LAPORAN EKSTRASI CITRA
CITRA DIGITAL

Ditulis oleh:

Renaldi Septian

NIM. 226201029

D3 TEKNIK KOMPUTER

TEKNOLOGI INFORMASI

POLITEKNIK NEGERI SAMARINDA

2024

DAFTAR ISI

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Teori Ekstraksi

Merupakan tahapan mengekstrak ciri/informasi dari objek di dalam citra yang ingin dikenali/dibedakan dengan objek lainnya.

1. Ekstraksi Ciri Bentuk

Ekstraksi ciri Bentuk Edge detection merupakan menemukan bagian pada citra yang mengalami perubahan intensitas secara drastis. Ada dua cara yang digunakan untuk menemukan bagian tersebut yaitu menggunakan turunan pertama, dimana intensitas magnitudonya lebih besar dari threshold yang didefinisikan dan menggunakan turunan kedua, dimana intensitas warnanya mempunyai zero crossing. Dalam penelitian ini menggunakan Canny Edge Detection yang secara umum menggunakan algoritma umum sebagai berikut: 1. Penghalusan untuk mengurangi dampak noise terhadap pendeteksian edge. 2. Menghitung potensi gradient citra 3. Non-maximal suppression dari gradient citra untuk melokalisasi edge secara presisi. 4. hysteresis thresholding untuk melakukan klasifikasi akhir Tahap berikutnya adalah perhitungan edge direction histogram menggunakan 5 bin arah yaitu 00 , 450 , 900 , 1350 , dan 1800 dengan nilai piksel ketetanggan yang sama sebanyak 3 piksel.

2. Ciri Tekstur

Ciri tekstur merupakan ciri penting dalam sebuah gambar yang merupakan informasi berupa susunan struktur permukaan suatu gambar. Dalam penelitian ini menggunakan Gray Level oCcurance Matrix (GLCM) sebagai matrik pengambilan nilai keabuan dari sebuah gambar. Berikut merupakan tahapan yang digunakan dalam pengambilan ciri tekstur dari sebuah gambar. 1. Citra warna dirubah menjadi

citra grayscale. 2. Segmentasi nilai warna ke dalam 16 bin. 3. Hitung nilai-nilai co-occurance matrix dalam empat arah masing-masing 00 , 450 , 900 , dan 1350 4. Hitung informasi ciri tekstur yaitu yaitu contrast, correlation, energy, homogeneity, dan entropy 5. Masing-masing matriks akan dihitung tekstur citra yaitu : Contrast, Correlation, Energy, Homogeneity, dan Entropy. Jeremiah (2007).

3. Ciri Jarak

Titik koordinat titik akhir dan titik percabangan yang telah diperoleh dikelompokkan dan menjadi nilai masukan dalam

persamaan Euclidean Distance (1). Euclidean distance merupakan generalisasi dari teorema phytagoras[7]. Pada persamaan (1), x1 , x2 merupakan oordinat sumbu x dari sebuah titik dan y1, y2 merupakan oordinat sumbu y dari sebuah titik . $d = \sqrt{(x1 - x2)\ 2 + (y1 - y2)\ 2}$ (1) Pada penelitian ini jarak dikelom□pokkan yaitu jarak dari tangan ke poros dada, jarak kepala ke poros dada, jarak kaki depan ke kaki belakang, jarak sudut tungkai depan ke sudut tungkai belakang.

4. Ciri Geomtri

Ciri geometri merupakan ciri yang didasarkan pada hubungan antara dua buah titik, garis, atau bidang dalam citra digital. Ciri geometri di antaranya adalah jarak dan sudut. Jarak antara dua buah titik (dengan satuan piksel) dapat ditentukan menggunakan persamaan euclidean, minkowski, manhattan, dll. Jarak dengan satuan piksel tersebut dapat dikonversi menjadi satuan panjang seperti milimeter, centimeter, meter, dll dengan cara membaginya dengan resolusi spasial. Sedangkan sudut antara dua buah garis dapat ditentukan dengan perhitungan trigonometri maupun dengan analisis vektor.

BAB II
SOURCE CODE

2.1 Program 1

2.1.1 Penjelasan

Kode di bawah memuat dan mengubah gambar menjadi skala abu-abu, kemudian diterapkan Gaussian Blur untuk mengurangi noise dan meningkatkan deteksi kontur. Selanjutnya, gambar diubah menjadi biner menggunakan thresholding. Operasi morfologi dilakukan untuk menghilangkan noise kecil dan mengisi celah. Deteksi tepi dilakukan menggunakan metode Canny, dan kontur ditemukan dari gambar hasil deteksi tepi. Kontur digambar pada gambar asli, dan parameter seperti eksentrisitas, luas, dan keliling dihitung untuk setiap kontur. Akhirnya, bentuk-bentuk diidentifikasi dan diberi label sebagai "Bulat" atau "Elips" berdasarkan nilai metrik yang dihitung. Gambar dengan bentuk-bentuk yang terdeteksi dan diberi label ditampilkan pada akhir proses.

2.1.2 Code Program

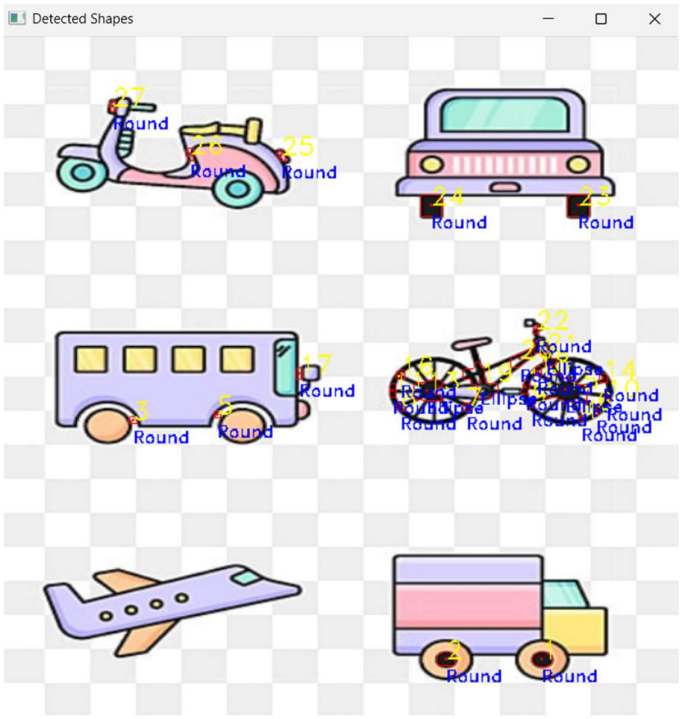
```
import cv2
import numpy as np


# Load the image
image = cv2.imread('list kendaraan.png')  # Ganti dengan path file
gambar Anda


# Resize image for consistency
image = cv2.resize(image, (600, 600))  # Ubah ukuran gambar agar
konsisten


# Convert to grayscale
```

```
gray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)  # Konversi gambar ke skala abu-abu

# Apply GaussianBlur to reduce noise and improve contour detection
blurred = cv2.GaussianBlur(gray, (5, 5), 0)  # Terapkan GaussianBlur untuk mengurangi noise dan meningkatkan deteksi kontur

# Threshold the image
_, binary = cv2.threshold(blurred, 60, 255, cv2.THRESH_BINARY_INV)
# Terapkan threshold untuk mengubah gambar ke biner

# Define kernels for morphological operations
kernelOpen = np.ones((5, 5), np.uint8)  # Definisikan kernel untuk operasi morfologi open
kernelClose = np.ones((7, 7), np.uint8)  # Definisikan kernel untuk operasi morfologi close

# Perform morphological operations
closing = cv2.morphologyEx(binary, cv2.MORPH_CLOSE, kernelClose)  # Lakukan operasi morfologi closing
opening = cv2.morphologyEx(closing, cv2.MORPH_OPEN, kernelOpen)  # Lakukan operasi morfologi opening

# Segment the image
segment = cv2.Canny(opening, 30, 200)  # Segmentasi gambar menggunakan deteksi tepi Canny
contours, _ = cv2.findContours(segment, cv2.RETR_EXTERNAL, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)  # Temukan kontur dalam gambar

# Draw contours on the original image
```

```
segment = cv2.cvtColor(segment, cv2.COLOR_GRAY2RGB)  # Konversi segmen ke RGB
cv2.drawContours(image, contours, -1, (0, 0, 255), 1)  # Gambar kontur pada gambar asli

# Segmentation, clustering, labeling, and calculating parameters
centers = []
for j in range(len(contours)):
    # Clustering and labeling
    moments = cv2.moments(contours[j])  # Hitung momen dari setiap kontur
    if moments['m00'] == 0:
        continue
    centers.append((int(moments['m10'] / moments['m00']), int(moments['m01'] / moments['m00'])))  # Temukan pusat massa (centroid)
    cv2.circle(image, centers[-1], 1, (0, 0, 255), -1)  # Gambar lingkaran pada centroid
    cv2.putText(image, str(j + 1), centers[-1], cv2.FONT_HERSHEY_DUPLEX, 0.75, (0, 255, 255), 1)  # Beri label pada centroid

    # Calculate parameters
    (x, y), (minorAxis, majorAxis), angle = cv2.fitEllipse(contours[j])  # Dapatkan sumbu minor dan mayor
    eccentricity = np.sqrt(1 - (minorAxis**2 / majorAxis**2))  # Hitung eksentrisitas
    area = cv2.contourArea(contours[j])  # Hitung luas kontur
    perimeter = cv2.arcLength(contours[j], True)  # Hitung keliling kontur
```

```
    metric = (4 * np.pi * area) / perimeter**2  # Hitung metrik bulat
    print("----------------------")
    print(f'Eksentrisitas objek {j + 1} : {eccentricity}')
    print(f'Luas objek {j + 1} : {area}')
    print(f'Keliling objek {j + 1} : {perimeter}')
    print(f'Metrik objek {j + 1} : {metric}')

    # Label shapes based on metric
    offset = (centers[-1][0], centers[-1][1] + 20)  # Offset untuk penempatan teks
    form = "Bulat" if round(metric, 1) >= 0.7 else "Elips"  # Tentukan bentuk berdasarkan metrik
    cv2.putText(image, str(form), offset, cv2.FONT_HERSHEY_DUPLEX, 0.5, (255, 0, 0), 1)  # Beri label bentuk pada gambar

# Display the image
cv2.imshow('Detected Shapes', image)  # Tampilkan gambar dengan bentuk terdeteksi
cv2.waitKey(0)  # Tunggu input dari pengguna
cv2.destroyAllWindows()  # Tutup semua jendela
```

2.1.3 Output Program



2.2 Program 2

2.2.1 Penjelasan

Kode di bawah melakukan pemrosesan citra untuk mendeteksi dan menganalisis objek dalam dua gambar. Pertama, gambar dibaca dan diubah ukurannya menjadi 640x480 piksel. Kemudian, gambar diubah menjadi grayscale dan diterapkan thresholding untuk menghasilkan citra biner. Setelah itu, dilakukan operasi morfologi (closing dan opening) untuk menghilangkan noise dan mengisi lubang pada objek. Segmentasi dilakukan menggunakan deteksi tepi Canny, diikuti dengan pencarian kontur pada citra yang telah diproses. Setiap kontur dihitung centroid-nya, dan parameter geometris seperti area dan perimeter objek dihitung dan ditampilkan pada gambar. Hasil akhir adalah gambar yang telah digambar dengan kontur, centroid, serta informasi area dan perimeter untuk setiap objek yang terdeteksi.

2.2.2 Code Program

```
import cv2
import numpy as np
# Membaca gambar dari file
images = [
    cv2.imread("lahan1.png"),  # Membaca gambar pertama
    cv2.imread("lahan2.png")   # Membaca gambar kedua
]
# Menentukan parameter untuk operasi morfologi
closeIterations = [4, 7]   # Iterasi untuk operasi closing pada setiap gambar
openIterations = [20, 1]   # Iterasi untuk operasi opening pada setiap gambar
kernelOpen = np.ones((5, 5), np.uint8)   # Kernel untuk operasi opening (5x5 matriks)
kernelClose = np.ones((5, 5), np.uint8) # Kernel untuk operasi closing (5x5 matriks)
# Proses untuk setiap gambar dalam list 'images'
for i in range(len(images)):
    # Mengubah ukuran gambar menjadi 640x480
    images[i] = cv2.resize(images[i], (640, 480))  # Menyesuaikan ukuran gambar agar lebih kecil
    # Mengubah gambar menjadi grayscale (hitam putih)
    gray = cv2.cvtColor(images[i], cv2.COLOR_BGR2GRAY)  # Mengubah gambar RGB ke grayscale
    # Melakukan thresholding untuk mendapatkan citra biner (hitam-putih)
    _, binary = cv2.threshold(gray, 127, 255, cv2.THRESH_BINARY)  # Thresholding dengan nilai 127
    # Melakukan operasi closing dan opening pada citra biner
```

```
    closing = cv2.morphologyEx(binary, cv2.MORPH_CLOSE, kernelClose, iterations=closeIterations[i])  # Operasi closing
    opening = cv2.morphologyEx(closing, cv2.MORPH_OPEN, kernelOpen, iterations=openIterations[i])    # Operasi opening
    # Segmentasi citra menggunakan Canny edge detection
    segment = cv2.Canny(opening, 200, 200)  # Menyaring tepi objek menggunakan Canny dengan threshold 200
    # Menemukan kontur (garis tepi) dari hasil segmentasi
    contours, hierarchy = cv2.findContours(segment, cv2.RETR_EXTERNAL, cv2.CHAIN_APPROX_NONE)  # Mencari kontur

    # Mengonversi citra segmentasi ke format RGB agar bisa menggambar kontur
    segment = cv2.cvtColor(segment, cv2.COLOR_GRAY2RGB)  # Konversi ke RGB untuk visualisasi
    # Menggambar semua kontur pada gambar asli
    cv2.drawContours(images[i], contours, -1, (0, 0, 255), 1)   # Menggambar kontur berwarna merah pada gambar asli
    # Segmentasi, clustering, pemberian label, dan menghitung parameter pada citra
    centers = []   # Menyimpan koordinat centroid (titik tengah) dari setiap kontur
    for j in range(len(contours)):
        # Menghitung centroid (titik tengah) dari setiap kontur
        moments = cv2.moments(contours[j])   # Menghitung moment kontur untuk menemukan centroid
        if moments['m00'] != 0:  # Memastikan tidak ada pembagian dengan nol
            center_x = int(moments['m10'] / moments['m00'])    # Menghitung koordinat x centroid
```

```
            center_y = int(moments['m01'] / moments['m00'])    # Menghitung koordinat y centroid
            centers.append((center_x, center_y))    # Menambahkan centroid ke list
            # Menggambar titik bulat pada posisi centroid
            cv2.circle(images[i], centers[-1], 1, (0, 0, 255), -1) # Menggambar titik merah di centroid

            # Memberi nomor pada centroid untuk identifikasi
            cv2.putText(images[i], str(j + 1), centers[-1], cv2.FONT_HERSHEY_DUPLEX, 0.75, (0, 255, 255), 1)   # Nomor urut centroid
            # Menghitung parameter kontur: area dan perimeter
            area = round(cv2.contourArea(contours[j]), 2)     # Menghitung area kontur
            perimeter = round(cv2.arcLength(contours[j], True), 2) # Menghitung perimeter kontur
            # Menampilkan nilai area dan perimeter pada gambar di dekat centroid
            offset = (centers[-1][0], centers[-1][1] + 20)    # Menentukan posisi teks untuk area
            cv2.putText(images[i], f"Area = {area}", offset, cv2.FONT_HERSHEY_DUPLEX, 0.5, (255, 0, 0), 1)  # Menampilkan area

            offset = (centers[-1][0], centers[-1][1] + 40)    # Menentukan posisi teks untuk perimeter
            cv2.putText(images[i], f"Perimeter = {perimeter}", offset, cv2.FONT_HERSHEY_DUPLEX, 0.5, (0, 255, 0), 1)  # Menampilkan perimeter
# Menampilkan gambar yang telah diproses
```

```
for i in range(len(images)):
    cv2.imshow(f'Gambar {i+1}', images[i])  # Menampilkan gambar
dengan kontur dan parameter
# Menunggu hingga tombol ditekan dan menutup jendela
cv2.waitKey(0)  # Menunggu input pengguna
cv2.destroyAllWindows()  # Menutup semua jendela gambar
```

2.2.3 Output Program

2.3 Program 3

2.3.1 Penjelasan

Kode ini melakukan pemrosesan citra untuk mendeteksi objek dan menghitung jarak antara centroid objek pada dua gambar menggunakan OpenCV. Pertama, gambar dibaca dan diubah ukurannya menjadi 640x480 piksel. Kemudian, gambar diubah menjadi grayscale dan dilakukan thresholding untuk menghasilkan citra biner. Setelah itu, operasi morfologi seperti closing dan opening diterapkan untuk membersihkan citra, diikuti dengan segmentasi menggunakan deteksi tepi Canny. Kontur objek dalam citra ditemukan, dan centroid (titik tengah) dari setiap kontur dihitung dan ditandai pada gambar. Jarak Euclidean antara dua centroid

dihitung dalam satuan piksel dan kemudian dikonversi menjadi kilometer atau meter menggunakan faktor skala yang telah ditentukan. Akhirnya, hasilnya, termasuk jarak antar objek, digambarkan pada gambar dan ditampilkan.

2.3.2 Code Program

```
import cv2
import numpy as np

# # Membaca gambar pertama dan kedua
images = [
    cv2.imread("lahan1.png"),  # Membaca gambar pertama
    cv2.imread("lahan2.png")   # Membaca gambar kedua
]

# # Fungsi untuk menghitung titik tengah antara dua titik (centroid)
def getCenterofLine(object1, object2, x=0, y=0):
    offset = (int(object1[0] / 2) + int(object2[0] / 2) + x,
              int(object1[1] / 2) + int(object2[1] / 2) + y)
    return offset

# # Menentukan iterasi untuk operasi morfologi
closeIterations = [7, 2]
openIterations = [1, 4]
kernelOpen = np.ones((5, 5), np.uint8)  # # Kernel untuk operasi opening (5x5 matriks)
kernelClose = np.ones((5, 5), np.uint8) # # Kernel untuk operasi closing (5x5 matriks)

centers = []  # # List untuk menyimpan posisi centroid

# # Proses untuk setiap gambar
```

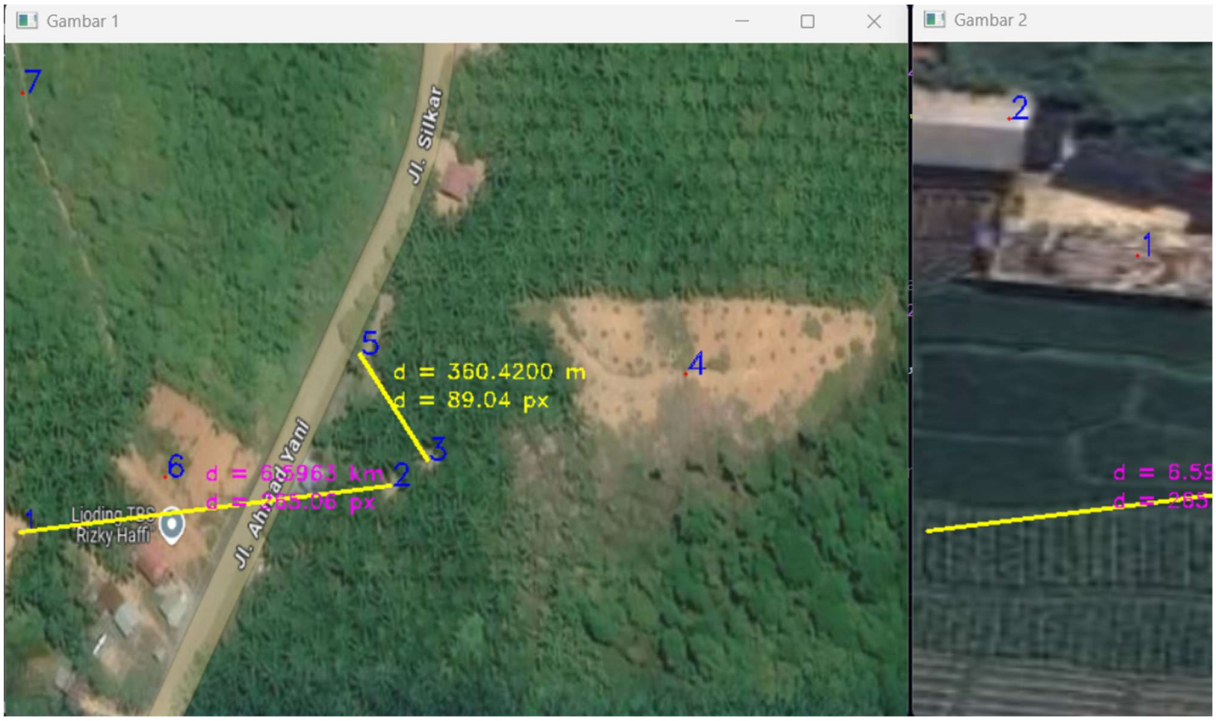
```
for i in range(len(images)):
    images[i] = cv2.resize(images[i], (640, 480))   # # Mengubah ukuran gambar menjadi 640x480
    gray = cv2.cvtColor(images[i], cv2.COLOR_BGR2GRAY)    # # Mengubah gambar menjadi grayscale

    _, binary = cv2.threshold(gray, 127, 255, cv2.THRESH_BINARY)  # # Melakukan thresholding

    # # Melakukan operasi closing dan opening pada citra
    closing = cv2.morphologyEx(binary, cv2.MORPH_CLOSE, kernelClose, iterations=closeIterations[i])
    opening = cv2.morphologyEx(closing, cv2.MORPH_OPEN, kernelOpen, iterations=openIterations[i])

    # # Segmentasi citra dengan Canny edge detection
    segment = cv2.Canny(opening, 200, 200)

    # # Menemukan kontur dari hasil segmentasi
    contours, hierarchy = cv2.findContours(segment, cv2.RETR_EXTERNAL, cv2.CHAIN_APPROX_NONE)

    segment = cv2.cvtColor(segment, cv2.COLOR_GRAY2RGB)    # # Mengonversi citra segmentasi menjadi RGB

    # # Menggambar setiap kontur pada gambar
    for j in range(len(contours)):
        moments = cv2.moments(contours[j])   # # Menghitung momen kontur untuk mendapatkan centroid
```

```
        if moments['m00'] != 0:  # # Menghindari pembagian dengan
nol
            center_x = int(moments['m10'] / moments['m00'])  # #
Menghitung koordinat x centroid
            center_y = int(moments['m01'] / moments['m00'])  # #
Menghitung koordinat y centroid
            centers.append((center_x, center_y))  # # Menambahkan
centroid ke list

            # # Menggambar titik pada posisi centroid
            cv2.circle(images[i], centers[-1], 1, (0, 0, 255), -1)
# Titik merah di centroid

            # # Memberikan nomor pada setiap centroid
            cv2.putText(images[i],  str(j  +  1),  centers[-1],
cv2.FONT_HERSHEY_DUPLEX, 0.75, (255, 0, 0), 1)

    # # Menghitung jarak antara centroid pada gambar pertama (dalam
piksel dan kilometer)
    if len(centers) > 1:
        pixelDistance    =    cv2.norm(centers[0],    centers[1],
cv2.NORM_L2)  # # Menghitung jarak Euclidean antara centroid
        kmDistance  =  pixelDistance  /  40.1836969001148    #  #
Mengkonversi jarak piksel ke kilometer (1 km = 40 px)
        # # Menggambar garis antara kedua centroid dan menampilkan
jarak dalam piksel
        cv2.line(images[i], centers[0], centers[1], (0, 255, 255),
2)
```

```
        cv2.putText(images[i], f'd = {pixelDistance:.2f} px',
getCenterofLine(centers[0], centers[1]), cv2.FONT_HERSHEY_DUPLEX,
0.5, (255, 0, 255), 1)
        cv2.putText(images[i], f'd = {kmDistance:.4f} km',
getCenterofLine(centers[0], centers[1], y=-20),
cv2.FONT_HERSHEY_DUPLEX, 0.5, (255, 0, 255), 1)

    # # Menghitung jarak antara centroid pada gambar kedua (dalam
piksel dan meter)
    if len(centers) > 3:
        pixelDistance = cv2.norm(centers[2], centers[4],
cv2.NORM_L2)  # # Menghitung jarak Euclidean antara centroid
        kmDistance = pixelDistance / 0.24705882352941178  # #
Mengkonversi jarak piksel ke meter (1 meter = 0.24 piksel)
        # # Menggambar garis antara kedua centroid dan menampilkan
jarak dalam piksel
        cv2.line(images[i], centers[2], centers[4], (0, 255, 255),
2)
        cv2.putText(images[i], f'd = {pixelDistance:.2f} px',
getCenterofLine(centers[2], centers[4]), cv2.FONT_HERSHEY_DUPLEX,
0.5, (0, 255, 255), 1)
        cv2.putText(images[i], f'd = {kmDistance:.4f} m',
getCenterofLine(centers[2], centers[4], y=-20),
cv2.FONT_HERSHEY_DUPLEX, 0.5, (0, 255, 255), 1)

# # Menampilkan gambar yang telah diproses
for i in range(len(images)):
    cv2.imshow(f'Gambar {i+1}', images[i])  # # Menampilkan gambar

# # Menunggu hingga tombol ditekan dan menutup jendela
```

```
cv2.waitKey(0)

cv2.destroyAllWindows()
```

2.3.3 Output Program



BAB III
PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Teknik yang efektif, dengan fokus pada geometri, pelabelan, dan deteksi bentuk. Proses dimulai dengan konversi gambar ke grayscale dan penerapan thresholding untuk memisahkan objek dari latar belakang. Penghapusan objek kecil dan penutupan morfologis kemudian memperbaiki struktur objek. Langkah selanjutnya melibatkan pengisian lubang dalam kontur dan perhitungan geometri objek, seperti area dan perimeter, untuk menilai bentuknya. Akhirnya, setiap objek diberi label berdasarkan metrik bentuk yang dihitung.

3.2 Opini Penulis

Opini penulis, metode ini sangat berguna dalam analisis citra karena memberikan wawasan mendalam tentang karakteristik objek. Penggunaan parameter geometris seperti area dan perimeter memungkinkan identifikasi bentuk yang lebih akurat. Namun, penulis menyarankan penambahan fleksibilitas pada ambang batas ukuran objek dan opsi untuk menyimpan hasil pemrosesan. Ini akan meningkatkan kemampuan kodingan untuk beradaptasi dengan berbagai jenis gambar, menjadikannya alat yang lebih praktis dalam aplikasi nyata. Secara keseluruhan, kodingan ini adalah representasi yang solid dari teknik-teknik penting dalam pengolahan citra digital.

DAFTAR PUSTAKA

[1]https://pemrogramanmatlab.com/pengolahan-citra-digital/ekstraksi-ciri-citra-digital/#:~:text=Ekstraksi%20ciri%20citra%20merupakan%20tahapan,lainnya%20pada%20tahapan%20identifikasi%2F%20klasifikasi.

[2]https://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/viewFile/1353/1271?form=MG0AV3

[3] https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/infokom/article/download/2368/1874