

LAMPIRAN

Lampiran 1

Listing program alat deteksi penghalang

```
import cv2

import numpy as np

import imutils

import sys

import time

import datetime

import RPi.GPIO as GPIO

from time import sleep

import os


#membuka kamera

open_cam = cv2.VideoCapture(0)


#menginisialisasi penyimpanan dalam format avi

name_output = datetime.datetime.now()

name_output = name_output.strftime("%d%B%Y%X")
```

```
out =  
  
cv2.VideoWriter('{} .avi'.format(name_output),cv2.VideoWriter_fourcc('M','J','P','  
G'), 10, (400,300))  
  
#setting pin buzzer  
  
GPIO.setmode(GPIO.BCM)  
  
buzzer=17  
  
GPIO.setup(buzzer, GPIO.OUT)  
  
  
while True:  
  
    start = time.time()  
  
    ret, read_image = open_cam.read()  
  
    read_image = imutils.resize(read_image, width=400)  
  
    #mengubah citra RGB menjadi citra LUV dengan filter bilateral  
  
    read_image = cv2.bilateralFilter(read_image, 1, 1, 1)  
  
    image = cv2.cvtColor(read_image, cv2.COLOR_BGR2LUV)
```

```

#trshold adaptif

img_x, img_y, img_z = cv2.split(image)

image_invert = np.invert(img_y)

img_thresh = cv2.adaptiveThreshold(image_invert, 255 ,
cv2.ADAPTIVE_THRESH_GAUSSIAN_C,

                                cv2.THRESH_BINARY_INV, 91, 17)

if len(img_thresh[img_thresh==255]) > len(img_thresh[img_thresh==0]):

    img_thresh = cv2.adaptiveThreshold(image_invert, 255 ,
cv2.ADAPTIVE_THRESH_GAUSSIAN_C,

                                cv2.THRESH_BINARY, 91, 17)

#pengolahan opening (dilasi dan erosi)

kernel = np.ones((9,9),np.uint8)

img_threshh = cv2.dilate(img_thresh,kernel,iterations = 5)

img_threshold = cv2.erode(img_threshh,kernel,iterations = 5)


#mendeteksi kontur dari citra yang sudah ditreshold

_, contours, name = cv2.findContours(img_threshold, cv2.RETR_LIST, 1)

count = []

for c in contours:

```

```
area = cv2.contourArea(c)

if area < 10: continue

epsilon = 0.1 * cv2.arcLength(c, True)

approx = cv2.approxPolyDP(c, epsilon, True)

cv2.drawContours(read_image, [approx], -1, [0, 255, 0], 2)

count.append(c)


#memasukkan kondisi penghalang

if len(count) >= 2:

    GPIO.output(buzzer,GPIO.HIGH)

    print ("Beep")

    sleep(0.1)

    font = cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX

    cv2.putText(read_image, 'Terdeteksi !', (190, 276), font, 0.5, (0, 0, 255), 1,
cv2.LINE_AA)

    print("Raspberry mendeteksi objek")

    print("Jumlah garis terdeteksi adalah: {}".format(len(count)))

else:
```

```
GPIO.output(buzzer,GPIO.LOW)

print ("No Beep")

sleep(0.1)

font = cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX

cv2.putText(read_image, 'Tidak Ada', (190, 276), font, 0.5, (200, 255, 155),
1, cv2.LINE_AA)

print("Raspberry tidak mendeteksi objek")

print("Jumlah garis terdeteksi adalah: {}".format(len(count)))

out.write(read_image)

#menampilkan text tanggal pada citra hasil

cv2.putText(read_image, datetime.datetime.now().strftime("%A %d %B %Y
%i:%M:%S%p"),

(10, read_image.shape[0] - 10), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.35,
(200, 255, 155), 1, cv2.LINE_AA)

#menampilkan text kondisi penghalang pada citra hasil

cv2.putText(read_image, "Kondisi Penghalang :", (10, read_image.shape[0] -
25),
```

```
cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (200, 255, 155), 1, cv2.LINE_AA)

#menampilkan citra

cv2.imshow('Deteksi Penghalang',read_image)

cv2.imshow('erosi', img_threshold)

cv2.imshow('dilasi', img_threshh)

cv2.imshow('adaptif', img_thresh)

cv2.imshow('luv', image)


#menyelesaikan perintah dengan tombol

end = time.time()

print(end-start)

if cv2.waitKey(27) == ord('q'):

    GPIO.output(buzzer,GPIO.LOW)

    cv2.destroyAllWindows()

    break

open_cam.release()

sys.exit()
```

Lampiran 2

Ekstraksi video dari format.avi menjadi beberapa frame dalam format.bmp

```
import cv2

import numpy as np

import os

# Memutar video berdasarkan berkas yang diakses

cap = cv2.VideoCapture(Pengambilandata.avi)

try:

    if not os.path.exists('data'):

        os.makedirs('data')

except OSError:

    print ('Error: Creating directory of data')

currentFrame = 0

while(True):
```



```
# Capture setiap frame

ret, frame = cap.read()


# menyimpan gambar dalam beberapa frame ke dalam format .bmp

name = './data/frame' + str(currentFrame) + '.bmp'

print ('Creating...' + name)

cv2.imwrite(name, frame)


# untuk memberhentikan ekstraksi video

currentFrame += 1


# Setelah semua perintah dijalankan, kamera akan ditutup

cap.release()

cv2.destroyAllWindows()
```

Lampiran 3

Kalibrasi kamera

```
import cv2

# Membuka piranti kamera dengan ID 0

cap = cv2.VideoCapture(0)

#check kamera apakah sudah terbuka dengan sepenuhnya.

if not (cap.isOpened()):

print("Kamera tidak dapat diakses")

#mengatur resolusi dari kamera

cap.set(cv2.cv.CV_CAP_PROP_FRAME_WIDTH, 400)

cap.set(cv2.cv.CV_CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, 300)

while(True):

# Capture setiap frame

ret, frame = cap.read()

# Menampilkan hasil capture

cv2.imshow('preview',frame)

# tombol Q untuk mengakhiri pendeteksian
```

```
if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):

    break

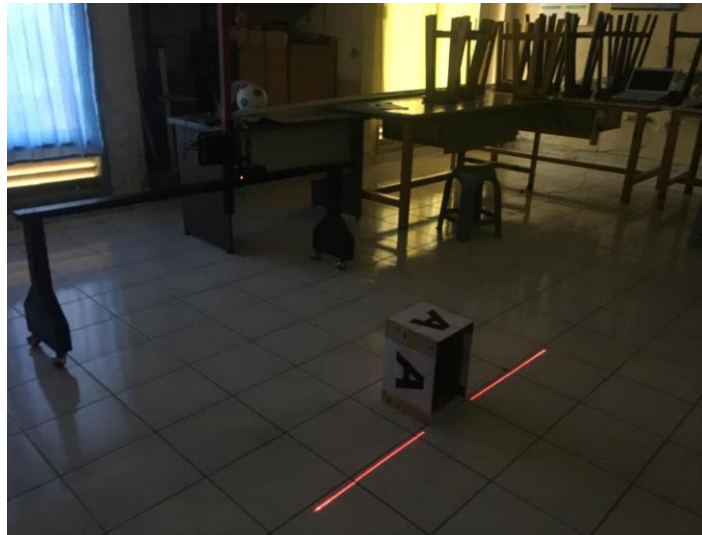
# setelah semua perintah diselesaikan camera akan ditutup

cap.release()

cv2.destroyAllWindows()
```

Lampiran 4

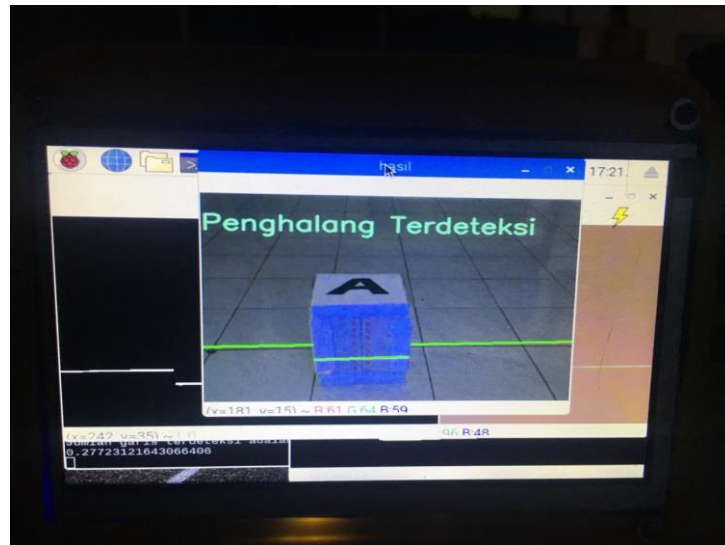
Dokumentasi saat Pengujian Alat



Gambar 1. Tampak depan saat pengujian alat



Gambar 2. Tampak belakang saat pengujian alat



Gambar 3. Tampilan desktop ketika penghalang terdeteksi



Gambar 4. Tampak samping alat



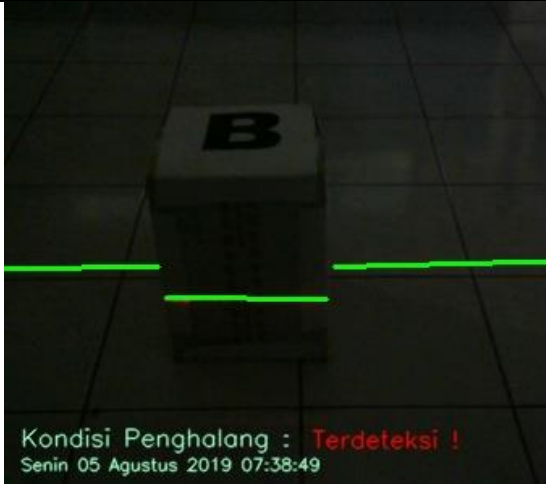
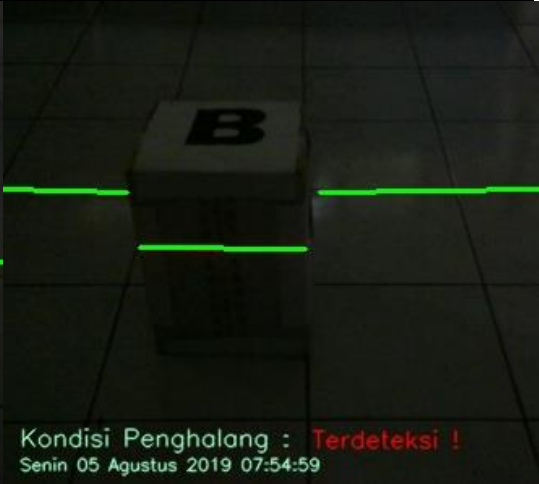

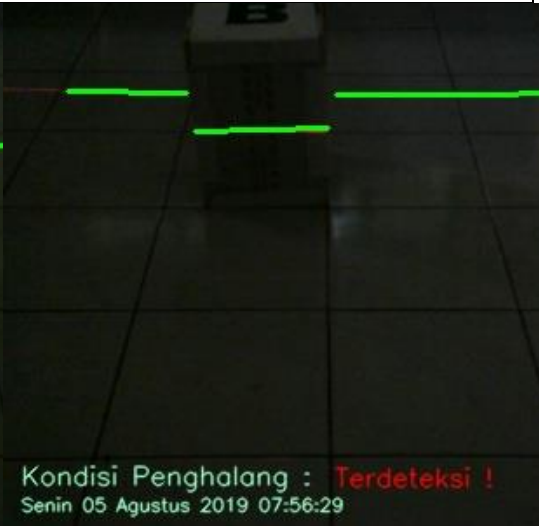
Gambar 5. Tampak depan alat

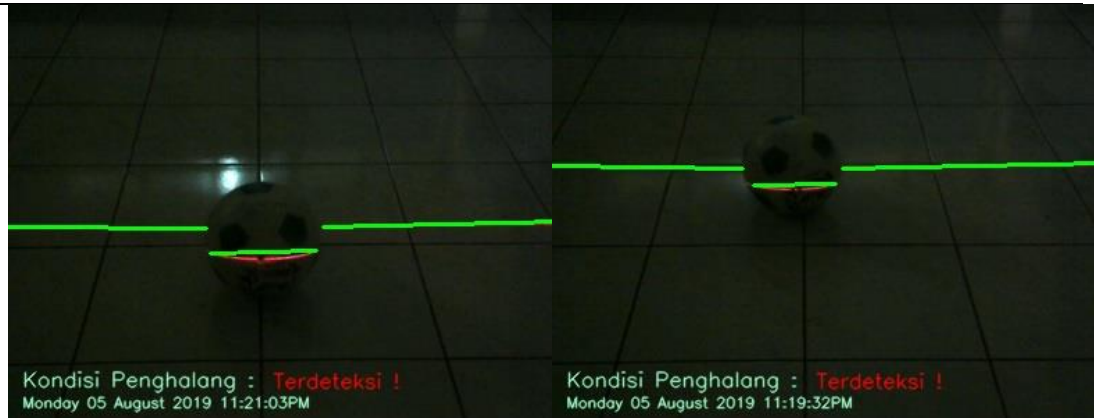


Gambar 6. Tampak belakang alat

Lampiran 5

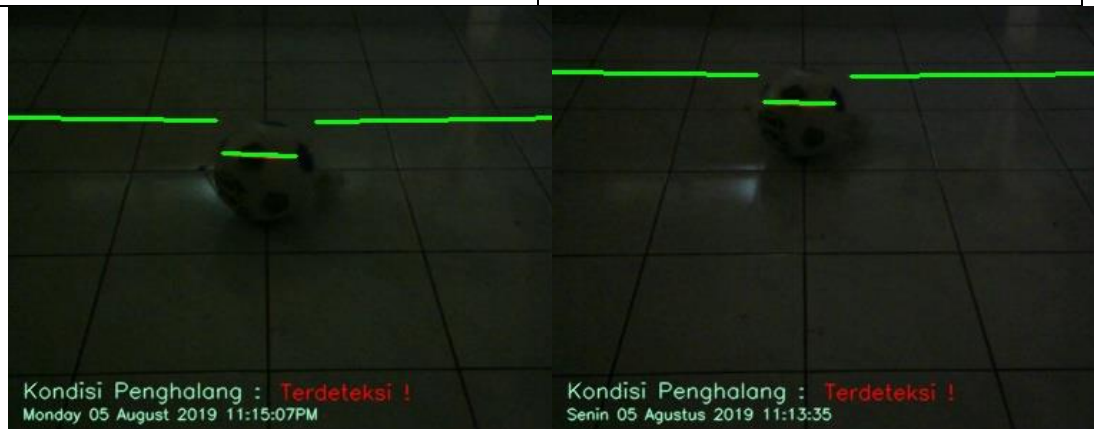
Data hasil penghalang yang terdeteksi

Objek kubus pada intensitas 0,4 lux	
 <p>Kondisi Penghalang : Terdeteksi ! Senin 05 Agustus 2019 07:38:49</p>	 <p>Kondisi Penghalang : Terdeteksi ! Senin 05 Agustus 2019 07:54:59</p>
a. Ketika jarak laser 125cm dan jarak benda 100cm	b. Ketika jarak laser 150cm dan jarak benda 125cm
 <p>Kondisi Penghalang : Terdeteksi ! Monday 05 August 2019 07:51:29PM</p>	 <p>Kondisi Penghalang : Terdeteksi ! Senin 05 Agustus 2019 07:56:29</p>
c. Ketika jarak laser 175cm dan jarak benda 150cm	d. Ketika jarak laser 200cm dan jarak benda 175cm
Objek bola pada intensitas 0,4 lux	



a. Ketika jarak laser 125cm
dan jarak benda 100cm

b. Ketika jarak laser 150cm
dan jarak benda 125cm



c. Ketika jarak laser 175cm
dan jarak benda 150cm

d. Ketika jarak laser 200cm
dan jarak benda 175cm

Lampiran 6

Perhitungan jarak

$$A = \text{jarak titik laser} - \frac{\text{tinggi kamera}}{\tan(\alpha + \gamma)}$$

$$B = A \frac{\tan \beta}{\tan(\alpha + \gamma) - \tan \beta}$$

$$C = \text{jarak titik laser} - (A + B)$$

1. Jarak titik laser 125cm

$$\alpha = \arctan \frac{85}{125} = 34,2^\circ$$

$$\beta = \arctan \frac{60}{125} = 25,64^\circ$$

Jarak benda (cm)	Γ (°)	A (cm)	B (cm)	C (cm)
75	6	24,4	32,07	68,5
100	2	8,86	16,88	99,25

2. Jarak Titik laser 150 cm

$$\alpha = \arctan \frac{85}{150} = 29,53^\circ$$

$$\beta = \arctan \frac{60}{150} = 21,8^\circ$$

Jarak benda (cm)	Γ (°)	A (cm)	B (cm)	C (cm)
75	7	35,25	41,37	73,3
100	4	21,72	32,77	95,47
125	1	6,21	13	130

3. Jarak titik laser 175cm

$$\alpha = \arctan \frac{85}{175} = 25,90^\circ$$

$$\beta = \arctan \frac{60}{175} = 18,92^\circ$$

Jarak benda (cm)	Γ (°)	A (cm)	B (cm)	C (cm)
75	7	43,6	49,1	82,26
100	5	32,9	44	98
125	3	21	38	115,9
150	1	7,45	15,51	152

4. Jarak titik Laser 200cm

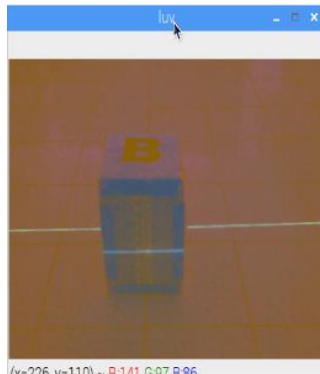
$$\alpha = \arctan \frac{85}{200} = 23,02^\circ$$

$$\beta = \arctan \frac{60}{200} = 16,69^\circ$$

Jarak benda (cm)	Γ (°)	A (cm)	B (cm)	C (cm)
100	6	46,7	54,92	98,3
125	3,5	29,66	44,64	125,6
150	2	17,8	31,97	150
175	1	9,26	19	171,7

Lampian 7

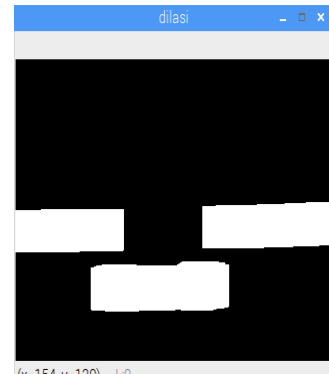
Hasil pengolahan awal pada objek penghalang kotak



a. Citra LUV dengan jarak benda 75cm



b. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 75cm



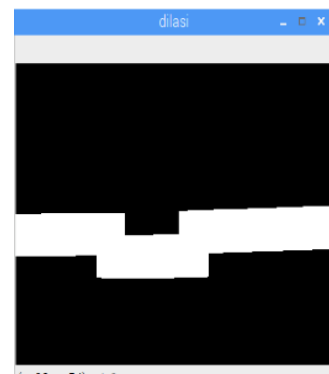
c. Citra *Morfology* dengan jarak benda 75cm



d. Citra LUV dengan jarak benda 100cm



e. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 100cm



f. Citra *Morfology* dengan jarak benda 100cm

Gambar 1 Penghalang Kotak dengan Jarak Laser 125 cm



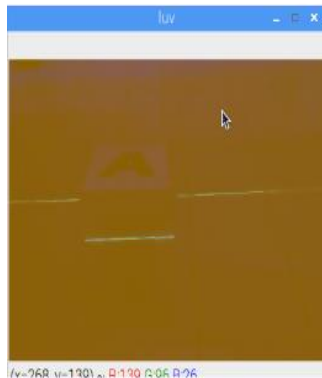
a. Citra LUV dengan jarak benda 75cm



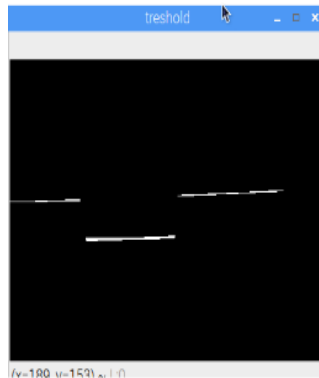
b. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 75cm



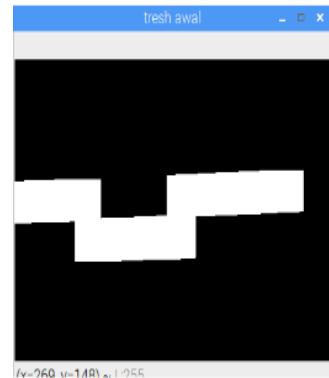
c. Citra *Morfology* dengan jarak benda 75cm



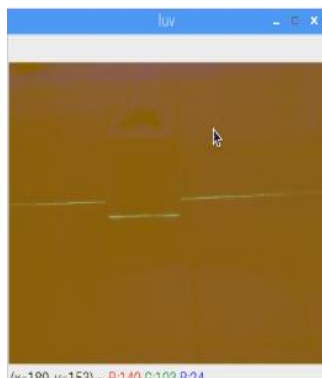
d. Citra LUV dengan jarak benda 100cm



e. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 100cm



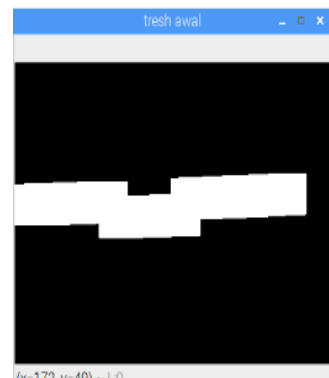
f. Citra *Morfology* dengan jarak benda 100cm



g. Citra LUV dengan jarak benda 125cm



h. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 125cm



i. Citra *Morfology* dengan jarak benda 125cm

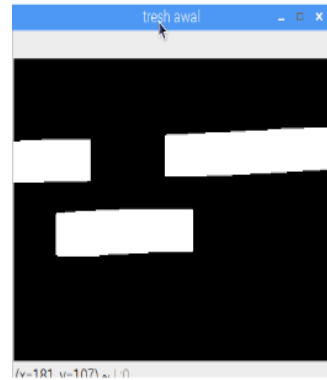
Gambar 2 Penghalang Kotak dengan Jarak Laser 150 cm



a. Citra LUV dengan jarak benda 75cm



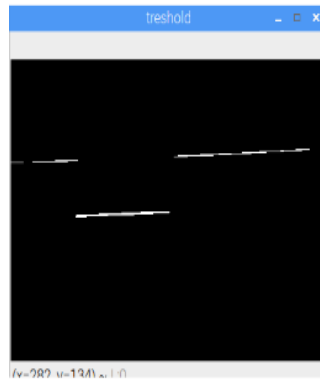
b. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 75cm



c. Citra *Morfology* dengan jarak benda 75cm



d. Citra LUV dengan jarak benda 100cm



e. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 100cm



f. Citra *Morfology* dengan jarak benda 100cm



g. Citra LUV dengan jarak benda 125cm



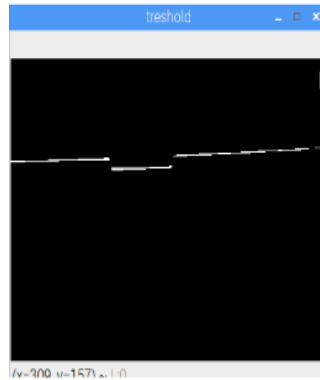
h. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 125cm



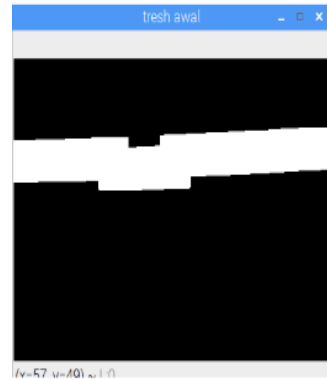
i. Citra *Morfology* dengan jarak benda 125cm



j. Citra LUV dengan jarak benda 150cm



k. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 150cm

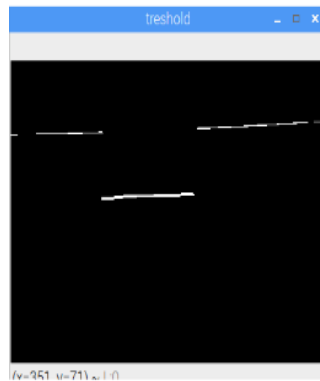


l. Citra *Morfology* dengan jarak benda 150cm

Gambar 3 Penghalang Kotak dengan Jarak Laser 175 cm



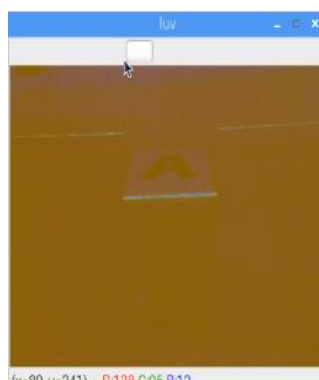
a. Citra LUV dengan jarak benda 75cm



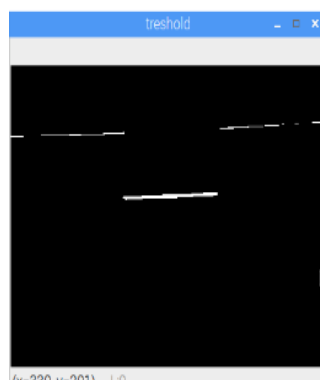
b. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 75cm



c. Citra *Morfology* dengan jarak benda 75cm



d. Citra LUV dengan jarak benda 100cm



e. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 100cm



f. Citra *Morfology* dengan jarak benda 100cm



g. Citra LUV dengan jarak benda 125cm



h. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 125cm



i. Citra *Morfology* dengan jarak benda 125cm



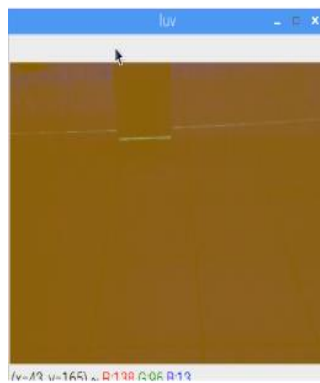
j. Citra LUV dengan jarak benda 150cm



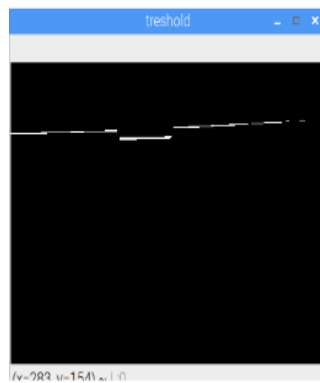
k. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 150cm



l. Citra *Morfology* dengan jarak benda 150cm



m. Citra LUV dengan jarak benda 175cm



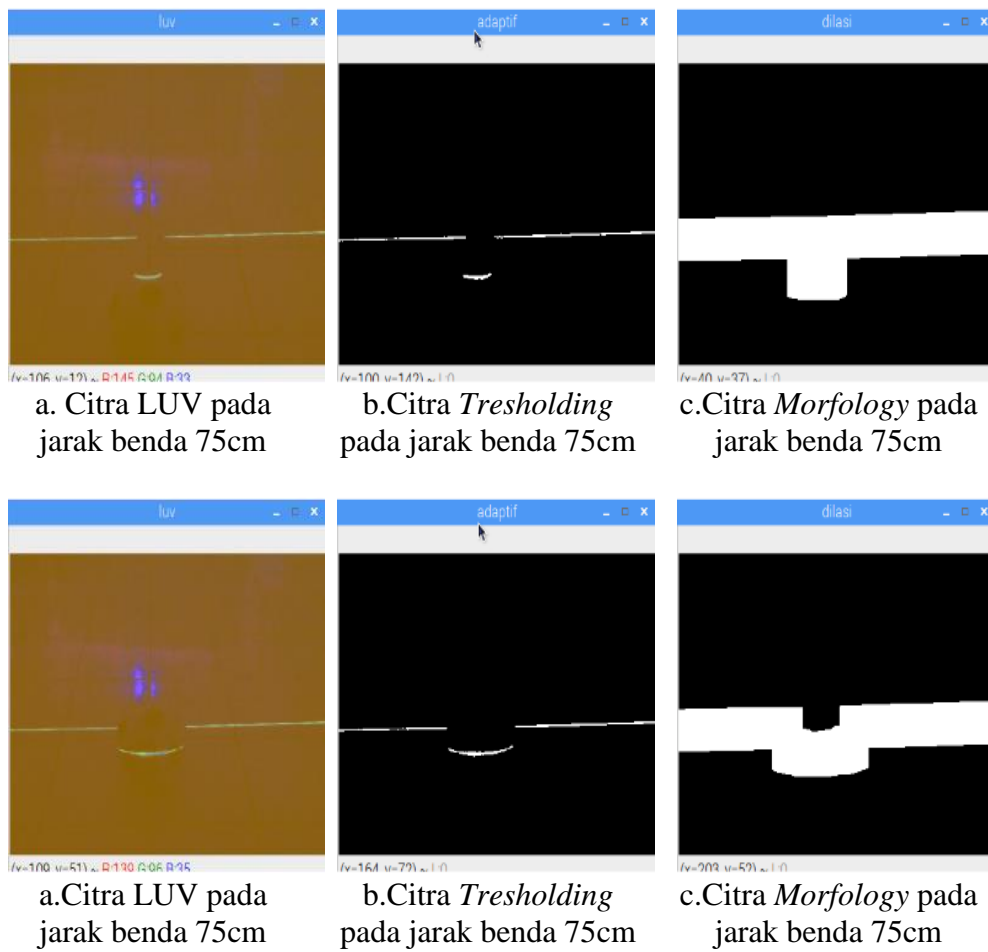
n. Citra *Thresholding* dengan jarak benda 175cm



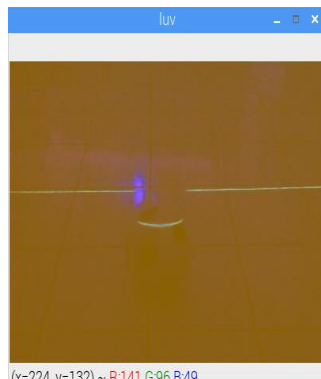
o. Citra *Morfology* dengan jarak benda 175cm

Gambar 4 Penghalang Kotak dengan Jarak Laser 200 cm

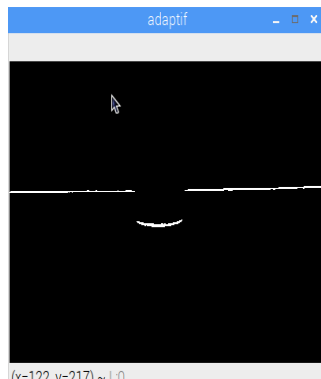
Hasil pengolahan awal pada objek penghalang bola



Gambar 5 Penghalang Bola dengan Jarak Laser 125 cm



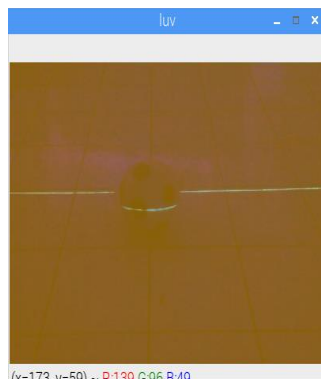
a. Citra LUV pada jarak benda 100cm



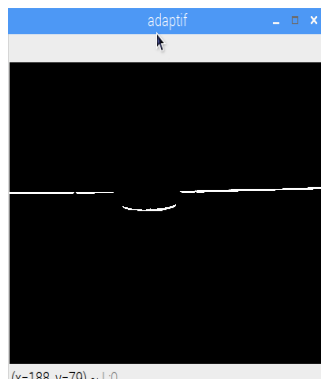
b. Citra *Thresholding* pada jarak benda 100cm



c. Citra *Morfology* pada jarak benda 100cm



d. Citra LUV pada jarak benda 125cm

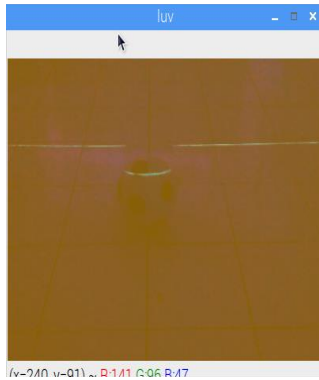


e. Citra *Thresholding* pada jarak benda 125cm

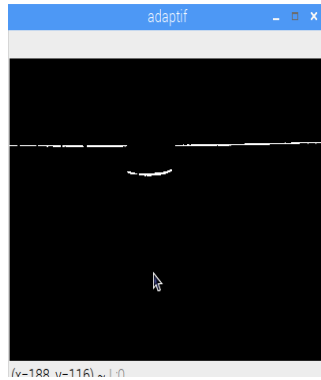


f. Citra *Morfology* pada jarak benda 125cm

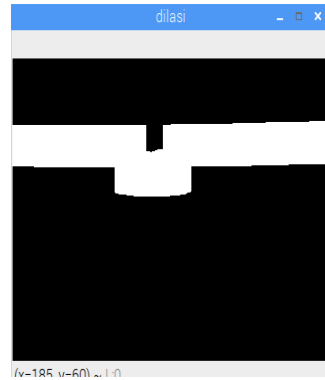
Gambar 6 Penghalang Bola dengan Jarak Laser 150 cm



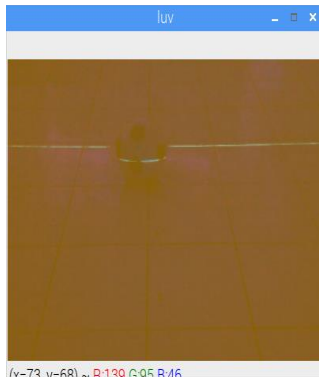
a. Citra LUV pada jarak benda 125cm



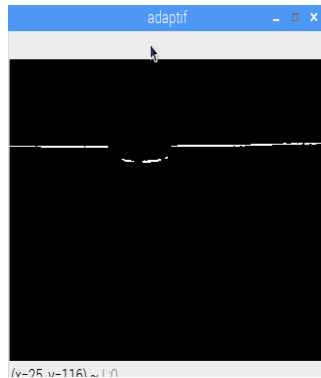
b. Citra *Thresholding* pada jarak benda 125cm



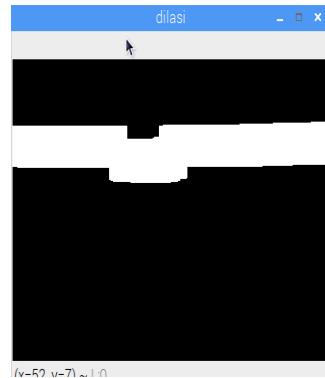
c. Citra *Morfology* pada jarak benda 125cm



d. Citra LUV pada jarak benda 150cm

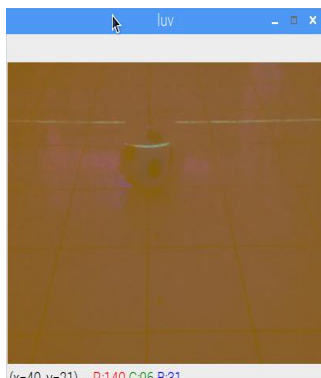


e. Citra *Thresholding* pada jarak benda 150cm

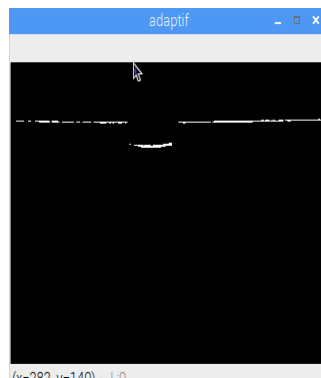


f. Citra *Morfology* pada jarak benda 150cm

Gambar 7 Penghalang Bola dengan Jarak Laser 175 cm



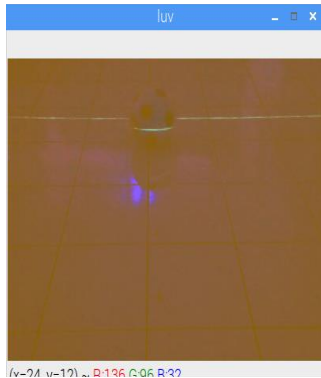
a. Citra LUV pada jarak benda 150cm



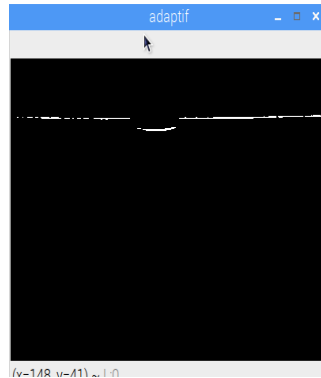
b. Citra *Thresholding* pada jarak benda 150cm



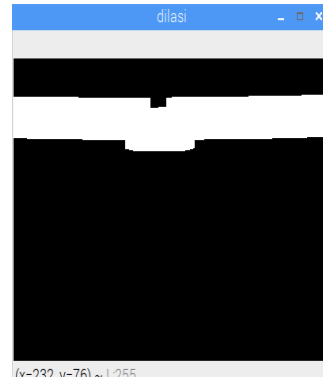
c. Citra *Morfology* pada jarak benda 150cm



d. Citra LUV pada jarak benda 150cm



e. Citra *Thresholding* pada jarak benda 150cm

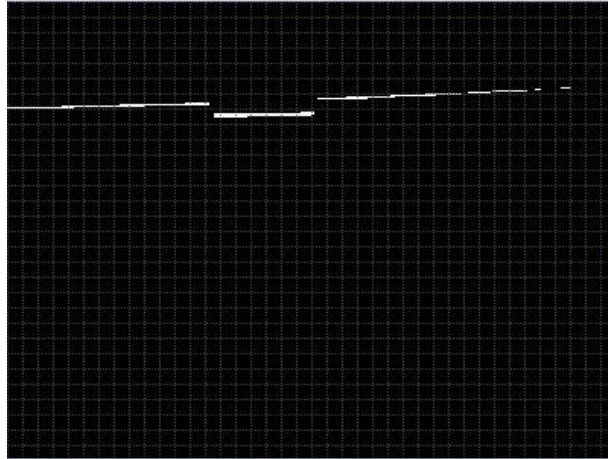


f. Citra *Morfology* pada jarak benda 150cm

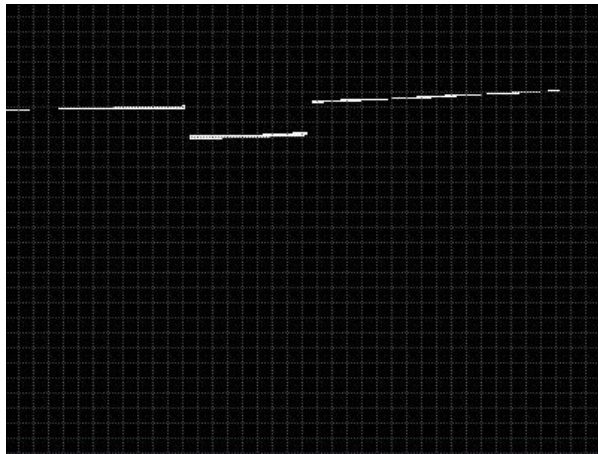
Gambar 8 Penghalang Bola dengan Jarak Laser 200 cm

Lampiran 8

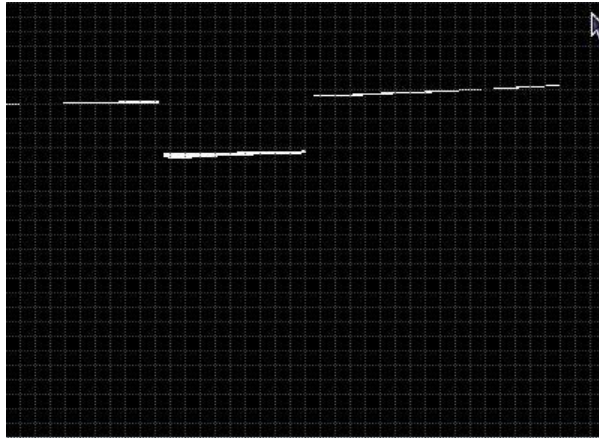
Citra *gridlines*



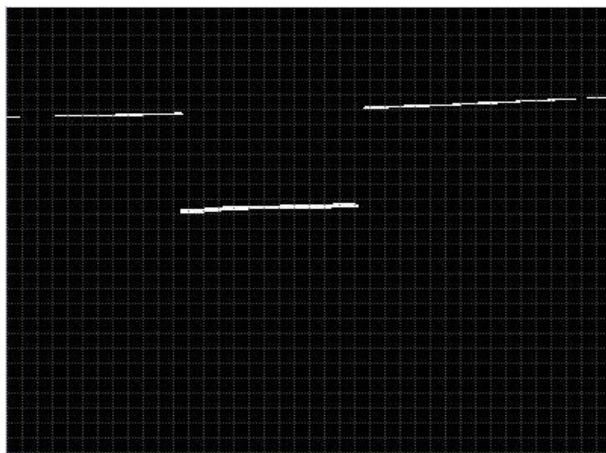
Gambar 1 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser 200cm
dan jarak penghalang 175cm



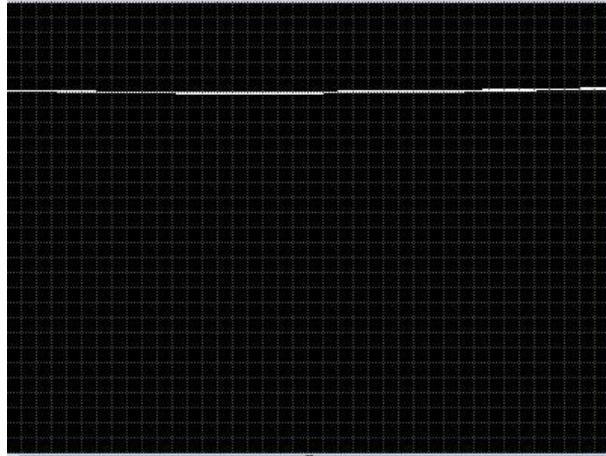
Gambar 2 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser 200cm
dan jarak penghalang 150cm



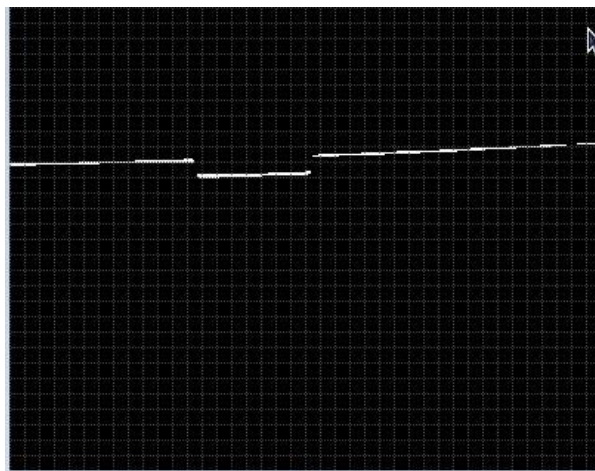
Gambar 3 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser 200cm
dan jarak penghalang 125cm



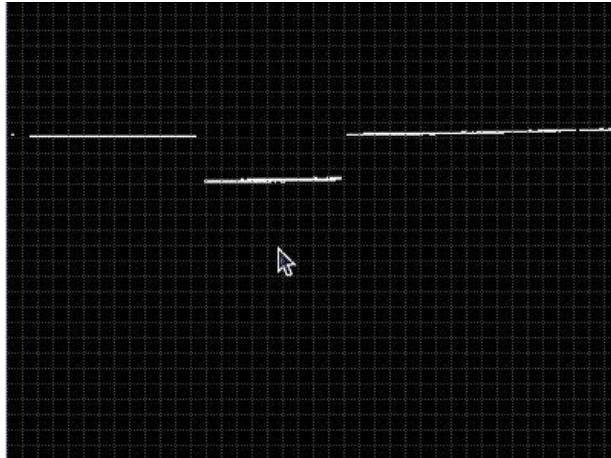
Gambar 4 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser 200cm
dan jarak penghalang 100cm



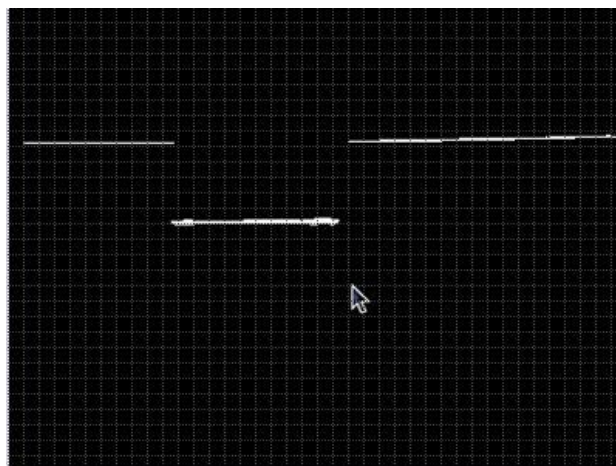
Gambar 5 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser 200cm
dan jarak penghalang 75cm



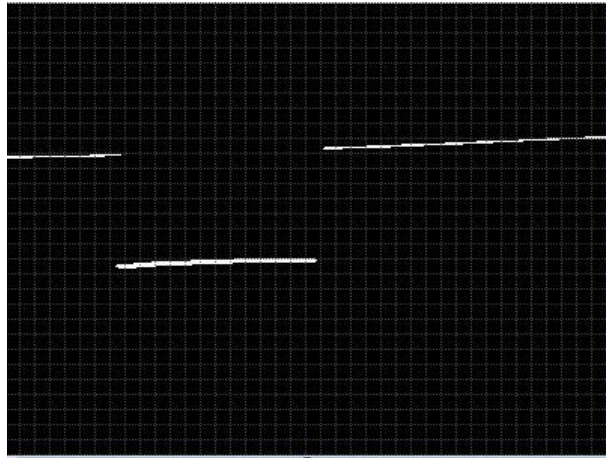
Gambar 6 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser 175cm
dan jarak penghalang 150cm



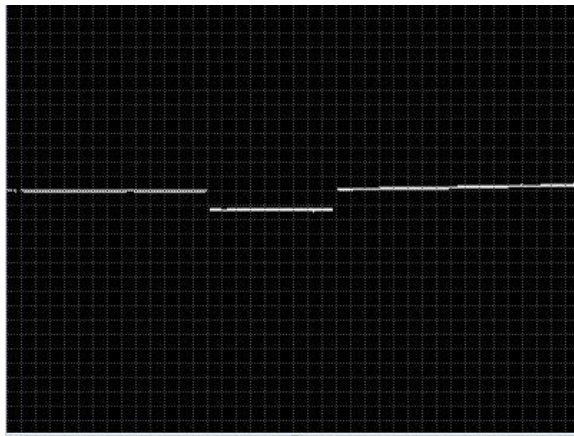
Gambar 7 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser 175cm
dan jarak penghalang 125cm



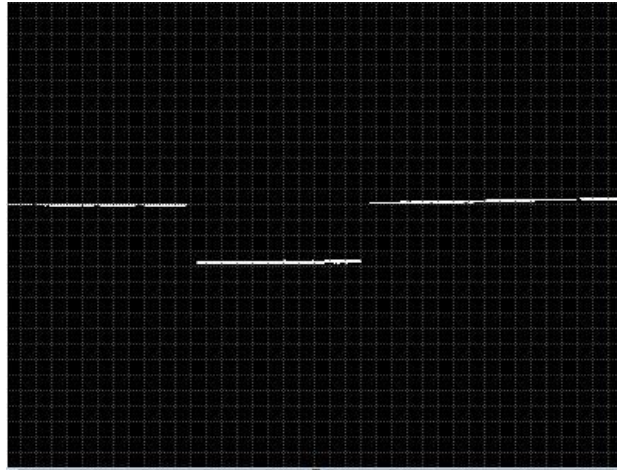
Gambar 8 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser 175cm
dan jarak penghalang 100cm



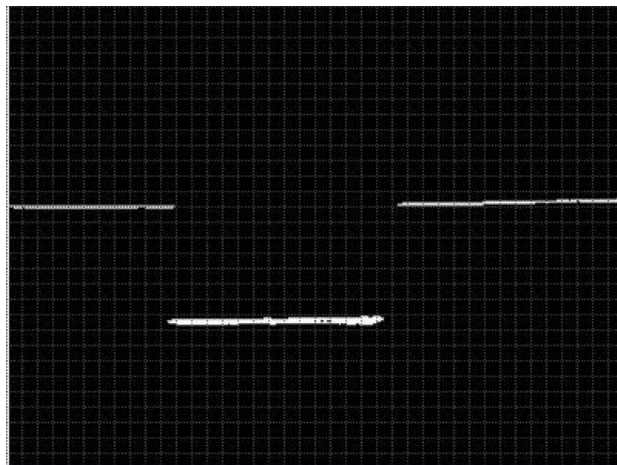
Gambar 9 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser 175cm dan jarak penghalang 75cm



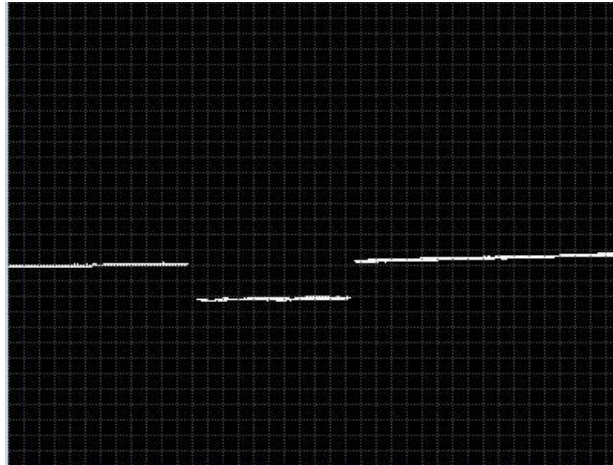
Gambar 10 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser 150cm dan jarak penghalang 125cm



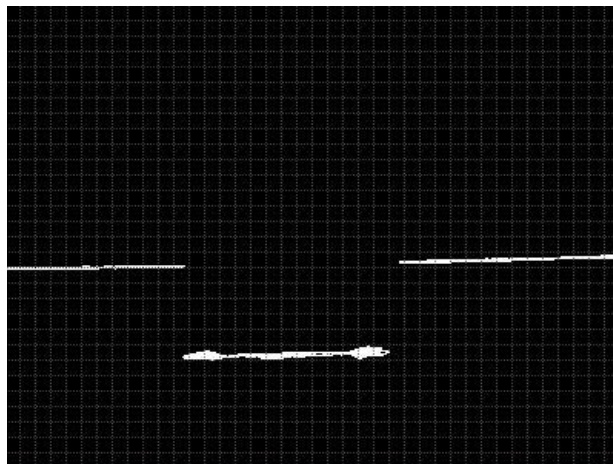
Gambar 12 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser
150cm dan jarak penghalang 100cm



Gambar 13 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser
150cm dan jarak penghalang 75cm



Gambar 14 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser
125cm dan jarak penghalang 100cm



Gambar 15 Citra *Gridlines* pada objek penghalang kotak dengan jarak laser
125cm dan jarak penghalang 75cm