

Sistem Peringatan Dini Keamanan Ruang Menggunakan Perbandingan Citra Digital

Supriadi Syam¹ dan Nur Mustika³

¹ Sistem Informasi, STMIK Handayani, ² Sistem Komputer, STMIK Handayani

supriadisyam@handayani.ac.id, nurmustika@handayani.ac.id

Abstract — The purpose of this study is to create an early warning system to maintain the security of a room using a digital image comparison. This research was carried out in stages, Simulation and engineering a python program to capture camera images and then compare the images with images taken every second. The comparison results are in the form of a comparison of the catch with the initial image, if below 80%, the system will send a signal in the form of a buzzer in the guard room. The result of the research is a prototype of an early warning system that rings a bell when the object being guarded shifts or is covered by another object.

Keyword — Security, Camera, Image

Abstrak — Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat suatu sistem peringatan dini guna menjaga keamanan suatu ruangan menggunakan perbandingan citra digital. Penelitian ini dilakukan dengan tahapan, Simulasi dan rekayasa program python untuk menangkap gambar menggunakan kamera kemudian membandingkan gambar awal dengan gambar yang diambil setiap detiknya, Hasil perbandingan berupa persentase kemiripan gambar tangkapan dengan gambar awal, jika kemiripan dibawah 80% maka Sistem akan mengirimkan sinyal berupa buzzer pada ruang penjaga. Hasil dari penelitian berupa prototipe sistem peringatan dini yang membunyikan buzzer saat objek yang dijaga bergeser atau tertutupi objek lain.

Kata kunci — Keamanan, Kamera, Citra.

I. PENDAHULUAN

Penelitian ini berfokus pada pembangunan teknologi tepat guna dalam menjaga keamanan suatu ruang. Keamanan merupakan salah satu kebutuhan umat manusia, baik itu untuk dirinya atau untuk sesuatu yang berharga baginya. Berbagai macam cara dilakukan untuk mendapatkan perasaan aman tersebut. Namun terkadang sesuatu yang tidak diharapkan dapat terjadi secara tiba-tiba. Hal ini juga berlaku pada keamanan suatu ruang yang mungkin berisi benda-benda berharga yang telah ditata rapi. Terkadang ada orang yang berniat jahat merusak atau mencuri barang yang ada di dalam ruangan tersebut. Hal tersebut dapat dicegah apabila sesaat sebelum peristiwa tersebut terjadi terdapat sesuatu yang memberikan peringatan kepada pihak keamanan atau yang berwenang untuk mencegah suatu kejahatan terjadi.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu sistem yang dapat memperingatkan atau memberikan peringatan dini dengan membandingkan tangkapan citra digital kamera yang mencatat posisi-posisi objek dalam ruangan dengan tangkapan selanjutnya dalam waktu tertentu. Disaat hasil perbandingan memiliki kemiripan yang rendah maka sistem akan mengirimkan sinyal peringatan kepada pihak keamanan untuk memeriksa keadaan ruangan. Sinyal tersebut berupa buzzer yang berbunyi pada lokasi ruangan pihak keamanan dan memberikan efek warna merah pada gambar tangkapan kamera pada ruangan yang diduga akan terjadi kejahatan pencurian.

Urgensi penelitian ini ada pada proses perbandingan citra digital dimana peneliti menggunakan metode template matching serta peringatan dini yang diberikan melalui rekayasa program python. Kualitas gambar yang dihasilkan oleh kamera juga sangat berpengaruh terhadap kecepatan dan ketepatan hasil perbandingan gambar.

Karena luasnya pembahasan tentang sistem keamanan ruang maka penelitian ini dibatasi pada:

1. Implementasi pada satu ruangan dan menggunakan 1 kamera CCTV
2. Bunyi buzzer menggunakan pengeras suara dengan bunyi unik.
3. Objek yang di awasi berupa objek statis bukan objek bergerak.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Keamanan

Meningkatnya kejahatan khususnya pencurian dan perampokan di sekitar kita tentunya membuat kita semakin meningkatkan keamanan. Keamanan merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai cara dilakukan untuk menciptakan rasa aman seperti menata ruang sedemikian rupa, penggunaan satpam, dan melalui CCTV.[1]

B. Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan proses manipulasi dan analisis citra menggunakan bantuan komputer. Proses tersebut terbagi 2, dapat berupa perbaikan terhadap kualitas gambar atau untuk mendapatkan informasi yang tersimpan dalam gambar

tersebut. Selain itu terdapat pula suatu bidang yang disebut pengenalan pola dimana jika keduanya digabungkan akan menghasilkan suatu sistem pengenalan citra atau *image recognition*. [9]

C. Template Matching

Algoritma ini menggunakan nilai korelasi untuk mewakili kesamaan antara dua gambar. Algoritma ini adalah algoritma yang cocok digunakan untuk menemukan objek tertentu dalam citra. Hanya dengan membandingkan hubungan tingkat keabu-abuan dari gambar akan menghasilkan nilai korelasi. [2]

D. State of The Art

Berikut *State of The Art* penelitian yang menggunakan kamera sebagai sistem keamanan:

- Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Kamera Bergerak**
Pada penelitian ini kamera digunakan untuk mendeteksi objek bergerak yang kemudian menjadi *trigger servo* untuk memutar kamera ke arah objek yang bergerak tersebut. (3)
- Rancang Bangun Alarm dan Notifikasi Pada Sistem Keamanan Berbasis Sensor Kamera**
Pada penelitian ini kamera akan mengambil gambar yang saat diproses jika objek yang didapatkan bukanlah orang yang dikenali sistem maka akan mengirim pesan berupa sms kepada pemilik. (4)
- Sistem Keamanan Peralatan Berbasis Kamera Termal**
Pada penelitian ini, kamera digunakan untuk mengawasi suhu dari peralatan. (5)
- Sistem Pemantau Keamanan Berbasis Raspberry pi 3 Dengan Menggunakan Metode Algoritma HOG**
Pada penelitian ini, kamera akan menangkap gambar dan di proses dengan algoritma HOG, jika objek yang di dapatkan manusia maka akan ada pemberitahuan lewat email. (6)
- Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega**
Pada penelitian ini, kamera akan menangkap gambar yang nantinya akan dibandingkan dengan database untuk mengenali apakah gambar tersebut pemilik ruangan atau bukan. (7)
- Internet of Things: Sistem Keamanan Rumah Berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger**
Pada penelitian ini, kamera akan menangkap gambar yang kemudian di kirimkan kepada pemilik melalui aplikasi telegram. (8)

Gambar 1 State of The Art

Berdasarkan penelitian di atas, kamera digunakan untuk mengetahui objek bergerak yang tertangkap kamera. Pada penelitian yang akan dilakukan, kamera digunakan untuk mengawasi objek statis yang dijaga. Jika objek tersebut berpindah posisi atau tidak berada pada posisinya maka sistem akan mengirimkan sinyal berupa bunyi buzzer dan mengubah gambar menjadi berwarna merah pada monitor. [3-8]

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilaksanakan adalah :

1. Pengumpulan data awal penelitian,

Dimana data yang didapatkan saat observasi berupa gambar kondisi ruangan yang direncanakan akan menjadi tempat simulasi sistem keamanan nantinya dan saat melakukan

studi pustaka didapatkan teknik rekayasa bahasa pemrograman *python* untuk mendukung algoritma *template matching*.



Gambar 2 Ruang Penelitian

Meningkatnya kejahatan khususnya pencurian dan perampokan di sekitar kita tentunya membuat kita semakin meningkatkan keamanan. Keamanan merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. [1] Ruang penelitian merupakan ruang Laboratorium Komputer, dipilih karena didalamnya terdapat berbagai *device* yang mahal dan pernah mengalami peristiwa pencurian.

Goals

In this chapter, you will learn

- To find objects in an image using Template Matching
- You will see these functions : `cv.matchTemplate()`, `cv.minMaxLoc()`

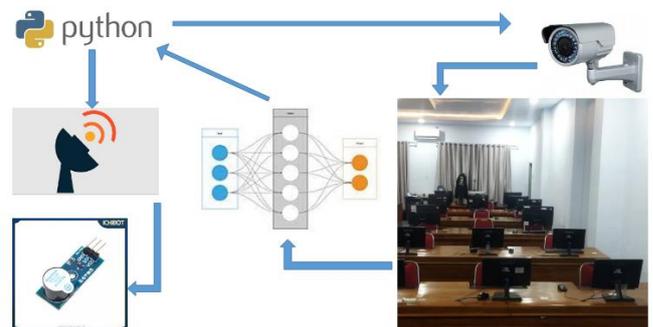
Theory

Template Matching is a method for searching and finding the location of a template image in a larger image. OpenCV comes with a function `cv.matchTemplate()` for this purpose. It simply slides the template image over the input image (as in 2D convolution) and compares the template and patch of input image under the template image. Several comparison methods are implemented in OpenCV. (You can check docs for more details). It returns a grayscale image, where each pixel denotes how much does the neighbourhood of that pixel match with template.

If input image is of size (WxH) and template image is of size (w,h), output image will have a size of (W-w+1, H-h+1). Once you got the result, you can use `cv.minMaxLoc()` function to find where is the maximum/minimum value. Take it as the top-left corner of rectangle and take (w,h) as width and height of the rectangle. That rectangle is your region of template.

Gambar 3 Penggunaan Template Matching pada Python

2. Mempersiapkan perangkat keras, diantaranya *Arduino*, Laptop/Komputer, Kamera CCTV, *Buzzer* dan Kabel, seperti gambar yang dibawah:



Gambar 3 Skema Rangkaian Penelitian

TABEL I
HASIL PENGUJIAN METODE *BLACK BOX*

No	Materi Uji	Hasil Yang Seharusnya	Hasil Yang Didapat	Keterangan
1	Sistem menangkap gambar	Sistem Berhasil Menangkap Gambar	 Sistem Berhasil Menangkap Gambar	Berhasil
2	Sistem Mengenali Objek Yang Dijaga	Sistem Mengenali Objek	 Sistem mengenali objek	Berhasil
3	Buzzer berbunyi saat objek pindah posisi	Buzzer berbunyi	 Buzzer berbunyi	Berhasil
4	Buzzer berbunyi saat objek tertutup objek lain	Buzzer berbunyi	 Buzzer berbunyi	Berhasil

Membuat simulasi ruang dan rekayasa program bahasa *python* untuk bisa mengakses kamera yang akan digunakan untuk menangkap gambar. Proses ini memanfaatkan *library OpenCV videocapture()*. Yang kemudian dilanjutkan ke proses pengolahan citra.

Pengolahan citra merupakan proses manipulasi dan analisis citra menggunakan bantuan komputer. Proses tersebut terbagi 2, dapat berupa perbaikan terhadap kualitas gambar atau untuk mendapatkan informasi yang tersimpan dalam gambar tersebut. Selain itu terdapat pula suatu bidang yang disebut pengenalan pola dimana jika keduanya digabungkan akan menghasilkan suatu sistem pengenalan citra atau *image recognition*. [9] Gambar yang berhasil ditangkap oleh kamera akan disimpan untuk dibandingkan kondisi awal gambar seharusnya dengan kondisi gambar saat proses pengawasan dilakukan. Proses perbandingan gambar menggunakan algoritma *template matching* dan menghasilkan persentase kemiripan dari tiap gambar.

```
import cv2 as cv
import numpy as np
from matplotlib import pyplot as plt
img_rgb = cv.imread('Lab.jpg')
img_gray = cv.cvtColor(img_rgb, cv.COLOR_BGR2GRAY)
template = cv.imread('cek.png', 0)
w, h = template.shape[::-1]
res = cv.matchTemplate(img_gray, template, cv.TM_CCOEFF_NORMED)
threshold = 0.8
loc = np.where( res >= threshold)
for pt in zip(*loc[::-1]):
    cv.rectangle(img_rgb, pt, (pt[0] + w, pt[1] + h), (0,0,255), 2)
cv.imwrite('res.png',img_rgb)
```

Algoritma ini menggunakan nilai korelasi untuk mewakili kesamaan antara dua gambar. Algoritma ini adalah algoritma yang cocok digunakan untuk menemukan objek tertentu dalam citra. Hanya dengan membandingkan hubungan tingkat keabu-abuan dari gambar akan menghasilkan nilai korelasi. [2]

Pada potongan kode di atas *img_rgb* merupakan gambar yang akan diperiksa kemiripannya dengan *template* yang disimpan. Fungsi *matchTemplate* digunakan untuk membandingkan kedua gambar yang diterima dengan ketentuan *threshold* 0.8 yang berarti kemiripan yang dibutuhkan adalah 80%.

Jika ditemukan persentase yang rendah maka secara otomatis sistem akan mengirim sinyal untuk membunyikan *buzzer* dengan menggunakan *method playaudio()*. Serta menaikkan nilai *Red* pada pewarnaan gambar.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa hasil dari penelitian ini berupa prototipe sistem peringatan dini yang dapat membunyikan *buzzer* saat objek yang dijaga bergeser atau dihalangi oleh objek lain dengan tingkat kemiripan terendah adalah 80%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada bapak Abdul Latief Arda serta bapak Muhammad Risal yang telah membantu berjalannya penelitian ini.

DAFTAR ACUAN

- [1] Widyardini ST. Pemrograman Matlab untuk Pengolahan Citra Digital: Studi Kasus Sistem Pemantau Ruangan Pengganti CCTV. Universitas Brawijaya Press; 2015. 97 p.
- [2] Luo J, Liu B, Yang P, Fan X. High-speed vision measurement of vibration based on an improved ZNSSD template matching algorithm. Syst Sci Control Eng. 2022 Dec 31;10(1):43–54.
- [3] Syam S, Muslim M. Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Kamera Bergerak. J Fokus Elektroda Energi List Telekomun Komput Elektron Dan Kendali. 2021 Aug 30;6(3):145–8.

-
- [4] NOVITA E, Zarkasi A, Ubaya H. RANCANG BANGUN ALARM DAN NOTIFIKASI PADA SISTEM KEAMANAN BERBASIS SENSOR KAMERA [Internet] [diploma]. Sriwijaya University; 2018 [cited 2020 Oct 28]. Available from: <https://repository.unsri.ac.id/8051/>
- [5] Triasto AGH, Rivai M. Sistem Keamanan Peralatan Berbasis Kamera Termal. *J Tek ITS*. 2020 Jan 30;8(2):A115–20.
- [6] Munawaroh YF, Ciksadan C, Salamah I. Sistem Pemantau Keamanan Berbasis Raspberry Pi 3 Dengan Metode Algoritma HOG (Histogram Oriented of Gradient). *TELKA - J Telekomun Elektron Komputasi Dan Kontrol*. 2018 Nov 20;4(2):142–9.
- [7] Iskandar A, Muhajirin M, Lisah L. Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega. *J Inform Upgris [Internet]*. 2017 Dec 21 [cited 2020 Oct 28];3(2). Available from: <http://journal.upgris.ac.id/index.php/JIU/article/view/1803>
- [8] Kurniawan MI, Sunarya U, Tulloh R. Internet of Things: Sistem Keamanan Rumah Berbasis Raspberry Pi Dan Telegram Messenger. *ELKOMIKA J Tek Energi Elektr Tek Telekomun Tek Elektron*. 2018 Apr 23;6(1):1.
- [9] Chyan P, Syarif AC, Sumarta SC, Daromes FE. Desain Model Sistem Keamanan Berbasis Kamera Dengan Image Enhancement Algorithm. *JURIKOM J Ris Komput*. 2018 Oct 5;5(4):390–6.