dalam teknik pengolahan citra. Dengan adanya teknik pengolahan ini segala sesuatu yang berhubungan dengan citra atau gambar dapat mempermudah kita dalam mengidentifikasi atau memanipulasi citra tersebut. Teknik *thresholding* ini memudahkan kita dalam menentukan objek gerak pada video. Dengan memanfaatkan proses *thresholding* itu sendiri kita dapat membuat system yang dapat merubah pixel-pixel citra asli ke dalam pixel –pixel yang lebih jelas terlihat titik-titik inti sebuah citra. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis tertarik untuk membuat suatu sistem pengolahan citra sebagai penghitung objek gerak yang terdapat dalam sebuah video [1].

Dalam proses mendeteksi gerak pada video kita dapat menggunakan Metode perubahan piksel (Background Substraction) merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk mendeteksi gerak suatu gambar bergerak. Proses ini dilakukan dengan cara membandingkan setiap frame pada video dan melakukan kalkulasi tertentu untuk melihat gerakan dan arah gerakan. Namun, metode ini sangat sensitif dengan cahaya. Di dalam lingkungan statis metode ini dapat mendeteksi gerakan ataupun objek dengan baik. Namun, pada kondisi lingkungan yang lain metode ini sering mengalami kesalahan dalam mendeteksi gerakan, salah satunya adalah ketika terjadi perubahan cahaya, maka cahaya yang berubah dianggap sebagai suatu gerakan [2].

Permasalahan yang timbul selama ini dalam pengolahan citra kamera hanya dapat menangkap suatu objek tetapi tidak dapat memberikan informasi tentang pergerakan objek tersebut. Proses mendeteksi gerakan pada video ini sangat berguna jika diaplikasikan ke dalam sistem pendeteksi gerakan dengan *motion detection*. Ketika ada objek yang bergerak, maka secara otomatis aplikasi akan memberikan informasi objek asing yang terdeteksi tersebut.

Pengolahan citra itu sendiri merupakan suatu sistem dimana proses dilakukan dengan masukkan berupa citra dan hasilnya juga berupa citra dan video hasilnya juga berupa video. Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, serta munculnya ilmu-ilmu komputasi yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra [3].

Dalam sistem *background subtraction* suatu sistem yang digunakan untuk menganalisis gerakan pada video untuk memudahkan pendeteksian gerakan dari suatu kejadian penting. Sistem *detection* yang akan dibangun harus dapat mengidentifikasi adanya perubahan dari kondisi awal yang sudah didefinisikan. Hal ini sangat penting, karena apabila terjadi perubahan, maka aplikasi harus bisa mengkonfirmasi atau memberi informasi perubahan tersebut melalui informasi deteksi. Dengan demikian dapat diketahui jika ada objek yang bergerak. Hasil dari informasi pendeteksian gambar atau objek bergerak tersebut dapat digunakan sebagai media konkrit untuk melihat adanya perubahan [4]. Dengan memanfaatkan system detection diharapkan nantinya dalam

penelitian ini dapat mendeteksi jumlah objek yang bergerak dalam video sehingga dapat memberikan informasi objek yang bergerak tersebut.

2 Studi Literatur

Dalam penelitian ini, penulis sedikit banyak terinspirasi dan mereferensi dari penelitian – penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Dicki dan Ade pada tahun 2014 yaitu tentang Pendeteksian gerakan menggunakan transduser Ultrasound dengan metode pembandingan pola gema. Dalam penelitiannya mereka mengusulkan metoda pendeteksi gerakan. Pendeteksian dilakukan dengan cara membandingkan dua buah pola gema dalam interval waktu tertentu dan jeda antara pola gema. Perbedaan pola gema menunjukkan terjadinya gerakan dari benda-benda di area deteksi sensor. Dengan metoda pembandingan ini, sensor menjadi sensitif terhadap gerakan atau perubahan posisi setiap objek yang berada disekitarnya [5]. Penelitian yang dilakukan oleh Affandes dan Afdi pada tahun 2017, tentang Deteksi Gerak Banyak Objek Menggunakan Background Substraction Dan Deteksi Tepi Sobel. Dalam penelitian pemanfaatan *deteksi gerak (motion detection)*. Implementasinya dapat digunakan pada bidang keamanan berupa kamera pengawas CCTV [6]. Penelitian yang dilakukan oleh Bayu dkk tentang penerapan Gaussian Mixture Model untuk perhitungan tingkat kebersihan sungai berbasis pengolahan citra. Dalam penelitian ini dilakukan perhitungan untuk mengukur tingkat kebersihan sungai dan dapat dijadikan sebagai aplikasi penecekan dengan pemanfaatan pengolahan citra dengan menggunakan data *input* berupa video air sungai yang mengalir, penghitungan tingkat kebersihan sungai dengan menggunakan pengolahan citra dapat menjadi pilihan yang akan menghemat tenaga, waktu, dan biaya [7]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Diego yanda dan kawan-kawan yang berjudul Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu Menggunakan Metode Background Subtraction Berbasis Raspberry Pi. sistem ini menggunakan pemroses raspberry pi, webcam sebagai sensor untuk mengambil citra dan LCD 16x2 untuk menampilkan hasilnya. Saat mengimplementasi metode Background Subtraction berhasil untuk menemukan manusia bergerak. Saat melakukan pemrosesan terdapat beberapa masalah noise yang mengganggu kejernihan gambar sehingga membutuhkan suatu teknik Opening & Closing untuk menghilangkan dan mengisi lubang yang ada pada citra [8].

2.1 Pengolahan Citra

Pengolahan citra (*image Processing*) merupakan proses mengolah piksel-piksel di dalam citra digital untuk tujuan tertentu. Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer serta munculnya ilmu-ilmu komputasi yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra [9].

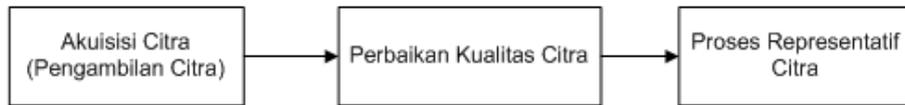


Fig.1. Proses Pengolahan Citra

2.2 Segmentasi Citra

Pada umumnya keluaran hasil segmentasi citra adalah berupa citra biner di mana objek (*foreground*) yang dikehendaki berwarna putih (1), sedangkan *background* yang ingin dihilangkan berwarna hitam (0). Sama halnya pada proses perbaikan kualitas citra, proses segmentasi citra juga bersifat eksperimental, subjektif, dan bergantung pada tujuan yang hendak dicapai.

Segmentasi citra merupakan tahapan penting dalam proses pengenalan pola. Setelah objek berhasil tersegmentasi, maka kita dapat melakukan proses ekstraksi ciri citra. Ekstraksi ciri merupakan tahapan yang bertujuan untuk mengekstrak ciri dari suatu objek di mana ciri tersebut digunakan untuk membedakan antara objek satu dengan objek lainnya [10].

2.3 Thresholding

Thresholding digunakan untuk mengatur jumlah derajat keabuan yang ada pada citra. Dengan menggunakan thresholding maka derajat keabuan bisa diubah sesuai keinginan, misalkan diinginkan menggunakan derajat keabuan 16, maka tinggal membagi nilai derajat keabuan dengan 16. Proses thresholding ini pada dasarnya adalah proses pengubahan kuantisasi pada citra [11].

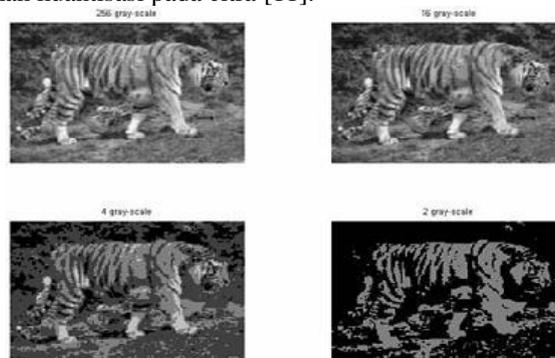


Fig.2. Thresholding

2.4 Metode Background Subtraction

Setelah citra dinormalisasi, selanjutnya dilakukan proses pengurangan citra (*background subtraction*) dengan cara melakukan pengurangan setiap pixel pada citra dengan obyek dengan citra latar belakang. Proses pengurangan citra dilakukan secara

absolut dimana perbedaan setiap pixel dari kedua citra akan diperoleh dan selalu bernilai positif. Karena teknik ini akan melihat perbedaan untuk setiap pixel di dalam citra, sehingga kedua citra harus memiliki tipe data dan ukuran yang sama. Sebagai contoh sederhana pengurangan citra digital secara absolut terlihat pada pengurangan citra X dan Y berikut ini menjadi citra Z. Hasil pengurangan citra secara absolut akan selalu menghasilkan nilai positif [12].

3 Metodologi

Dalam penelitian ini model pengembangan sistem yang digunakan yaitu model Incremental. Incremental model adalah model pengembangan sistem pada rekayasa perangkat lunak berdasarkan perangkat lunak persyaratan yang dipecah menjadi beberapa fungsi atau bagian sehingga model pengembangannya secara bertahap [13].

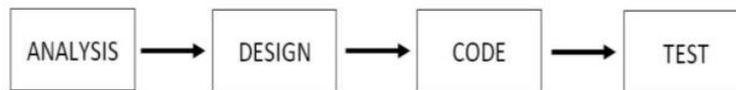


Fig.3. Metode Incremental

1. Analisa, Analisis data diartikan sebagai upaya mengolah data menjadi informasi, sehingga karakteristik atau sifat-sifat data tersebut dapat dengan mudah dipahami dan bermanfaat untuk menjawab masalah-masalah yang berkaitan dengan kegiatan penelitian.
2. Design, Dalam tahapan *design* ini Menghasilkan rancangan yang memenuhi kebutuhan yang ditentukan selama tahapan analisis. Hasil akhirnya berupa spesifikasi rancangan yang sangat rinci sehingga mudah diwujudkan pada saat pemrograman.
3. Code, Pengkodean yang mengimplementasikan hasil desain kedalam kode atau bahasa yang dimengerti oleh mesin komputer dengan menggunakan bahasa matlab. Pada tahap pengkodean system penulisan kode program merupakan tahap penerjemahan desain sistem yang telah dibuat ke dalam bentuk perintah-perintah yang dimengerti komputer dengan mempergunakan bahasa pemrograman.
4. Test, Dalam metode pengujian penelitian ini menggunakan metode pengujian *precision* dan *recall*, dimana telah dijelaskan dalam landasan teori bahwa *Precision* dapat diartikan sebagai ketepatan atau kecocokan Sedangkan istilah *recall* dibidang sistem temu kembali informasi (*information retrieval*) berkaitan dengan kemampuan menemukan kembali informasi yang sudah tersimpan.

Rumus penilaian *precision* adalah :

$$Precision = \frac{\text{Jumlah dokumen relevan yang ditemukan}}{\text{Jumlah semua dokumen yang ditemukan}} \times 100\%$$

Sedangkan nilai *relatif Recall* dihitung dengan rumus :

$$Recall = \frac{\text{Jumlah dokumen relevan yang ditemukan}}{\text{Jumlah semua dokumen relevan di dalam koleksi}} \times 100\%$$

Dengan rumus diatas diharapkan nantinya citra yang diuji untuk deteksi warna mata dapat dihitung dan didapatkan nilai yang akurat [14][15].

4 Hasil dan Pembahasan

Pada bab hasil dan pembahasan ini merupakan pembahasan tentang rancangan antar muka aplikasi yang dibuat serta metode pengujian yang dilakukan yaitu dengan metode pengujian precision dan recall. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi metode background subtraction untuk dapat mendeteksi objek gerak pada kamera, proses pelaksanaan penelitian dilakukan dengan beberapa tahap penelitian.

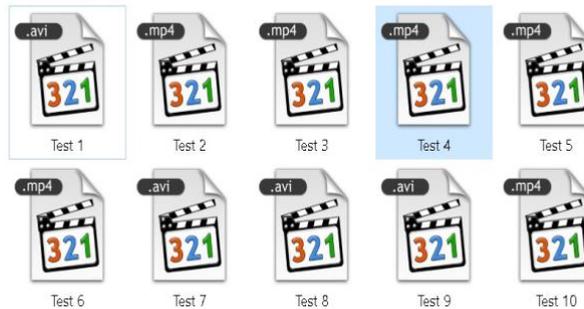


Fig.4. Data Video

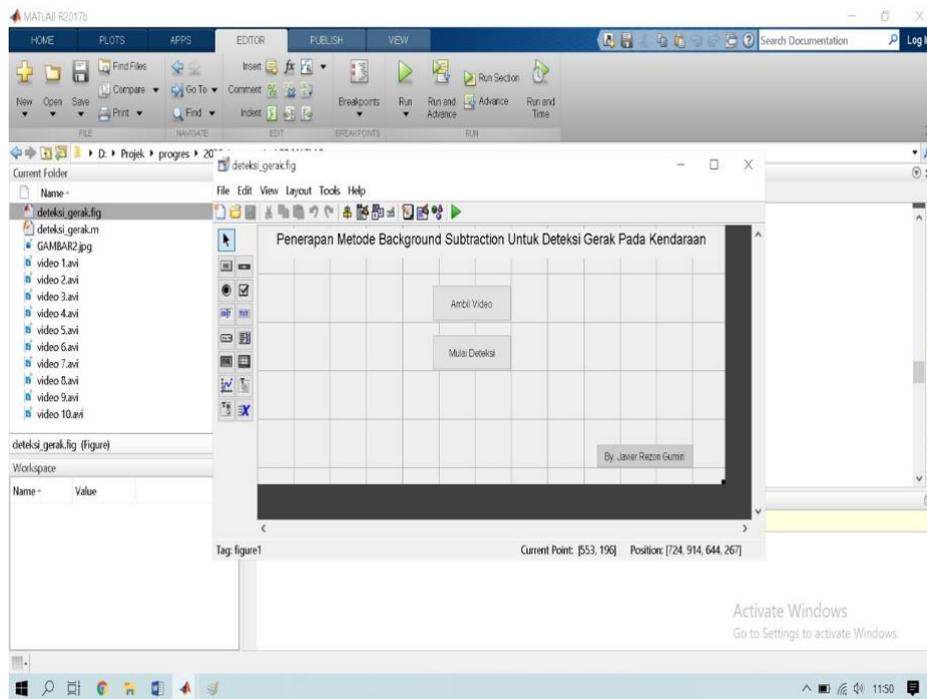


Fig.5. Menu GUI Matlab

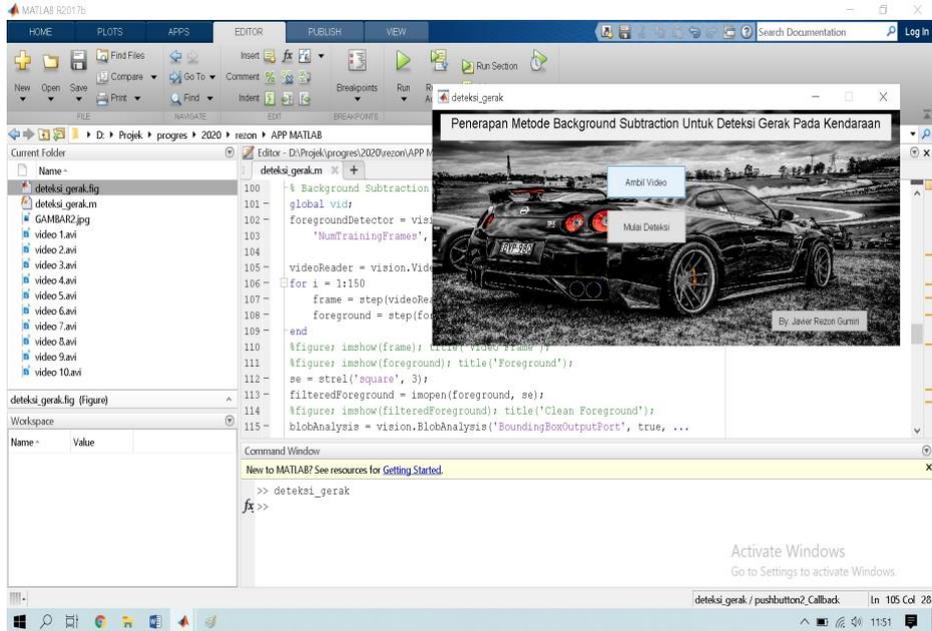


Fig.6. Menu Hasil

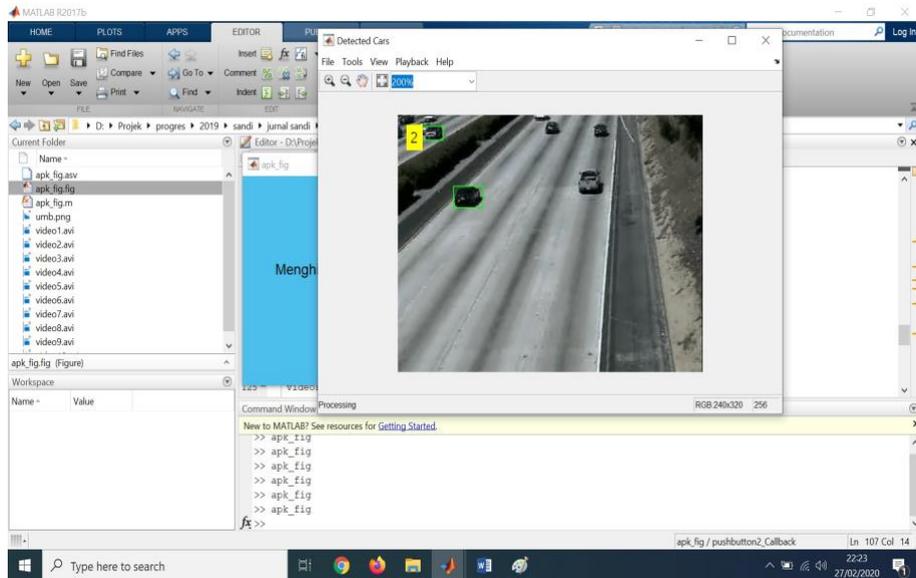


Fig.7. Hasil Implementasi

Dari 10 jenis sample video yang di uji coba dapat kita buat table hasil pengujian sebagai berikut :

Table 1. Hasil Pengujian

No	Data Pengujian	TP	FP	FN	TN
		(True Positif) Hasil Yang Benar/Relevan	(False Positif) Hasil Yang Tidak Diharapkan/Tidak Relevan	(False Negatif) Hasil yang Hilang/Negatif Ditemukan	(True Negatif) Tidak Adanya Hasil Yang
1	Video 1	√			
2	Video 2	√			
3	Video 3	√			
4	Video 4	√			
5	Video 5	√			
6	Video 6	√			
7	Video 7	√			
8	Video 8	√			
9	Video 9				√
10	Video 10		√		

Pada tabel hasil penelitian diatas dapat kita jelaskan dari ke sepuluh data uji yang diperoleh diatas dapat kita simpulkan bahwasanya ada 8 video yang mendapatkan nilai TP (True positif) yaitu data yang berjalan sesuai dengan sistem yaitu untuk deteksi gerak kendaraan, data uji pada sample video nomor 9 didapatkan TN (True Negatif) yaitu video pada nomor 9 dapat berjalan tetapi mendeteksi gerakan lain juga dikarenakan faktor resolusi video, dan cara pengambilan video tersebut. Sedangkan data uji 10 didapatkan FP (False positif) yaitu disebabkan oleh faktor sistem tidak dapat membaca video yang di input. Sehingga menghasilkan representasi dari tingkat pengukuran yang dilakukan menggunakan proses pengukuran *Precision, Recall and Accuracy*.

Table 2. Hasil Pengujian

Data	TP	FP	FN	TN
10	8	1	0	1

$$\text{Precision} = \frac{8}{8+1} = \frac{8}{9} = 0,88 = \mathbf{88\%}$$

$$\text{Recall} = \frac{8}{8+1} = \frac{8}{9} = 0,88 = \mathbf{88\%}$$

$$\text{Accuracy} = \frac{8+1}{8+1+1+0} = \frac{9}{10} = 0,9 = \mathbf{90\%}$$

Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa metode *background subtraction* berhasil dalam mendeteksi objek gerak pada video dengan tingkat Precision yang tinggi yaitu 88%, Recall 88%, dan tingkat akurasi sebesar 90% dan dapat dikategorikan berhasil dalam mendeteksi objek gerak pada video kendaraan. Persentase keberhasilan dikategorikan berhasil jika nilai akurasi mencapai nilai 70% keatas, dan dalam penelitian ini persentase yang didapat dari 10 percobaan mencapai 80 %.

5 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dapat melihat dan menerapkan metode background subtraction untuk identifikasi gerak objek pada kendaraan.
2. Untuk mendapatkan tingkat akurasi keberhasilan metode background subtraction dalam identifikasi gerak objek pada kendaraan, tingkat persentase precision mencapai 88%, recall 88% dan akurasi sebesar 90%.
3. Kendala yang didapat pada penelitian ini dapat kita simpulkan faktor faktor yang menyebabkan data uji video tidak termasuk dalam kategori yang diinginkan, seperti contoh pengujian pada nomor 9 dan 10. Faktornya terletak pada resolusi video, tingkat pengambilan rekaman video yang dapat mempengaruhi pencahayaan hasil video.

6 Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada staf dan dosen Universitas Muhammadiyah Bengkulu yang telah membantu dalam penelitian ini.

7 Daftar Pustaka

- [1] Muhammad Affandes, AfdiRamadani, 2017. DeteksiGerakBanyakObjekMenggunakan Background SubstractionDan DeteksiTepi Sobel.Seminar Nasional TeknologidanRekayasa (SENTRA). 2017.ISSN (Cetak) 2527-6042 eISSN (Online) 2527-6050.
- [2] D. Prihatmoko and K. A. Zyen, "SistemPendeteksiGerakBerbasis Web MenggunakanMetodeBackground Substraction," Jurnal DISPROTEK, vol. 6, 2015.
- [3] P. Kuchi, P. Gabbur, B. Subbanna, and Et Al., "Human face detection and tracking using skin color modeling and connected component operators," *Distribution*, pp. 1–8, 2002.
- [4] M.Redha.2014.Implementasi SistemPendeteksiGerakdengan*Motion Detection* padaKamera Video Menggunakan AForge.NET.JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 3, No. 2, (2014) ISSN: 2337-3539.
- [5] Dicky RiantoPrajitno, PendeteksianGerakanMenggunakanTransduser Ultrasound denganMetodaPembandinganPolaGema.INKOM, Vol. 8, No. 2, November 2014: 61-68.
- [6] Muhammad Affandes, 2017. DeteksigerakbanyakobjekMenggunakan background subtraction Dan deteksitepisobel. Seminar Nasional TeknologidanRekayasa (SENTRA) 2017ISSN (Cetak) 2527-6042 eISSN (Online) 2527-6050.
- [7] Bayu Charisma Putra.2018. *Gaussian Mixture Model* UntukPenghitungan Tingkat Kebersihan Sungai BerbasisPengolahanCitra.Teknika : Engineering and Sains Journal. Volume 2, Nomor 1, Juni 2018, 53-58.
- [8] Diego YandaSetiawan, HurriyatulFitriyah, IssaArwani, 2019. SistemPenghitungJumlah Orang MelewatiPintuMenggunakanMetodeBackground Subtraction Berbasis Raspberry

- Pi. Jurnal Pengembangan Teknologi Informatika dan Ilmu Komputer. Vol. 3, No. 2, Februari 2019, hlm. 2105-2113.
- [9] Darma Putra. 2010. Pengolahan Citra Digital, Westriningsih, Ed. Yogyakarta: Andi.
- [10] Kadir, A. (2013). Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra. Jakarta: Andi.
- [11] Basuki, A. & Palandi, J.F.F. 2005. Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic. Jogjakarta: Graha Ilmu.
- [12] Gladys Julia Nuary Putri, 2019. Metode background subtraction untuk monitoring obyek Bergerak melalui kamera webcam. Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika). Vol. 3 No. 1, Maret 2019.
- [13] Marisa & Yovi. Implementasi Algoritma *Sequential Searching* Pada Sistem Pelayanan Puskesmas Menggunakan *Bootstrap* (Studi Kasus Puskesmas Kampung Bali Bengkulu). JSAL, Volume 2 Nomor 1, Januari 2019.
- [14] Pendit, PL. 2008. *Perpustakaan digital dari A sampai Z*, Jakarta: Cita Karya Karsa Mandiri.
- [15] Pendit, PL. 2007. *Perpustakaan Digital : Perspektif Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia*, Jakarta: Sagung Seto.

8 Penulis

	Yovi Apridiansyah merupakan dosen Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Bengkulu, Indonesia. E-mail: yoviapridiansyah@umb.ac.id
	Javier Rezon Gumiri merupakan mahasiswa Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Bengkulu, Indonesia. Bidang keilmuan: Teknik Informatika. E-mail: javierrezon1@gmail.com