

**PEMBAHASAN SOAL UAS  
TAHUN 2022/2023**

1. Terdapat sebuah matriks citra sebagai berikut:

80	90	50	85	120	40	127	225
50	100	110	45	65	80	90	60
60	150	250	75	90	80	60	40
50	60	50	90	128	120	180	150
128	130	150	150	90	110	110	140
100	225	200	250	225	220	240	140
140	240	90	40	80	60	90	200
200	220	200	180	240	250	220	180
80	50	20	80	60	50	40	50

Tentukan hasil deteksi tepi dari matriks di atas, jika digunakan:

a. Kernel 3x3,  $K_y = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  dan  $K_x = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$

SOLUSI:

- Hasil konvolusi  $K_y$

0	0	0	0	0	0	0	0
0	220	-135	-135	-5	2	125	0
0	250	-100	-127	70	47	-30	0
0	212	-25	-142	-5	42	20	0
0	122	75	43	-40	87	-20	0
0	12	-155	-45	-50	45	90	0
0	50	-215	55	60	55	-10	0
0	-110	-210	70	60	20	70	0
0	0	0	0	0	0	0	0

- Hasil konvolusi  $K_x$

0	0	0	0	0	0	0	0
0	-240	-250	-160	0	57	212	0
0	100	55	-48	-148	-193	-220	0
0	52	45	25	-105	-80	-180	0
0	-365	-475	-407	-357	-257	-150	0
0	-62	60	180	170	80	10	0
0	-95	75	55	25	-75	-100	0
0	320	220	50	-10	80	210	0
0	0	0	0	0	0	0	0

- b. Kekuatan tepi  $M = |G_x| + |G_y|$

SOLUSI:

0	0	0	0	0	0	0	0
0	460	385	295	5	59	337	0
0	350	155	175	218	240	250	0
0	264	70	197	110	122	200	0
0	487	550	450	397	344	170	0
0	134	215	225	220	225	100	0
0	145	290	110	85	130	110	0
0	430	430	120	70	100	280	0
0	0	0	0	0	0	0	0

- c. Nilai ambang  $T = 128$

SOLUSI:

0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

2. Terdapat sebuah matriks citra 8bit berukuran 8 x 8 sebagai berikut:

80	80	80	80	100	100	100	100
100	100	100	45	45	60	60	60
60	50	50	50	50	50	50	50
50	50	50	50	128	128	128	128
128	128	50	50	50	100	100	100
100	225	225	225	225	225	40	40
40	40	40	40	40	40	40	40
200	200	200	200	200	200	200	80
80	80	80	50	50	50	50	50

Berdasarkan elemen matriks pada soal 1: tentukan:

a. Pohon Huffman yang dibentuk.

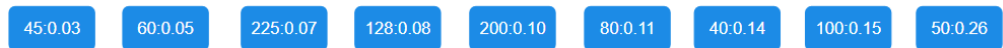
SOLUSI:

- Frekuensi kemunculan

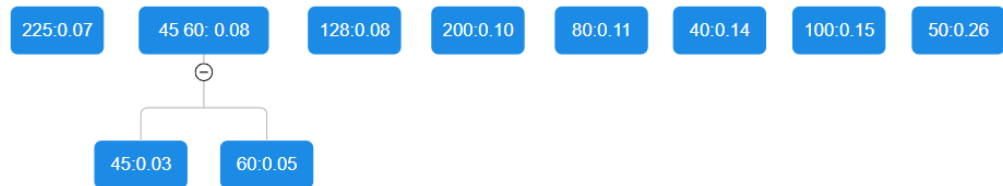
$k$	$n_k$	$p(k) = n_k/n$
45	2	0.03
60	4	0.05
225	5	0.07
128	6	0.08
200	7	0.10
80	8	0.11
40	10	0.14
100	11	0.15
50	19	0.26

- Pohon Huffman

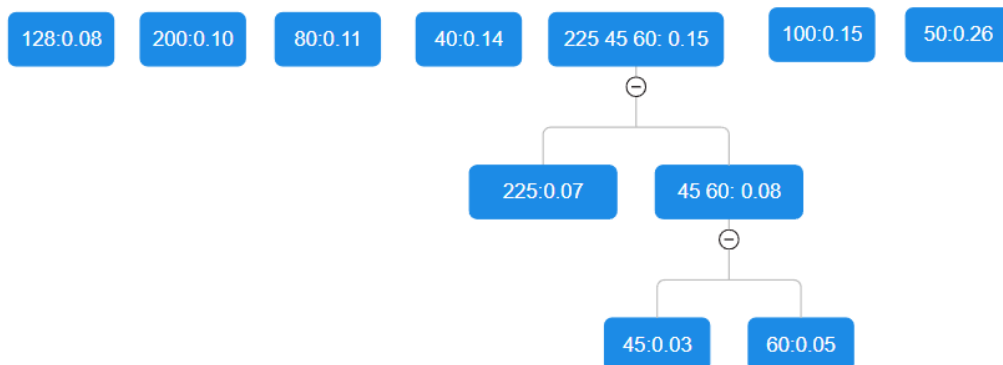
○ Step 1



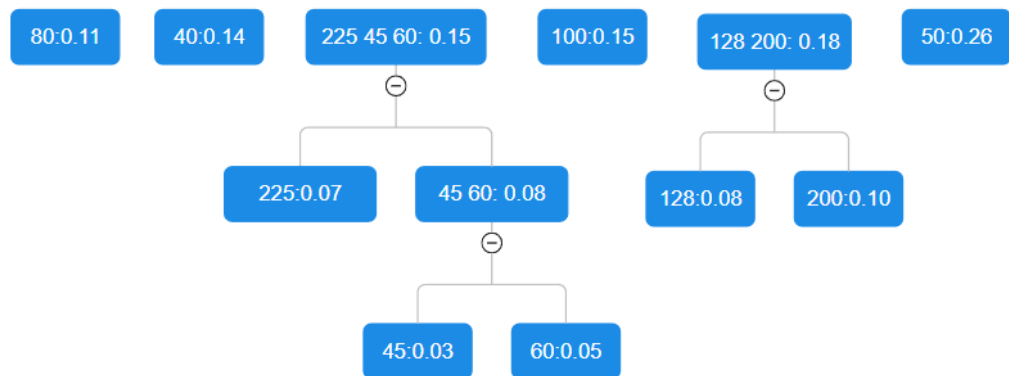
○ Step 2



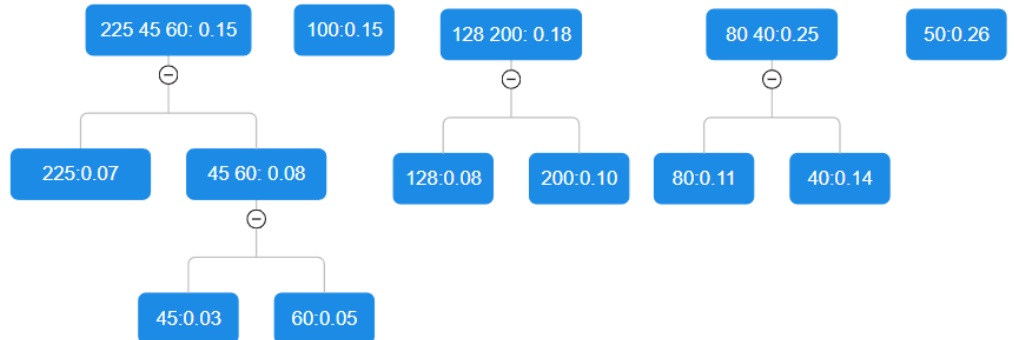
○ Step 3



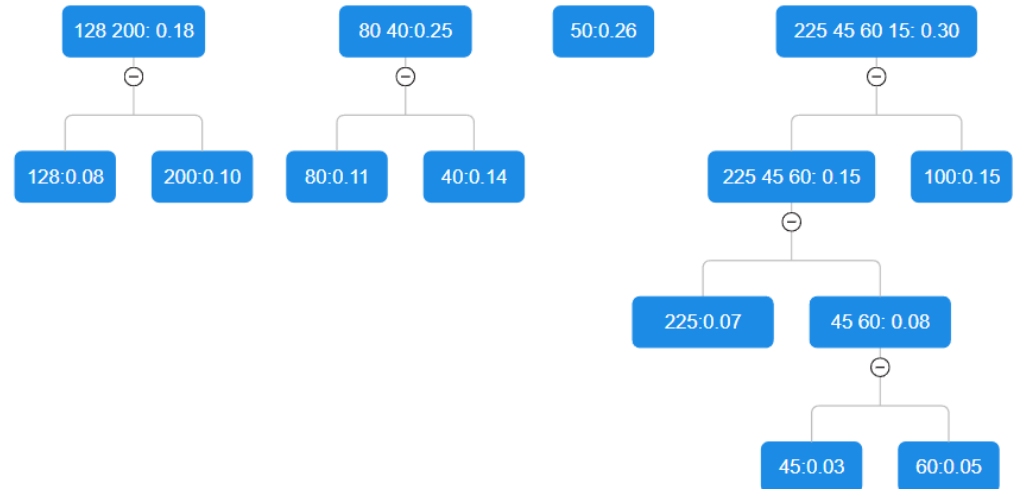
○ Step 4



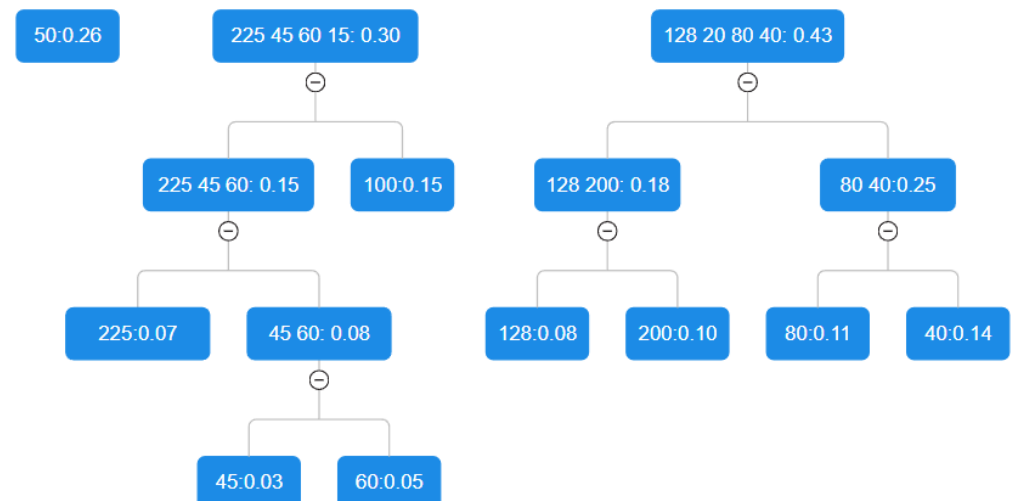
○ Step 5



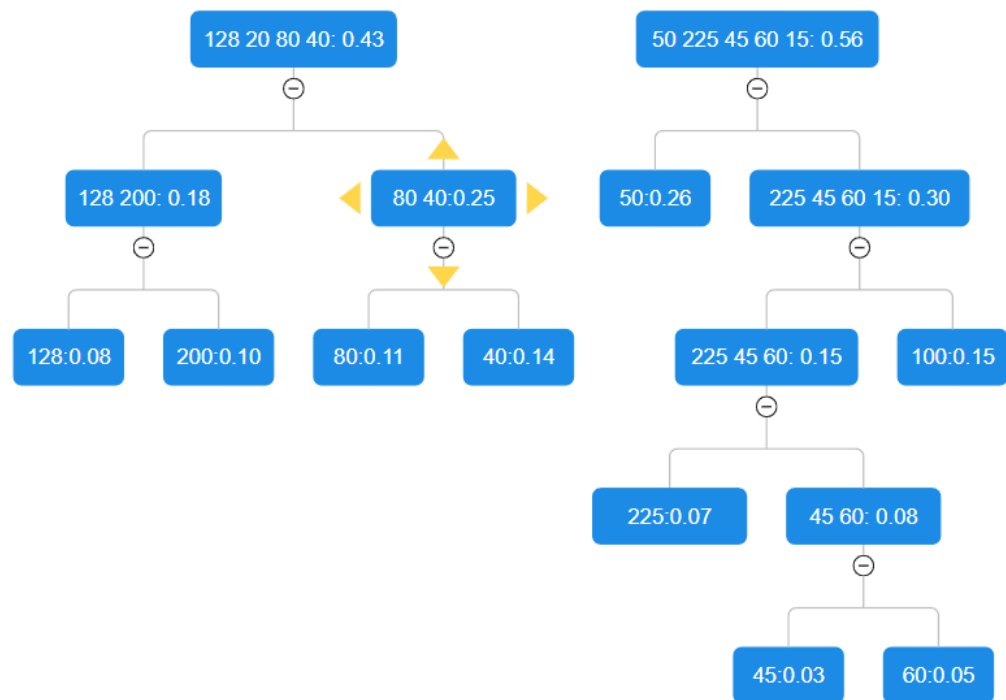
○ Step 6



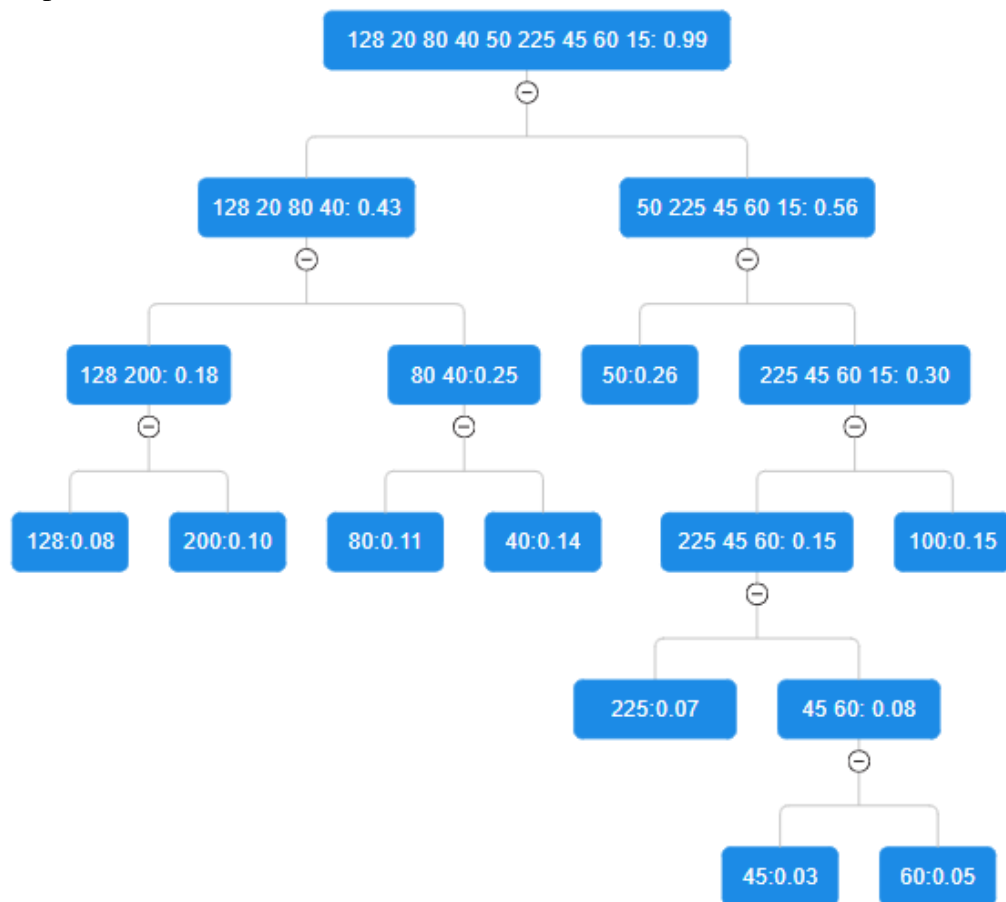
○ Step 7



○ Step 8



○ Step 9



- b. Kode Huffman untuk tiap derajat keabuan.

45 : 11010

60 : 11011

225 : 1100

128 : 000

200 : 001

80 : 010

40 : 011

100 : 111

50 : 10

- c. Jika tiap derajat keabuan disimpan dalam format 8bit, tentukan rasio kompresinya

- Ukuran citra sebelum kompresi

$$72 \times 8bit = 576bit$$

- Ukuran citra setelah kompresi

$$(2 \times 5bit) + (4 \times 5bit) + (5 \times 4bit) + (6 \times 3bit) + (7 \times 3bit) + (8 \times 3bit) \\ + (10 \times 3bit) + (11 \times 3bit) + (19 \times 2bit) = 214bit$$

- Nisbah kompresi

$$\left(100\% - \frac{214}{576} \times 100\%\right) = 63\%$$

Jadi, 63% dari citra semula telah dikompresi.

- d. Jika digunakan RLE dengan pasangan (p, q) dimana q disimpan dalam 4bit, citra yang terbentuk dan rasio kompresinya.

SOLUSI:

- Pasangan nilai untuk setiap baris

(80, 4), (100, 4)

(100, 3), (45, 2), (60, 3)

(60, 1), (50, 7)

(50, 4), (128, 4)

(128, 2), (50, 3), (100, 3)

(100, 1), (225, 5), (40, 2)

(40, 8)

(200, 7), (80, 1)

(80, 3), (50, 5)

Total pasangan nilai = 20

- Ukuran citra sebelum kompresi

$$72 \times 8bit = 576bit$$

- Ukuran citra setelah kompresi

$$(20 \times 8bit) + (20 \times 4bit) = 240bit$$

- Nisbah kompresi

$$\left(100\% - \frac{240}{576} \times 100\%\right) = 58\%$$

Jadi, 58% dari citra semula telah dikompresi.

3. Terdapat sebuah matriks citra sebagai berikut:

80	90	50	85	120	40	127	225
50	100	110	45	65	80	90	60
60	150	250	75	90	80	60	40
50	60	50	90	128	120	180	150
128	130	150	150	90	110	110	140
100	225	200	250	225	220	240	140
140	240	90	40	80	60	90	200
200	220	200	180	240	250	220	180
80	50	20	80	60	50	40	50

Terapkan persamaan berikut

$$f'(i,j) = \begin{cases} 1, & f(i,j) < T \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases}$$

Selanjutnya lakukan proses morfologi dengan teknik opening (dilasi + erosi) jika digunakan struktur elemen dan nilai ambang  $T = 100$ :

$$SE = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

SOLUSI:

1	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1

- Dilasi

0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

- Erosi

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

