

# Pengembangan Metode Pelacakan Objek Berbasis Segmentasi Menggunakan Algoritma FCM

Dwi Puji Prabowo<sup>1</sup>, Ricardus Anggi Pramunendar<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> *Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang*  
dwi.puji.prabowo@dsn.dinus.ac.id<sup>1</sup>, ricardus.anggi@dsn.dinus.ac.id<sup>2</sup>

**Abstract**— *Detection of object tracking is an important part of object recognition analysis. In object tracking applications, object detection is the first step of video surveillance, where accurate object detection becomes important and difficult because there are still problems that arise like the shadow of the detected object (false detection). To overcome this many object tracking applications are constantly being developed to produce accurate object detection. In this case the clustering method is one of the methods that are considered efficient and able to provide segmentation results in the image better and adaptive to changes in the environment and instantaneous changes quickly. So this research proposes the development of the object-oriented FCM method of object segmentation to obtain accurate object detection results. For the development of FCM method this research will be done by using distance approach. The distance approach used is cambera, chebychef, mahattan, minkowski, and Euclidean to get accurate results.*

**Abstrak**— Deteksi Pelacakan objek adalah bagian penting dalam analisis pengenalan objek. Dalam aplikasi pelacakan objek, deteksi objek merupakan langkah awal dari video surveillance, dimana deteksi objek yang akurat menjadi hal yang penting dan sulit karena masih ada permasalahan yang muncul seperti bayangan dari objek yang terdeteksi (deteksi palsu). Untuk mengatasi hal tersebut banyak aplikasi pelacakan objek yang terus dikembangkan untuk menghasilkan deteksi objek yang akurat. Dalam hal ini metode klustering merupakan salah satu metode yang dirasa efisien dan mampu memberikan hasil segmentasi pada citra dengan lebih baik dan adaptif terhadap perubahan lingkungan maupun perubahan sesaat secara cepat. Sehingga penelitian ini mengusulkan pengembangan metode FCM berbasis segmentasi objek untuk mendapatkan hasil yang deteksi objek yang akurat. Untuk pengembangan metode FCM penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan pendekatan jarak. Pendekatan jarak yang digunakan adalah cambera, chebychef, mahattan, minkowski, dan Euclidean untuk mendapatkan hasil akurasi.

**Kata Kunci**— Pelacakan objek, Segmentasi, FCM, pendekatan jarak.

## I. PENDAHULUAN

Dalam *computer vision*, aplikasi pelacakan merupakan bagian terpenting dari analisis aktivitas dan pengenalan objek. Deteksi objek memiliki banyak aplikasi untuk mengurangi distorsi yang ada dalam urutan namun pelacakan visual menyebabkan banyak masalah dalam aplikasi praktis dan menghasilkan berbagai masalah yang menyebabkan efek kebisingan atau gangguan. Deteksi objek biasa dilakukan pada setiap frame atau pada saat objek pertama kali muncul. Sebagai langkah awal dari video surveillance, deteksi objek yang akurat menjadi hal yang penting (Bhargava and Sharma, 2016) dan hal tersebut tidak mudah karena masih ada permasalahan mengenai kendala intensitas cahaya, bayangan dari objek yang terdeteksi (deteksi palsu). Untuk mengatasi semua kelemahan tersebut banyak aplikasi pelacakan objek yang telah dikembangkan (Medeiros, Park and Kak, 2008; Bhargava and Sharma, 2016; Rawat and Raja, 2016). Pendekatan secara umum untuk deteksi objek adalah menggunakan informasi dari setiap frame (Hua, Wu and Chen, 2008; Mahadevan and Vasconcelos, 2008; Medeiros, Park and Kak, 2008; Soeleman, Hariadi

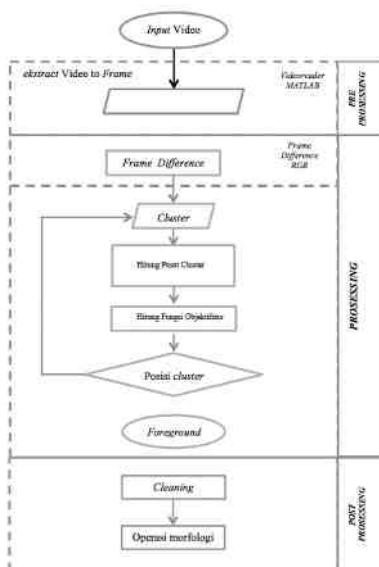
and Purnomo, 2012; Qin, Snoussi and Abdallah, 2014).

Menurut Soeleman (Soeleman, Hariadi and Purnomo, 2012), langkah pertama dalam pelacakan objek bergerak adalah proses deteksi objek terlebih dahulu, tujuan deteksi objek adalah membedakan objek foreground dan background. Tahapan awal deteksi objek dengan inialisasi background scene, tahapan selanjutnya adalah mendeteksi pixel foreground dengan menggunakan model background dan frame saat ini, pada level pixel terdeteksi tergantung dari model background yang digunakan untuk mengupdate model background untuk beradaptasi dengan perubahan scene yang dinamis. Hasil output dari deteksi foreground mengandung noise, umumnya disebabkan berbagai faktor. Beberapa faktor yang menyebabkan noise pada deteksi foreground seperti: noise camera, background colored object noise, reflectance noise. Noise dapat direduksi dengan teknik filtering. Low pass filter dan operasi morfologi dapat diaplikasikan pada pixel map untuk menghilangkan noise yang disebabkan oleh permasalahan tersebut.

Beberapa metode yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah pelacakan objek bergerak antara lain background subtraction (Mahadevan and Vasconcelos, 2008; Shahbaz, Hariyono and Jo, 2015). Namun, metode ini memiliki kelemahan yang memunculkan efek kebisingan atau gangguan (Soeleman, Hariadi and Purnomo, 2012). Menurut Bhargava (Bhargava and Sharma, 2016) dan Dhanachandra (Dhanachandra, Manglem and Chanu, 2015), selain efisien metode klastering mampu memberikan hasil segmentasi pada citra dengan lebih baik dan adaptif terhadap perubahan lingkungan maupun perubahan sesaat secara cepat. Terdapat berbagai jenis klastering: K-means klastering, klastering Fuzzy C-means, *mountain clustering method* dan *subtractive clustering method*. Menurut (Soeleman, Hariadi and Purnomo, 2012), Fuzzy C-Means (FCM) menghasilkan ambang adaptif untuk pengurangan latar belakang dalam memindahkan objek deteksi serta FCM merupakan metode yang memiliki kinerja yang baik dibandingkan dengan metode yang standart yaitu otsu. Dimana MSE yang dihasilkan oleh metode FCM lebih rendah dan PNSR yang dihasilkan FCM lebih tinggi dibandingkan metode Otsu. Menurut penelitian (Bhargava and Sharma, 2016) Fcm merupakan metode yang memiliki kualitas terbaik dalam hal segmentasi objek dibandingkan metode K-means. Sehingga penelitian ini mengusulkan pengembangan metode FCM untuk mendapatkan hasil akurasi yang lebih baik lagi.

I. METODE PENELITIAN

Metode yang diusulkan untuk penelitian ini adalah eksperimental menggunakan Algoritma FCM dengan pendekatan jarak pada background subtraction dengan frame difference dalam pengelompokan pixel pada citra tersebut masuk dalam foreground atau background Tahap Penyuntingan dan Publikasi.



Gambar 1. Implementasi menggunakan metode FCM

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengambilan data

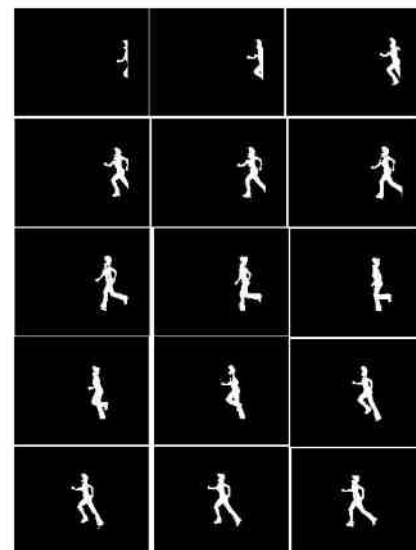
Pengambilan data awal dilakukan dengan cara mengubah format avi menjadi format jpeg dimana hasil gambar akan digunakan dalam proses selanjutnya. Formula Matematika



Gambar 2. Data set dari video dirubah menjadi Jpeg

B. Pengolahan data

Proses selanjutnya melakukan segmentasi menggunakan metode fcm dengan menggunakan pendekatan jarak . pendekatan jarak yang digunakan adalah cambera, chebychef, mahattan, minkowski, dan Euclidean untuk mendapatkan hasil akurasi yang lebih baik lagi



Gambar 2. Hasil segmentasi menggunakan FCM

C. Hasil

Hasil penelitian membandingkan 5 pendekatan yang digunakan dalam fcm untuk mengetahui pendekatan mana yang baik untuk proses segmentasi objek dengan menggunakan pengukuran akurasi PNSR, PCQI dan MSE

Tabel 1. evaluasi menggunakan PNSR

no data	PSNR cambera	PSNR chebychef	PSNR mahattan	PSNR minkowski	PSNR euclidean
2	8.986703	16.54999	5.889804	16.54999	16.54999
3	12.80165	16.8602	16.85582	16.86229	16.86229
4	17.74662	17.45111	17.46292	17.46292	17.46292
5	16.76212	16.5438	16.56123	16.55551	16.56123
6	15.79714	16.06465	16.08914	16.08914	16.08914
7	15.64257	15.8758	15.9061	15.90181	15.90181
8	15.77615	15.96527	15.98302	15.97975	15.98302
9	16.02269	16.14117	16.16007	16.16432	16.16007
10	16.60043	16.78035	16.82271	16.82286	16.82806
11	17.16653	17.53548	17.55734	17.54143	17.54641
12	16.86015	17.43293	17.43816	17.43277	17.44017
13	16.5494	17.63	17.63761	17.63743	17.63305
14	15.46442	17.01834	17.05505	17.05107	17.05107
15	15.11872	16.09668	16.1082	16.09654	16.09924
16	14.53955	15.83867	15.85449	15.84609	15.85164
17	14.13228	15.75014	15.75591	15.74712	15.75099
18	13.62746	15.67766	15.68305	15.68305	15.68305
19	13.83518	16.29742	16.2874	16.29782	16.29253
20	13.4436	16.91547	16.90628	16.89702	16.90201
21	12.81944	17.7835	17.78214	17.77742	17.77737
22	12.36898	17.68547	17.71315	17.69896	17.70155
23	12.74119	17.19546	17.2078	17.19188	17.19188
24	12.66881	16.16221	16.15927	16.15457	16.15457
25	12.30587	15.62429	15.63705	15.63364	15.63705
26	12.08966	15.3636	15.36023	15.36079	15.36023
27	11.91406	15.32789	15.34029	15.33268	15.34029
28	11.94197	15.58355	15.58316	15.58005	15.58005
29	11.85119	16.3143	16.27244	16.27863	16.28343
30	12.04712	17.15705	17.08191	17.08191	17.08191
Rata-Rata	14.12488	16.50422	16.14316	16.50722	16.50886

Dari hasil table diatas menggunakan pendekatan jarak, nilai PNSR menjadi lebih baik yaitu FCM dengan pendekatan jarak eucliden dengan nilai PNSRnya adalah 16.50886 dibandingkan dengan pendekatan jarak yang lain yang nilainya dibawahnya

Tabel 2 evaluasi menggunakan MSE

No data	MSE cambera	MSE chebychef	MSE mahattan	MSE minkowski	MSE euclidean
2	8211.265	1439.069	16753.28	1439.069	1439.069
3	3411.266	1339.864	1341.215	1339.219	1339.219
4	1092.493	1169.416	1166.241	1166.241	1166.241
5	1370.467	1441.119	1435.347	1437.239	1435.347
6	1711.457	1609.221	1600.171	1600.171	1600.171
7	1773.469	1680.738	1669.052	1670.703	1670.703
8	1719.752	1646.469	1639.755	1640.986	1639.755
9	1624.842	1581.115	1574.249	1572.71	1574.249
10	1422.451	1364.727	1351.479	1351.431	1349.816
11	1248.61	1146.917	1141.16	1145.347	1144.036
12	1339.879	1174.322	1172.91	1174.366	1172.367
13	1439.263	1122.227	1120.262	1120.308	1121.438

14	1847.728	1291.951	1281.076	1282.251	1282.251
15	2000.822	1597.394	1593.164	1597.447	1596.454
16	2286.256	1695.171	1689.008	1692.279	1690.115
17	2511.032	1730.079	1727.783	1731.283	1729.743
18	2820.552	1759.196	1757.017	1757.017	1757.017
19	2688.821	1525.242	1528.764	1525.101	1526.959
20	2942.527	1322.919	1325.723	1328.55	1327.027
21	3397.319	1083.255	1083.594	1084.773	1084.785
22	3768.62	1107.985	1100.945	1104.548	1103.89
23	3459.089	1240.321	1236.801	1241.346	1241.346
24	3517.222	1573.473	1574.54	1576.243	1576.243
25	3823.787	1780.95	1775.724	1777.117	1775.724
26	4018.967	1891.124	1892.593	1892.349	1892.593
27	4184.798	1906.738	1901.303	1904.637	1901.303
28	4157.987	1797.735	1797.896	1799.181	1799.181
29	4245.817	1519.325	1534.04	1531.852	1530.161
30	4058.522	1251.34	1273.18	1273.18	1273.18
Rata-rata	2830.865	1475.497	2001.32	1474.377	1473.806

Dari hasil table diatas menggunakan pendekatan jarak, nilai MSE menjadi lebih baik dari pada sebelumnya yaitu FCM dengan pendekatan jarak eucliden dengan nilai MSE nya adalah 1473.806 dibandingkan dengan pendekatan jarak yang lain yang nilai eronya lebih tinggi.

Table 5.4 Evaluasi menggunakan PCQI

No data	PCQI cambera	PCQI chebychef	PCQI mahattan	PCQI minkowski	PCQI euclidean
2	0.741521	0.921128	0.569821	0.921128	0.921128
3	0.839248	0.916812	0.916809	0.91681	0.91681
4	0.906974	0.913286	0.913299	0.913299	0.913299
5	0.899127	0.902758	0.902617	0.902678	0.902617
6	0.887506	0.897568	0.897444	0.897444	0.897444
7	0.878015	0.891268	0.891346	0.891359	0.891359
8	0.879851	0.893115	0.893069	0.893239	0.893069
9	0.885711	0.894625	0.894678	0.894698	0.894678
10	0.899622	0.90804	0.907999	0.908167	0.908029
11	0.91817	0.926508	0.925916	0.925935	0.925957
12	0.911931	0.923756	0.923318	0.923518	0.923528
13	0.905029	0.922564	0.922503	0.922521	0.922497
14	0.880096	0.912145	0.911938	0.91233	0.91233
15	0.874153	0.899199	0.898802	0.898765	0.898764
16	0.861752	0.892349	0.89254	0.892378	0.8925
17	0.853438	0.88955	0.889636	0.889639	0.889642
18	0.848198	0.893871	0.893931	0.893931	0.893931

19	0.854671	0.904224	0.904012	0.904196	0.904086
20	0.857896	0.915672	0.915376	0.915377	0.915382
21	0.844227	0.926247	0.926414	0.926392	0.926399
22	0.830033	0.922994	0.922406	0.92259	0.922425
23	0.828692	0.910178	0.910184	0.910086	0.910086
24	0.827452	0.901209	0.90117	0.901169	0.901169
25	0.812254	0.890745	0.891078	0.891059	0.891078
26	0.806895	0.888419	0.888596	0.888616	0.888596
27	0.804503	0.890314	0.8905	0.890457	0.8905
28	0.803235	0.893303	0.893287	0.893335	0.893335
29	0.808726	0.903909	0.90225	0.902389	0.902392
30	0.818329	0.914308	0.912481	0.912481	0.912481
Rata-rata	0.854043	0.905519	0.893221	0.905379	0.905362

Dari hasil table diatas menggunakan pendekatan jarak, nilai PCQI menjadi lebih baik dari pada sebelumnya yaitu FCM dengan pendekatan jarak minkowski dengan nilai PCQI nya adalah 0.905379 karena yang paling mendekati nilai sempurna dalam prosesnya yaitu nilai 1

### III. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan data awal video yang kemudian di ekstrak menjadi kumpulan gambar sebagai proses pengolahan awalnya. Kemudian dengan Metode FCM dengan pendekatan jarak yang ada yaitu cambera, chebychef, mahattan, minkowski, dan Euclidean, data gambar yang sudah ada di segmentasikan untuk melacak objek yang bergerak pada gambar. Sehingga pada penelitian ini didapatkan akurasi yang terbaik dari pedekatan jarak yang digunakan di FCM. Hasil akurasi yang didapat adalah PNSR dan MSE dengan pendekatan jarak paling bagus yaitu Euclidean dengan nilai 16.50886 dan 1473.806 serta akurasi PCQI dengan nilai yang mendekati sempurna yaitu nilai 1 yang di dapatkan dari FCM dengan pendekatan Minkowski dengan nilai akurasinya mencapai 0.905379. Sehingga pada penggunaan variable jarak juga akan mempengaruhi hasil dari proses segmentasi yang dilakukan.

Usulan kedepan masih memungkinkan dapat dilakukan penelitian dengan menambahkan berbagai metode seperti kmeans dengan memanfaatkan variasi jarak sehingga memungkinkan proses indentifikasi berjalan cepat dan diharapkan juga nilai akurasi dapat bertambah

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bhargava, K. and Sharma, S. (2016) 'A survey on video object tracking , video segmentation and image clustering methods', *International Journal of Advanced Research in Electronics and Communication Engineering (IJARECE)*, 5(5), pp. 1389–1392.
- [2] Dhanachandra, N., Manglem, K. and Chanu, Y. J. (2015) 'Image Segmentation Using K -means Clustering Algorithm and Subtractive Clustering Algorithm', *Procedia Computer Science*. Elsevier Masson SAS, 54, pp. 764–771. doi: 10.1016/j.procs.2015.06.090.
- [3] Li, Z., Yang, Y., Liu, J., Zhou, X. and Lu, H. (2012) 'Unsupervised Feature Selection Using Nonnegative Spectral Analysis', in *Twenty-*

*Sixth AAI Conference on Artificial Intelligence Unsupervised*, pp. 1026–1032.

- [4] Mahadevan, V. and Vasconcelos, N. (2008) 'Background Subtraction in Highly Dynamic Scenes', *IEEE Conference Computer Vision and Pattern Recognition*, pp. 1–6.
- [5] Medeiros, H., Park, J. and Kak, a. (2008) 'Distributed Object Tracking Using a Cluster-Based Kalman Filter in Wireless Camera Networks', *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, 2(4), pp. 448–463. doi: 10.1109/JSTSP.2008.2001310.
- [6] Rawat, N. and Raja, R. (2016) 'Moving Vehicle Detection and Tracking Using Modified Mean Shift Method and Kalman Filter and Research', *International Journal of New Technology and Research (IJNTR)*, (5), pp. 96–100.
- [7] Shahbaz, A., Hariyono, J. and Jo, K.-H. (2015) 'Evaluation of background subtraction algorithms for video surveillance', in *2015 21st Korea-Japan Joint Workshop on Frontiers of Computer Vision (FCV)*. IEEE, pp. 1–4. doi: 10.1109/FCV.2015.7103699.
- [8] Soeleman, M. A., Hariadi, M. and Purnomo, M. H. (2012) 'Adaptive threshold for background subtraction in moving object detection using Fuzzy C-Means clustering', in *TENCON 2012 IEEE Region 10 Conference*. IEEE, pp. 1–5. doi: 10.1109/TENCON.2012.6412265.