



[Current](#) [Archives](#) [Call for Paper](#) [Announcements](#) [About](#) [Indexing](#)

Visitor Statistics

[Home](#) / [About the Journal](#)

Teknika (ISSN 2549-8037, EISSN 2549-8045) is a peer-reviewed scientific journal, published three times a year in **March, July** and **November** by the Center for Research and Community Service, Institut Informatika Indonesia (IKADO) Surabaya. It presents articles on **Information and Communication Technology (ICT)** area that come from the results of empirical research or conceptual works.

Teknika has been accredited [SINTA-3 \(S3\)](#) by the decree of Ministry of Research, Technology, and Higher Education, Republic of Indonesia No. 36/E/KPT/2019, 13 December 2019.

PUBLISHER

Center for Research and Community Service
Institut Informatika Indonesia Surabaya
Jl. Pattimura No. 3, Surabaya 60189
Tel. (031) 7346375, Fax. (031) 7349324
Website: www.ikado.ac.id
e-mail: p3m@ikado.ac.id

As a publisher in scholarly research, higher education and professional development, **Teknika** recognises the roles of both librarian and publisher as custodian of scholarly content, and is committed to the preservation of the scholarship in its research for generations to come.

With this in mind, **Teknika** journal content is continually archived and preserved in the following schemes:

- [LOCKSS](#)
- [CLOCKSS](#)

SERTIFIKAT

Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan,
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi



Kutipan dari Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia

Nomor: 36/E/KPT/2019, 13 Desember 2019

Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode VII Tahun 2019

Nama Jurnal Ilmiah

Teknika

E-ISSN: 25498045

Penerbit: Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Institut Informatika Indonesia Surabaya

Ditetapkan Sebagai Jurnal Ilmiah

TERAKREDITASI PERINGKAT 3

Akreditasi Berlaku Selama 5 (lima) Tahun, Yaitu
Volume 8 Nomor 2 Tahun 2019 sampai Volume 13 Nomor 1 Tahun 2024

Jakarta, 13 Desember 2019

Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan



D. Muhammad Dimiyati
NIP. 195912171984021001



Teknika has been covered by the following services:





Teknika has been sponsored by the following institutions:



Information

[For Readers](#)

Platform &
workflow by
OJS / PKP



Current Archives Call for Paper Announcements About Indexing

Visitor Statistics

Home / Archives / Vol 11 No 1 (2022): Maret 2022



Teknika (ISSN 2549-8037, EISSN 2549-8045) is a peer-reviewed scientific journal, published three times a year in **March, July** and **November** by the Center for Research and Community Service, Institut Informatika Indonesia (IKADO) Surabaya. It presents articles on **Information and Communication Technology (ICT)** area that come from the results of empirical research or conceptual works.

Teknika has been accredited [SINTA-3 \(S3\)](#) by the decree of Ministry of Research, Technology, and Higher Education, Republic of Indonesia No. 36/E/KPT/2019, 13 December 2019.

DOI: <https://doi.org/10.34148/teknika.v11i1>

Published: 2022-03-18

Articles

Andrew Fabrice Miyata¹, Harison Francisco²

©Nauka i nauka: 23 Okt 2021, drevist: 29 Jan 2022, drevina: 7 Feb 2022

Abstract

Kata Kunci: E-commerce button, pengaruh visual, persepsi, visualisasi citra digital, perilaku belanja

Abstract

Keywords: artificial intelligence, face recognition, presence, computer vision, exclusion distance

yang sudah terkontaminasi oleh virus kemudian menyebarkan

DOI: 10.34148/tehnika.v11i1.424

yang sudah terkontaminasi oleh virus kemudian menyebarkan

Sebagian besar sistem absensi yang umum dilakukan sebelum masa pandemi berbasis sensor atau menggunakan sistem jari maupun kartu RFID [4] [5]. Ada beberapa sistem absensi yang tidak berbasis sensor namun menggunakan *captcha* atau *portal* atau aplikasi di ponsel untuk sistem absensi yang menggunakan teknologi ini.

TEKNIKA, Volume 18(1), Maret 2022, pp. 1-7
ISSN 2549-8037, EISSN 2549-8045

 PDFMukhtasib Sarwar², Indra Humeresoa³

41817120/005/studant@yandex.ru or 41, Vozhda Semyadara (Yuzovsk)

Abstract

Rita Kurek, Donald Brown, Hyperledger Fabric, *Agile & Clouding, System Information*

2009-10

Keywords: Broadcast service; Newsworld; Online; Pipeline; Channel; Information system

 PDF

YOLOv4 dan Mask R-CNN Untuk Deteksi Kerusakan Pada Karung Komoditi

Elva Rahayu Setyaningsih^F, Muhammad Sarwen Eddy

¹²Program Studi S2 Teknologi Informasi, Institut Sains dan Teknologi Sepuluh Nopember, Jawa Timur
Email: ¹oka@its.edu, ²surwedy152@gmail.com

†Died: 22 Oct 2021, survived: 14 Feb 2022, 08 Mar 2022, survived: 11 Mar 2022.

Mendrick

[illegible]

Kata Kunci: Karang, Lubang Karang, Deteksi, Deteksi Objek, YOLOv4, Mask R-CNN, Pengolahan Citra Digital, Computer Vision

YOLOv4 and Mask R-CNN for Defect Detection On Commodity Sack

The agricultural industry has various ways of processing products ranging from *flaming* processes to product marketing. One of the prevalent techniques for processing products that have been found through several studies is group consensus. Such has a certain variation that can allow for changing both when stored occasionally and when stored in large. In order to help achieve the condition of community needs in a warehouse, this study explored the concept of an object detection program to perform detection of sacks and its folds in a picture frame. This study used two methods as a comparison of Ten (10) Levels (Ten *SSCAN* version) and 10-fold *SSCAN* version. The 10-fold *SSCAN* version is an object detection method which is a two-stage algorithm. The first stage is to detect the object in the image, and the second stage is to detect the object in the image. The dataset used is the result of camera acquisition with an input number of each sack in accordance with 500 sacks and 1180 data reduction. The class of objects detected in this study consist of two classes as the sacks and folds in sacks. Testing on each algorithm version was carried out as a number of 28 test cases with comparison to manual selection. The results of the experiment showed that the 10-fold *SSCAN* version has a higher accuracy of 98.8%, while the *SSCAN* version has an accuracy of 95.78% on the same data.

Keywords: Sacks, Rod's Role, Agribusiness, Object Detection, FORC4, Mask & CDS, Digital Image Processing, Computer Vision

DOI: 10.34148/56nka.v11i1.419

TEKNIKA, Volume 11(1), March 2022, pp. 45-52
ISSN 2549-8037, EISSN 2549-8045

YOLOv4 dan Mask R-CNN Untuk Deteksi Kerusakan Pada Karung Komoditi

Eka Rahayu Setyaningsih, Muhamad Sarwo Edy

45-52

 Abstract views: 4,  PDF downloads: 1



Perancangan dan Simulasi Proses Antrean Data Multisensor Untuk Sistem Telemonitoring Multikontrol Berbasis Internet of Things

Abdul Hamid Al Husaini², Wahyu Kusuma Harbaji

¹²Program Studi Magister Teknik Elektro, Universitas Gadjadara, Depok, Jawa Barat
Email: ¹hanif@teknika@gmail.com, ²saifulrifa@staff.ugj.ac.id

(Nisaklar menek: 17 Olan 2021, darslar: 14 Feb 2022, 4 Mar 2022, darslar: 06 Mar 2022)

[illegible]

Kota Kamei *Implemented ActiveMQ, Amazon Data, Realtime Polling, Python Handbooks, Internet of Things, AI*

*The Design and Simulation of Multisensor Data Queue Processes
for Multicontrol Telemonitoring Systems
Based on The Internet Of Things*

1049

[illegible]

Keywords: *Arabic* / *Arabic numerals* / *Digit/Group* / *Machine* / *Polite* / *Real-time* / *Handheld* / *Internet* / *OTWarez* / *AT*

DOI: 10.34148/serika.v11i1.418

TEKNIKA, Volume 11(1), March 2022, pp. 53-61
ISSN 2549-0037, EISSN 2549-0045

Perancangan dan Simulasi Proses Antrean Data Multisensor Untuk Sistem Telemonitoring Multikontrol Berbasis Internet of Things

Abdul Hanif Al Baaits, Wahyu Kusuma Raharja

53-61

 Abstract views: 4, PDF downloads: 0



Sistem Berbasis Web Untuk Koreksi Soal Esai Dengan Association Rules

Vincentius Riandaru Prasetyo¹, Monica Widiasri², Michael Marly Angkiriwang³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sebelas Maret
Email: ¹"vincentiusr@staff.upi.edu", ²monica@staff.upi.edu, ³marly@staff.upi.edu

(Diterima: 07 Jan 2022, direvisi: 14 Mar 2022, diterima: 15 Mar 2022)

Abstrak

Salah satu bentuk digitalisasi pengajaran pada saat ini adalah dengan menggunakan sistem berbasis web. Hal ini memudahkan proses pembelajaran, namun demikian, hal ini juga menimbulkan masalah baru, yaitu bagaimana cara mengontrol kualitas jawaban siswa. Salah satu cara yang efektif untuk mengontrol kualitas jawaban siswa adalah dengan menggunakan Association Rules. Dengan menggunakan Association Rules, maka akan dapat diketahui jawaban yang benar dan salah. Hal ini akan membantu proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengontrol kualitas jawaban siswa dengan menggunakan Association Rules. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data jawaban siswa yang telah diinput ke dalam sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Association Rules dapat digunakan untuk mengontrol kualitas jawaban siswa. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lain yang sejenis.

Kata Kunci: Esai, Koreksi, Otomatis, Association Rules, Sistem Berbasis Web.

Web-Based System For Essay Question Correction Using Association Rules

Abstrak

One of the forms of digitalization of learning is by using a web-based system. This makes the learning process easier, but it also brings new problems, namely how to control the quality of student answers. One of the effective ways to control the quality of student answers is by using Association Rules. By using Association Rules, it will be able to know the correct and incorrect answers of students. This will help the learning process. This study aims to control the quality of student answers using Association Rules. The study was conducted using data of student answers that had been input into the system. The research results show that Association Rules can be used to control the quality of student answers. This study can be used as a reference for other similar studies.

Keywords: Essay, Auto-Correction, Association Rules, Online System.

LINSEDIKALIS

Salah satu bentuk digitalisasi pembelajaran pada saat ini adalah dengan menggunakan sistem berbasis web. Hal ini memudahkan proses pembelajaran, namun demikian, hal ini juga menimbulkan masalah baru, yaitu bagaimana cara mengontrol kualitas jawaban siswa. Salah satu cara yang efektif untuk mengontrol kualitas jawaban siswa adalah dengan menggunakan Association Rules. Dengan menggunakan Association Rules, maka akan dapat diketahui jawaban yang benar dan salah. Hal ini akan membantu proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengontrol kualitas jawaban siswa dengan menggunakan Association Rules. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data jawaban siswa yang telah diinput ke dalam sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Association Rules dapat digunakan untuk mengontrol kualitas jawaban siswa. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lain yang sejenis.

TEKNIKA, Volume 11(1), Maret 2022, pp. 62-68
ISSN 2549-8037, EISSN 2549-8045

DOI: 10.34104/teknika.v11i1.489

Sistem Berbasis Web Untuk Koreksi Soal Esai Dengan Association Rules

Vincentius Riandaru Prasetyo, Monica Widiasri, Michael Marly Angkiriwang

62-68

 Abstract views: 2,  PDF downloads: 0



Kurniawati, O., et al.: Pengaruh Motivasi Dalam Bekerja dan Technology Acceptance Model Sebagai Mediasi Terhadap Kepuasan Kerja (Studi Komparasi Pada Mitra Go-Jek dan Grab di Surabaya)

Pengaruh Motivasi Dalam Bekerja dan Technology Acceptance Model Sebagai Mediasi Terhadap Kepuasan Kerja (Studi Komparasi Pada Mitra Go-Jek dan Grab di Surabaya)

Ony Kurniawati¹, Handy Aribowo², Alexander Wirapraja³

¹Program Studi Manajemen, Universitas Widyadarmas, Surabaya, Jawa Timur
²Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Jawa Timur
Email: ¹ony.kurniawati@widyadarmas.ac.id, ²handy.aribowo@its.ac.id, ³alexanderwirapraja@gmail.com

(Diterima: 01 Mar 2022, direvisi: 16 Mar 2022, diterima: 16 Mar 2022)

Abstrak

Salah satu bentuk digitalisasi pengajaran pada saat ini adalah dengan menggunakan sistem berbasis web. Hal ini memudahkan proses pembelajaran, namun demikian, hal ini juga menimbulkan masalah baru, yaitu bagaimana cara mengontrol kualitas jawaban siswa. Salah satu cara yang efektif untuk mengontrol kualitas jawaban siswa adalah dengan menggunakan Association Rules. Dengan menggunakan Association Rules, maka akan dapat diketahui jawaban yang benar dan salah. Hal ini akan membantu proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengontrol kualitas jawaban siswa dengan menggunakan Association Rules. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data jawaban siswa yang telah diinput ke dalam sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Association Rules dapat digunakan untuk mengontrol kualitas jawaban siswa. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lain yang sejenis.

Kata Kunci: Bekerja, Motivasi Kerja, TQM, Kepuasan Kerja

The Effect of Work Motivation and Technology Acceptance Model as Mediation Variables on Job Satisfaction (Comparative Study on Go-Jek and Grab Drivers in Surabaya)

Abstrak

Salah satu bentuk digitalisasi pengajaran pada saat ini adalah dengan menggunakan sistem berbasis web. Hal ini memudahkan proses pembelajaran, namun demikian, hal ini juga menimbulkan masalah baru, yaitu bagaimana cara mengontrol kualitas jawaban siswa. Salah satu cara yang efektif untuk mengontrol kualitas jawaban siswa adalah dengan menggunakan Association Rules. Dengan menggunakan Association Rules, maka akan dapat diketahui jawaban yang benar dan salah. Hal ini akan membantu proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengontrol kualitas jawaban siswa dengan menggunakan Association Rules. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data jawaban siswa yang telah diinput ke dalam sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Association Rules dapat digunakan untuk mengontrol kualitas jawaban siswa. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lain yang sejenis.

Kata Kunci: Bekerja, Motivasi Kerja, TQM, Kepuasan Kerja

DOI: 10.34104/teknika.v11i1.489

TEKNIKA, Volume 11(1), Maret 2022, pp. 69-76
ISSN 2549-8037, EISSN 2549-8045

Pengaruh Motivasi Dalam Bekerja dan Technology Acceptance Model Sebagai Mediasi Terhadap Kepuasan Kerja (Studi Komparasi Pada Mitra Go-Jek dan Grab di Surabaya)

Ony Kurniawati, Handy Aribowo, Alexander Wirapraja

69-76

 Abstract views: 7,  PDF downloads: 0



9 772549 803008

ISSN 2549-8037

Pencatatan Lintasan Objek Bergerak dalam Ruangan dengan Kalman Filter

Lina^{1*}, Andrean Lay², Jessica Sung³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Tarumanagara, Jakarta, DKI Jakarta
Email: ¹*lina@untar.ac.id, ²andrianlay1@gmail.com, ³herecomesar@gmail.com

(Naskah masuk: 25 Okt 2021, direvisi: 08 Feb 2022, diterima: 14 Feb 2022)

Abstrak

Sistem sekuriti dengan kamera pengawas telah banyak diaplikasikan untuk menjamin keamanan suatu lokasi baik dalam skala besar maupun kecil seperti pada bandar udara, pusat perbelanjaan, stasiun, dan tempat umum lainnya. Sistem sekuriti tersebut melakukan pemantauan secara *live* dengan diamati secara periodik oleh tenaga sekuriti, maupun dalam bentuk rekaman video aktivitas yang dapat dianalisis pada waktu yang berbeda. Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem pelacakan objek secara otomatis dapat dilakukan dalam waktu cepat dan efisien. Sistem yang dibahas pada makalah ini adalah sistem pencatat lintasan objek bergerak dalam ruangan dengan *Kalman Filter*. Luaran dari sistem berupa visualisasi lintasan pergerakan objek sehingga pengguna dapat menganalisis aktivitas yang dilakukan target objek tersebut jika terjadi kejadian yang mencurigakan. Eksperimen dilakukan terhadap 20 skenario dengan latar lokasi yang berbeda serta titik henti dengan lintasan yang berbeda menggunakan *Kalman Filter*. Hasil eksperimen dari sistem pencatat lintasan objek bergerak dengan *Kalman Filter* juga dibandingkan terhadap metode standar lain yaitu *Background Subtraction*. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dengan Kalman Filter mampu mencatat lintasan objek bergerak dalam ruangan dengan nilai akurasi terbaik mencapai 88% dengan nilai presisi 89% dan nilai *recall* sebesar 80%.

Kata Kunci: Deteksi Objek, Lintasan Objek Bergerak, *Kalman Filter*.

Trajectory Recording of an Indoor Moving Object with Kalman Filter

Abstract

Security systems with surveillance cameras have been widely applied to ensure the security of a location both on large and small scales such as in airports, shopping centers, stations, and other public places. The security system could perform live monitoring by being observed periodically by security personnel, as well as in the form of video recordings that can be analyzed at different times. Along with the development of technology, automatic object tracking system can be conducted quickly and efficiently. The system discussed in this paper is a system for recording the trajectory of moving objects in a room with Kalman Filter. The output of the system is in the form of the trajectory of the object's movement so that users can analyze the activities carried out by the target object if a suspicious event occurs. Experiments were carried out on 20 scenarios with different background locations and different stopping points using Kalman Filter. The experimental results of the developed system with the Kalman Filter were also compared to another standard method, namely the Background Subtraction method. The experimental results show that the system developed with the Kalman Filter was able to record the trajectory of moving objects in a room with 88% best accuracy value with 89% precision and 80% recall value.

Keywords: Object Detection, Moving Object Trajectory, Kalman Filter.

I. PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan memungkinkan dilakukannya pengecekan video, pendeteksian objek, serta pengawasan ruangan terhadap pergerakan objek secara otomatis. Pelacakan objek dapat dilihat sebagai sebuah prosedur penentuan orientasi objek sepanjang waktu saat objek bergerak di seluruh area lintasan. Dalam aplikasi pelacakan objek, target dapat ditentukan sebagai apa saja yang menarik untuk dianalisis. Kemampuan mesin untuk mengidentifikasi objek yang mencurigakan dan lebih lanjut mencatat lintasan pergerakan objek seiring dengan perubahan aktivitas yang dilakukan pada lingkungan tertentu merupakan bagian penting yang dapat mempermudah analisis terhadap keamanan sebuah ruangan. Berbagai aplikasi pelacakan objek yang hingga kini banyak ditemui meliputi pengawasan otomatis, pemantauan robotika, antarmuka manusia-mesin, pengenalan berbasis gerak, navigasi kendaraan, pemantauan lalu lintas, pengindeksan video dan aplikasi lainnya.

Perkembangan daya komputasi, infrastruktur jaringan berkecepatan tinggi, dan aksesibilitas perangkat penyimpanan berkapasitas besar membuka jalan bagi sistem pelacakan objek secara otomatis dalam waktu cepat dan efisien. Namun demikian, pelacakan objek memiliki berbagai tantangan yaitu tingginya variasi dalam pencahayaan, oklusi, tampilan latar ruangan, maupun adanya perubahan gerak objek, dan lain sebagainya. Berbagai algoritma untuk deteksi pergerakan objek telah banyak dikembangkan dengan menggunakan beragam fitur meliputi bentuk objek, warna, tekstur, dan sebagainya.

Secara umum, metode pelacakan terhadap objek diklasifikasikan menjadi tiga jenis seperti pelacakan berbasis titik, *kernel*, dan siluet [1]. Contoh algoritma populer yang terkait dengan pelacakan berbasis titik adalah *Kalman filter* [2][3] dan *Particle filter* [4]. Dua teknik lainnya adalah metode *kernel* dan siluet. Dibandingkan dengan metode siluet, sebagian besar penelitian lebih fokus pada metode berbasis *kernel* dikarenakan akurasi yang tinggi dengan biaya komputasi yang lebih sedikit. Metode pelacakan titik memiliki keunggulan utama yaitu kecepatan waktu proses, walaupun memiliki akurasi yang kurang [5].

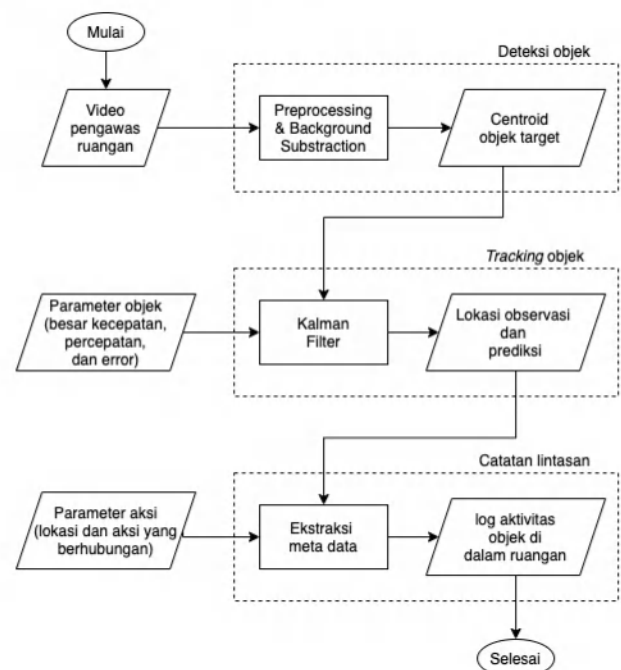
Sistem yang dirancang mengikuti teknik pelacakan titik bersifat statistik menggunakan *Kalman filter* yang diterapkan untuk mencatat lintasan objek bergerak di dalam ruangan. Perbedaan rancangan ini dengan rancangan yang sebelumnya pernah dibuat [6][7] adalah pelacakan terhadap objek dilakukan di dalam ruangan dan objek target dicatat interaksinya dengan benda di dalam ruangan tersebut.

Makalah ini disusun dengan struktur sebagai berikut: pada bagian pertama dibahas mengenai pendahuluan meliputi tujuan dari sistem yang akan dirancang, cakupan sistem, serta perbedaan terhadap sistem yang telah ada. Selanjutnya pada bagian dua, penjelasan terhadap metodologi yang digunakan serta diagram alir sistem akan disajikan. Bagian tiga berisi eksperimen yang dilakukan dan analisis hasil. Sebagai penutup, bagian empat berisi kesimpulan dan rencana penelitian selanjutnya.

II. SISTEM PENCATATAN LINTASAN OBJEK

Pada makalah ini, sistem pencatatan lintasan objek akan dikembangkan berdasarkan empat langkah yaitu 1) deteksi objek pada setiap *frame* untuk mengidentifikasi objek yang termasuk dalam kelas target menggunakan kotak pembatas, 2) ekstraksi fitur prediksi pergerakan objek meliputi analisis fitur tampilan, gerakan, dan interaksi, 3) keterkaitan prediksi gerakan dengan target objek berdasarkan nilai kesamaan antar posisi, dan 4) pencatatan lintasan objek yang menghubungkan prediksi gerakan dengan identitas objek yang menjadi objek. Diagram alir proses dari sistem pencatatan lintasan objek dalam ruangan tertera pada Gambar 1.

Deteksi objek dalam sebuah video memiliki peran yang penting dalam aplikasi pendeteksian pergerakan objek. Dalam sebuah video masukan, pelacakan terhadap objek yang menjadi target deteksi dilakukan secara kontinu selama waktu perekaman tertentu. Secara umum, metode deteksi objek terdiri dari tiga jenis, yaitu *temporal differencing* [8], *optical flow* [9], dan *background subtraction* [10][11]. Pada makalah ini, *background subtraction* diterapkan untuk memperoleh objek target deteksi yang telah terpisahkan dari latar belakangnya. Pemodelan ini dapat diaplikasikan pada objek bergerak untuk setiap *frame*-nya. Pemodelan ini juga perlu secara terus menerus diperbaharui dikarenakan objek bergerak bersifat sangat sensitif dan akan selalu mengalami perubahan terhadap kondisi lingkungan.



Gambar 1. Diagram Alir Sistem Pencatatan Lintasan Objek Dalam Ruangan

Setelah tahapan *background subtraction*, juga diperlukan penyempurnaan terhadap batasan objek. Untuk tahap ini dapat diterapkan teknik morfologi seperti dilasi untuk pelebaran objek, maupun erosi untuk penipisan objek. Setelah dilakukan proses morfologi, pelabelan terhadap komponen objek

diberikan untuk mendeteksi area yang saling berhubungan dalam citra. Untuk setiap area yang mengandung objek target akan dihubungkan satu sama lain sehingga diperoleh jalur lintasan dari pergerakan objek. Salah satu teknik yang populer untuk pelabelan komponen objek adalah berdasarkan *centroid* objek [12][13].

Selanjutnya, sistem melakukan ekstraksi fitur terhadap objek target menggunakan *Kalman Filter*. Metode *Kalman Filter* merupakan pengembangan dari estimator Bayes [14] ketika sistem yang diterapkannya linier. Dalam penerapannya, model yang akan diobservasi dituliskan dalam formula (1) [15][16]:

$$\vec{y}_t = \vec{x}_t + \vec{r}_t \quad (1)$$

Dengan vektor masukan diperoleh dari rumusan (2) berikut:

$$\vec{u}_t = \frac{\vec{y}_t - \vec{x}_{t|t-1}}{T_s} \quad (2)$$

Urutan dari nilai prediksi pada waktu t adalah sebagai berikut (formula 3-5):

1. Prediksi vektor *state*

$$\vec{x}_{t+1|t} = A \cdot \vec{x}_t + B \cdot \vec{u}_t \quad (3)$$

2. Prediksi error dari matriks *kovarians*

$$P_{t+1|t} = A \cdot P_{t-1} \cdot A^t + Q \quad (4)$$

3. Hasil prediksi vektor pengukuran

$$\vec{y}_{t+1|t} = H \cdot \vec{x}_t \quad (5)$$

Untuk mendapatkan hasil dari objek yang menjadi target, hanya hasil pengukuran yang pengaruhnya diatas ambang batas yang terkait dengan setiap objek diterima dalam proses estimasi. Pengaruh setiap pengukuran di setiap objek dapat dihitung menurut parameter yang berbeda. Dalam makalah ini, karakteristik yang dipilih adalah jarak *Euclidean* dari pengukuran ke- i terhadap objek ke- j dengan penggunaan distribusi normal untuk mendapatkan semua nilai probabilitas.

Vektor keluaran yang diprediksi ($\vec{y}_{t|t-1}^{(i)}$) kemudian dihitung dengan rumusan (6) sebagai berikut:

$$\vec{y}_{t|t-1}^{(i)} = h(\vec{x}_{t|t-1}^{(i)}) = \vec{x}_{t|t-1}^{(i)} \quad (6)$$

Perlu diperhatikan bahwa $\vec{x}_{t|t-1}^{(i)}$ adalah estimasi nilai 22terative22tic posisi ke- I dari target objek. Jika jarak $d_{i,j}$ dari pengukuran ke- I ke objek yang terdekat memiliki nilai lebih besar dari nilai validasi, maka pengukuran b dianggap sebagai objek baru, dan *Kalman Filter* akan dikembangkan untuk melakukan pelacakan terhadap objek tersebut. Algoritma pelacakan bekerja secara adaptif dan menyesuaikan secara

otomatis untuk mengestimasi posisi sejumlah objek yang bervariasi.

Sebagai keluaran dari sistem pelacakan, sistem menerima informasi objek berupa lokasi dan aktivitas yang dilakukan objek. Proses pencatatan dilakukan secara 22terative hingga kondisi henti tercapai yaitu jika nilai *centroid* objek saling bertumpuk. Kondisi ini mencerminkan objek target sedang berada di suatu ruangan dan menyentuh benda pada lokasi tersebut. Selanjutnya sistem akan mencatat lintasan yang dilalui target tersebut hingga mencapai posisi terakhir yaitu pintu keluar dari ruangan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menguji keberhasilan dari sistem pencatatan lintasan objek dalam ruangan, tim peneliti melakukan percobaan dengan mengumpulkan data dan mengembangkan basis data video sendiri. Basis data yang terbentuk terdiri atas 10 skenario untuk 2 kelompok data (*dataset*) yang berbeda. Skenario berbeda dari sisi sudut kamera, pergerakan objek manusia di dalam ruangan, serta latar belakang yang berbeda. Untuk setiap *dataset*, 10 video digunakan untuk tahap pelatihan dan 95 video digunakan untuk pengujian. Skenario yang digunakan pada eksperimen untuk setiap *dataset* tertera pada Tabel 1. Contoh hasil eksperimen berupa deteksi lintasan pergerakan objek yang divisualisasikan pada sebuah *frame* dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Tabel 1. Skenario Pergerakan Objek (Manusia) Dalam Ruangan Dengan Latar Dan Lintasan Berbeda

Kelompok Data 1 - Rumah	Kelompok Data 2 - Kantor
Skenario 1	Skenario 1
1. Pintu masuk (masuk)	1. Pintu masuk (masuk)
2. Dispenser air (mulai)	2. <i>Display</i> kanan (mulai)
3. Dispenser air (selesai)	3. <i>Display</i> kanan (selesai)
4. Pintu masuk (keluar)	4. Pintu masuk (keluar)
Skenario 2	Skenario 2
1. Pintu kamar mandi (masuk)	1. Pintu <i>pantry</i> (masuk)
2. Pintu kamar mandi (keluar)	2. Pintu <i>pantry</i> (keluar)
3. Dispenser air (mulai)	3. <i>Display</i> kanan (mulai)
4. Dispenser air (selesai)	4. <i>Display</i> kanan (selesai)
Skenario 3	Skenario 3
1. Lorong dapur (masuk)	1. <i>Display</i> kiri (masuk)
2. Lorong dapur (keluar)	2. <i>Display</i> kiri (keluar)
3. Dispenser air (mulai)	3. <i>Display</i> kanan (mulai)
4. Dispenser air (selesai)	4. <i>Display</i> kanan (selesai)
Skenario 4	Skenario 4
1. <i>Treadmill</i> (mulai)	1. Dispenser air (mulai)
2. <i>Treadmill</i> (selesai)	2. Dispenser air (selesai)
3. Dispenser air (mulai)	3. <i>Display</i> kanan (mulai)
4. Dispenser air (selesai)	4. <i>Display</i> kanan (selesai)
Skenario 5	Skenario 5
1. Pintu masuk (keluar)	1. Pintu masuk (keluar)
2. Pintu masuk (masuk)	2. Pintu masuk (masuk)
3. Lorong dapur (masuk)	3. <i>Display</i> kiri (masuk)
4. Lorong dapur (keluar)	4. <i>Display</i> kiri (keluar)

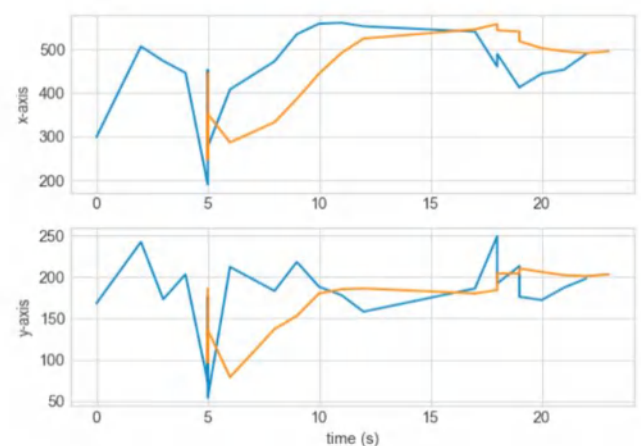
5. Pintu kamar mandi (masuk)	5. Pintu <i>pantry</i> (masuk)
Skenario 6	Skenario 6
1. Pintu masuk (keluar)	1. Pintu masuk (keluar)
2. Pintu masuk (masuk)	2. Pintu masuk (masuk)
3. <i>Treadmill</i> (mulai)	3. Dispenser air (mulai)
4. <i>Treadmill</i> (selesai)	4. Dispenser air (selesai)
5. Lorong dapur (masuk)	5. <i>Display</i> kiri (masuk)
Skenario 7	Skenario 7
1. Pintu masuk mandi (masuk)	1. Pintu <i>pantry</i> (masuk)
2. Pintu keluar mandi (keluar)	2. Pintu <i>pantry</i> (keluar)
3. <i>Treadmill</i> (mulai)	3. Dispenser air (mulai)
4. <i>Treadmill</i> (selesai)	4. Dispenser air (selesai)
5. Pintu masuk (keluar)	5. Pintu masuk (keluar)
Skenario 8	Skenario 8
1. Lorong dapur (keluar)	1. <i>Display</i> kiri (keluar)
2. Dispenser air (mulai)	2. <i>Display</i> kanan (mulai)
3. Dispenser air (selesai)	3. <i>Display</i> kanan (selesai)
4. Pintu kamar mandi (masuk)	4. Pintu <i>pantry</i> (masuk)
5. Pintu kamar mandi (keluar)	5. Pintu <i>pantry</i> (keluar)
6. Lorong dapur (masuk)	6. <i>Display</i> kiri (masuk)
Skenario 9	Skenario 9
1. Lorong dapur (keluar)	1. <i>Display</i> kiri (keluar)
2. <i>Treadmill</i> (mulai)	2. Dispenser air (mulai)
3. <i>Treadmill</i> (selesai)	3. Dispenser air (selesai)
4. Pintu masuk (keluar)	4. Pintu masuk (keluar)
Skenario 10	Skenario 10
1. Pintu masuk (masuk)	1. Pintu masuk (masuk)
2. Pintu kamar mandi (masuk)	2. Pintu <i>pantry</i> (masuk)
3. Pintu kamar mandi (keluar)	3. Pintu <i>pantry</i> (keluar)
4. Lorong dapur (masuk)	4. <i>Display</i> kiri (masuk)
5. Lorong dapur (keluar)	5. <i>Display</i> kiri (keluar)
6. Dispenser air (mulai)	6. <i>Display</i> kanan (mulai)
7. Dispenser air (selesai)	7. <i>Display</i> kanan (selesai)
8. <i>Treadmill</i> (mulai)	8. Dispenser air (mulai)
9. <i>Treadmill</i> (selesai)	9. Dispenser air (selesai)
10. Pintu masuk (keluar)	10. Pintu masuk (keluar)



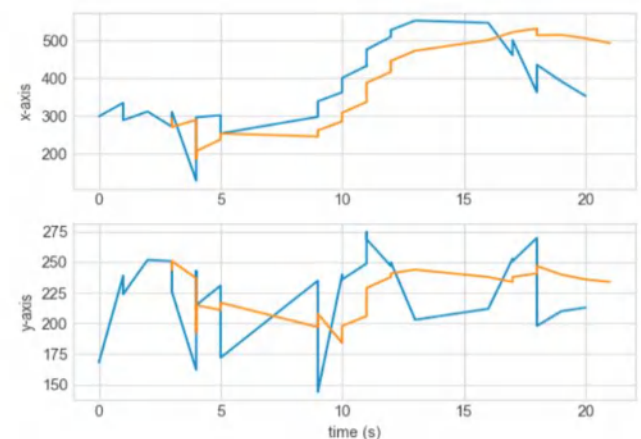
Gambar 2. Sampel Visualisasi Lintasan Pergerakan Objek Yang Tepat Pada *Centroid* Pada Sebuah *Frame* Dari Kelompok Data 2 – Skenario 1



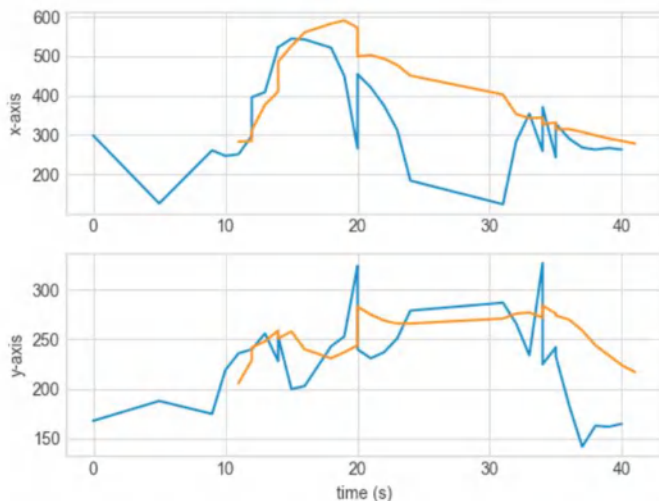
Gambar 3. Sampel Visualisasi Lintasan Pergerakan Objek Yang Mengalami *Tracking Loss* Pada Sebuah *Frame* Dari Kelompok Data 2 – Skenario 1



Gambar 4. Grafik Sampel Hasil Pelacakan Lintasan Yang Berhasil Untuk Sumbu X Dan Y



Gambar 5. Grafik Sampel Hasil Pelacakan Lintasan Yang Mengalami *Tracking Loss* Pada Sumbu X Dan Sumbu Y



Gambar 6. Grafik Sampel Hasil Pelacakan Lintasan Yang Berhasil Untuk Sumbu X, Namun Mengalami *Tracking Loss* Pada Sumbu Y

Berdasarkan Gambar 2 yang merupakan sampel hasil pengujian yang diperoleh, terlihat bahwa sistem yang dirancang berhasil menggambarkan lintasan *trayektori* objek manusia yang bergerak di dalam sebuah ruangan. Sedangkan Gambar 3 merupakan sampel dimana sistem mengalami *tracking loss* pada tengah hingga akhir lintasan. Hal ini disebabkan oleh karena terputusnya masukan lokasi objek sehingga target dianggap sebagai objek lain dan diabaikan.

Selanjutnya Gambar 4 menampilkan grafik sampel hasil pelacakan lintasan yang berhasil untuk sumbu x dan sumbu y, Gambar 5 menampilkan hasil pelacakan lintasan yang gagal karena mengalami *tracking loss* untuk kedua sumbu, dan Gambar 6 menampilkan hasil pelacakan lintasan yang mengalami kegagalan pada salah satu sumbu. Perbandingan hasil lintasan pada Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6 dilakukan antara sistem pelacakan objek menggunakan metode *Kalman Filter* (grafik berwarna oranye) dibandingkan dengan metode *Background Subtraction* (grafik berwarna biru). Berdasarkan pengamatan dari hasil eksperimen yang dilakukan terhadap 20 skenario, diperoleh hasil yakni *Kalman Filter* dapat memberikan jalur lintasan yang lebih baik dibandingkan dengan metode *Background Subtraction*. Namun demikian, hasil yang diberikan sangat bergantung pada parameter objek yaitu kecepatan objek bergerak.

Untuk mengevaluasi kinerja sistem yang dikembangkan, dilakukan perhitungan nilai akurasi, *precision*, dan *recall* terhadap setiap *dataset* dan skenario yang diujikan. Hasil evaluasi tersebut tertera pada Tabel 2 untuk *Dataset 1* yaitu lokasi latar rumah dan Tabel 3 untuk *Dataset 2* yaitu lokasi latar kantor.

Tabel 2. Nilai Akurasi, *Precision*, dan *Recall* Untuk *Dataset 1*

Skenario	Akurasi (%)	<i>Precision</i> (%)	<i>Recall</i> (%)
1	84,0	73,0	89,0
2	68,0	54,0	78,0
3	88,0	89,0	80,0
4	76,9	73,0	73,0
5	38,4	45,0	33,0
6	64,0	75,0	60,0
7	60,0	70,0	50,0
8	60,0	62,5	71,4
9	48,0	60,0	40,0
10	64,0	100	64,0

Tabel 3. Nilai Akurasi, *Precision*, dan *Recall* Untuk *Dataset 2*

Skenario	Akurasi (%)	<i>Precision</i> (%)	<i>Recall</i> (%)
1	73,0	62,5	83,0
2	47,0	33,0	33,0
3	80,0	67,0	100
4	87,0	83,0	83,0
5	60,0	67,0	67,0
6	73,0	85,7	67,0
7	47,0	57,1	44,0
8	60,0	71,4	56,0
9	73,0	70,0	87,5
10	60,0	100	60,0

Dari hasil perhitungan nilai akurasi, *precision*, dan *recall* yang tertera pada Tabel 2 dan Tabel 3, dapat terlihat bahwa nilai akurasi sistem dapat sangat bervariasi pada setiap *dataset*. Nilai akurasi tertinggi pada kedua *dataset* diperoleh pada skenario lintasan pendek dengan 4 *stop points* sebesar 88% untuk *Dataset 1* dan 87% untuk *Dataset 2*. Tidak terdapat pengaruh dari latar lokasi yang berbeda maupun skenario yang berbeda terhadap keberhasilan pelacakan.

IV. KESIMPULAN

Sistem yang dibahas pada makalah ini adalah pencatat lintasan objek bergerak dalam ruangan dengan *Kalman Filter*. Sistem ini memiliki manfaat yang luas bagi pengguna terutama dalam memberikan informasi aktivitas dari objek bergerak yang terjadi dalam sebuah ruangan. Luaran dari sistem ditampilkan dalam bentuk visual berupa lintasan pergerakan objek sehingga pengguna dapat menganalisis aktivitas yang dilakukan oleh target objek tersebut. Sistem yang dikembangkan menerapkan metode *Kalman Filter* dalam 20 skenario dengan latar dan pergerakan yang berbeda. Nilai terbaik yang diperoleh sistem memiliki akurasi 88% dengan 89% *precision value* dan 80% *recall value*.

Dalam penelitian selanjutnya, akan dikembangkan untuk dapat mencatat lintasan dari multi objek pada saat yang bersamaan, mendeteksi pergerakan objek yang berpindah ruangan, serta optimasi terhadap nilai parameter *input* bagi *Kalman Filter*.

REFERENSI

- [1] A. Yilmaz, O. Javed, and M. Shah, "Object tracking," *ACM Computing Surveys*, vol. 38, no. 4, p. 13, 2006.
- [2] G. Welch and G. Bishop, *An Introduction to the Kalman Filter*. Chapel Hill: University of North Carolina, 2001.
- [3] S. M. Bozic, *Digital and Kalman filtering: An introduction to discrete-time filtering and optimum linear estimation, second edition*. Dover Publications, 2018.
- [4] W. Hu, T. Tan, L. Wang, and S. Maybank, "A survey on visual surveillance of object motion and behaviors," *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, vol. 34, no. 3, pp. 334–352, 2004.
- [5] E. N. Weng, R. U. Khan, S. A. Adruce, and O. Y. Bee, "Objects tracking from natural features in Mobile augmented reality," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 97, pp. 753–760, 2013.
- [6] M. Soeleman, D. Raniasti, K. W. M. Muljono, M. Muslih, and R. A. Pramunendar, "Tracking moving objects based on background subtraction using Kalman filter," *Proceedings of the The 1st International Conference on Computer Science and Engineering Technology Universitas Muria Kudus*, 2018.
- [7] L. E. Taylor, M. Mirdanies, and R. P. Saputra, "Optimized object tracking technique using Kalman filter," *Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology*, vol. 7, no. 1, pp. 57–66, 2016.
- [8] M. Chate, S. Amudha, and V. Gohokar, "Object Detection And Tracking In Video Sequences", *ACEEE Int. J. Signal Image Process*, vol. 3, 2012.
- [9] M. T. Krishna, M. Ravishankar, and D. R. Babu, "Automatic detection and tracking of moving objects in complex environments for video surveillance applications," *3rd International Conference on Electronics Computer Technology*, 2011.
- [10] A. R. Aldhaheeri and E. A. Edirisinghe, "Detection and Classification of a Moving Object in a Video Stream," *Proc. of the Intl. Conf. on Advances in Computing and Information Technology*, 2014.
- [11] Jessica and Lina, "Tracking Aktivitas Manusia Dalam Ruangan Menggunakan Kalman Filter," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 1, 2021.
- [12] A. Fahriannur, R. Mardiyanto, and M. Siswanto, "Sistem Pelacakan Objek Menggunakan Kombinasi Algoritma Optical Flow dan Template Matching," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 6, no. 1, 2018.
- [13] N. Jawas and N. K. Sumiari, "Pelacakan Gerak Tangan dengan metode metode Pelacakan Objek Berbasis Korelasi," *SMARTICS Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 39–43, 2018.
- [14] J. Zhang, J. Cao, and B. Mao, "Moving object detection based on non-parametric methods and frame difference for traceability video analysis," *Procedia Computer Science*, vol. 91, pp. 995–1000, 2016.
- [15] E. Brookner, *Tracking and Kalman Filtering Made Easy*. New York etc.: John Wiley & Sons, 2005.
- [16] G. L. Serra, *Kalman filters: Theory for Advanced Applications*. IntechOpen, 2018.



[Current](#) [Archives](#) [Call for Paper](#) [Announcements](#) [About](#) [Indexing](#)

Visitor Statistics

[Home](#) / [Editorial Team](#)

EDITOR IN CHIEF



Raymond Sutjiadi, S.T., M.Kom.

Institut Informatika Indonesia Surabaya

Email: raymond@ikado.ac.id

[[SINTA ID: 169088](#)] [[SCOPUS ID: 56958612100](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: bN9grIAAAAAJ](#)]

EDITORS



Alexander Wirapraja, S.Kom., M.Kom., M.M.

Institut Informatika Indonesia Surabaya

Email: alex@ikado.ac.id

[[SINTA ID: 5997715](#)] [[SCOPUS ID: 57213520423](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: uUZW-kIAAAAJ](#)]



Eddy Triswanto Setyoadi, S.T., M.Kom.

Institut Informatika Indonesia Surabaya

Email: eddy@ikado.ac.id

[[SINTA ID: 5990918](#)] [[SCOPUS ID: 57202506394](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: XcW2BV8AAAAJ](#)]



Edwin Meinardi Trianto, S.Kom., M.Kom.

Institut Informatika Indonesia Surabaya

Email: edwin@ikado.ac.id

[[SINTA ID: 6191237](#)] [[SCOPUS ID: 57202504215](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: uCXOsvYAAAAJ](#)]



Timothy John Pattiasina, S.T., M.Kom.

Institut Informatika Indonesia Surabaya

Email: temmy@ikado.ac.id

[[SINTA ID: 5974935](#)] [[SCOPUS ID: 57202505132](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: -YTkIdUAAAAJ](#)]



Titasari Rahmawati, S.Pd., M.Kom.

Institut Informatika Indonesia Surabaya

Email: tita@ikado.ac.id

[[SINTA ID: 6114398](#)] [[GOOGLE SCHOLAR: DM0Z_0AAAAJ](#)]



ISSN 2549-8037



EISSN 2549-8045

[Make a Submission](#)



[Current](#) [Archives](#) [Call for Paper](#) [Announcements](#) [About](#) [Indexing](#)

Visitor Statistics

Peer-Reviewer Team



Dr. Andi Wahyu Rahardjo Emanuel, BSEE., MSSE.

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Email: andi.emanuel@uajy.ac.id

[[SINTA ID: 24484](#)] [[SCOPUS ID: 7005767682](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: S054sdEAAAAJ](#)]



Denny Darlis, S.Si., M.T.

Universitas Telkom Bandung

Email: denny.darlis@tass.telkomuniversity.ac.id

[[SINTA ID: 256921](#)] [[SCOPUS ID: 56340266800](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: vh5vR6EAAAAJ](#)]



Dr. Delta Ardy Prima, S.ST., M.T.

Universitas Surabaya

Email: delta@staff.ubaya.ac.id

[[SINTA ID: 6016308](#)] [[SCOPUS ID: 55894248100](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: 734lpB4AAAAJ](#)]



Eko Suropto Pasinggi, S.T., M.Eng.

Universitas Kristen Indonesia Toraja

Email: ekopasinggi@gmail.com

[[SINTA ID: 6082586](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: j3MX1y4AAAAJ](#)]



Dr. Ir. Hj. Endang Setyati, M.T.

Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya

Email: endang@istts.ac.id

[[SINTA ID: 169800](#)] [[SCOPUS ID: 55365487800](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: n0wawHAAAAA](#)]



Endyk Novianto, S.Kom., M.Kom.

STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan

Email: endyk@ppkia.ac.id

[[ACADEMIA](#)]



Dr. Ir. Gunawan, M.Kom.

Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya

Email: gunawan@istts.ac.id

[[SINTA ID: 5986811](#)] [[SCOPUS ID: 36983740800](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: eIY--F4AAAAA](#)]



Hengki Tamando Sihotang, S.Kom., M.Kom.

STMIK Pelita Nusantara Medan

Email: hengki_tamando@yahoo.com

[[SINTA ID: 6154823](#)] [[SCOPUS ID: 57211266124](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: 7t7UN0IAAAA](#)]



Henry Novianus Palit, S.Kom., M.Kom., Ph.D.

Universitas Kristen Petra Surabaya

Email: hnpalit@petra.ac.id

[[SINTA ID: 6024125](#)] [[SCOPUS ID: 6505858488](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: OjyrKoAAAA](#)]



Heru Wijayanto Aripardono, S.Kom., M.MT., M.M., MBA.

Universitas Internasional Batam

Email: siheyu@gmail.com

[[SINTA ID: 6078738](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: ggZ50oMAAAA](#)]



Justinus Andjarwirawan, S.T., M.Eng.

Universitas Kristen Petra Surabaya

Email: justin@petra.ac.id

[[SINTA ID: 5975728](#)] [[SCOPUS ID: 36447588700](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: WBIAGksAAAAJ](#)]



Lisana, S.Kom., M.Inf.Tech.

Universitas Surabaya

Email: lisana@staff.ubaya.ac.id

[[SINTA ID: 6694687](#)] [[SCOPUS ID: 56400991000](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: AXMIYc4AAAAJ](#)]



Oman Somantri, S.Kom., M.Kom.

Politeknik Negeri Cilacap

Email: oman.somantri@pnc.ac.id

[[SINTA ID: 15710](#)] [[SCOPUS ID: 57208898676](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: dH14YfkAAAAJ](#)]



Rahmad Hidayat, S.T., M.T.

Sekolah Tinggi Teknologi Mandala Bandung

Email: rhidayat4000@gmail.com

[[SINTA ID: 139010](#)] [[SCOPUS ID: 57201547279](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: XHIhe40AAAAJ](#)]



Ir. Resmana Lim, M.Eng.

Universitas Kristen Petra Surabaya

Email: resmana@petra.ac.id

[[SINTA ID: 27072](#)] [[SCOPUS ID: 57141791400](#)] [[GOOGLE SCHOLAR ID: uKjxL-4AAAAJ](#)]



9 772549 803008

ISSN 2549-8037

Pencatatan Lintasan Objek Bergerak dalam Ruangan dengan Kalman Filter

by Lina Lina

Submission date: 24-Feb-2022 12:44PM (UTC+0700)

Submission ID: 1769727268

File name: 4_DONE_-422-Article_Text-2041-1-15-20220208_Rev1.pdf (403.41K)

Word count: 3283

Character count: 19129

Pencatatan Lintasan Objek Bergerak dalam Ruangan dengan Kalman Filter

Lina^{1*}, Andrean Lay², Jessica Sung³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Tarumanagara, Jakarta 11440, DKI Jakarta
Email: ^{1*}lina@untar.ac.id, ²andreanlay1@gmail.com, ³herecomesar@gmail.com

(Naskah masuk: 25 Okt 2021, direvisi: 08 Feb 2022, diterima: 14 Feb 2022)

Abstrak

Sistem sekuriti dengan kamera pengawas telah banyak diaplikasikan untuk menjamin keamanan suatu lokasi baik dalam skala besar maupun kecil seperti pada bandar udara, pusat perbelanjaan, stasiun, dan tempat umum lainnya. Sistem sekuriti tersebut melakukan pemantauan secara *live* dengan diamati secara periodik oleh tenaga sekuriti, maupun dalam bentuk rekaman video aktivitas yang dapat dianalisis pada waktu yang berbeda. Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem pelacakan objek secara otomatis dapat dilakukan dalam waktu cepat dan efisien. Sistem yang dibahas pada makalah ini adalah sistem pencatat lintasan objek bergerak dalam ruangan dengan *Kalman Filter*. Luaran dari sistem berupa visualisasi lintasan pergerakan objek sehingga pengguna dapat menganalisis aktivitas yang dilakukan target objek tersebut jika terjadi kejadian yang mencurigakan. Eksperimen dilakukan terhadap 20 skenario dengan latar lokasi yang berbeda serta titik henti dengan lintasan yang berbeda menggunakan *Kalman Filter*. Hasil eksperimen dari sistem pencatat lintasan objek bergerak dengan *Kalman Filter* juga dibandingkan terhadap metode standar lain yaitu *Background Subtraction*. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dengan *Kalman Filter* mampu mencatat lintasan objek bergerak dalam ruangan dengan nilai akurasi terbaik mencapai 88% dengan nilai presisi 89% dan nilai *recall* sebesar 80%.

Kata Kunci: Deteksi Objek, Lintasan Objek Bergerak, *Kalman Filter*.

Trajectory Recording of an Indoor Moving Object with Kalman Filter

Abstract

Security systems with surveillance cameras have been widely applied to ensure the security of a location both on large and small scales such as in airports, shopping centers, stations, and other public places. The security system could perform live monitoring by being observed periodically by security personnel, as well as in the form of video recordings that can be analyzed at different times. Along with the development of technology, automatic object tracking system can be conducted quickly and efficiently. The system discussed in this paper is a system for recording the trajectory of moving objects in a room with Kalman Filter. The output of the system is in the form of the trajectory of the object's movement so that users can analyze the activities carried out by the target object if a suspicious event occurs. Experiments were carried out on 20 scenarios with different background locations and different stopping points using Kalman Filter. The experimental results of the developed system with the Kalman Filter were also compared to another standard method, namely the Background Subtraction method. The experimental results show that the system developed with the Kalman Filter was able to record the trajectory of moving objects in a room with 88% best accuracy value with 89% precision and 80% recall value.

Keywords: Object Detection, Moving Object Trajectory, Kalman Filter.

I. PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan memungkinkan dilakukannya pengecekan video, pendeteksian objek, serta pengawasan ruangan terhadap pergerakan objek secara otomatis. Pelacakan objek dapat dilihat sebagai sebuah prosedur penentuan orientasi objek sepanjang waktu saat objek bergerak di seluruh area lintasan. Dalam aplikasi pelacakan objek, target dapat ditentukan sebagai apa saja yang menarik untuk dianalisis. Kemampuan mesin untuk mengidentifikasi objek yang mencurigakan dan lebih lanjut mencatat lintasan pergerakan objek seiring dengan perubahan aktivitas yang dilakukan pada lingkungan tertentu merupakan bagian penting yang dapat mempermudah analisis terhadap keamanan sebuah ruangan. Berbagai aplikasi pelacakan objek yang hingga kini banyak ditemui meliputi pengawasan otomatis, pemantauan robotika, antamuka manusia-mesin, pengenalan berbasis gerak, navigasi kendaraan, pemantauan lalu lintas, pengindeksan video dan aplikasi lainnya.

Perkembangan daya komputasi, infrastruktur jaringan berkecepatan tinggi, dan aksesibilitas perangkat penyimpanan berkapasitas besar membuka jalan bagi sistem pelacakan objek secara otomatis dalam waktu cepat dan efisien. Namun demikian, pelacakan objek memiliki berbagai tantangan yaitu tingginya variasi dalam pencahayaan, oklusi, tampilan latar ruangan, maupun adanya perubahan gerak objek, dan lain sebagainya. Berbagai algoritma untuk deteksi pergerakan objek telah banyak dikembangkan dengan menggunakan beragam fitur meliputi bentuk objek, warna, tekstur, dan sebagainya.

Secara umum, metode pelacakan terhadap objek diklasifikasikan menjadi tiga jenis seperti pelacakan berbasis titik, *kernel*, dan siluet [1]. Contoh algoritma populer yang terkait dengan pelacakan berbasis titik adalah *Kalman filter* [2][3] dan *Particle filter* [4]. Dua teknik lainnya adalah metode *kernel* dan siluet. Dibandingkan dengan metode siluet, sebagian besar penelitian lebih fokus pada metode berbasis *kernel* dikarenakan akurasi yang tinggi dengan biaya komputasi yang lebih sedikit. Metode pelacakan titik memiliki keunggulan utama yaitu kecepatan waktu proses, walaupun memiliki akurasi yang kurang [5].

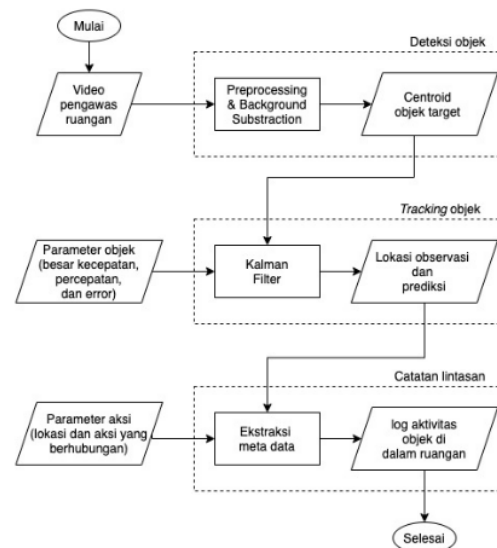
Sistem yang dirancang mengikuti teknik pelacakan titik bersifat statistik menggunakan *Kalman filter* yang diterapkan untuk mencatat lintasan objek bergerak di dalam ruangan. Perbedaan rancangan ini dengan rancangan yang sebelumnya pernah dibuat [6][7] adalah pelacakan terhadap objek dilakukan di dalam ruangan dan objek target dicatat interaksinya dengan benda di dalam ruangan tersebut.

Makalah ini disusun dengan struktur sebagai berikut: pada bagian pertama dibahas mengenai pendahuluan meliputi tujuan dari sistem yang akan dirancang, cakupan sistem, serta perbedaan terhadap sistem yang telah ada. Selanjutnya pada bagian dua, penjelasan terhadap metodologi yang digunakan serta diagram alir sistem akan disajikan. Bagian tiga berisi eksperimen yang dilakukan dan analisis hasil. Sebagai penutup, bagian empat berisi kesimpulan dan rencana penelitian selanjutnya.

II. SISTEM PENCATATAN LINTASAN OBJEK

Pada makalah ini, sistem pencatatan lintasan objek akan dikembangkan berdasarkan empat langkah yaitu 1) deteksi objek pada setiap *frame* untuk mengidentifikasi objek yang termasuk dalam kelas target menggunakan kotak pembatas, 2) ekstraksi fitur prediksi pergerakan objek meliputi analisis fitur tampilan, gerakan, dan interaksi, 3) keterkaitan prediksi gerakan dengan target objek berdasarkan nilai kesamaan antar posisi, dan 4) pencatatan lintasan objek yang menghubungkan prediksi gerakan dengan identitas objek yang menjadi objek. Diagram alir proses dari sistem pencatatan lintasan objek dalam ruangan tertera pada Gambar 1.

Deteksi objek dalam sebuah video memiliki peran yang penting dalam aplikasi pendeteksian pergerakan objek. Dalam sebuah video masukan, pelacakan terhadap objek yang menjadi target deteksi dilakukan secara kontinu selama waktu perekaman tertentu. Secara umum, metode deteksi objek terdiri dari tiga jenis, yaitu *temporal differencing* [8], *optical flow* [9], dan *background subtraction* [10][11]. Pada makalah ini, *background subtraction* diterapkan untuk memperoleh objek target deteksi yang telah terpisahkan dari latar belakangnya. Pemodelan ini dapat diaplikasikan pada objek bergerak untuk setiap *frame*-nya. Pemodelan ini juga perlu secara terus menerus diperbaharui dikarenakan objek bergerak bersifat sangat sensitif dan akan selalu mengalami perubahan terhadap kondisi lingkungan.



Gambar 1. Diagram Alir Sistem Pencatatan Lintasan Objek Dalam Ruangan

Setelah tahapan *background subtraction*, juga diperlukan penyempurnaan terhadap batasan objek. Untuk tahap ini dapat diterapkan teknik morfologi seperti dilasi untuk pelebaran objek, maupun erosi untuk penipisan objek. Setelah dilakukan proses morfologi, pelabelan terhadap komponen objek

diberikan untuk mendeteksi area yang saling berhubungan dalam citra. Untuk setiap area yang mengandung objek target akan dihubungkan satu sama lain sehingga diperoleh jalur lintasan dari pergerakan objek. Salah satu teknik yang populer untuk pelabelan komponen objek adalah berdasarkan *centroid* objek [12][13].

Selanjutnya, sistem melakukan ekstraksi fitur terhadap objek target menggunakan *Kalman Filter*. Metode *Kalman Filter* merupakan pengembangan dari estimator Bayes [14] ketika sistem yang diterapkannya linier. Dalam penerapannya, model yang akan diobservasi dituliskan dalam formula (1) [15][16]:

$$\vec{y}_t = \vec{x}_t + \vec{r}_t \quad (1)$$

Dengan vektor masukan diperoleh dari rumusan (2) berikut:

$$\vec{u}_t = \frac{\vec{y}_t - \vec{x}_{t|t-1}}{T_s} \quad (2)$$

Urutan dari nilai prediksi pada waktu t adalah sebagai berikut (formula 3-5):

1. Prediksi vektor *state*

$$\vec{x}_{t+1|t} = A \cdot \vec{x}_t + B \cdot \vec{u}_t \quad (3)$$

2. Prediksi error dari matriks *kovarians*

$$P_{t+1|t} = A \cdot P_{t-1} \cdot A^t + Q \quad (4)$$

3. Hasil prediksi vektor pengukuran

$$\vec{y}_{t+1|t} = H \cdot \vec{x}_t \quad (5)$$

Untuk mendapatkan hasil dari objek yang menjadi target, hanya hasil pengukuran yang pengaruhnya diatas ambang batas yang terkait dengan setiap objek diterima dalam proses estimasi. Pengaruh setiap pengukuran di setiap objek dapat dihitung menurut parameter yang berbeda. Dalam makalah ini, karakteristik yang dipilih adalah jarak *Euclidean* dari pengukuran *ke-i* terhadap objek *ke-j* dengan penggunaan distribusi normal untuk mendapatkan semua nilai probabilitas.

Vektor keluaran yang diprediksi ($\vec{y}_{t|t-1}^{(i)}$) kemudian dihitung dengan rumusan (6) sebagai berikut:

$$\vec{y}_{t|t-1}^{(i)} = h(\vec{x}_{t|t-1}^{(i)}) = \vec{x}_{t|t-1}^{(i)} \quad (6)$$

Perlu diperhatikan bahwa $\vec{x}_{t|t-1}^{(i)}$ adalah estimasi nilai 22terative22tic posisi *ke-I* dari target objek. Jika jarak $d_{i,j}$ dari pengukuran *ke-I* ke objek yang terdekat memiliki nilai lebih besar dari nilai validasi, maka pengukuran b dianggap sebagai objek baru, dan *Kalman Filter* akan dikembangkan untuk melakukan pelacakan terhadap objek tersebut. Algoritma pelacakan bekerja secara adaptif dan menyesuaikan secara

otomatis untuk mengestimasi posisi sejumlah objek yang bervariasi.

Sebagai keluaran dari sistem pelacakan, sistem menerima informasi objek berupa lokasi dan aktivitas yang dilakukan objek. Proses pencatatan dilakukan secara 22terative hingga kondisi henti tercapai yaitu jika nilai *centroid* objek saling bertumpuk. Kondisi ini mencerminkan objek target sedang berada di suatu ruangan dan menyentuh benda pada lokasi tersebut. Selanjutnya sistem akan mencatat lintasan yang dilalui target tersebut hingga mencapai posisi terakhir yaitu pintu keluar dari ruangan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menguji keberhasilan dari sistem pencatatan lintasan objek dalam ruangan, tim peneliti melakukan percobaan dengan mengumpulkan data dan mengembangkan basis data video sendiri. Basis data yang terbentuk terdiri atas 10 skenario untuk 2 kelompok data (*dataset*) yang berbeda. Skenario berbeda dari sisi sudut kamera, pergerakan objek manusia di dalam ruangan, serta latar belakang yang berbeda. Untuk setiap *dataset*, 10 video digunakan untuk tahap pelatihan dan 95 video digunakan untuk pengujian. Skenario yang digunakan pada eksperimen untuk setiap *dataset* tertera pada Tabel 1. Contoh hasil eksperimen berupa deteksi lintasan pergerakan objek yang divisualisasikan pada sebuah *frame* dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Tabel 1. Skenario Pergerakan Objek (Manusia) Dalam Ruangan Dengan Latar Dan Lintasan Berbeda

Kelompok Data 1 - Rumah	Kelompok Data 2 - Kantor
Skenario 1	Skenario 1
1. Pintu masuk (masuk)	1. Pintu masuk (masuk)
2. Dispenser air (mulai)	2. <i>Display</i> kanan (mulai)
3. Dispenser air (selesai)	3. <i>Display</i> kanan (selesai)
4. Pintu masuk (keluar)	4. Pintu masuk (keluar)
Skenario 2	Skenario 2
1. Pintu kamar mandi (masuk)	1. Pintu <i>pantry</i> (masuk)
2. Pintu kamar mandi (keluar)	2. Pintu <i>pantry</i> (keluar)
3. Dispenser air (mulai)	3. <i>Display</i> kanan (mulai)
4. Dispenser air (selesai)	4. <i>Display</i> kanan (selesai)
Skenario 3	Skenario 3
1. Lorong dapur (masuk)	1. <i>Display</i> kiri (masuk)
2. Lorong dapur (keluar)	2. <i>Display</i> kiri (keluar)
3. Dispenser air (mulai)	3. <i>Display</i> kanan (mulai)
4. Dispenser air (selesai)	4. <i>Display</i> kanan (selesai)
Skenario 4	Skenario 4
1. <i>Treadmill</i> (mulai)	1. Dispenser air (mulai)
2. <i>Treadmill</i> (selesai)	2. Dispenser air (selesai)
3. Dispenser air (mulai)	3. <i>Display</i> kanan (mulai)
4. Dispenser air (selesai)	4. <i>Display</i> kanan (selesai)
Skenario 5	Skenario 5
1. Pintu masuk (keluar)	1. Pintu masuk (keluar)
2. Pintu masuk (masuk)	2. Pintu masuk (masuk)
3. Lorong dapur (masuk)	3. <i>Display</i> kiri (masuk)
4. Lorong dapur (keluar)	4. <i>Display</i> kiri (keluar)

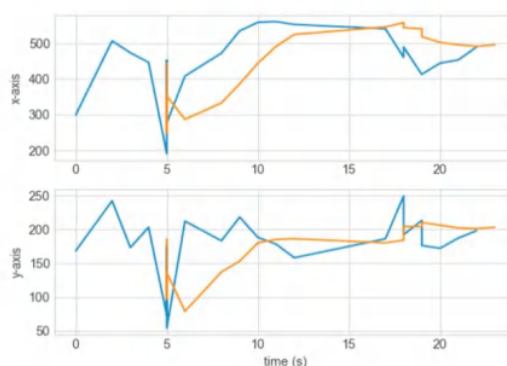
5. Pintu kamar mandi (masuk)	5. Pintu <i>pantry</i> (masuk)
Skenario 6	
1. Pintu masuk (keluar)	1. Pintu masuk (keluar)
2. Pintu masuk (masuk)	2. Pintu masuk (masuk)
3. <i>Treadmill</i> (mulai)	3. Dispenser air (mulai)
4. <i>Treadmill</i> (selesai)	4. Dispenser air (selesai)
5. Lorong dapur (masuk)	5. <i>Display</i> kiri (masuk)
Skenario 7	
1. Pintu masuk mandi (masuk)	1. Pintu <i>pantry</i> (masuk)
2. Pintu keluar mandi (keluar)	2. Pintu <i>pantry</i> (keluar)
3. <i>Treadmill</i> (mulai)	3. Dispenser air (mulai)
4. <i>Treadmill</i> (selesai)	4. Dispenser air (selesai)
5. Pintu masuk (keluar)	5. Pintu masuk (keluar)
Skenario 8	
1. Lorong dapur (keluar)	1. <i>Display</i> kiri (keluar)
2. Dispenser air (mulai)	2. <i>Display</i> kanan (mulai)
3. Dispenser air (selesai)	3. <i>Display</i> kanan (selesai)
4. Pintu kamar mandi (masuk)	4. Pintu <i>pantry</i> (masuk)
5. Pintu kamar mandi (keluar)	5. Pintu <i>pantry</i> (keluar)
6. Lorong dapur (masuk)	6. <i>Display</i> kiri (masuk)
Skenario 9	
1. Lorong dapur (keluar)	1. <i>Display</i> kiri (keluar)
2. <i>Treadmill</i> (mulai)	2. Dispenser air (mulai)
3. <i>Treadmill</i> (selesai)	3. Dispenser air (selesai)
4. Pintu masuk (keluar)	4. Pintu masuk (keluar)
Skenario 10	
1. Pintu masuk (masuk)	1. Pintu masuk (masuk)
2. Pintu kamar mandi (masuk)	2. Pintu <i>pantry</i> (masuk)
3. Pintu kamar mandi (keluar)	3. Pintu <i>pantry</i> (keluar)
4. Lorong dapur (masuk)	4. <i>Display</i> kiri (masuk)
5. Lorong dapur (keluar)	5. <i>Display</i> kiri (keluar)
6. Dispenser air (mulai)	6. <i>Display</i> kanan (mulai)
7. Dispenser air (selesai)	7. <i>Display</i> kanan (selesai)
8. <i>Treadmill</i> (mulai)	8. Dispenser air (mulai)
9. <i>Treadmill</i> (selesai)	9. Dispenser air (selesai)
10. Pintu masuk (keluar)	10. Pintu masuk (keluar)



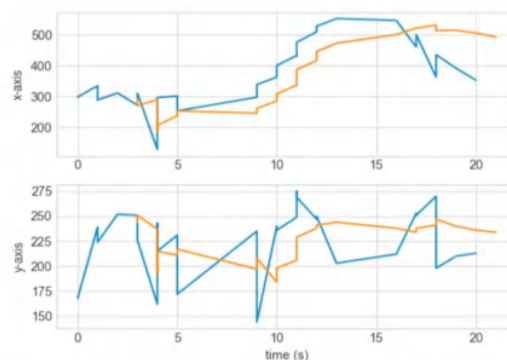
Gambar 2. Sampel Visualisasi Lintasan Pergerakan Objek Yang Tepat Pada *Centroid* Pada Sebuah *Frame* Dari Kelompok Data 2 – Skenario 1



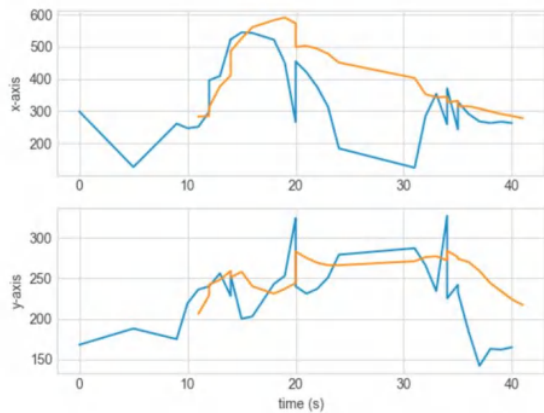
Gambar 3. Sampel Visualisasi Lintasan Pergerakan Objek Yang Mengalami *Tracking Loss* Pada Sebuah *Frame* Dari Kelompok Data 2 – Skenario 1



Gambar 4. Grafik Sampel Hasil Pelacakan Lintasan Yang Berhasil Untuk Sumbu X Dan Y



Gambar 5. Grafik Sampel Hasil Pelacakan Lintasan Yang Mengalami *Tracking Loss* Pada Sumbu X Dan Sumbu Y



Gambar 6. Grafik Sampel Hasil Pelacakan Lintasan Yang Berhasil Untuk Sumbu X, Namun Mengalami Tracking Loss Pada Sumbu Y

Berdasarkan Gambar 2 yang merupakan sampel hasil pengujian yang diperoleh, terlihat bahwa sistem yang dirancang berhasil menggambarkan lintasan *trayektori* objek manusia yang bergerak di dalam sebuah ruangan. Sedangkan Gambar 3 merupakan sampel dimana sistem mengalami *tracking loss* pada tengah hingga akhir lintasan. Hal ini disebabkan oleh karena terputusnya masukan lokasi objek sehingga *target dianggap sebagai objek lain dan diabaikan*.

Selanjutnya Gambar 4 menampilkan grafik sampel hasil pelacakan lintasan yang berhasil untuk sumbu x dan sumbu y, Gambar 5 menampilkan hasil pelacakan lintasan yang gagal karena mengalami *tracking loss* untuk kedua sumbu, dan Gambar 6 menampilkan hasil pelacakan lintasan yang mengalami kegagalan pada salah satu sumbu. Perbandingan hasil lintasan pada Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6 dilakukan antara sistem pelacakan objek menggunakan metode *Kalman Filter* (grafik berwarna oranye) dibandingkan dengan metode *Background Subtraction* (grafik berwarna biru). Berdasarkan pengamatan dari hasil eksperimen yang dilakukan terhadap 20 skenario, diperoleh hasil yakni *Kalman Filter* dapat memberikan jalur lintasan yang lebih baik dibandingkan dengan metode *Background Subtraction*. Namun demikian, hasil yang diberikan sangat bergantung pada parameter objek yaitu kecepatan objek bergerak.

Untuk mengevaluasi kinerja sistem yang dikembangkan, dilakukan perhitungan nilai akurasi, *precision*, dan *recall* terhadap setiap *dataset* dan skenario yang diujikan. Hasil evaluasi tersebut tertera pada Tabel 2 untuk *Dataset 1* yaitu lokasi latar rumah dan Tabel 3 untuk *Dataset 2* yaitu lokasi latar kantor.

Tabel 2. Nilai Akurasi, *Precision*, dan *Recall* Untuk *Dataset 1*

Skenario	Akurasi (%)	<i>Precision</i> (%)	<i>Recall</i> (%)
1	84,0	73,0	89,0
2	68,0	54,0	78,0
3	88,0	89,0	80,0
4	76,9	73,0	73,0
5	38,4	45,0	33,0
6	64,0	75,0	60,0
7	60,0	70,0	50,0
8	60,0	62,5	71,4
9	48,0	60,0	40,0
10	64,0	100	64,0

Tabel 3. Nilai Akurasi, *Precision*, dan *Recall* Untuk *Dataset 2*

Skenario	Akurasi (%)	<i>Precision</i> (%)	<i>Recall</i> (%)
1	73,0	62,5	83,0
2	47,0	33,0	33,0
3	80,0	67,0	100
4	87,0	83,0	83,0
5	60,0	67,0	67,0
6	73,0	85,7	67,0
7	47,0	57,1	44,0
8	60,0	71,4	56,0
9	73,0	70,0	87,5
10	60,0	100	60,0

Dari hasil perhitungan nilai akurasi, *precision*, dan *recall* yang tertera pada Tabel 2 dan Tabel 3, dapat terlihat bahwa nilai akurasi sistem dapat sangat bervariasi pada setiap *dataset*. Nilai akurasi tertinggi pada kedua *dataset* diperoleh pada skenario lintasan pendek dengan 4 *stop points* sebesar 88% untuk *Dataset 1* dan 87% untuk *Dataset 2*. Tidak terdapat pengaruh dari latar lokasi yang berbeda maupun skenario yang berbeda terhadap keberhasilan pelacakan.

IV. KESIMPULAN

Sistem yang dibahas pada makalah ini adalah pencatat lintasan objek bergerak dalam ruangan dengan *Kalman Filter*. Sistem ini memiliki manfaat yang luas bagi pengguna terutama dalam memberikan informasi aktivitas dari objek bergerak yang terjadi dalam sebuah ruangan. Luaran dari sistem ditampilkan dalam bentuk visual berupa lintasan pergerakan objek sehingga pengguna dapat menganalisis aktivitas yang dilakukan oleh target objek tersebut. Sistem yang dikembangkan menerapkan metode *Kalman Filter* dalam 20 skenario dengan latar dan pergerakan yang berbeda. Nilai terbaik yang diperoleh sistem memiliki akurasi 88% dengan 89% *precision value* dan 80% *recall value*.

Dalam penelitian selanjutnya, akan dikembangkan untuk dapat mencatat lintasan dari multi objek pada saat yang bersamaan, mendeteksi pergerakan objek yang berpindah ruangan, serta optimasi terhadap nilai parameter *input* bagi *Kalman Filter*.

REFERENSI

- [1] A. Yilmaz, O. Javed, and M. Shah, "Object tracking," *ACM Computing Surveys*, vol. 38, no. 4, p. 13, 2006.
- [2] G. Welch and G. Bishop, *An Introduction to the Kalman Filter*. Chapel Hill: University of North Carolina, 2001.
- [3] S. M. Bozic, *Digital and Kalman filtering: An introduction to discrete-time filtering and optimum linear estimation, second edition*. Dover Publications, 2018.
- [4] W. Hu, T. Tan, L. Wang, and S. Maybank, "A survey on visual surveillance of object motion and behaviors," *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, vol. 34, no. 3, pp. 334–352, 2004.
- [5] E. N. Weng, R. U. Khan, S. A. Adnace, and O. Y. Bee, "Objects tracking from natural features in Mobile augmented reality," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 97, pp. 753–760, 2013.
- [6] M. Soeleman, D. Raniasti, K. W. M. Muljono, M. Muslih, and R. A. Pramunendar, "Tracking moving objects based on background subtraction using Kalman filter," *Proceedings of the The 1st International Conference on Computer Science and Engineering Technology Universitas Muria Kudus*, 2018.
- [7] L. E. Taylor, M. Mirdanies, and R. P. Saputra, "Optimized object tracking technique using Kalman filter," *Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology*, vol. 7, no. 1, pp. 57–66, 2016.
- [8] M. Chate, S. Amudha, and V. Gohokar, "Object Detection And Tracking In Video Sequences", *ACEEE Int. J. Signal Image Process*, vol. 3, 2012.
- [9] M. T. Krishna, M. Ravishankar, and D. R. Babu, "Automatic detection and tracking of moving objects in complex environments for video surveillance applications," *3rd International Conference on Electronics Computer Technology*, 2011.
- [10] A. R. Aldhaheri and E. A. Edirisinghe, "Detection and Classification of a Moving Object in a Video Stream," *Proc. of the Intl. Conf. on Advances in Computing and Information Technology*, 2014.
- [11] Jessica and Lina, "Tracking Aktivitas Manusia Dalam Ruangan Menggunakan Kalman Filter," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 1, 2021.
- [12] A. Fahriannur, R. Mardiyanto, and M. Siswanto, "Sistem Pelacakan Objek Menggunakan Kombinasi Algoritma Optical Flow dan Template Matching," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 6, no. 1, 2018.
- [13] N. Jawas and N. K. Sumiari, "Pelacakan Gerak Tangan dengan metode metode Pelacakan Objek Berbasis Korelasi," *SMARTICS Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 39–43, 2018.
- [14] J. Zhang, J. Cao, and B. Mao, "Moving object detection based on non-parametric methods and frame difference for traceability video analysis," *Procedia Computer Science*, vol. 91, pp. 995–1000, 2016.
- [15] E. Brookner, *Tracking and Kalman Filtering Made Easy*. New York etc.: John Wiley & Sons, 2005.
- [16] G. L. Serra, *Kalman filters: Theory for Advanced Applications*. IntechOpen, 2018.

Pencatatan Lintasan Objek Bergerak dalam Ruangan dengan Kalman Filter

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Surabaya University

Student Paper

3%

2

journal.untar.ac.id

Internet Source

1%

3

"Proceedings of the 4th International Conference on Electrical Engineering and Control Applications", Springer Science and Business Media LLC, 2021

Publication

1%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%

[teknika] Submission Acknowledgement

4 messages

Raymond Sutjiadi, S.T., M.Kom. <p3m@ikado.ac.id>
To: Lina <lina@untar.ac.id>

Mon, Oct 25, 2021 at 7:56 AM

Lina:

Thank you for submitting the manuscript, "Pencatatan Lintasan Objek Bergerak dalam Ruangan dengan Kalman Filter" to Teknika. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL: <https://ejournal.ikado.ac.id/index.php/teknika/authorDashboard/submission/422>

Username: linauntar

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Raymond Sutjiadi, S.T., M.Kom.

The following message is being delivered on behalf of Teknika.

Lina <lina@untar.ac.id>
To: "Raymond Sutjiadi, S.T., M.Kom." <p3m@ikado.ac.id>
Cc: Lina Untar <lina@untar.ac.id>

Thu, Dec 2, 2021 at 2:15 PM

Yth. Bapak Raymond Sutjiadi,

Mohon informasi mengenai progress manuscript kami dengan nomor ID 422 berjudul "Pencatatan Lintasan Objek Bergerak dalam Ruangan dengan Kalman Filter" yang telah disubmit pada 25 Oktober 2021 lalu. Kami mengecek perkembangannya masih berstatus "submission" belum ada assignment ke reviewer. Mohon informasinya apakah memang menunggu ataupun ada kekurangan dalam proses submission. Terima kasih.

Salam hormat,
Lina

--

Lina, S.T., M.Kom., Ph.D.
Faculty of Information Technology
Tarumanagara University
R Building, 11-th Floor
Jl. Let.Jen. S. Parman No. 1, Jakarta 11440, Indonesia
E-mail: lina@untar.ac.id

[Quoted text hidden]

Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M), IKADO Surabaya
<p3m@ikado.ac.id>
To: Lina <lina@untar.ac.id>

Thu, Dec 2, 2021 at 3:27 PM

Selamat sore,

Karena keterbatasan kuota dan antrian paper yang masuk, maka paper ibu akan diproses untuk edisi Maret 2022. Proses review baru akan dijalankan pada Januari 2022 mendatang.

Jika karena satu dan lain hal, ibu bermaksud menarik artikel ini dan mempublikasikan ke jurnal lain, mohon kami dikabari.

Terima kasih.
[Quoted text hidden]

--

Warmest Regards,

Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M)
Institut Informatika Indonesia (IKADO) Surabaya
Jalan Pattimura No. 3
(d/h. Raya Sukomanunggal Jaya No. 3)
Surabaya 60189 - Indonesia
Telp. +62 31 7346375; Fax. +62 31 7349324
Website : <http://ikado.ac.id>

Follow Us On Twitter @ikado_sby
Follow Us On Instagram "IKADO Surabaya"
Find Us On Facebook " Institut Informatika Indonesia"

Lina <lina@untar.ac.id>

Thu, Dec 2, 2021 at 4:05 PM

To: "Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M), IKADO Surabaya" <p3m@ikado.ac.id>

Bcc: lina@untar.ac.id

Selamat sore, Pak Raymond.

Baik tidak apa2, kami bersedia menunggu. Kami hanya khawatir apakah ada kesalahan dalam proses submission atau tidak. Semoga bisa memenuhi untuk publikasi.
Terima kasih banyak untuk responnya.

Salam hormat,
Lina

On Dec 2, 2021, at 3:27 PM, Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M), IKADO Surabaya <p3m@ikado.ac.id> wrote:

[Quoted text hidden]

[teknika] Editor Decision

3 messages

Temmy <p3m@ikado.ac.id>
To: Lina <lina@untar.ac.id>

Mon, Feb 7, 2022 at 8:25 AM

Yth. Ibu Lina,

Kami telah menerima hasil review atas artikel yang dikirim ke Jurnal Teknik berjudul, "**Pencatatan Lintasan Objek Bergerak dalam Ruangan dengan Kalman Filter**".

Berdasarkan hasil review tersebut kami memutuskan untuk **MENERIMA DENGAN REVISI MINOR** paper tersebut di atas untuk diterbitkan ke Jurnal Teknik.

Mohon lakukan revisi secara seksama seperti yang disarankan oleh reviewer di bagian bawah email ini. Cek dan sesuaikan pula penulisan artikel dengan aturan penulisan pada template Jurnal Teknik ([download di sini](#)).

Revisi tersebut kami tunggu paling lambat sampai dengan tanggal **14 Februari 2022**. Redaksi berhak membatalkan keputusan penerimaan tersebut di atas apabila revisi tidak dilakukan dengan benar dan/atau penulisan belum memenuhi aturan penulisan.

Terima kasih atas atensi yang diberikan kepada Jurnal Teknik.

Temmy
temmy@ikado.ac.id

Reviewer A:
Recommendation: Accept Submission

Is the topic appropriate for publication in this journal?

Yes

Is the paper scientifically sound?

Yes

Is the coverage of the topic sufficiently comprehensive and balanced?

Yes

How would you describe the scientific depth of the paper?

Superficial

How would you rate the overall organization of the paper?

Satisfactory

Are the abstract satisfactory?

Yes

Are symbols, terms, and concepts adequately defined?

Yes

How would you rate accordance of material to the journal requirements?

Excellent

How would you rate the technical contents of the paper?

Excellent

How would you rate the novelty of the paper?

Highly novel

How would you rate orthographic and grammatical style of the represented material?

Totally accessible

Detailed comments. Feel free to make comments and notes on the manuscript.

paper sudah baik, sistematis dan terstruktur. Nilai akurasi pada hasil pengujian terdapat nilai-nilai yang secara signifikan berbeda satu sama lain, namun masih dapat disimpulkan dengan baik.

Recommendation:

Publish as is

Reviewer B:

Recommendation: Revisions Required

Is the topic appropriate for publication in this journal?

Yes

Is the paper scientifically sound?

Yes

Is the coverage of the topic sufficiently comprehensive and balanced?

Yes

How would you describe the scientific depth of the paper?

Appropriate for the generally knowledgeable individual working in the field

How would you rate the overall organization of the paper?

Could be improved

Are the abstract satisfactory?

Yes

Are symbols, terms, and concepts adequately defined?

Not always

How would you rate accordance of material to the journal requirements?

Good

How would you rate the technical contents of the paper?

Good

How would you rate the novelty of the paper?

Slightly novel

How would you rate orthographic and grammatical style of the represented material?

Mostly accessible

Detailed comments. Feel free to make comments and notes on the manuscript.

The article is generally good. Some points need more elaboration and explanation. Check my notes in the manuscript for more details.

Recommendation:

Publish in minor, required changes

The following message is being delivered on behalf of Teknika.



Lina <lina@untar.ac.id>

Tue, Feb 8, 2022 at 11:34 AM

To: temmy@ikado.ac.id

Cc: "Raymond Sutjiadi, S.T., M.Kom." <p3m@ikado.ac.id>, Lina Untar <lina@untar.ac.id>

Yth. Bapak Temmy - Jurnal Teknika

Terima kasih email notifikasinya.

Bersama ini kami sampaikan revisi dari artikel kami yang telah diperbaiki sesuai masukan dari Reviewer untuk publikasi pada Jurnal Teknika.

Mohon berkenan memprosesnya lebih lanjut dan konfirmasinya untuk penerimaan file revisi ini. Terima kasih.

Salam hormat,
Lina

--

Lina, S.T., M.Kom., Ph.D.

Faculty of Information Technology

Tarumanagara University

R Building, 11-th Floor

Jl. Let.Jen. S. Parman No. 1, Jakarta 11440, Indonesia

E-mail: lina@untar.ac.id

[Quoted text hidden]



Revised-422-Article Text-1778-1-2-20211025.docx
5345K

Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M), IKADO Surabaya

Tue, Feb 8, 2022 at 12:46

<p3m@ikado.ac.id>

PM

To: Lina <lina@untar.ac.id>

Cc: Timothy John Pattiasina <temmy@ikado.ac.id>

Yth. Ibu Lina,

Terima kasih atas penyampaian revisinya. Akan kami proses lebih lanjut.

[Quoted text hidden]

--

Warmest Regards,

Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M)

Institut Informatika Indonesia (IKADO) Surabaya

Jalan Pattimura No. 3

(d/h. Raya Sukomanunggal Jaya No. 3)

Surabaya 60189 - Indonesia

Telp. +62 31 7346375; Fax. +62 31 7349324

Website : <http://ikado.ac.id>

Follow Us On Twitter [@ikado_sby](#)

Follow Us On Instagram "IKADO Surabaya"

Find Us On Facebook " Institut Informatika Indonesia"

[teknika] Editor Decision

1 message

P3M IKADO <p3m@ikado.ac.id>
To: Lina <lina@untar.ac.id>

Mon, Feb 14, 2022 at 8:57 AM

Yth. Ibu Lina,

Melalui email ini kami sampaikan hasil review atas artikel yang dikirim ke Jurnal Teknik yang berjudul, "**Pencatatan Lintasan Objek Bergerak dalam Ruang dengan Kalman Filter**".

Berdasarkan hasil review dan revisi yang telah dilakukan, artikel tersebut dinyatakan **DITERIMA** untuk diterbitkan pada **Jurnal Teknik, Vol 11, No 1, Maret 2022**. Artikel akan kami proses copyediting oleh redaksi.

Terima kasih atas partisipasi dan atensi yang diberikan kepada Jurnal Teknik.

P3M IKADO
Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M), Institut Informatika Indonesia (IKADO)
Phone (031) 734-6375
p3m@ikado.ac.id

The following message is being delivered on behalf of Teknik.



B-422-Article Text-1985-1-4-20220104 - rev AWR.docx
5356K