

ESTIMASI JARAK *PHYSICAL DISTANCING* BERDASARKAN NILAI HUE DEPTH IMAGE MENGGUNAKAN KAMERA KINECT

Siska Aulia¹⁾, Popy Maria²⁾, dan Ratna Dewi³⁾

^{1,2,3}Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Padang, Kampus Limau Manis, Padang,
Sumatera Barat, Padang, 25163
E-mail: siskaaulia@pnp.ac.id

Abstract

The five senses of sight are a source of information in humans. Vision sensing can measure distance capabilities based on object comparisons. Visual information through a computer system in real time tirelessly. People often forget to maintain a distance or physical distance, so someone must remind them to always keep their distance during the Covid-19 outbreak. The research objective is to create a system that can facilitate socializing between communities in physical distancing. This study uses an experimental method using a Kinect camera. The research input is in the form of information on the color object of human clothing from the captured camera. The Kinect camera captures graphical RGB-D depth and continues Image Processing. Then the system will convert the depth image using HIS (Hue, Saturation, Intensity) feature extraction. The method of estimating the distance of the camera to the object using the Euclidean Distance method is based on the hue value of the color image. The results of the distance estimation experiment based on the hue value of the clothing color are for detection distances of 100 cm, 120 cm to 140 cm. Euclidean distance calculation based on hue color characteristics in HSI has been implemented in an image matching system for distance detection.

Keywords: *kinect kamera, physical distancing, covid-19, euclidean distance, RGB-D*

Abstrak

Panca indera penglihatan merupakan sumber informasi pada manusia. Penginderaan penglihatan dapat mengukur kemampuan jarak berdasarkan perbandingan objek. Informasi visual melalui sistem komputer secara realtime tanpa mengenal lelah. Orang sering lupa menjaga jarak atau *physical distancing*, sehingga harus ada yang mengingatkan untuk selalu menjaga jarak selama KLB Covid-19. Tujuan penelitian untuk menciptakan sistem yang dapat mempermudah bersosial antar masyarakat dalam physical distancing. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental menggunakan kamera Kinect. Input penelitian berupa informasi objek warna pakaian *human* dari kamera yang ditangkap. Kamera Kinect menangkap graphical kedalaman RGB-D dan dilanjutkan *Image Processing*. Kemudian sistem akan mengkonversi citra *depth* menggunakan ekstraksi fitur HSI. Metode estimasi jarak kamera ke objek dengan metode *Euclidean Distance* berdasarkan nilai hue citra warna. Hasil percobaan estimasi jarak berdasarkan nilai hue warna pakaian yaitu untuk deteksi jarak 100 cm, 120 cm hingga 140 cm. Penghitungan jarak euclidean berdasarkan ciri hue warna pada *HSI* berhasil diimplementasikan dalam sistem pencocokan citra untuk deteksi jarak.

Kata Kunci : *kamera kinect, physical distancing, covid-19, euclidean distance, RGB-D*

PENDAHULUAN

Pada kondisi saat pandemi ini kebutuhan akan teknologi komunikasi *audio visual* secara *realtime* sangat diperlukan. Selama *Pandemic* kebutuhan untuk kerja WFH

(*Work From Home*) telah tercapai melalui teknologi informasi dan komunikasi seperti video conference. Namun masyarakat tetap melaksanakan hubungan sosial melalui tatap muka langsung. Ada hal-hal khusus berkaitan layanan publik tidak bisa melalui website atau jejaring social, kegiatan tersebut harus menjaga jarak fisik minimal lebih dari 1 meter agar terhindar dari pemindahan virus sesuai standar yang disarankan WHO (*World Health Organization*) dan paling aman 2 meter. Akan tetapi, kenyataan untuk saling jaga jarak sering terabaikan dikarenakan faktor lupa atau topik yang dibicarakan sangat penting.

Untuk menjaga ruang jarak tersebut kamera *Kinect* dapat menganalisa jarak secara visual dengan menggunakan kamera tiga dimensi (*depth*) yang dipancarkan secara aktif dengan laser *emitter* dan hasil pancaran diterima oleh kamera khusus agar informasi tersebut dapat diterima. Sejumlah penelitian yang terkait dengan kamera *Kinect*, Miftahul [1] dalam penelitiannya implementasi metode Euclidean distance untuk ekstraksi fitur jarak pada skeleton. Rezky [2] implementasi metode Euclidean distance untuk rekomendasi ukuran pakaian pada aplikasi ruang ganti virtual. Kamera *Kinect* adalah sebuah aksesoris untuk *platform game* konsol Xbox 360. *Kinect* merupakan sebuah motion sensing unit *device* yang dikembangkan untuk mengintegrasikan gerak tubuh manusia [3]. Dalam penelitian I Gede [4] Pengembangan aplikasi *Kinect* digunakan untuk digital *display* pakaian adat Indonesia, dimana memberikan informasi masyarakat tentang pakaian adat tradisional Indonesia.

Pada penelitian ini digunakan kamera *Kinect* yang menghasilkan citra RGB dan *depth*. Setiap piksel menghasilkan warna yang berbeda tergantung jarak kamera terhadap objek. Kamera *Kinect* menangkap gerak tubuh *human* (manusia) dan warna pakaian *human* tersebut. Hasilnya berupa citra warna yang akan diproses menggunakan pengolahan sinyal citra digital dengan metode ekstraksi fitur HSI (*Hue, Saturation, Intensity*) dan *Euclidean Distance*.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah pertama bagaimana membangun komunikasi *offline* antara laptop dengan kamera *Kinect*. Kedua, bagaimana menerapkan teknologi jarak untuk mengetahui objek dari kamera manusia bergerak. Ketiga bagaimana sistem melakukan identifikasi objek metode HSI dan *Euclidean Distance*. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sistem atau aplikasi yang dapat mempermudah bersosial antar masyarakat

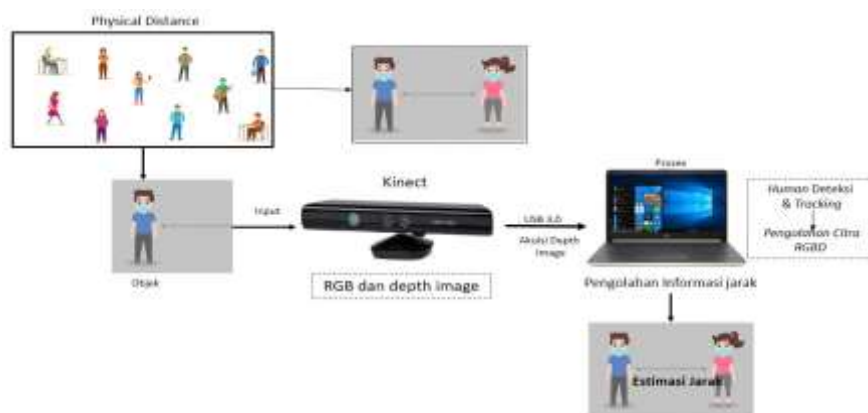
dalam menjaga jarak agar virus tidak berpindah sesuai Protocol covid-19. Kemudian memberikan wacana baru tentang implementasi praktis dari penggunaan perangkat kamera 3D *Kinect* dengan *Personal Computer*. Terciptanya sistem dimensi jarak dari kamera ke objek warna pakaian *human* menggunakan metode HSI (Hue, Saturation, Intensity) dan *Euclidean Distance* untuk estimasi jarak secara realtime.

METODE PENELITIAN

Pada tahap ini dilakukan kegiatan pembahasan literatur dan eksperimental dari suatu penelitian yaitu merencanakan deteksi jarak objek antar manusia untuk *physical distancing* berdasarkan standar WHO menggunakan kamera *Kinect*.

A. Perancangan Perangkat Keras

Pada tahap ini membuat desain perencanaan perancangan perangkat keras berdasarkan gambar 1. Pada penelitian ini pembuatan perangkat keras atau sistem yang dibangun terbagi 2. Pertama sistem pengolahan image depth deteksi pada manusia, dan kedua proses pengolahan citra dengan ekstraksi fitur HSI dan metode jarak *Euclidean Distance*, dimana target yang telah dibaca oleh kamera.



Gambar 1. Diagram Blok Pembacaan Jarak Fisik Menggunakan Kamera Kinect

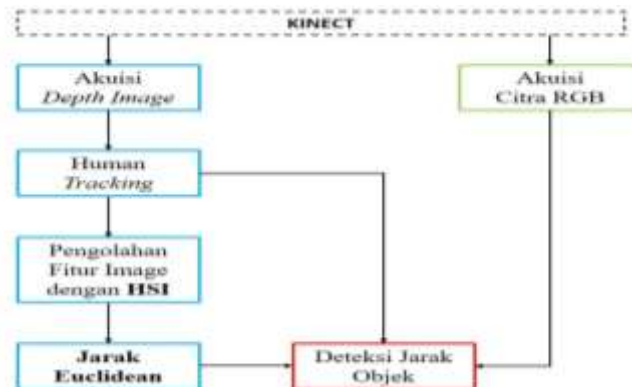
Berdasarkan gambar 1 perangkat keras yang digunakan 1 unit laptop sebagai proses informasi dan objek manusia dicapture oleh kamera Kinect. Proses estimasi jarak dimulai dengan kamera kinect menangkap objek manusia dalam format citra *depth* (RGB-D). Proses akuisisi data dengan *Kinect* berhasil ditangkap berupa video RGB (*Red, Green, Blue*) dengan kemampuan maksimum resolusi 640 x 480 pixel.

Pemancar sinar inframerah kamera *Kinect* memancarkan gelombang ke lingkungan sekitar berdasarkan sudut 6^0 vertikal. Objek pakaian *human* terpapar gelombang ini memantulkan kembali gelombang IR tersebut. Jarak antara kamera

Kinect dengan lingkungan sekitar diperhitungkan dari berkas IR yang dipantulkan objek pakaian. Nilai estimasi jarak dilihat dari kemampuan kamera Kinect untuk membedakan piksel berdasarkan jarak antara objek pakaian *human* dengan kamera. Jika objek dekat dengan kamera membuat piksel objek relatif lebih terang dari objek yang relatif jauh dari kamera. Efek Pencahayaan dilakukan menggunakan dua sumber cahaya, cahaya matahari dari luar jendela, dan cahaya lampu berwarna putih dari dalam ruangan. Hal ini dimaksud agar sampel yang diambil antara nilai hue-depth dapat disatukan.

B. Pembuatan Perangkat Lunak

Pada tahap ini penulis melakukan pengolahan sinyal citra RGB-D dengan matlab R2018b. Untuk blok diagram perancangan perangkat lunak dapat dilihat pada gambar 2. Metode pengolahan sinyal citra yang digunakan yaitu pencocokan citra.



Gambar 2. Diagram Blok Pengolahan Sinyal Citra Warna Pakaian *Human* Untuk Deteksi Jarak

Pencocokan citra dilakukan untuk mencari citra sejenis atau memiliki kemiripan, dimana objeknya warna pakaian *human*, human tracking disini berdasarkan dari depth yang didapatkan dari sinyal inframerah. Metode yang digunakan untuk mempresentasikan tingkat kemiripan antara dua buah citra yaitu metode Jarak *Euclidean (Euclidean Distance)* . Semakin kecil jarak euclidean antara dua buah citra maka akan semakin mirip kedua citra tersebut. Dalam pencocokan citra atau pengenalan citra dilakukan ekstraksi fitur citra, dalam penelitian ini menggunakan ekstraksi fitur HSI.

Ekstraksi *image* HSI diambil rata-rata $(R+G+B)/3$ dimana Resolusi Citra RGB 640 x 480 akan dikonversi setengahnya agar sesuai dengan nilai *depth image* sebesar 320 x 240 sesuai kemampuan alat tersebut. Sebuah warna masih dikatakan sama jika

nilai *hue* dari warna tersebut masih berada pada spektrum yang sama. Misalnya sebuah warna biru akan sama saja nilai *hue*-nya dengan biru kegelap-gelapan, biru kecerah-cerahan atau warna biru yang lain. Pada ekstraksi HSI yang membedakan antara objek nilai saturasi dan intensitasnya. Metode Euclidean Distance yaitu metode klasifikasi tetangga terdekatnya dengan menghitung jarak antara dua buah citra objek (pakaian *human*). Jika diketahui dua buah citra yang berbeda x dan y , maka jarak Euclidean dua citra tersebut:

$$dist(x, y) = \sqrt{\sum (x_i - y_i)^2}$$

Citra x dan y terdiri dari nilai fitur / ciri-ciri warna *hue* image yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari keluaran sistem pada penelitian ini merupakan *tracking* objek oleh kamera kinect terhadap objek berdasarkan warna pakaian yang divisualisasikan secara langsung. Adapun analisa terhadap hasil dilakukan secara objektif ,yaitu dengan membandingkan secara langsung gerak yang terdeteksi oleh sistem *tracking* kamera kinect berdasarkan jumlah *pixel* objek.

Hasil Pengujian Deteksi Jarak

Pengujian hasil terbagi 2 tahap yaitu pertama pengujian kamera Kinect terhadap objek dan kedua pengujian objek *tracking*. Pengujian objek *tracking* ini dengan metode pencocokan citra, setelah objek pakaian *human* didapatkan dengan cara *training* data terlebih dahulu.

a. Hasil Pengujian 1 Deteksi Jarak

Pengujian pertama bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat mendeteksi jarak. Hasil pengujian deteksi jarak dapat dilihat pada gambar 3 dan 4.





Gambar 3. Hasil Deteksi Jarak (a) warna pakaian biru (b) warna pakaian hijau (c) warna pakaian kuning (d) warna pakaian merah

Pada penelitian ini digunakan 4 macam warna objek pakaian yaitu merah, kuning, hijau, dan biru. Pengenalan masing-masing warna tersebut dilakukan dengan memberikan nilai batas intensitas yang tepat, dimana setiap warna yang berbeda, memiliki nilai batas intensitas yang berbeda pula. Eksperimen jarak yang dilakukan 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm, 100 cm, 120 cm hingga 140 cm terhadap masing-masing objek warna pakaian.



Gambar 4. Hasil Pengujian Jarak Berdasarkan Nilai *Hue* Warna Pakaian

b. Hasil Pengujian 2 Estimasi Jarak

Pengujian kedua bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat melakukan estimasi jarak dengan menggunakan pencocokan citra metode Euclidean Distance. Prosesnya jarak yang telah diketahui atau dideteksi disimpan dalam database sebagai objek latih. Kemudian dibandingkan dengan data uji yang ditracking kembali oleh kamera Kinect terhadap objek pakaian *human*, dimana sisi sensor berhadapan langsung pada bagian depan manusia. Untuk mendapatkan jarak yang optimal sebagai referensi *physical distancing* dalam hal antrian. Hasil pengujian estimasi jarak terhadap data citra latih dikenali jarak berdasarkan nilai hue warna yaitu 100%. Hasil pengujian estimasi jarak data latih dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tracking Objek Pakaian Hijau Pada Jarak 100 cm

Pengujian estimasi jarak terhadap data tidak dilatih, dimana pengujian dilakukan secara langsung terhadap objek, kemudian sistem akan membandingkan dengan database. Pengujian dilakukan terhadap dua *human* (laki-laki dan perempuan), dimana setiap human memakai pakaian berwarna merah, hijau, biru dan kuning. Deteksi jarak yang dilakukan 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm, 100 cm, 120 cm hingga 140 cm. Implementasi estimasi jarak dengan kamera kinect pada gambar 6. Hasil pengujian estimasi jarak secara *real time* dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 7.



Gambar 6. Hasil Implementasi Estimasi Jarak Menggunakan Kamera Kinect

Tabel 1
 Hasil Pengujian Estimasi Jarak Secara Real time dengan Kinect

Warna Pakaian	Jumlah Pengujian	Jumlah Pengujian yang benar	Jumlah Pengujian yang salah	Persentase benar
Merah	14	12	2	85,71 %
Hijau	14	13	1	92,86 %
Biru	14	14	0	100 %
Kuning	14	11	3	78,57 %
Rata-rata				89,29 %

Hasil pengujian estimasi jarak dari eksperimen yang dilakukan yaitu pada deteksi objek yaitu 100 cm, 120 cm hingga 140 cm, dengan deteksi jarak yang akurat pada warna pakaian biru.



Gambar 7. Pengujian Estimasi Jarak Secara Real time dengan Kinect

Dari hasil pengujian estimasi jarak citra di atas, tampak bahwa setiap citra hasil deteksi jarak yang diujikan cocok dengan citra jarak dalam database. Hal ini menunjukkan bahwa penghitungan jarak *euclidean* berdasarkan ciri *Hue* warna cukup baik diimplementasikan dalam sistem pencocokan citra dan tetap memperhatikan saturasi dari cahaya matahari dan cahaya lampu serta nilai *intensity image*.

SIMPULAN

Penelitian ini menyajikan deteksi jarak dan estimasi jarak antara kamera kinect dengan objek *human* (warna pakaian *human*). Deteksi jarak berhasil diperoleh dengan analisa nilai hue warna pakaian dan metode pencocokan citra *Euclidean Distance*. Estimasi jarak dari eksperimen yang dilakukan untuk deteksi objek adalah 100 cm, 120 cm hingga 140 cm. Sesuai batas *physical distancing* minimal 1 meter – 2 meter. Warna pakaian yang dominan dapat dideteksi untuk jarak dalam analisa hue warna citra yaitu biru. Kondisi siang (matahari) dan malam (lampu) mempengaruhi keakuratan kamera *Kinect*. Penelitian ini sebagai referensi untuk aplikasi *physical distance*, dimana penelitian kedepan pada sistem ditambahkan peringatan jika melewati batas minimum *physical distance*.

DAFTAR PUSTAKA

- Miftahul, J., & Nurul, H. (2019). Implementasi Metode Euclidean Distance Untuk Ekstraksi Fitur Jarak Pada Citra Skeleton. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer* Volume 24 No. 2 Agustus 2019, hlm 134-139.
- Rezky, R., Arik, K., & Cucun, V., A. (2018). Implementasi Metode Euclidean Distance Untuk Rekomendasi Ukuran Pakaian Pada Aplikasi Ruang Ganti Virtual. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, Vol. 5, No. 2, Mei 2018, hlm. 129-138.
- Muhammad, I., F., Muhammad R., & Hendra, K. (2018). Implementasi Sensor Kinect pada Mobile Robot untuk Inspeksi Objek yang Mengandung Bahan Kimia. *JURNAL TEKNIK ITS* Vol. 7, No. 2, B146-B152.

- I Gede, M., D., I Made Gede S., & Ni Putu R., P. (2017). Pengembangan Aplikasi Kinect Digital Display Pakaian Adat Indonesia. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI) Volume 6, Nomor 1, Maret (2017)*, hlm 39-49.
- Muhammad, F. (2013). Estimasi Jarak Menggunakan Sensor Kinect . *Jurnal Ilmiah Mikrotek Vol. 1, No.1 2013*, hlm 5-10.
- Hendawan, S. (2012). Pengukuran Jarak Berdasarkan Ekstraksi Nilai Hue Pada Citra Depth Menggunakan Sensor Kinect. *Jurnal Integrasi vol. 4, no. 2, 2012*, hlm 184-186.
- Ario, Y., H, Fitri, B. , I Wayan, A., A., & Royana, A. (2019). Analisis Penggunaan Sensor Kamera 3 Dimensi Kinect sebagai Media Pembelajaran Perkuliahan berbasis Student Centered Learning. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) ,Vol. 5 No. 1 , April 2019*, 1-8.
- M. S. H. Abdullah, A. Zabidi, I. M. Yassin, & H. A. Hassan. (2015). Analysis of Microsoft Kinect Depth Perception for Distance Detection of Vehicles. *IEEE 6th Control and System Graduate Research Colloquium, Aug. 10 - 11, UiTM, Shah Alam, Malaysia*, 116-119.
- Matthew, C., David F., & Girma S. T. (2014). Microsoft Kinect Sensor for Real-time Color Tracking Robot . *IEEE*, 416-421.
- Usama M., Ammara S., Izzah M., & Dr. Naveed R. (2020). Bowling Action Analysis using Microsoft Kinect Xbox 360. *2020 3rd International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies – iCoMET IEEE*.