



# Sistem Pengembangan Deteksi Kanker Prostat Berbasis Image Processing dengan Metode *Convolutional Neural Network*

Alimin<sup>1</sup>, Sigit Riyadi<sup>2</sup>

<sup>21</sup> Teknik Informatika, STMIK Yadika, Bangil, Indonesia

email: <sup>1</sup> [alimin@stmik-yadika.ac.id](mailto:alimin@stmik-yadika.ac.id), <sup>2</sup> [sigitriyadi@stmik-yadika.ac.id](mailto:sigitriyadi@stmik-yadika.ac.id)

## INFO ARTIKEL

### Sejarah Artikel:

Diterima: 07 Desember 2022  
Direvisi : 10 Desember 2022  
Disetujui : 25 Desember 2022  
Dipublikasi : 31 Desember 2022

### Katakunci:

kanker prostat  
Pengolaan Citra  
Convolutional Neural Network

### Keyword:

prostate cancer  
image processing  
convolutional neural network

### DOI Artikel:

[10.35891/explorit.v14i2.3535](https://doi.org/10.35891/explorit.v14i2.3535)

## ABSTRAK

Dalam bidang kedokteran, diagnosis kanker prostat dilakukan dengan biopsi dan mikroskop. Teknik pengujian ini memakan waktu lama bahkan untuk dokter kulit dan memiliki resiko tersendiri selama proses biopsi sehingga sangat mempengaruhi hasil diagnosa dan penyembuhan. Maka dari itu masalah tersebut, diperlukan suatu metode deteksi kanker prostat secara otomatis menggunakan gambar mikroskopis sel prostat. Metode yang diusulkan dalam penelitian ini adalah *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk mendeteksi kanker prostat dengan pencitraan sel prostat. Setelah dilakukan pengujian terhadap 60 citra, ditemukan 4 citra yang gagal teridentifikasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode yang diusulkan mampu mendeteksi kanker prostat dari gambar mikroskopis sel prostat dengan akurasi 93,3%.

## ABSTRACT

*In medicine, the diagnosis of prostate cancer is done by biopsy and microscopy. This testing technique takes a long time even for a dermatologist and has its own risks during the biopsy process so that it greatly affects the results of diagnosis and treatment. Because of that problem, we need a method for detecting prostate cancer automatically using microscopic images of prostate cells. The method proposed in this study is the Convolutional Neural Network (CNN) to detect prostate cancer by imaging prostate cells. After testing 60 images, 4 images were found that failed to be identified. The results of this study show that the proposed method can detect prostate cancer with an accuracy of 93.3% from microscopic images of prostate cells.*

## 1. Pendahuluan

Kanker prostat berkembang ketika pertumbuhan sel-sel dalam kelenjar prostat tidak terkendali sehingga menjadi ganas dan membentuk sebuah benjolan yang akan menyerang jaringan di sekitarnya seperti pada bagian leher kandung kemih dan vesikula seminalis [1]. Data dari Globocan yang diterbitkan pada tahun 2018 menyebutkan bahwa di Indonesia di tahun 2017 penderita kanker prostat menunjukkan kasus baru sejumlah 11.361 kasus dan angka kematian mencapai 5.007 [2].

Dalam bidang medis, diagnosa penyakit kanker prostat dilakukan dengan proses biopsi dan mikroskopi [3]. Biopsi prostat adalah pemeriksaan diagnostik untuk mengidentifikasi adanya kanker prostat pada pasien [4]. Pada prosedur ini, dokter akan menganalisis sampel jaringan yang diambil dari kelenjar prostat menggunakan mikroskop [5]. Teknik pengujian ini memerlukan waktu yang cukup lama untuk seorang ahli dermatologi sekalipun dan memiliki risiko tersendiri pada saat proses biopsi sehingga sangat mempengaruhi hasil diagnosa dan penyembuhannya [6].

Perkembangan teknologi yang kian pesat memungkinkan identifikasi penyakit kanker prostat menjadi lebih mudah, salah satunya dengan memanfaatkan sistem deteksi berbasis pengolahan citra[1]. Identifikasi dilakukan dengan menginput gambar sampel sel prostat, yang kemudian akan diproses dengan pengolahan citra, dilakukan klasifikasi berdasarkan ciri citra tersebut dan selanjutnya akan didapatkan informasi dari hasil pengolahan citra tersebut [6].

Penulis menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dalam mengidentifikasi kanker prostat melalui pengolahan citra digital. metode itu adalah pengembangan lebih lanjut dari Multi-Layer Perceptron (MLP) yang dirancang untuk pemrosesan data dua dimensi. [7]. Setiap neuron mempresentasikan bentuk dua dimensi pada CNN, sedangkan MLP memiliki neuron satu dimensi sehingga tingkat keakuratannya kurang maksimal [7]. CNN merupakan bagian dari Deep Neural Network karena ke dalam jaringan yang tinggi dan seringkali mengaplikasikan data pada citra. Cara kerja CNN hampir sama dengan neural network yang didalamnya memiliki neuron masing-masing memiliki bobot dan bias [8]. Berdasarkan permasalahan diatas, diperlukan sebuah sistem berbasis pengolahan citra yang dapat mendeteksi sampel sel prostat secara otomatis, cepat dengan tingkat akurasi yang baik.

## 2. Kajian Teori

### 2.1 Sistem Deteksi

Deteksi adalah proses pemeriksaan sebuah objek menggunakan metode dan teknik tertentu. Fungsinya digunakan dalam berbagai masalah, misalnya pada sistem deteksi penyakit, ketika sistem mendeteksi masalah yang berkaitan dengan suatu penyakit atau sering disebut gejala. Tujuan membangun sistem deteksi adalah untuk menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda tergantung pada metode yang digunakan untuk menghasilkan solusi. [6].

### 2.2 Matlab

MATLAB merupakan bahasa pemrograman sekaligus platform komputasi numerik yang biasanya digunakan oleh data scientist untuk menganalisis data, mengembangkan algoritma hingga membuat pemodelan dan aplikasi. MATLAB juga dilengkapi dengan berbagai fitur dan toolbox yang berguna untuk keperluan pengolahan citra dan sinyal digital, kontrol sistem, komunikasi nirkabel, robotik, AI, machine learning hingga komputasi keuangan [9]. MATLAB menggabungkan desktop environment dengan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dapat merealisasikan matriks dan array secara langsung. MATLAB juga dibekali dengan Live Editor sehingga pengguna dapat membuat, mengedit dan menjalankan kode MATLAB. Pengguna juga bisa menambahkan persamaan matematika, teks, gambar maupun hyperlink.

### 2.3 Kanker Prostat

Prostat adalah kelenjar kecil yang terletak di dasar kandung kemih dan merupakan bagian dari sistem reproduksi pria, dikelilingi oleh saluran yang mengalirkan urin dari kandung kemih ke penis. Kelenjar prostat bertindak sebagai penghasil plasma mani, yaitu cairan mani yang membawa sperma keluar dari tubuh saat ejakulasi. Kebanyakan pria tidak menyadari bahwa testis hanya menghasilkan 1% dari total jumlah spermanya, yang mayoritas adalah air mani yang diproduksi oleh kelenjar prostat [1].



Gambar 1. Citra mikroskopis sel prostat normal

Kanker prostat merupakan kanker dengan tingkat kematian yang tinggi. Kanker prostat adalah kanker yang berkembang pada kelenjar prostat yang terdapat pada sistem reproduksi pria. Ini disebut kanker prostat ketika sel-sel prostat bermutasi dan tumbuh di luar kendali. Kanker prostat dapat menyebabkan disuria, nyeri, dispareunia, dan disfungsi ereksi, meski tanda-tanda ini hanya terdeteksi pada pasien dengan kanker stadium lanjut. Pada stadium awal kanker prostat, seringkali tidak ada gejala klinis [1].

Penyakit ini hanya menyerang pria karena wanita tidak memiliki kelenjar prostat. Secara keseluruhan, diperkirakan bahwa kanker prostat adalah kanker paling umum ke-4 pada pria setelah kanker payudara, paru-paru dan kolorektal paru menyumbang 16,8%<sup>3</sup>. Pada tahun 2030 diperkirakan kejadian kanker prostat akan meningkat menjadi 1.700.000 dan angka kematian akan meningkat menjadi 499.000 [10].



Gambar 2. Citra mikroskopis sel kanker prostat

### 2.4 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra adalah proses mengolah dan menganalisis citra (nama lain dari citra) yang berkaitan dengan persepsi visual. Proses ini melibatkan identifikasi fitur pada citra masukan, yang kemudian menghasilkan keluaran yang berisi informasi. Pencitraan digital umumnya didefinisikan sebagai pemrosesan gambar dua dimensi menggunakan perangkat komputasi. Meskipun suatu gambar kaya akan informasi, terkadang gambar tersebut kurang intensitasnya, misalnya terdapat noise pada gambar, warna terlalu kontras, kurang tajam, buram, dll. Informasi gambar yang diperoleh berkurang [2].

### 2.5 Convolutional Neural Network (CNN)

Metode ini merupakan versi yang disempurnakan dengan *Multilayer Perceptron* (MLP) yang dirancang khusus untuk memproses data dua dimensi. *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu jenis jaringan saraf yang umumnya digunakan pada data citra. CNN juga dapat mendeteksi dan mengenali objek dalam gambar [8].

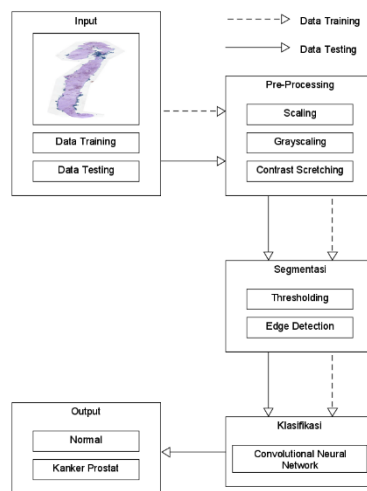
Untuk klasifikasi citra, penggunaan MLP kurang optimal dikarenakan penyimpanan informasi spasial dari data citra dengan asumsi setiap piksel merupakan fitur yang berdiri sendiri akan memberikan hasil yang kurang baik. Metode CNN telah terbukti lebih unggul dari metode pembelajaran mesin lainnya seperti SVM dalam mengklasifikasikan objek dalam gambar [8].

Adapun metode yang digunakan Pada penelitian dalam proses pengenalan atau klasifikasi adalah *Convolutional Neural Network*. Tahapan pertama pada proses identifikasi yang dilakukan adalah proses training data kemudian dilanjut dengan testing data. Data training yang masuk pada saat tahap pelatihan akan menghasilkan nilai ekstraksi ciri (feature) yang akan digunakan pada tahap pengujian.

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Arsitektur Umum

Metode yang dilakukan untuk identifikasi kanker prostat terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan pertama diawali dengan pengumpulan data citra sel prostat normal dan sel kanker prostat yang nantinya digunakan untuk keperluan data training dan data testing. Data citra tersebut akan melalui tahapan pre-processing yang terdiri dari proses scaling (mengubah ukuran citra), grayscale (mengubah citra RGB menjadi citra grayscale) dan contrast scretching (memperbaiki contrast pada citra). Kemudian dilanjut dengan tahapan segmentasi yang terdiri dari proses thresholding (memisahkan objek dengan background pada citra) dan edge detection (meningkatkan penampakan garis tepi pada objek citra). Dilanjut dengan tahapan identifikasi pada citra dengan menggunakan Convolution Neural Network. Adapun arsitektur umum berdasarkan tahapan diatas bisa dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Arsitektur Umum

#### 3.2 Dataset

Data citra yang pada penelitian menggunakan citra mikroskop sel prostat yang diperoleh dari Kaggle. Untuk citra sel prostat normal berjumlah 120 citra dan untuk citra sel kanker prostat juga berjumlah 120. Dari masing-masing jenis citra prostat yang telah dikumpulkan, penulis menggunakan 75% dari citra yang telah dikumpulkan sebagai data training dan 25% sisanya sebagai data testing. Pembagian dataset pada sistem deteksi kanker prostat terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jumlah Data Training dan Data Testing

Dataset	Data Training	Data Testing	Total
Sel Prostat Normal	90	30	120
Sel Kanker Prostat	90	30	120
Jumlah Data	180	60	240

#### 3.3 Pre-Processing

Langkah ini adalah langkah pengolahan citra dengan tujuan memperbaiki citra yang akan diolah pada langkah selanjutnya [11]. Tahapan pre-processing meliputi scaling, grayscale dan contrast scretching.

##### A. Scaling

Pada langkah ini, tujuannya adalah mengubah ukuran piksel pada gambar menjadi  $M \times N$ . Operasi ini dilakukan karena tidak semua gambar memiliki ukuran yang sama. Penskalaan juga digunakan untuk mengurangi jumlah piksel agar tidak membebani komputer selama pemrosesan. Semakin banyak piksel yang harus diproses, semakin banyak komputer yang harus memuat, sehingga proses perhitungan menjadi lebih lama.[11].

##### B. Grayscale

Pada langkah ini, tujuannya adalah mengubah citra RGB asli menjadi citra skala abu-abu. Menggunakan gambar skala abu-abu, setiap piksel membutuhkan lebih sedikit data daripada gambar berwarna atau RGB. Semua nilai RGB (merah, hijau, dan biru) dijumlahkan lalu dibagi tiga. Sebuah representasi dari gambar grayscale terdapat pada Gambar 3.2

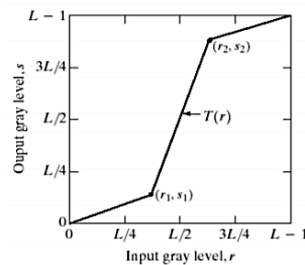


Gambar 3.2 Citra Hasil Grayscaleing

**C. Contrast Stretching**

Pada langkah ini dilakukan image enhancement dengan memanipulasi parameter image untuk menyorot fitur-fitur pada image yang berguna untuk meningkatkan kualitas image. Saat Anda mengubah nilai kontras suatu piksel pada gambar, Anda harus menerapkan kondisi yang ditunjukkan pada Gambar 3.3, yaitu:

- Perubahan nilai kontras pixel jika citra bernilai tingkat keabuan  $r_1 \leq r_2$  dan  $s_1 \leq s_2$ ,
- Citra tidak akan mengalami perubahan nilai kontras pixel jika nilai tingkat keabuan  $r_1 = r_2$  dan  $s_1 = s_2$
- Citra akan bertransformasi menjadi citra biner jika  $r_1 = r_2$  dan  $s_1 = 0$  dan  $s_2 = 255$



Gambar 3.3 Ketentuan Contrast Stretching

Berikut hasil dari proses contrast stretching pada berikut.



Gambar 3.3 Citra Hasil Contrast Stretching

**3.4 Segmentasi**

Pada tahap ini akan dilakukan proses pemisahan antara objek dan background dari suatu citra. Adapun teknik segmentasi yang diterapkan adalah thresholding dan edge detection [11].

**A. Thresholding**

Teknik thresholding yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode local thresholding. Pada langkah ini citra grayscale diubah menjadi citra biner (hitam putih) sehingga nantinya dapat ditentukan bagian mana yang merupakan objek dan bagian mana yang merupakan background. Ilustrasi hasil threshold ditunjukkan pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Citra Hasil Thresholding

### 3.5 Edge Detection

Deteksi tepi atau edge detection adalah langkah yang bertujuan untuk meningkatkan tampilan garis batas pada objek gambar. Metode ini dipilih karena kinerjanya yang sangat baik dalam mendeteksi dan menandai semua tepi objek sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Gambar hasil deteksi tepi dengan metode Canny ditunjukkan pada Gambar 3.5

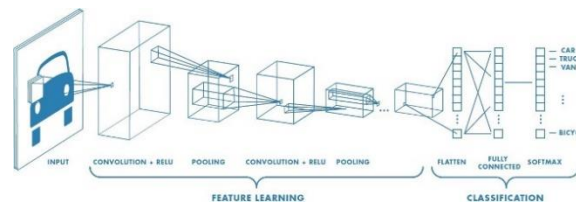


Gambar 3.5 Citra Hasil Edge Detection dengan Metode Canny

### 3.6 Identifikasi

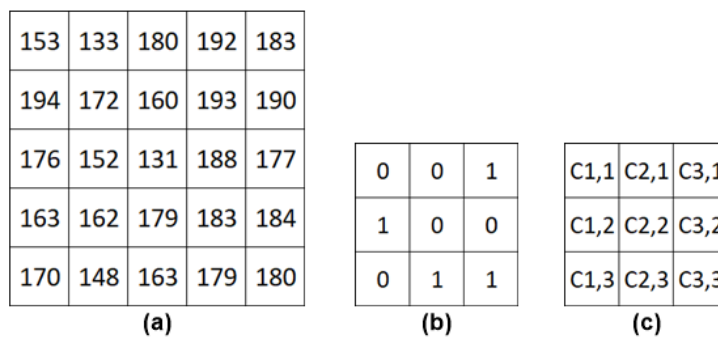
Dalam metode ini digunakan proses identifikasi atau klasifikasi adalah *Convolutional Neural Network*. Tahapan pertama pada proses identifikasi yang dilakukan adalah proses training data kemudian dilanjut dengan testing data. Data training yang masuk pada saat tahap pelatihan akan menghasilkan nilai ekstraksi ciri (feature) yang akan digunakan pada tahap pengujian [8].

Pada arsitektur *Convolutional Neural Network* terdapat beberapa lapisan yakni convolution layer, subsampling layer, proses *flattening* dan *fully connected* layer. Berikut arsitektur *Convolutional Neural Network* ditunjukkan pada Gambar 3.6:



Gambar 3.6 Arsitektur *Convolutional Neural Network*

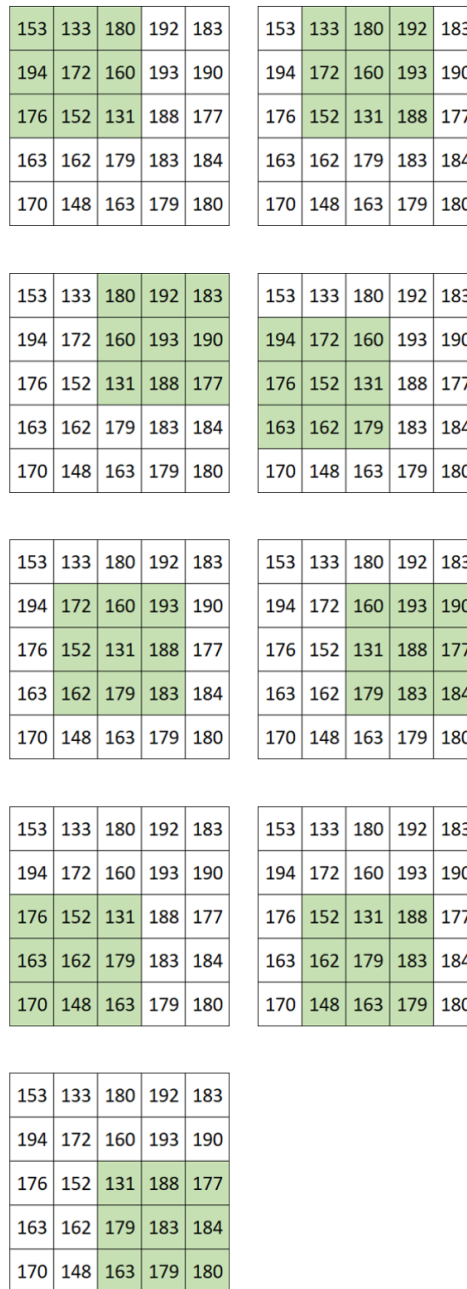
Proses ini membutuhkan koneksi antar neuron atau yang bisa disebut weight untuk melakukan spesifikasi pada matriks konvolusi yang nantinya akan ditraining berdasarkan inputan pada CNN. adapun ilustrasi Proses konvolusi pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Konvolusi Data Testing: (a) Gambar Input; (b) Feature Detector; (c) Feature Map

Pada Gambar 3.7 adalah salah satu contoh dari gambar input berukuran 5 x 5 piksel, Detektor fitur 3 x 3 dimensi sebagai pendeteksi pada proses konvolusi. Matriks 3 x 3 bergerak dari pojok kiri atas citra masukan kemudian bergerak 1 piksel ke kanan hingga melewati semua piksel pada citra masukan.

Proses ini juga dilakukan pada baris-baris berikutnya hingga semua piksel citra masukan berhasil dilewati, yang selanjutnya disimpan pada matriks baru. Proses pemindahan matriks dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Pergeseran Matriks

Disetiap posisi, penulis menghitung jumlah elemen pengali antara matriks deteksi fitur dan matriks citra masukan. Nilai peta fitur diperoleh dari hasil perkalian matriks. Berdasarkan persamaan (2.6), langkah selanjutnya adalah menghitung nilai perpindahan matriks menggunakan peta fitur.:

$$\begin{aligned}
 C1,1 &= (0 * 153) + (0 * 133) + (1 * 180) + (1 * 194) + (0 * 172) + (0 * 160) + (0 * 176) + (1 * 152) + (1 * 131) = 657 \\
 C2,1 &= (0 * 133) + (0 * 180) + (1 * 192) + (1 * 172) + (0 * 160) + (0 * 193) + (0 * 152) + (1 * 131) + (1 * 188) = 683 \\
 C3,1 &= (0 * 180) + (0 * 192) + (1 * 183) + (1 * 160) + (0 * 193) + (0 * 190) + (0 * 131) + (1 * 188) + (1 * 177) = 708 \\
 C1,2 &= (0 * 194) + (0 * 172) + (1 * 160) + (1 * 176) + (0 * 152) + (0 * 131) + (0 * 163) + (1 * 162) + (1 * 179) = 677 \\
 C2,2 &= (0 * 172) + (0 * 160) + (1 * 193) + (1 * 152) + (0 * 131) + (0 * 188) + (0 * 162) + (1 * 179) + (1 * 183) = 707 \\
 C3,2 &= (0 * 160) + (0 * 193) + (1 * 190) + (1 * 131) + (0 * 188) + (0 * 177) + (0 * 179) + (1 * 183) + (1 * 184) = 688 \\
 C1,3 &= (0 * 176) + (0 * 152) + (1 * 131) + (1 * 163) + (0 * 162) + (0 * 179) + (0 * 170) + (1 * 148) + (1 * 163) = 605 \\
 C2,3 &= (0 * 152) + (0 * 131) + (1 * 188) + (1 * 162) + (0 * 179) + (0 * 183) + (0 * 148) + (1 * 163) + (1 * 179) = 692 \\
 C3,3 &= (0 * 131) + (0 * 188) + (1 * 177) + (1 * 179) + (0 * 183) + (0 * 184) + (0 * 163) + (1 * 179) + (1 * 180) = 715
 \end{aligned}$$

Setelah proses konvolusi selesai, hasil konvolusi akhir dari nilai citra input ditunjukkan pada Gambar 3.9.

153	133	180	192	183
194	172	160	193	190
176	152	131	188	177
163	162	179	183	184
170	148	163	179	180

(a)

0	0	1
1	0	0
0	1	1

(b)

657	683	708
677	707	688
605	692	715

(c)

Gambar 3.9 Hasil Konvolusi : (a) Gambar Input; (b) *Feature Detector*; (c) *Feature Map*

Langkah selanjutnya adalah maximum aggregation, dimana keluaran dari convolution layer dibagi dengan beberapa grid kecil, kemudian diambil nilai maksimum dari setiap grid kemudian ditempatkan pada matriks citra yang telah direduksi. Proses koneksi maksimal 2x2 piksel ditunjukkan pada gambar 3.10

657	683	708
677	707	688
605	692	715

657	683	708
677	707	688
605	692	715

657	683	708
677	707	688
605	692	715

657	683	708
677	707	688
605	692	715

Gambar 3.10 Proses *Max Pooling*

Kemudian nilai maksimal dari proses koneksi dapat dilihat pada Gambar 3.11.

707	708
707	715

Gambar 3.11 Hasil dari Proses *Max Pooling*

Hasil dari proses kalibrasi tersebut nantinya dimasukkan ke dalam proses smoothing. Setiap hasil dari lapisan max-join diubah menjadi array satu dimensi sebelum memasuki proses penggabungan penuh. Hasil dari proses smoothing ditunjukkan pada Gambar 3.12.

707
708
707
715

Gambar 3.12 Hasil dari Proses Flattening

Langkah selanjutnya adalah proses *fully connected layer*, dimana setiap neuron terhubung dari layer ke layer. Semua data input dikalikan dengan bobot, yang kemudian dihitung untuk mengaktifkan neuron.

### 3.7 Perancangan Diagram Sistem

#### A. Flowchart Diagram Sistem

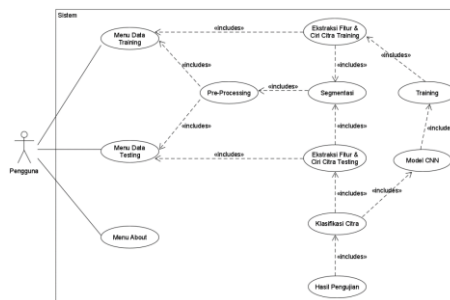
Flowchart digunakan untuk merepresentasikan aliran proses atau algoritma dalam suatu sistem dalam bentuk simbol-simbol yang telah ditentukan sebelumnya. Setiap ikon mewakili proses tertentu di mana hubungan antar proses diwakili oleh garis penghubung. Flowchart dari sistem ini ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Flowchart Diagram Sistem Deteksi Kanker Prostat

#### B. Use Case Diagram

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang dibangun. Diagram use case untuk sistem ini ditunjukkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Use Case Diagram Sistem Deteksi Kanker Prostat

## 4. Hasil Uji Coba Dan Pembahasan

### 4.1 Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama akan terbuka ketika pengguna pertama kali menjalankan aplikasi. Pada tampilan menu utama terdapat beberapa tombol untuk berpindah ke menu yang lain seperti menu data training, menu data testing atau menu about. Berikut halaman menu utama terdapat pada Gambar 4.1.

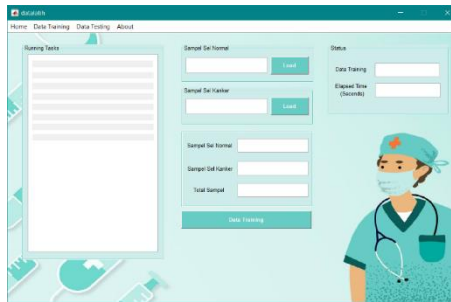


Gambar 4.1 Tampilan Menu Utama



#### 4.2 Tampilan Menu Data Training

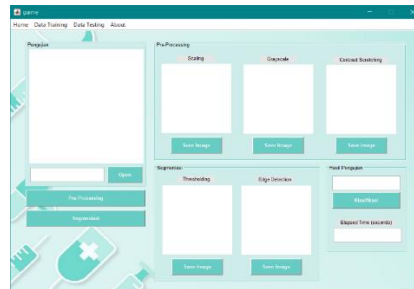
Pada layar menu data pelatihan, pengguna dapat menambahkan data pelatihan termasuk kumpulan gambar sel normal dan sel kanker. Selanjutnya akan dilakukan pengolahan data training terhadap data training tersebut. Berikut halaman menu data training terdapat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Tampilan Menu Data Training

#### 4.3 Tampilan Menu Data Testing

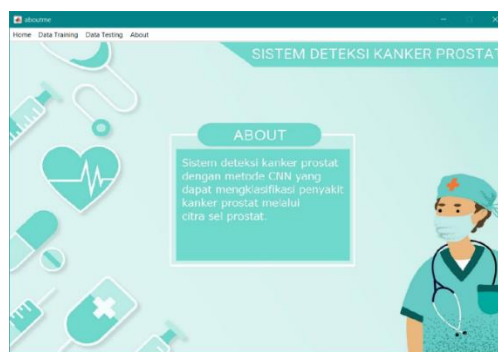
Pada tampilan menu data testing, pengguna dapat menambahkan citra data uji. Selanjutnya akan dilakukan proses pre-processing pada data uji, dilanjut dengan proses segmentasi sampai dengan proses pengujian. Berikut halaman menu data testing terdapat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Menu Data Testing

#### 4.4 Tampilan Menu About

Pada tampilan menu about terdapat deskripsi singkat mengenai kegunaan dan fungsi sistem yang dibangun. Berikut halaman menu about terdapat pada Gambar 3.4.



Gambar 4.4 Tampilan Menu About

#### 4.5 Pembahasan

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada sistem dengan menggunakan 60 citra data uji, diketahui bahwa terdapat 4 citra yang tidak dapat dikenali. Hasil pengujian pada frame nomor 7 akan menghasilkan keluaran "Cancer", tetapi sistem menghasilkan keluaran "Normal". Potensi kesalahan identifikasi adalah kesamaan yang signifikan dalam karakteristik beberapa gambar. Hasil pengujian yang dilakukan pada sistem dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pada Citra Data Testing

No.	Citra Asli	Thresholding	Edge Detection	Actual Output	Desired Output	Status	No.	Citra Asli	Thresholding	Edge Detection	Actual Output	Desired Output	Status
1.				Kanker	Kanker	Berhasil	15.				Kanker	Kanker	Berhasil
2.				Kanker	Kanker	Berhasil	16.				Kanker	Kanker	Berhasil
3.				Kanker	Kanker	Berhasil	17.				Kanker	Kanker	Berhasil
4.				Kanker	Kanker	Berhasil	18.				Kanker	Kanker	Berhasil
5.				Kanker	Kanker	Berhasil	19.				Kanker	Kanker	Berhasil
6.				Kanker	Kanker	Berhasil	20.				Kanker	Kanker	Berhasil
7.				Normal	Kanker	Gagal	21.				Kanker	Kanker	Berhasil
8.				Kanker	Kanker	Berhasil	22.				Kanker	Kanker	Berhasil
9.				Kanker	Kanker	Berhasil	23.				Kanker	Kanker	Berhasil
10.				Kanker	Kanker	Berhasil	24.				Kanker	Kanker	Berhasil
11.				Kanker	Kanker	Berhasil	25.				Kanker	Kanker	Berhasil
12.				Kanker	Kanker	Berhasil	26.				Kanker	Kanker	Berhasil
13.				Kanker	Kanker	Berhasil	27.				Kanker	Kanker	Berhasil
14.				Kanker	Kanker	Berhasil	28.				Kanker	Kanker	Berhasil

No.	Citra Asli	Thresholding	Edge Detection	Actual Output	Desired Output	Status
29.				Kanker	Kanker	Berhasil
30.				Kanker	Kanker	Berhasil
31.				Normal	Normal	Berhasil
32.				Normal	Normal	Berhasil
33.				Kanker	Normal	Gagal
34.				Normal	Normal	Berhasil
35.				Normal	Normal	Berhasil
36.				Normal	Normal	Berhasil
37.				Normal	Normal	Berhasil
38.				Normal	Normal	Berhasil
39.				Normal	Normal	Berhasil
40.				Normal	Normal	Berhasil
41.				Normal	Normal	Berhasil
42.				Normal	Normal	Berhasil
43.				Normal	Normal	Berhasil
44.				Kanker	Normal	Gagal
45.				Normal	Normal	Berhasil

No.	Citra Asli	Thresholding	Edge Detection	Actual Output	Desired Output	Status
46.				Normal	Normal	Berhasil
47.				Normal	Normal	Berhasil
48.				Normal	Normal	Berhasil
49.				Normal	Normal	Berhasil
50.				Normal	Normal	Berhasil
51.				Kanker	Normal	Gagal
52.				Normal	Normal	Berhasil
53.				Normal	Normal	Berhasil
54.				Normal	Normal	Berhasil
55.				Normal	Normal	Berhasil
56.				Normal	Normal	Berhasil
57.				Normal	Normal	Berhasil
58.				Normal	Normal	Berhasil
59.				Normal	Normal	Berhasil
60.				Normal	Normal	Berhasil

#### 4.6 Deskripsi Data

Adapun persamaan nilai presisi sebagai berikut :

$$\text{Persentasi Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

TP = True Positive  
 TN = True Negative  
 FP = False Positive  
 FN = False Negative

Dari hasil pengujian seperti yang terdapat pada Tabel 3.1 didapatkan:

1. TP prediksi hasil pengujian (positif) kanker prostat yang bernilai benar (true) berjumlah 29 citra. Jadi nilai TP nya adalah 29.
2. TN dimana prediksi hasil pengujian (negatif) bukan kanker prostat (normal) yang bernilai benar (true) berjumlah 27 citra. Jadi nilai TN nya adalah 27.
3. FP pada prediksi hasil pengujian (positif) kanker prostat yang bernilai salah (false) berjumlah 1 citra. Jadi nilai FP nya adalah 1.
4. FN pada prediksi hasil pengujian (negatif) bukan kanker prostat yang bernilai salah (false) berjumlah 3 citra. Jadi nilai FN nya adalah 3.

Sehingga persentase akurasi adalah :

$$\begin{aligned} \text{Persentasi Akurasi} &= \frac{29+27}{29+1+3+27} \times 100\% \\ &= \frac{56}{60} \times 100\% \\ &= 93,3\% \end{aligned} \quad (2)$$

Berdasarkan hasil pengujian Sistem Deteksi Kanker Prostat, digunakan metode *Convolutional Neural Network* untuk mendapatkan nilai akurasi sebesar 93,3%.

#### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian sistem deteksi kanker prostat berbasis image processing dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network*, didapatkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dalam penelitian ini, 180 gambar digunakan sebagai data training termasuk 90 gambar sel prostat normal dan 90 gambar sel kanker prostat. Sedangkan 60 citra digunakan sebagai data testing yang meliputi 30 citra sel prostat normal dan 30 citra sel kanker prostat.
2. Dalam Segmentasi digunakan Thresholding untuk mengetahui objek dan background secara jelas, sedangkan pada deteksi tepi menggunakan metode canny untuk mendeteksi dan menandai semua tepi objek sesuai dengan parameter yang telah ditentukan dengan performa yang baik.
3. Penerapan metode *Convolutional Neural Network* dalam identifikasi kanker prostat berdasarkan citra mikroskopis sel prostat menghasilkan tingkat akurasi sebesar 93,3%.

Kegagalan identifikasi pada pengujian sistem disebabkan adanya kemiripan fitur yang signifikan pada beberapa citra

#### 6. Daftar Pustaka

- [1] Chodidjah, "Aspek imunologik pada kanker prostat," *Anat. Histol. Fak. Kedokt. Univ. Islam Sultan Agung*, vol. 94, no. 118, 2009.
- [2] D. Sundararajan, *Digital image processing: A signal processing and algorithmic approach*. 2017. doi: 10.1007/978-981-10-6113-4.
- [3] J. A. Laub, "Assessing the servant organization; Development of the Organizational Leadership Assessment (OLA) model. Dissertation Abstracts International," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 1, no. 2, 1999.
- [4] G. L. Kumar *et al.*, "Proposal Prediction of response to NCT in breast cancer with MRI," *Comput. Med. Imaging Graph.*, vol. 6512, no. 1, 2013.
- [5] WHO, "Indonesia Fact Sheets," *Int. Agency Res. Cancer*, vol. 256, 2019.
- [6] P. Muller, "A review of ' Digital Image Processing ' (Signal Processing Series) By Kenneth R. Castleman. ( New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1979.) Price U.S. \$ 29 95. ," *Int. J. Remote Sens.*, vol. 1, no. 1, 1980, doi: 10.1080/01431168008948214.
- [7] S. Usmani, D. A. T. Ahmed, A. Hamadah, and F. Al Kandari, "A rare case of Diffuse Large B-Cell Lymphoma of the Prostate on 18F-FDG PET-CT," *J. Pak. Med. Assoc.*, vol. 71, no. 1B, 2021.
- [8] P. Devikar, "Transfer Learning for Image Classification of various dog breeds," *Int. J. Adv. Res. Comput. Eng. Technol.*, vol. 5, no. 12, 2016.
- [9] D. M. Etter, "Introduction to MATLAB ® Second Edition," pp. 1–197, 2011, [Online]. Available: <http://dl.icdst.org/pdfs/files3/6c7882dfb3a85367f9c3410b72588d3a.pdf>
- [10] J. Cuzick *et al.*, "Prevention and early detection of prostate cancer," *Lancet Oncol.*, vol. 15, no. 11, pp. e484–e492, 2014, doi: 10.1016/S1470-2045(14)70211-6.
- [11] M. I. Rosadi, M. Lutfi, and S. Artikel, "Identifikasi Jenis Penyakit Daun Jagung Menggunakan Deep Learning Pre-Trained Model," *J. Keilmuan Dan Apl. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 36, pp. 35–42, 2019, [Online]. Available: <https://doi.org/10.35891/explorit>