

**DETEKSI PENYAKIT *DIABETIC RETINOPATHY*  
PADA CITRA RETINA MENGGUNAKAN *RETINANET*  
DENGAN *BACKBONE RESNET-50***

**SKIRPSI**

**Diajukan Untuk melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



**Oleh :**

**MUHAMMAD ZIYAN PRATAMA**

**09011281722045**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**DETEKSI *DIABETIC RETINOPATHY* PADA CITRA RETINA  
MENGUNAKAN *RETINANET*  
DENGAN *BACKBONE RESNET 50***

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

**OLEH :**

**MUHAMMAD ZIYAN PRATAMA**

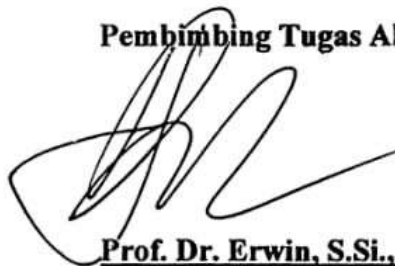
**09011281722045**

**Indralaya, <sup>16</sup> Januari 2024**

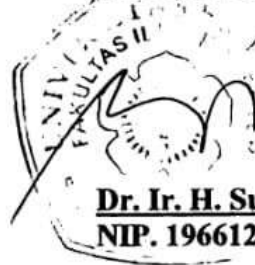
**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Sistem Komputer**

**Pembimbing Tugas Akhir**



**Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si.  
NIP. 197101291994121001**



**Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.  
NIP. 196612032006041001**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 22 Desember 2023

Tim penguji:

1. Ketua Sidang : Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.

2. Sekertaris Sidang : Rahmat Fadli Isnanto, M.Sc.

3. Penguji : Sutarno, M.T.

4. Pembimbing : Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si.



Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.  
NIP:196612032006041001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ziyen Pratama  
NIM : 09011281722045  
Jurusan : Sistem Komputer  
Judul : DETEKSI PENYAKIT DIABETIC RETINOPATHY PADA CITRA  
RETINA MENGGUNAKAN *RETINANET* DENGAN *BACKBONE*  
*RESNET-50*.

***Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 9%***

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, ..... Januari 2024

Yang membuat pernyataan,



**Muhammad Ziyen Pratama**  
**NIM. 09011281722045**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Deteksi Penyakit *Diabetic Retinopathy* Pada Citra Retina Menggunakan *RetinaNet* Dengan *Backbone ResNet 50*”**.

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk melengkapi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana komputer. Adapun sebagai bahan penulisan, penulis mengambil berdasarkan hasil penelitian serta observasi dari berbagai sumber literatur yang mendukung dalam penulisan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini juga, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik dari segi moril ataupun materil serta memberikan kemudahan, dorongan, saran, dan kritik selama proses penulisan tugas akhir ini.

Atas selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Allah SWT, yang telah memberikan hidayah dan karunia yang sangat melimpah dan tak terhingga untuk penulis dan keluarga sehingga dapat sampai di tahap ini.
2. Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan syafaatnya kepada seluruh umatnya untuk tetap berada di jalan Allah SWT.
3. Kedua Orang Tua tercinta, Ayahanda Nelson dan Ibunda Nining yang telah memberikan doa, restu, serta dukungan yang sangat besar selama penulisan Tugas Akhir ini.
4. Terimakasih kepada diriku sendiri yang telah mampu berjuang mencapai titik akhir dari segala kesulitan yang menghadang selama proses kuliah dan penulisan skripsi. Atas kesabaran yang dijalani dan menahan segala benturan dalam bentuk apapun untuk selalu maju dan membanggakan orang tua serta orang-orang terdekatku.
5. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dan sebagai Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan nasehat serta bimbingan yang membangun kepada penulis selama ini sehingga proses skripsi yang dapat menjadi lebih

mudah dan terarah. Mohon maaf jika selama menjadi mahasiswa, penulis sering membuat kesalahan sehingga membuat bapak kesal, geram maupun marah. Semoga bapak selalu diberikan kesehatan, kelancaran rezeki dan umur yang panjang oleh Allah SWT.

6. Bapak Dr. Ir. H. Sukemi, M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah banyak jasanya untuk jurusan serta penulis. Beliau yang tiada hentinya memberikan arahan, nasehat serta waktunya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan lancar. Semoga bapak juga selalu diberikan kesehatan, kelancaran rezeki dan umur yang panjang oleh Allah SWT.
7. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T. selaku Pembimbing Akademik.
8. Bapak Deni Chairuddin, S. T. selaku Kabag TU Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam segala hal untuk penyelesaian Tugas Akhir ini. Beliau yang tiada lelah membantu dalam hal administrasi selama menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga jasa bapak dibalas oleh Allah SWT serta diberikan kesehatan, kelancaran rezeki dan umur yang panjang sehingga dapat terus menebarkan kebaikan.
9. Bapak dr. Alfurqon, sp, M. selaku Dokter Mata di RSUD dr. H. M. Rabain Muara Enim yang telah membantu pengecekan dataset yang menjadi bahan penelitian pada Tugas Akhir ini.
10. Mbak Renny Virgasari sebagai admin Jurusan Sistem Komputer yang telah dengan sabar memberikan pelayanan yang baik kepada mahasiswa Sistem Komputer terkhususnya kepada penulis.
11. Seluruh dosen, staff, serta karyawan/ pegawai Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
12. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2017 Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang terus memberikan semangat dan dorongan agar dapat menyelesaikan tugas akhir dan lulus sebagai sarjana.

13. Seluruh teman-teman organisasi Himpunan Mahasiswa Sistem Komputer (HIMASISKO), Ikatan Bujang Gadis Fasilkom (IBGF), Wahana Islamiyah dan Forum Ilmu (WIFI), serta Dewan Perwakilan Mahasiswa UNSRI (DPMU).
14. Almamater.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, segala saran dan kritik sangatlah penting bagi penulis. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi khalayak.

Indralaya, Januari 2024  
Penulis

**Muhammad Ziyen Pratama**  
**NIM. 09011281722045**

# DETECTION OF *DIABETIC RETINOPATHY* IN RETINAL IMAGES USING *RETINANET* WITH *BACKBONE RESNET-50*

MUHAMMAD ZIYAN PRATAMA (09011281722045)

Departement of Computer System, Faculty of Computer Science, Sriwijaya University

Email : ziyanpratama08@gmail.com

## ABSTRACT

This research aims to develop a method for detecting *Diabetic Retinopathy* (DR) in retinal images using the *RETINANET* architecture with a *ResNet-50 backbone*. DR is a serious complication in individuals with diabetes mellitus, leading to damage to the blood vessels in the retina and, in severe cases, blindness. *ResNet* (*Residual Network*) is chosen as the neural network architecture to deepen the model and enhance detection accuracy. The approach utilizes the STARE dataset and involves data annotation processes using labeling applications and Roboflow to identify disease characteristics in retinal images. The proposed method achieves satisfactory results, with an *precision* value of 84.7% for *Diabetic Retinopathy*, an *average precision* of 74.4%, and an *intersection over union* value of 84.7%. Regular monitoring and early detection of DR are crucial in preventing permanent eye damage, and this approach significantly contributes to these efforts through the application of image processing technology and artificial *neural networks*.

**Keywords:** *Diabetic Retinopathy* (DR), *RETINANET*, *Resnet-50*, retinal image and detection



**DETEKSI *DIABETIC RETINOPATHY* PADA CITRA RETINA  
MENGUNAKAN *RETINANET* DENGAN *BACKBONE RESNET-50***

**MUHAMMAD ZIYAN PRATAMA (09011281722045)**

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email : zianpratama08@gmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode deteksi *Diabetic Retinopathy* (DR) pada citra retina menggunakan arsitektur *RETINANET* dengan *Backbone ResNet-50*. DR merupakan komplikasi serius pada individu dengan diabetes mellitus yang dapat mengakibatkan kerusakan pada pembuluh darah di retina, bahkan hingga kebutaan. *ResNet* (*Residual Network*) dipilih sebagai arsitektur jaringan saraf untuk mendalami model guna meningkatkan akurasi deteksi. Pendekatan ini menggunakan dataset STARE dan melibatkan proses anotasi data dengan aplikasi labeling dan Roboflow untuk mengidentifikasi ciri-ciri penyakit pada citra retina. Metode yang diusulkan mencapai hasil yang memuaskan, dengan nilai *precision* untuk *Diabetic Retinopathy* sebesar 84.7%, *average precision* sebesar 74.4%, dan nilai *intersection over union* sebesar 84.7%. Proses pemantauan rutin dan deteksi dini DR sangat penting dalam pencegahan kerusakan permanen pada mata, dan pendekatan ini memberikan kontribusi signifikan dalam upaya tersebut melalui penerapan teknologi pengolahan citra dan jaringan saraf tiruan.

**Kata Kunci :** *Diabetic Retinopathy* (DR), *RETINANET*, *Resnet-50*, Citra retina dan Deteksi

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>BAB 1</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.2.1. Tujuan .....	3
1.2.2. Manfaat .....	4
1.3. Rumusan dan Batasan Masalah.....	4
1.3.1. Rumusan.....	4
1.3.2. Batasan Masalah.....	4
1.4. Metodologi Penelitian .....	5
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II</b> .....	7
2.1. Penelitian Terdahulu.....	7
2.2. Landasan Teori .....	8
2.2.1. Diabetic Retinopathy (DR) .....	8
2.2.2. Eksudat .....	9
2.2.3. Citra Digital.....	10
2.2.4. Artificial Intelligence (AI) .....	10
2.2.5. Image Enhancement .....	10

2.2.6.	Machine Learning .....	11
2.2.7.	Deep Learning.....	11
2.2.8.	Convolutional Neural Network .....	11
2.2.9.	Augmentasi .....	12
2.2.10.	RetinaNet.....	14
2.2.11.	ResNet-50.....	15
2.2.12.	Deteksi.....	16
2.3.	Evaluasi .....	17
2.3.1.	Precision.....	17
2.3.2.	Average Precision (AP).....	17
2.3.3.	Intersection Over Union (IoU).....	17
<b>BAB III</b>	.....	<b>19</b>
3.1.	Pendahuluan .....	19
3.2.	Kerangka Kerja.....	19
3.3.	Dataset .....	20
3.4.	Lingkungan Hardware .....	21
3.5.	Perancangan Sistem Penelitian.....	21
3.5.1.	Blok Diagram .....	22
3.6.	Input Image Citra.....	24
3.6.1.	Pre-Processing.....	24
3.6.2.	Augmentasi Data.....	26
3.7.	Anotasi Data .....	33
3.8.	Fitur Ekstraksi .....	33
3.9.	Deteksi Penyakit Pada Citra Retina.....	34
3.10.	Evaluasi.....	36
<b>BAB IV</b>	.....	<b>37</b>
4.1.	Pendahuluan .....	37
4.2.	Dataset .....	37
4.3.	Tahapan Pemrograman.....	39
4.3.1.	Input Citra .....	39

4.3.2.	Pra-Processing.....	39
4.4.	Hasil Penyakit Diabetic Retinopathy Pada Citra Retina .....	52
4.5.	Evaluasi .....	52
4.5.1.	Precision.....	52
4.5.2.	Average Precision (AP).....	52
4.5.3.	Intersection Over Union (IoU).....	53
4.6.	Penilaian Hasil.....	53
4.6.1.	Hasil Deteksi Penyakit <i>Diabetic Retinopathy</i> pada Citra Retina Model 1 <i>dengan Resnet 50</i> .....	53
4.6.2.	Hasil Deteksi Penyakit <i>Diabetic Retinopathy</i> pada Citra Retina Model 2 <i>dengan Resnet 50</i> .....	55
4.6.3.	Hasil Deteksi Penyakit <i>Diabetic Retinopathy</i> pada Citra Retina Model 3 <i>dengan Resnet 50</i> .....	57
4.6.4.	Hasil Deteksi Penyakit <i>Diabetic Retinopathy</i> pada Citra Retina Model 4 <i>dengan Resnet 50</i> .....	58
4.7.	Komparasi Hasil Nilai Olah Per-Model .....	60
<b>BAB V</b>	.....	61
5.1.	Kesimpulan.....	61
5.2.	Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	62
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Diabetic Retinopathy .....	9
<b>Gambar 2. 2</b> Eksudat .....	10
<b>Gambar 2. 3</b> Arsitektur Convolutional Neural Network .....	12
<b>Gambar 2. 4</b> Arsitektur RetinaNet dengan diawali ResNet.....	15
<b>Gambar 2.5</b> Arsitektur ResNet-50 .....	15
<b>Gambar 3. 1</b> Kerangka Kerja.....	20
<b>Gambar 3. 2</b> Blok Diagram.....	22
<b>Gambar 3. 3</b> Tahapan Resize .....	24
<b>Gambar 3. 4</b> Tahapan Median Filter.....	25
<b>Gambar 3. 5</b> Script Proses Media Filter .....	26
<b>Gambar 3. 6</b> Tahapan Proses Flip Horizontal.....	27
<b>Gambar 3. 7</b> Script Proses Flip Horizontal .....	27
<b>Gambar 3. 8</b> Proses Tahapan Rotation .....	28
<b>Gambar 3. 9</b> Script Proses Rotation .....	28
<b>Gambar 3. 10</b> Tahapan Proses Translation.....	29
<b>Gambar 3. 11</b> Script Proses Translation .....	30
<b>Gambar 3. 12</b> Tahapan Proses Zoom Range .....	31
<b>Gambar 3. 13</b> Script Proses Zoom Range .....	31
<b>Gambar 3. 14</b> Tahapan Proses Brightness .....	32
<b>Gambar 3. 15</b> Script Proses Brightness .....	32
<b>Gambar 3.16</b> Tahapan Anotasi Data .....	33
<b>Gambar 4. 1</b> Konversi Gambar.....	39
<b>Gambar 4. 2</b> (a) Citra Asli, (b) Citra Hasil Media Filter .....	40

<b>Gambar 4. 3</b> Citra Hasil Visual Pendeteksian Penyakit Diabetic Retinopathy .....	52
<b>Gambar 4. 4</b> Grafik Accuracy classifier Proses Latih dan Uji Pada Arsitektur ResNet-50 model 1 .....	54
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik loss Proses Latih dan Uji Pada Arsitektur ResNet-50 model 1 .....	54
<b>Gambar 4. 6</b> Grafik Accuracy classifier Proses Latih dan Uji Pada Arsitektur ResNet-50 model 2 .....	55
<b>Gambar 4. 7</b> Grafik loss Proses Latih dan Uji Pada Arsitektur ResNet-50 model 2 .....	56
<b>Gambar 4. 8</b> Grafik Accuracy classifier Proses Latih dan Uji Pada Arsitektur ResNet-50 model 3 .....	57
<b>Gambar 4. 9</b> Grafik loss Proses Latih dan Uji Pada Arsitektur ResNet-50 model 3 .....	57
<b>Gambar 4. 10</b> Grafik Accuracy classifier Proses Latih dan Uji Pada Arsitektur ResNet-50 model 4 .....	59
<b>Gambar 4. 11</b> Grafik loss Proses Latih dan Uji Pada Arsitektur ResNet-50 model 4 .....	59

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Konvolusi ResNet-50 .....	34
<b>Tabel 3.2</b> Parameter Arsitektur ResNet-50 model 1 .....	35
<b>Tabel 3. 3</b> Parameter Arsitektur ResNet-50 model 2 .....	35
<b>Tabel 3. 4</b> Parameter Arsitektur ResNet-50 model 3 .....	35
<b>Tabel 3. 5</b> Parameter Arsitektur ResNet-50 model 4 .....	35
<b>Tabel 4. 1</b> Dataset STARE .....	37
<b>Tabel 4. 2</b> Ringkasan Hasil Augmentasi .....	40
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Horizontal Flip .....	41
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Rotation.....	42
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Translation .....	43
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Zoom Range.....	44
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Brightness .....	45
<b>Tabel 4. 8</b> Augmentasi pada Citra STARE .....	46
<b>Tabel 4. 9</b> Anotasi Horizontal Flip .....	46
<b>Tabel 4. 10</b> Anotasi Rotation .....	47
<b>Tabel 4. 11</b> Anotasi Translation .....	48
<b>Tabel 4. 12</b> Anotasi Zoom Range .....	50
<b>Tabel 4. 13</b> Anotasi Brightness .....	51
<b>Tabel 4. 14</b> Perolehan Evaluasi Arsitektur ResNet-50 model 1 .....	55
<b>Tabel 4. 15</b> Perolehan Evaluasi Arsitektur ResNet-50 model 2 .....	56
<b>Tabel 4. 16</b> Perolehan Evaluasi Arsitektur ResNet-50 model 3 .....	58
<b>Tabel 4. 17</b> Perolehan Evaluasi Arsitektur ResNet-50 model 4 .....	60
<b>Tabel 4. 18</b> Komparasi Hasil Nilai Olah Per-Model .....	60

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Salah satu komponen penting mata manusia adalah retina. Selain itu, retina adalah komponen terpenting penglihatan manusia. Agar apa yang dipantulkan membentuk penglihatan mata, retina harus memperhatikan, menyerap, dan mengirimkan cahaya dari sumber cahaya sebagai sinyal ke otak [1]. Analisis pembuluh darah retina sangat penting untuk penelitian medis modern. Deteksi beberapa penyakit, termasuk oftalmopati, diabetes, dan gangguan kardiovaskular, sangat terbantu dengan penggunaan pembuluh darah retina ini. Kelainan penglihatan dapat disebabkan oleh beberapa hal, termasuk eksudat dan retinopati diabetik [2] [3].

Metode penting untuk diagnosis dini kelainan sistemik dan mata seperti retinopati diabetik, eksudat, koroiditis, retinoblastoma, dll. adalah analisis citra retina. Karakteristik utama, pola, dan perubahan retina pada gambar retina sehat dan berpenyakit dapat diidentifikasi dan diklasifikasikan secara otomatis menggunakan pemrosesan gambar, analisis pola, dan algoritma pembelajaran mesin yang canggih. Retinopati mengacu pada masalah yang timbul pada mata, yaitu pada retina, dan akibatnya berdampak pada anatomi dan fisiologi [4].

Pengolahan citra digital adalah suatu teknologi visual yang digunakan untuk mengamati dan menganalisis objek tanpa kontak langsung dengan objek tersebut. Teknologi ini memungkinkan evaluasi kualitas produk tanpa merusaknya. Namun, citra yang tersedia sering mengalami penurunan kualitas, seperti adanya noise, kontras yang berlebihan, ketajaman yang kurang, blur, dan sebagainya. Citra semacam ini sulit diinterpretasi karena informasinya berkurang. Dengan memanfaatkan teknologi yang ada, citra dapat diolah melalui serangkaian tahapan yang dikenal sebagai pengolahan citra digital.

Diabetes tipe 1 adalah kondisi kronis yang terjadi ketika sistem kekebalan tubuh menyerang sel-sel penghasil insulin di pankreas, menyebabkan kekurangan absolut hormon insulin yang vital untuk mengatur kadar glukosa



dalam darah. Penderita diabetes tipe 1 bergantung pada insulin yang disuntikkan untuk memproses gula darah. Gejalanya melibatkan kehausan berlebihan, sering buang air kecil, kelaparan yang tidak wajar, dan penurunan berat badan yang tidak disengaja. Pengelolaan diabetes tipe 1 memerlukan pemantauan glukosa yang ketat, perencanaan makanan yang seimbang, aktivitas fisik yang teratur, dan penggunaan insulin sesuai kebutuhan. Komplikasi jangka panjang yang mungkin timbul termasuk risiko tinggi terhadap penyakit jantung, masalah mata, dan masalah saraf. Penderita diabetes tipe 1 memerlukan perawatan seumur hidup dan pendekatan holistik untuk menjaga kesehatan dan menghindari komplikasi serius.

Diabetes tipe 2 adalah bentuk penyakit metabolik yang umum terjadi dan biasanya berkembang ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif atau tidak memproduksi cukup insulin. Faktor risiko termasuk kelebihan berat badan, ketidakaktifan fisik, dan faktor genetik. Penderita diabetes tipe 2 mungkin tidak memiliki gejala yang jelas pada awalnya, tetapi seiring waktu, mereka dapat mengalami peningkatan rasa haus, buang air kecil yang sering, kelelahan, dan luka yang sulit sembuh. Manajemen diabetes tipe 2 melibatkan perubahan gaya hidup seperti diet seimbang, olahraga teratur, dan pengelolaan berat badan, bersama dengan obat-obatan atau insulin jika diperlukan. Penting untuk memantau kadar glukosa darah secara teratur dan bekerja sama dengan profesional kesehatan untuk mencegah komplikasi jangka panjang, termasuk masalah kardiovaskular, penyakit mata, dan kerusakan saraf. Dengan manajemen yang baik, banyak orang dengan diabetes tipe 2 dapat menjalani kehidupan yang sehat dan produktif.

Retinopati Diabetik (DR) adalah suatu kondisi yang menyebabkan peningkatan jumlah masalah penglihatan di seluruh dunia. Akibatnya, kini banyak diskusi mengenai situasi khusus ini. Penyakit ini merupakan gangguan penglihatan yang paling sering terjadi pada individu berusia antara 25 dan 74 tahun. Jumlah orang yang terkena penyakit ini meningkat dari 108 juta menjadi 422 juta, suatu peningkatan yang signifikan. Bagi mereka yang berusia di atas 18 tahun, kemungkinan tertular penyakit ini juga meningkat, dari 4,7% menjadi 8,5%. Jika tidak diobati, penyakit ini akan merusak pembuluh darah di retina selain berdampak pada pembuluh darah retina[5]. Peningkatan permeabilitas

pembuluh darah merupakan karakteristik dari kondisi nonproliferatif sedang yang menimbulkan retinopati diabetik. Retinopati Diabetik lazim terjadi pada tahun-tahun berikutnya: 8% pada tahun ketiga, 25% pada tahun kelima, 60% pada tahun kesepuluh, dan 80% pada tahun kelima belas[6].

Eksudat adalah kelainan yang ditandai dengan bintik atau titik dengan ukuran berbeda dan bentuk bening kekuningan yang sangat kontras. Karena disk optik dan eksudat memiliki kontras yang sama, pelepasan disk optik diperlukan untuk mendeteksi eksudat[7]. *Eksudat* secara global merupakan penyebab utama yang menyebabkan gangguan penglihatan, dan merupakan penyebab pertama kebutaan bagi orang berusia kurang dari 50 tahun pada pasien DR. Jumlah 347 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes[8].

Salah satu komponen kunci fundus retina, jaringan pembuluh darah yang membentuk retina, adalah pembuluh darah retina. Dengan demikian, bentuk, ukuran, dan jenis persilangan arteriovenosa dapat digunakan untuk mendapatkan bukti tentang berbagai penyakit mata[9]. Dimungkinkan untuk memvisualisasikan pembuluh darah pada gambar retina. Profesional medis dapat mengidentifikasi kelainan spesifik yang terkait dengan kelainan yang awalnya tidak terlihat karena gambar fundus ini [10].

Temuan ini menginformasikan penelitian tentang penggunaan RetinaNet dengan ResNet-50 sebagai tulang punggung identifikasi penyakit pada gambar retina. Sebagai langkah awal menuju prosedur yang lebih besar untuk membantu diagnosis kelainan retina dengan menggunakan teknik ResNet Convolutional Neural Network-50, proses deteksi ini diharapkan dapat memberikan hasil yang baik pada penyakit retina.

## **1.2. Tujuan dan Manfaat**

### **1.2.1. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan hasil deteksi penyakit pada citra retina dengan menggunakan metode CNN berbasis RetinaNet.
2. Mendapatkan hasil pengukuran parameter seperti *Precision*, *AP*, *IoU* untuk penyakit diabetic retinopathy pada citra retina.

3. Memperbanyak dataset menggunakan augmentasi dataset STARE dengan teknik rotation, brightness horizontal, zoom range dan translation.

### **1.2.2. Manfaat**

Adapaun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. mampu menawarkan data ke bidang medis ilmiah yang melakukan penyelidikan.
2. dapat menggunakan gambar retina dari dataset STARE untuk mengidentifikasi penyakit menggunakan pendekatan CNN berbasis RetinaNet.
3. untuk memenuhi kebutuhan identifikasi dini masalah mata dalam dunia kedokteran..

## **1.3. Rumusan dan Batasan Masalah**

### **1.3.1. Rumusan**

Tugas melihat, yang melibatkan pendeteksian cahaya oleh mata dan konversi cahaya tersebut menjadi impuls elektrokimia dalam sel saraf, merupakan tugas yang dilakukan mata kita dengan cukup baik. Perubahan gambaran retina akan menunjukkan adanya suatu penyakit mata. Pembuluh darah retina dapat digunakan untuk identifikasi dini penyakit retina. Sebelum melakukan diagnosis awal pada pembuluh darah retina yang selanjutnya akan digunakan sebagai langkah tambahan bagi tim medis sangat penting untuk meningkatkan kualitas gambar retina, dengan tujuan akhir untuk mengoptimalkan hasil deteksi dari pembuluh darah retina.

### **1.3.2. Batasan Masalah**

Cakupan deteksi penyakit pada citra retina menggunakan metode Resnet-50 dan selanjutnya diproses oleh Convolutional Neural Network yang hasilnya dievaluasi dalam bentuk Precision, Average Precision (AP), dan Intersection over Union (IoU), menjadi permasalahannya. batasan yang digunakan oleh peneliti ini.

#### **1.4. Metodologi Penelitian**

Berikut langkah-langkah yang akan dilakukan dalam teknik penulisan tugas akhir ini:

1. Metode Study Pustaka/Literatur.

Untuk menyelesaikan tugas terakhir ini, deteksi pada langkah ini akan dilakukan dengan menggunakan Jaringan Neural Konvolusional yang ditemukan secara online, di buku, majalah, dan publikasi ilmiah.

2. Metode Konsultasi

Dalam pendekatan ini, peneliti berunding dengan individu yang dianggap berpengetahuan dan tanggap tentang permasalahan yang dihadapi selama penyelesaian tugas akhir.

3. Metode Pengumpulan Data

Ada beberapa metode yang digunakan pada langkah ini. Secara khusus, saya melakukannya dengan memanfaatkan foto retina yang saya peroleh dan publikasikan di database STARE. Lima puluh gambar retina akan menjadi data yang dianalisis.

4. Metode Observasi

Dengan menggunakan prosedur ini, data yang dikumpulkan diamati dan dicatat.

5. Metode Perancangan dan Pembuatan Sistem (Software)

Untuk memungkinkan sistem mengidentifikasi penyakit pada gambar retina, sekarang kita akan membangun dan mengembangkan sistem (perangkat lunak) yang menggunakan teknik Python Convolutional Neural Network.

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan penyelesaian Tugas Akhir ini dan meningkatkan kejelasan isi setiap bab, maka dikembangkan sistem penulisan sebagai berikut:

## **BAB I – PENDAHULUAN**

Sebagai pondasi penelitian, bab ini membahas tentang Latar Belakang Masalah, Tujuan dan Manfaat, Perumusan dan Batasan Masalah, Metode Penelitian, dan Sistematika Penulisan dari penelitian yang dilakukan

## **BAB II – TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab kedua ini menjelaskan dasar teori yang menunjang pembahasan dari penelitian ini. Dasar teori ini berisi tentang literatur mengenai Penelitian sebelumnya serta penjelasan teori.

## **BAB III – METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisikan mengenai dataset, lingkungan Hardware dan Software, metode pada Blok Diagram Proses, dan Metode secara umum.

## **BAB IV – HASIL DAN ANALISIS SEMENTARA**

Bab ini memiliki pembahasan mengenai Akuisisi data dan dataset, Tahap pemrograman, perbandingan Hasil Olah dan Dataset, Pengukuran Parameter, Pembahasan dan Analisis.

## **BAB V – KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran sementara mengenai keseluruhan isi tugas akhir ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. J. Jebaseeli, C. A. Deva Durai, and J. D. Peter, “Retinal blood vessel segmentation from diabetic retinopathy images using tandem PCNN model and deep learning based SVM,” *Optik (Stuttg.)*, vol. 199, p. 163328, Dec. 2019, doi: 10.1016/J.IJLEO.2019.163328.
- [2] D. Chen, Y. Ao, and S. Liu, “Semi-supervised learning method of U-net deep learning network for blood vessel segmentation in retinal images,” *Symmetry (Basel)*, vol. 12, no. 7, 2020, doi: 10.3390/SYM12071067.
- [3] K. Balasubramanian and N. P. Ananthamoorthy, “Robust retinal blood vessel segmentation using convolutional neural network and support vector machine,” *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*, vol. 12, no. 3, pp. 3559–3569, 2021, doi: 10.1007/s12652-019-01559-w.
- [4] P. Chamoso, S. Rodríguez, F. de la Prieta, and J. Bajo, “Classification of retinal vessels using a collaborative agent-based architecture,” *AI Commun.*, vol. 31, pp. 427–444, 2018, doi: 10.3233/AIC-180772.
- [5] K. Shankar, Y. Zhang, Y. Liu, L. Wu, and C. H. Chen, “Hyperparameter Tuning Deep Learning for Diabetic Retinopathy Fundus Image Classification,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 118164–118173, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3005152.
- [6] D. S. Fong *et al.*, “Retinopathy in Diabetes,” *Diabetes Care*, vol. 27, no. SUPPL. 1, 2004, doi: 10.2337/diacare.27.2007.s84.
- [7] M. M. Fraz, W. Jahangir, S. Zahid, M. M. Hamayun, and S. A. Barman, “Multiscale segmentation of exudates in retinal images using contextual cues and ensemble classification,” *Biomed. Signal Process. Control*, vol. 35, pp. 50–62, 2017, doi: 10.1016/j.bspc.2017.02.012.
- [8] K. Wisaeng and W. Sa-Ngiamvibool, “Exudates Detection Using Morphology Mean Shift Algorithm in Retinal Images,” *IEEE Access*, vol. 7, pp. 11946–11958, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2890426.
- [9] W. Xiancheng *et al.*, “Retina Blood Vessel Segmentation Using A U-Net Based Convolutional Neural Network,” *Int. Conf. Data Sci.*, vol. 00, pp. 1–11, 2018, [Online]. Available:

www.sciencedirect.comProcediaComputerScience00.

- [10] F. Orujov, R. Maskeliūnas, R. Damaševičius, and W. Wei, “Fuzzy based image edge detection algorithm for blood vessel detection in retinal images,” *Appl. Soft Comput.*, vol. 94, p. 106452, Sep. 2020, doi: 10.1016/J.ASOC.2020.106452.
- [11] N. Arun *et al.*, “Assessing the (Un)Trustworthiness of Saliency Maps for Localizing Abnormalities in Medical Imaging,” Accessed: Sep. 15, 2021. [Online]. Available: <https://qtim-lab.github.io/>.
- [12] S. S. Kar and S. P. Maity, “Automatic Detection of Retinal Lesions for Screening of Diabetic Retinopathy,” *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, vol. 65, no. 3, pp. 608–618, 2018, doi: 10.1109/TBME.2017.2707578.
- [13] F. Li, H. Chen, Z. Liu, X. Zhang, and Z. Wu, “Fully automated detection of retinal disorders by image-based deep learning,” *Graefe’s Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.*, vol. 257, no. 3, pp. 495–505, 2019, doi: 10.1007/s00417-018-04224-8.
- [14] R. Ghosh, K. Ghosh, and S. Maitra, “Automatic detection and classification of diabetic retinopathy stages using CNN,” in *2017 4th International Conference on Signal Processing and Integrated Networks (SPIN)*, 2017, pp. 550–554, doi: 10.1109/SPIN.2017.8050011.
- [15] D. U. N. Qomariah, H. Tjandrasa, and C. Fatichah, “Classification of Diabetic Retinopathy and Normal Retinal Images using CNN and SVM,” in *2019 12th International Conference on Information Communication Technology and System (ICTS)*, 2019, pp. 152–157, doi: 10.1109/ICTS.2019.8850940.
- [16] S. Shawal, M. Shoyab, and S. Begum, “Fundamentals of Digital Image Processing and Basic Concept of Classification,” *Int. J. Chem. Process Eng. Res.*, vol. 1, no. 6, pp. 98–108, 2014, doi: 10.18488/journal.65/2014.1.6/65.6.98.108.
- [17] C. W. 3rd Hanson and B. E. Marshall, “Artificial intelligence applications in the intensive care unit.,” *Crit. Care Med.*, vol. 29, no. 2, pp. 427–435, Feb. 2001, doi: 10.1097/00003246-200102000-00038.
- [18] A. S. Parihar and K. Singh, “A study on Retinex based method for image

- enhancement,” in *2018 2nd International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC)*, 2018, pp. 619–624, doi: 10.1109/ICISC.2018.8398874.
- [19] N. Silaparasetty, “An Overview of Machine Learning,” in *Machine Learning Concepts with Python and the Jupyter Notebook Environment: Using Tensorflow 2.0*, Berkeley, CA: Apress, 2020, pp. 21–39.
- [20] V. Kumar and M. L., “Deep Learning as a Frontier of Machine Learning: A Review,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 182, no. 1, pp. 22–30, 2018, doi: 10.5120/ijca2018917433.
- [21] I. Namatēvs, “Deep Convolutional Neural Networks: Structure, Feature Extraction and Training,” *Inf. Technol. Manag. Sci.*, vol. 20, no. 1, 2017.
- [22] S. Albawi, O. Bayat, S. Al-Azawi, and O. N. Ucan, “Social Touch Gesture Recognition Using Convolutional Neural Network,” *Comput. Intell. Neurosci.*, vol. 2018, p. 6973103, Oct. 2018, doi: 10.1155/2018/6973103.
- [23] X. Sun, X. Cao, Y. Yang, L. Wang, and Y. Xu, “Robust Retinal Vessel Segmentation from a Data Augmentation Perspective,” pp. 1–10, 2020, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2007.15883>.
- [24] L. Ale, N. Zhang, and L. Li, “Road Damage Detection Using RetinaNet,” *Proc. - 2018 IEEE Int. Conf. Big Data, Big Data 2018*, pp. 5197–5200, 2019, doi: 10.1109/BigData.2018.8622025.
- [25] K. O’Shea and R. Nash, “An Introduction to Convolutional Neural Networks,” pp. 1–11, 2015, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1511.08458>.
- [26] K. He, X. Zhang, S. Ren, and J. Sun, “Deep residual learning for image recognition,” *Proc. IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit.*, vol. 2016-Decem, pp. 770–778, 2016, doi: 10.1109/CVPR.2016.90.
- [27] A. Budhiman, S. Suyanto, and A. Arifianto, “Melanoma Cancer Classification Using ResNet with Data Augmentation,” *2019 Int. Semin. Res. Inf. Technol. Intell. Syst.*, pp. 17–20, 2019.
- [28] K. He, X. Zhang, S. Ren, and J. Sun, “Delving deep into rectifiers: Surpassing human-level performance on imagenet classification,” *Proc.*



*IEEE Int. Conf. Comput. Vis.*, vol. 2015 Inter, pp. 1026–1034, 2015, doi: 10.1109/ICCV.2015.123.

- [29] S. Kilic, I. Askerbeyi, and Y. Kaya, “Using ResNet Transfer Deep Learning Methods in Person Identification According to Physical Actions,” *IEEE Access*, vol. PP, p. 1, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3040649.