

PENGARUH PERBEDAAN INTENSITAS PENCAHAYAAN TERHADAP IDENTIFIKASI OBJEK GERAK

Handi Rahmannuri¹⁾, Faridatun Nadziroh²⁾, Hisyam Fauzy³⁾

E-mail : ¹⁾ handirahmannuri@gmail.com, ²⁾ faridatun.nadziroh@gmail.com,
³⁾ hisyamfauzy@gmail.com

¹⁾Program Studi Teknik Perawatan Mesin, Akademi Komunitas Semen Indonesia

²⁾Program Studi Otomasi Perkantoran, Akademi Komunitas Semen Indonesia

³⁾Fakultas Ekonomi Bisnis, Program Studi Akuntansi, Universitas Brawijaya

Abstrak

Penelitian ini bertujuan memperoleh informasi pengaruh perbedaan intensitas pencahayaan (rendah, sedang, dan tinggi) terhadap kemampuan identifikasi objek gerak. Dengan dasar tujuan tersebut, penelitian ini diharapkan menghasilkan rekomendasi dalam bentuk data dan teori yang menunjang algoritma dan komputasi sistem *computer vision* yang terkait dengan identifikasi objek gerak di lingkungan yang dinamis yang lebih akurat dan handal. Hasil penelitian ini nantinya akan digunakan sebagai pedoman standar peneliti yang bergelut di bidang *computer vision*, khususnya identifikasi objek gerak. Sistem Deteksi objek gerak yang diimplementasikan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Visual Studio* dengan penggunaan bahasa pemrograman C++ dan kamera *PSEye*. Objek gerak diidentifikasi dengan jarak ± 100 cm dari kamera. Kemampuan identifikasi objek mengalami perubahan ketika intensitas cahaya sekitar berubah. Pada intensitas cahaya 41 *lux* kemampuan identifikasi objek lingkaran menunjukkan proses identifikasi sebanyak 31 kali selama 15 detik, pada intensitas cahaya 121 *lux* kemampuan identifikasi objek lingkaran menunjukkan proses identifikasi sebanyak 8 kali selama 15 detik, dan pada intensitas cahaya 222 *lux* kemampuan identifikasi objek lingkaran dapat mengunci target secara sempurna selama 15 detik.

Kata Kunci: *computer vision, identifikasi, intensitas pencahayaan, objek gerak*

1. PENDAHULUAN

Identifikasi objek gerak menjadi salah satu parameter dasar dalam aplikasi dan pengembangan ilmu *computer vision*. Objek yang menjadi target harus bisa diidentifikasi secara *real-time* dalam lingkungan yang dinamis. Proses identifikasi objek pada lingkungan yang dinamis masih merupakan tantangan yang besar karena banyak sekali variasi yang ada pada gambar lingkungan terbuka. Dalam lingkungan yang dinamis, informasi tentang objek yang akan diidentifikasi bisa berubah bergantung pada kondisi pencahayaan. Partikel, perubahan sudut pandang, perbedaan tingkat pencahayaan, dan *background* yang bervariasi adalah faktor-faktor yang membuat identifikasi objek sulit dilakukan [1].

Algoritma pengenalan objek gerak seringkali mengalami kegagalan karena fluktuasi cahaya lingkungan yang disebabkan adanya perbedaan referensi tingkat pencahayaan pada sistem dan lingkungan [2 dan 3]. Banyak sekali desain dan implementasi yang dilakukan untuk dapat mengoptimalkan pendeteksian objek gerak yang menggunakan sistem *computer vision* secara dinamis, baik dari segi teknik maupun algoritma serta *real-time*. Namun demikian, tingkat keakuratan dari berbagai macam algoritma berada di bawah 16% dari 22.000 objek penelitian yang menyebabkan sistem *computer vision* tidak stabil dan tidak handal [4].

Pendeteksian objek gerak menggunakan sistem *computer vision* banyak diimplementasikan dalam kehidupan riil, antara lain pada *traffic control*, *video surveillance*, *object tracking*, dan *anomalous behavior identification* [5]. Satu dari banyak faktor yang sangat mempengaruhi sistem *computer vision* dalam mendeteksi objek gerak

adalah intensitas cahaya. Perbedaan intensitas cahaya secara langsung mempengaruhi komponen-komponen yang terdapat pada citra yang dinamis dan tentu saja berdampak pada proses komputasi sistem *computer vision* [6]. Namun demikian, saat ini belum banyak ahli yang menelaah perbedaan intensitas pencahayaan terhadap kemampuan indentifikasi objek gerak berbentuk lingkaran dan kotak. Dengan dasar latar belakang tersebut, penelitian ini perlu dilaksanakan.

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut ini.

1. Memperoleh informasi pengaruh pencahayaan rendah terhadap kemampuan indentifikasi objek gerak.
2. Memperoleh informasi pengaruh pencahayaan sedang terhadap kemampuan indentifikasi objek gerak.
3. Memperoleh informasi pengaruh pencahayaan tinggi terhadap kemampuan indentifikasi objek gerak.

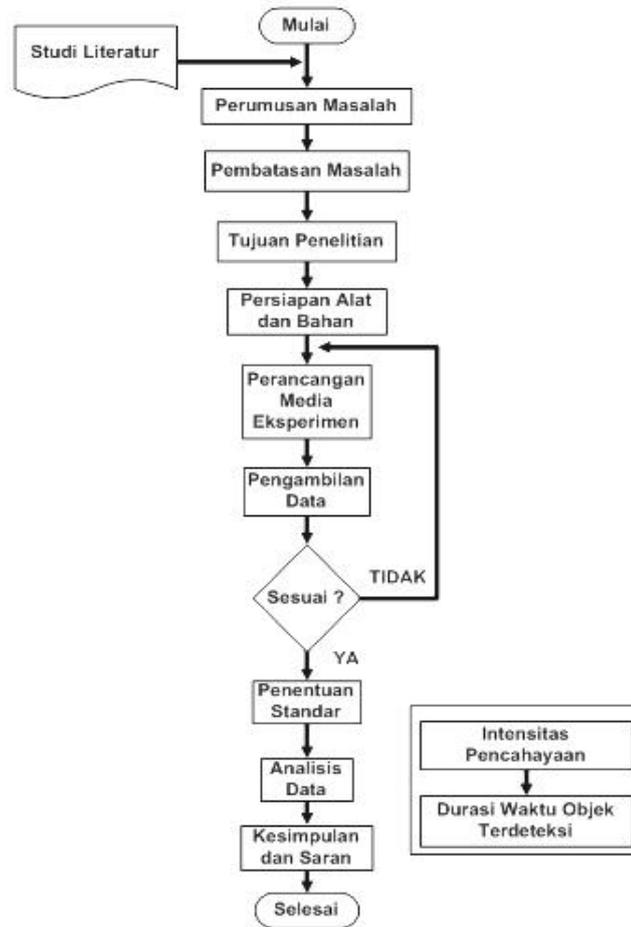
Urgensi penelitian terlihat dari manfaat penelitian. Secara teoritis, penelitian ini akan mengembangkan hasil penelitian terdahulu, yaitu teori tentang indentifikasi objek. Keluaran penelitian yang berupa perbedaan intensitas pencahayaan dan pengaruhnya terhadap indentifikasi objek gerak akan memberikan sumbangan teori bagi ilmu *computer vision*, khususnya pengenalan objek. Secara praktis, keluaran penelitian ini akan memberikan sumbangsih kepada dosen sebagai bahan ajar dan oleh mahasiswa sebagai rujukan belajar. Bagi peneliti lain, dapat berfungsi sebagai acuan dasar ilmu olah citra digital dan sebagai rujukan penelitian lanjutan.

2. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

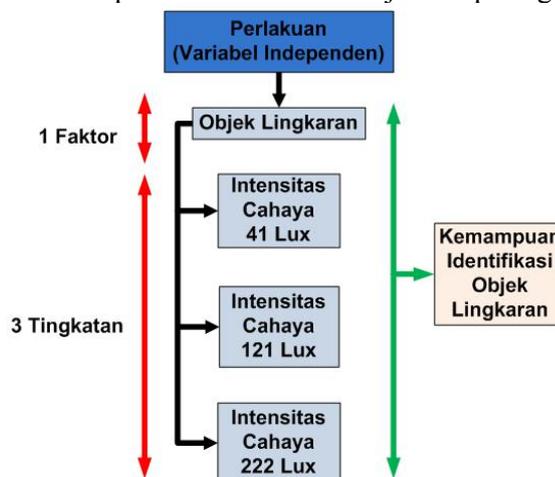
Dalam penelitian ini digunakan desain *kuantitatif* karena data-datanya bersifat numerik. Penelitian kuantitatif memanfaatkan data-data berupa angka sebagai alat untuk menganalisis dan mengkaji.

Gambar 1 menunjukkan diagram blok penelitian secara umum. Gambar 2 mendeskripsikan metode eksperimen faktorial yang diimplementasikan. Objek lingkaran akan mengalami 3 kali perlakuan, yaitu ketika kekuatan cahaya di sekeliling objek lingkaran 41 lux, 121 lux, dan 222 lux.



Gambar 1. Diagram Blok Metode Metode Penelitian

Penelitian ini tergolong jenis penelitian eksperimen faktorial karena eksperimen ini memanfaatkan banyak perlakuan atau lebih dari satu variabel bebas. Ekperimen faktorial adalah implementasi beberapa perlakuan secara kontinyu kepada setiap unit eksperimen. Diagram blok eksperimen faktorial ditunjukkan pada gambar 2.



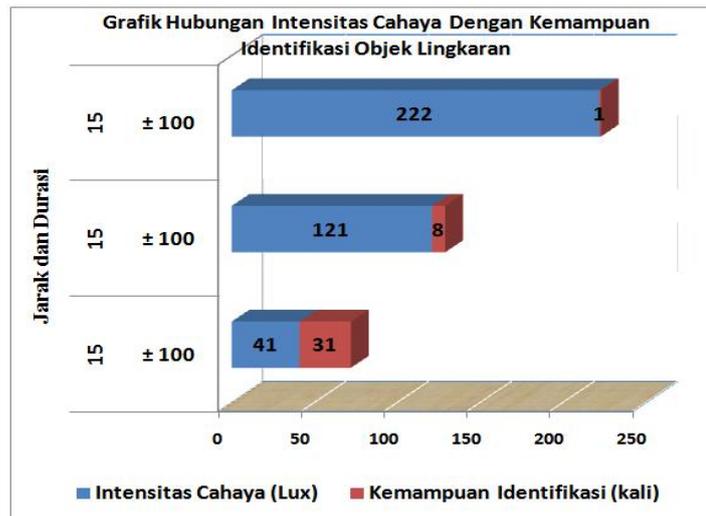
Gambar 2. Diagram Blok Metode Eksperimen Faktorial

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah (1) objek lingkaran dan (2) tingkat intensitas pencahayaan. Objek lingkaran berperan sebagai objek yang dideteksi dan intensitas pencahayaan berperan sebagai pemberi perlakuan terhadap objek. Intensitas pencahayaan terklasifikasi atas 3 kategori, yaitu (1) 41 lux, (2) 121 lux, dan (3) 222 lux.

3.3 Data Penelitian

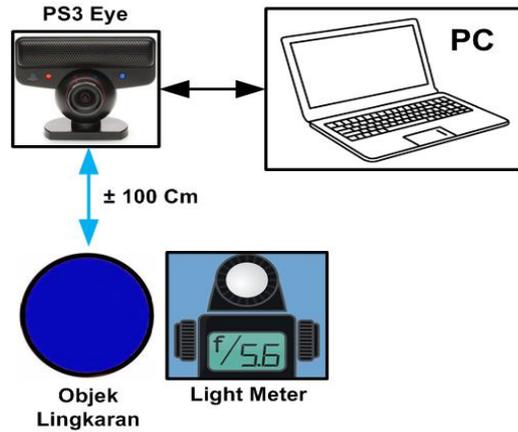
Penelitian ini menghasilkan data *numerik* berupa tingkat intensitas pencahayaan dan durasi waktu identifikasi objek lingkaran. Gambar 3 menunjukkan grafik hubungan antara perbedaan intensitas pencahayaan terhadap kemampuan identifikasi objek lingkaran. Parameter jarak dan durasi dibuat sama agar perbedaan kemampuan identifikasi bisa distandarkan.



Gambar 3. Grafik Hubungan Kemampuan Identifikasi dengan Perbedaan Intensitas Pencahayaan

3.4 Teknik Pengambilan Data dan Instrumen

Data diambil dengan teknik pengamatan terhadap visualisasi gerak dengan intensitas pencahayaan yang berbeda. Pengamatan dilakukan dengan menghitung durasi waktu dari sistem *computer vision* ketika berhasil mengidentifikasi objek gerak. Instrumen pengambilan data berupa *laptop*, kamera, *software* visual C++, algoritma identifikasi objek lingkaran, objek lingkaran, lampu neon, rangkaian PWM (*Pulse Width Modulation*), dan *lux meter*. Laptop yang berisi algoritma identifikasi objek lingkaran dihubungkan dengan kamera untuk dapat mengenali objek. Jarak kamera menuju objek ± 100 Cm. *Light meter* diletakkan berdekatan dengan objek lingkaran agar bisa memperoleh data intensitas cahaya yang mewakili keadaan sekitar objek lingkaran seperti pada Gambar 4.



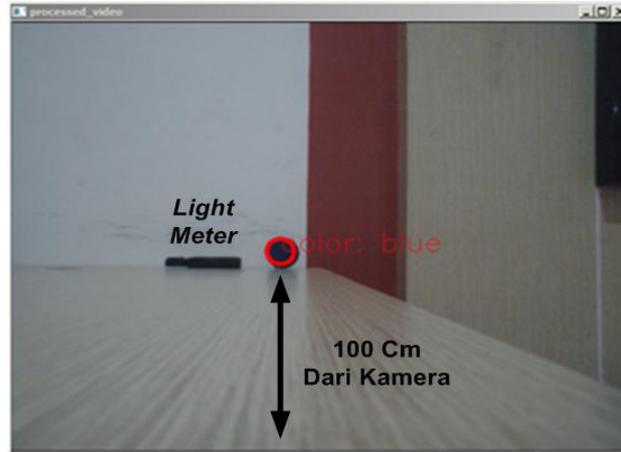
Gambar 4. Diagram Blok Teknik Pengambilan Data



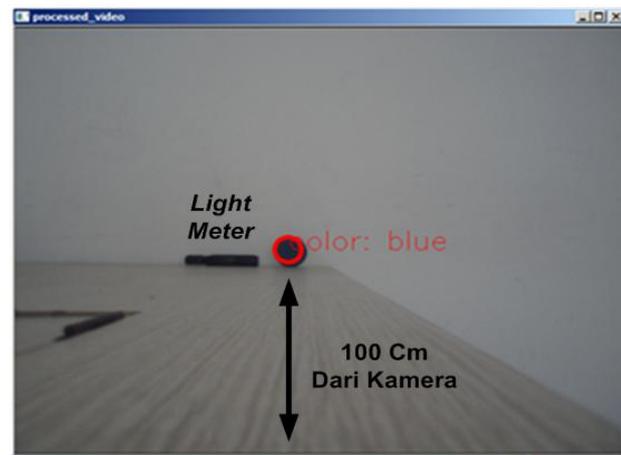
Gambar 5. Gambar Posisi Light Meter dan Objek Lingkaran pada Intensitas Cahaya 222 Lux

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa kemampuan identifikasi objek lingkaran menurun seiring dengan berkurangnya intensitas pencahayaan. Ini dikarenakan objek dan *background* sulit dibedakan oleh sistem identifikasi objek lingkaran. Seiring bertambahnya intensitas cahaya, maka perbedaan antara objek lingkaran dan latar belakang akan nampak dan sistem identifikasi akan dengan mudah mengenali objek. Untuk mengukur kemampuan identifikasi objek lingkaran dihitung berapa kali sistem mencoba mengenali objek lingkaran dalam waktu 15 detik. Sistem dapat mengenali objek ditandai dengan lingkaran merah yang mengelilingi objek lingkaran. Jika sistem sulit mengenali objek maka lingkaran merah yang mengelilingi objek lingkaran akan berkedip bahkan tidak muncul sama sekali. Semakin sering lingkaran merah berkedip menandakan bahwa sistem sulit mengenali objek dan sebaliknya. Gambar 3 memvisualisasikan grafik yang menunjukkan hasil penelitian.



Gambar 5. Proses Identifikasi Objek Lingkaran Pada Intensitas Cahaya 41 Lux



Gambar 6. Proses Identifikasi Objek Lingkaran Pada Intensitas Cahaya 222 Lux

Tabel 1. Tabel Kemampuan Identifikasi

Durasi (Detik)	Jarak (Cm)	Intensitas (Flux)	Kemampuan Identifikasi (Kali)
15	± 100	41	31
15	± 100	121	8
15	± 100	222	1

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini pengaruh perbedaan intensitas pencahayaan terhadap kemampuan identifikasi objek lingkaran telah dibuktikan. Sistem akan sulit untuk mengidentifikasi objek lingkaran jika tingkat pencahayaan semakin rendah dan sebaliknya. Untuk penelitian kedepan, perlu ditambah objek penelitian misalnya objek yang diidentifikasi dan klasifikasi intensitas pencahayaan juga ditambah agar hasil penelitian semakin akurat. Untuk penelitian selanjutnya akan dirancang suatu algoritma yang lebih adaptif terhadap perubahan intensitas pencahayaan. Jadi walaupun intensitas cahaya berubah-ubah, sistem identifikasi tetap dapat mengenali objek secara akurat dan handal.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, atas bantuan dana hibah yang diberikan melalui Penelitian Dosen Pemula Tahun Pelaksanaan 2019.

6. DAFTAR RUJUKAN

- [1]. Latharani T.R., M.Z., Kurian, & Chidananda M.V. (2011). Various Object Recognition Technique For Computer Vision. *Journal of Analysis and Computation*, Vol 7, 39-47.
- [2]. Adinarayana Ekkurthi dan Sudhavani G. (2017). Illumination Invariant Object Detection and Tracking with Pre-Equalized and Mean Shift. *Journal of Electronic and Communication Engineering*, Vol 12, 60-65.
- [3]. Sukanya C.M., Roopa G., & Vince P. (2016). A Survey on Object Recognition Methods. *International Journal of Computer Science and Engineering Technology*, Vol 6, 48-52.
- [4]. Dillip K., P., Krishna Prasad C., Deepu R., Lily R., Eshan R., & Chai C. (2016). *Challenge In Video Based Object Detection In Maritime Scenario Using Computer Vision*. School of Computer Science and Engineering. Singapore.
- [5]. Suraj P.P. (2016). Technique and Methods for Detection and Tracking of Moving Object in a Video. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, Vol. 4, Issue 5.
- [6]. Yinan Y., Kaiqi H., Wei C., & Tieniu T. (2012). A Novel Algorithm for View and Illumination Invariant Image Matching. *IEEE Transactions on Image Processing*. Volume 21, No 1.
- [7]. Listiana C., Rifati D.H., dan Bambang S. (2016). Analisis Intensitas Pencahayaan di Ruang Kuliah Gedung Fisika Universitas Jember dengan Menggunakan Calculux Indoor 5.0B. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 1, No 1, 77-81.
- [8]. Hari W., Edi M., & Christy V. (2017). Analisis Pencahayaan terhadap Kenyamanan Visual pada Pengguna Kantor. *Jurnal Arsitektur, Bangunan, & Lingkungan*, Vol 6, No 2, 65-70.
- [9]. Rizkiyah N.P. (2017). Analisis Tingkat Pencahayaan di Akademi Komunitas Semen Indonesia-Gresik. *Jurnal Tecnoscienza*. Vol 2, No 2.
- [10]. Kusumanto R.D. dan Alan N.T. (2011). Pengolahan Citra Digital untuk Mendeteksi Objek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan*.
- [11]. Zakaria F.Z., Choon H.S., & Suandi S.A. (2012). Object Shape Recognition in Image for Machine Vision Application. *International Journal of Computer Theory and Engineering*. Vol 4, No 1.
- [12]. Endi P. (2016). Identifikasi Objek Benda Tajam Menggunakan Pengolahan Citra Digital pada Citra X-Ray. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*. Vol 1, No 1.
- [13]. Nazaaruddin A., & Arifyanto H. (2012). Metode Histogram Equalization Untuk Perbaikan Citra Digital. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan*. Hal 439-445.
- [14]. Gian K.D.T., Tatik W., & Triastuti W. (2015). Analisis Desain Faktorial Fraksional 2^{k-p} dengan Metode Lenth. *Jurnal Gaussian*. Vol 4, No 3, Hal 497-505.

Halaman ini sengaja dikosongkan