

Nama: Konggo Widjono

NIM: 220411100061

Kelas: PLD A

Perhitungan manual teori konvolusi

Operasi konvolusi antara citra  $f(x,y)$  dengan kernel  $g(x,y)$

$$f(x,y) * g(x,y)$$

$$f(i,j) = g_1 f_1 + g_2 f_2 + g_3 f_3 + g_4 f_4$$

terdapat citra  $f(x,y)$ :

4	4	3	5	4
6	6	5	5	2
5	6	6	6	2
6	7	5	5	3
3	5	2	4	4

kernel  $g(x,y)$ :

0	-1	0
-1	4	-1

anda • Menyatakan posisi (0,0) dari kernel

1. Menempatkan kernel pada sudut kiri atas kemudian hitung nilai pixel pada

posisi (0,0) dari kernel:

Hasil konvolusi = 3. Nilai dihitung dengan cara berikut:

$$(0 \times 4) + (-1 \times 4) + (0 \times 3) + (-1 \times 6) + (4 \times 5) + (-1 \times 5) + (0 \times 5) + (-1 \times 6) + (0 \times 6) = 3$$

4	4	3	5	4
6	6	5	5	2
5	6	6	6	2

3		

2. Geser kernel satu pixel ke kanan, kemudian hitung nilai pixel pada posisi (0,0) dari kernel

Hasil konvolusi = 0. Nilai ini dihitung dengan cara berikut:

$$(0 \times 4) + (-1 \times 3) + (0 \times 5) + (-1 \times 6) + (4 \times 5) + (-1 \times 5) + (0 \times 6) + (-1 \times 6) + (0 \times 6) = 0$$

4	4	3	5	4
6	6	5	5	2
5	6	6	6	2
6	7	5	5	3
3	5	2	4	4

3	0	2

Hasil konvolusi = 2. Nilai ini dihitung dengan cara berikut:

$$(0 \times 3) + (-1 \times 5) + (0 \times 4) + (-1 \times 5) + (4 \times 5) + (-1 \times 2) + (0 \times 6) + (-1 \times 6) + (0 \times 2) = 2$$



4. Geser kernel satu pixel ke bawah, lalu mulai lagi melakukan konvolusi dari sisi kiri citra. Setiap kali konvolusi, geser kernel satu pixel ke kanan

4	4	3	5	4
6	6	5	5	2
5	6	6	6	2
6	7	3	5	3
3	5	2	4	4

Hasil konvolusi = 0

$$(0 \times 6) + (-1 \times 6) + (0 \times 5) + (-1 \times 5) + (4 \times 6) + (-1 \times 6) + (0 \times 6) + (-1 \times 7) + (0 \times 5) = 0$$

5. Geser satu pixel ke kanan

Hasil konvolusi = 2

$$(0 \times 6) + (-1 \times 5) + (0 \times 5) + (-1 \times 6) + (4 \times 6) + (-1 \times 6) + (0 \times 7) + (-1 \times 5) + (0 \times 5) = 2$$

4	4	3	5	4
6	6	5	5	2
5	6	6	6	2
6	7	3	5	3
3	5	2	4	4

6. Geser satu pixel ke kanan

Hasil konvolusi = 6

$$(0 \times 5) + (-1 \times 5) + (0 \times 2) + (-1 \times 6) + (4 \times 6) + (-1 \times 2) + (0 \times 5) + (-1 \times 5) + (0 \times 3) = 6$$

4	4	3	5	4
6	6	5	5	2
5	6	6	6	2
6	7	3	5	3
3	5	2	4	4

7. Geser kernel satu pixel ke bawah, lalu mulai dari sisi kiri

$$(0 \times 5) + (-1 \times 6) + (0 \times 6) + (-1 \times 6) + (4 \times 7) + (-1 \times 3) + (0 \times 3) + (-1 \times 5) + (0 \times 2) = 8$$

4	4	3	5	4
6	6	5	5	2
5	6	6	6	2
6	7	3	5	3
3	5	2	4	4

8. Geser ke kanan satu pixel

4	4	3	5	4
6	6	5	5	2
5	6	6	6	2
6	7	3	5	3
3	5	2	4	4

$$(0 \times 6) + (-1 \times 6) + (0 \times 6) + (-1 \times 7) + (4 \times 3) + (-1 \times 5) + (0 \times 5) + (-1 \times 2) + (0 \times 4) = -8$$

9. geser ke kanan satu pixel

$$(0 \times 6) + (-1 \times 6) + (0 \times 2) + (-1 \times 5) + (4 \times 5) + (-1 \times 3) + (0 \times 2) + (-1 \times 4) + (0 \times 4) = 3$$

4 4 3 5 4

6 6 5 5 2

5 6 6 6 2

6 7 5 5 3

3 5 2 4 4

→

3	0	2
0	2	6
8	0	2