

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.LATAR BELAKANG

Diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang diderita oleh banyak orang diseluruh dunia. Dari data yang dikeluarkan oleh WHO pada tahun 2014 menyatakan jumlah pasien di Asia Tenggara sebanyak 96 juta pasien yang menjadikan Asia Tenggara sebagai daerah terbanyak kedua dengan kasus pasien diabetes. Penyakit diabetes ditandai dengan naiknya kadar gula darah hingga melebihi batas normal (Yusran, 2017). Naiknya kadar gula darah atau glukosa disebabkan karena tubuh mengalami gangguan sehingga tubuh tidak dapat menggunakan glukosa dengan benar sehingga glukosa menumpuk dalam darah. Diabetes dapat menyebabkan komplikasi berupa kerusakan pada retina, kerusakan ginjal, disfungsi seksual, keguguran, atau bayi meninggal saat dilahirkan dari ibu yang mengidap diabetes

Diabetic Retinopathy merupakan salah satu komplikasi mikrovaskular yang disebabkan oleh diabetes (Yusran, 2017). Diabetic retinopathy menjadi penyebab kebutaan atau gangguan penglihatan paling umum terjadi pada masyarakat dengan usia siap kerja. International of Ophthalmology melaporkan bahwa 1 dari 3 pasien diabetes terkena diabetic retinopathy. Diabetic retinopathy memiliki gejala seperti kesulitan membaca, penglihatan kabur, penglihatan tiba tiba menurun pada satu mata, melihat bintik-bintik gelap dan cahaya kelap kelip (Saiyar, 2017). Diabetic retinopathy dapat didiagnosis

dengan cara melihat adanya satu atau lebih gejala seperti microaneurysms, hemorrhages, hard exudates dan soft exudates pada retina (Saiyar, 2017). Diagnosis awal untuk diabetic retinopathy dapat dilihat dari adanya gangguan dalam penglihatan penderita.

Gejala-gejala untuk mendiagnosis diabetic retinopathy tidak dapat diamati dengan mata telanjang, dibutuhkan sebuah citra fundus retina untuk dapat melihat gejala yang ada pada retina mata pasien. Dalam citra fundus retina terdiri dari beberapa anatomi seperti macula, blood vessel, fovea, dan optic disc. Blood vessel atau pembuluh darah pada citra fundus retina terlihat seperti garis gelap yang membentuk akar pada citra. Macula berupa lingkaran redup dan fovea merupakan titik redup pada di pusat macula. Optic disc memiliki karakteristik berbanding terbalik dengan macula, optic disc merupakan area cerah pada citra fundus retina yang berbentuk oval. Dari keempat anatomi yang ada optic disc menjadi area yang mudah dikenali karena karakteristiknya tersebut.

Optic disc merupakan salah satu anatomi utama retina yang berbentuk lingkaran dan anatomi paling cerah pada retina. Optic disc atau pusat saraf mata merupakan tempat dimana saraf masuk ke area mata. Optic disc juga merupakan tempat pertemuan seluruh saraf yang ada pada mata (Ulinuha et al , 2015.). Optic disc terdiri dari 1,2 juta ganglion cell axons yang melewati retina menuju mata yang mengirimkan informasi visual dari mata menuju otak.

Untuk dapat meningkatkan keberhasilan dalam segmentasi pada citra retina microaneurysms, hemorrhages, hard exudates dan soft exudates diperlukan proses pemisahan anatomi normal seperti optic disc. Pemisahan optic disc

diperlukan untuk membedakan dengan hard exudates yang dimana antara optic disc dan hard exudates memiliki karakteristik pada warna, tekstur, dan kontras (Nungroho et al, 2015).

Segmentasi optic disc menjadi langkah yang paling penting dan umum dilakukan saat mengolah citra retina(Almazroa et al,2015). Segmentasi optic disc membantu dalam mendiagnosis suatu penyakit pada mata seperti diabetic retinopathy dan glaucoma. Pemisahan optic disc dalam mendiagnosis diabetic retinopathy perlu dilakukan untuk menghindari kekeliruan dalam mendeteksi gejala diabetic retinopathy yang disebabkan oleh kesamaan baik dalam warna, kontras dan kecerahan dari optic disc dengan gejala dari diabetic retinopathy.

Selain untuk menghindari kesalahan dalam mendeteksi anatomi lainnya pada retina, segmentasi optic disc juga bermanfaat untuk mendeteksi penyakit glaucoma. Penelitian mengenai segmentasi optic disc untuk pendeteksian glaucoma pernah dilakukan oleh (Tabassum & Khan, 2020) dengan judul penelitian “CDED-net: Joint Segmentation of Optic Disc and Optic Cup for Glaucoma Screening”. Dalam penelitian tersebut menyatakan bahwa segmentasi optic disc menjadi langkah penting dalam mendiagnosis glaucoma karena parameter utama dalam mendeteksi glaucoma adalah rasio dari cup-to-disc. Cup yang dimaksud yakni optic cup dan disc merupakan optic disc. Optic cup merupakan lingkaran cerah yang ada didalam optic disc. Rasio normal untuk mata sehat yakni 0.6 sedangkan glaucoma memiliki rasio lebih dari 0.6.

Penelitian mengenai segmentasi pada citra fundus retina pernah dilakukan seperti mendeteksi hard exudates and soft exudates. Dalam segmentasi objek

pada citra fundus retina, menurut (Nugroho et al 2015) dalam penelitiannya yang berjudul *Segmentation of Exudates Based on High Pass Filtering in Retinal Fundus Images* menyatakan bahwa optic disc yang ada pada retina perlu dihilangkan untuk mengurangi false positive saat mendeteksi exudates

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk mencari metode terbaik dalam proses segmentasi optic disc pada citra fundus retina pasien pengidap diabetic retinopathy. Terdapat banyak cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan objek dari suatu citra dengan memanfaatkan teknologi pengolahan citra, salah satunya pada citra berwarna dilakukan pemecahan channel warna kemudian memanipulasi kontras dan kecerahan hingga objek memiliki warna dan kontras yang ideal untuk dilakukan thresholding. Pemanfaatan teknologi pengolahan citra digital dalam segmentasi objek dalam suatu citra telah banyak dilakukan, yang dimana element pada citra seperti kontras, kecerahan, kanal warna, dan jenis citra dimanipulasi untuk mendapatkan kondisi yang ideal untuk menghilangkan suatu objek pada citra (Nungroho et al, 2015; Ambarwati et al, 2014)

Terdapat berbagai metode yang dapat digunakan dalam melakukan segmentasi objek pada citra baik itu secara berbasis fitur dengan mengatur semua parameter sendiri atau dengan deep learning yang membuat sistem belajar mengenali objek yang akan dicari. Pemilihan metode segmentasi mempengaruhi hasil akurasi yang didapatkan oleh system. Salah satu metode berbasis fitur yang sering digunakan dalam segmentasi citra adalah Otsu Thresholding. Metode otsu merupakan metode segmentasi threshold yang paling populer. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Wiharto & Palgunadi,

2019; Alamsyah, 2019). Metode otsu thresholding bertujuan untuk merubah citra grayscale menjadi citra biner. Metode otsu thresholding bekerja dengan cara membagi area dengan kemiripan karakteristik pada citra. Metode Otsu dapat merubah citra grayscale ke biner berdasarkan nilai ambang yang didapatkan. Dalam segmentasi threshold nilai kontras akan mempengaruhi hasil segmentasi. Sedangkan salah satu metode deep learning untuk melakukan segmentasi objek adalah Mask R-CNN. Mask R-CNN merupakan arsitektur deep learning yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah *mask* dari hasil deteksi objek.

Pada metode berbasis fitur nilai kontras menjadi hal utama untuk menghasilkan hasil segmentasi yang baik maka dari itu diperlukan metode perbaikan kontras baik pula. Terdapat berbagai metode yang dapat digunakan dalam perbaikan kontras, salah satunya adalah Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) seperti penelitian yang dilakukan oleh (Tinaliah & Elizabeth, 2020; Ganesan *et al*, 2020). Metode CLAHE bekerja dengan secara meratakan tingkat histogram dengan cara meratakan nilai derajat keabuan dari suatu citra dengan memanipulasi tingkatan kontras pada citra dengan menetapkan batasan dalam besarnya nilai kontras. Segmentasi juga dapat dilakukan dengan metode Power Law seperti penelitian yang dilakukan oleh (Haryono, 2013). Metode power law dapat meningkatkan nilai keabuan yang memiliki nilai kontras yang rendah. Metode power law bekerja dengan cara meningkat nilai kontras hingga sesuai dengan nilai gamma yang diinginkan. Semakin besar nilai gamma yang diberikan semakin mirip dengan citra aslinya.

Metode deep learning Mask R-CNN dikembangkan sejak 2016 oleh Kaiming He dan timnya. Mask R-CNN memiliki konsep meniru cara kerja dari mata manusia. Dengan meniru cara kerja tersebut Mask R-CNN dapat mengenali objeknya hanya berdasarkan gambar. Mask R-CNN merupakan sebuah tambahan dari metode sebelumnya yakni Fast R-CNN (He, Gkioxari, Dollár, & Girshick, 2017). Dikatakan tambahan dari metode sebelumnya karena pada metode Mask R-CNN menghasilkan 3 keluaran yakni bounding box, kelas serta *mask* dari kelas tersebut. Dalam melatih model mask r-cnn sebelumnya data perlu diberikan label sehingga sistem dapat belajar mengenali objek dari label tersebut.

Penelitian ini difokuskan pada metode dalam segmentasi optic disc pada citra fundus retina. Optic disc memiliki kesamaan dengan hard exudates sehingga perlu dihilangkan agar tidak kesalahan dalam pendeteksian gejala diabetic retinopathy, maka terdapat 2 metode yang digunakan yakni metode berbasis fitur menggunakan otsu thresholding serta CLAHE dan power law sebagai metode *image enhancement* dan metode *deep learning* menggunakan Mask R-CNN. Metode otsu thresholding merupakan metode segmentasi paling populer dan dapat menghasilkan nilai histogram terbaik secara adaptive. Dalam menunjang hasil segmentasi citra diperlukan perbaikan citra, maka metode perbaikan citra yang digunakan adalah metode CLAHE dan power law. Dimana metode CLAHE digunakan untuk meningkatkan nilai kontras secara adaptif, sedangkan power law meningkatkan nilai kontras yang memiliki nilai rendah pada citra. Metode Mask R-CNN dapat mengenali objek dan menghasilkan *mask* dari objek tersebut yang akan digunakan dalam segmentasi *optic disc*.

Hasil akhir dari penelitian ini merupakan sebuah nilai performansi dari hasil segmentasi yang didasari oleh metode berbasis fitur otsu thresholding, CLAHE dan power law serta metode *deep learning* Mask R-CNN. Berdasarkan permasalahan tersebut dengan menggunakan teknik pengolahan citra digital, penulis mencoba merancang sebuah sistem yang mampu menghilangkan optic disc pada citra fundus retina serta mengukur performa dari hasil segmentasi menggunakan metode berbasis fitur dan metode *deep learning*. Adapun judul dari penelitian ini adalah **“Perbandingan Metode Berbasis Fitur dan Metode Deep Learning Pada Segmentasi Optic Disc Pada Citra Fundus Retina Pasien Penyakit Diabetic Retinopathy”**

1.2.RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan permasalahan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana skema proses segmentasi *optic disc* pada citra fundus retina pasien pengidap *diabetic retinopathy* dengan metode berbasis fitur 1?
2. Bagaimana skema proses segmentasi *optic disc* pada citra fundus retina pasien pengidap *diabetic retinopathy* dengan metode *deep learning*?
3. Bagaimana tingkat performansi skema proses segmentasi *optic disc* pada citra fundus retina pasien pengidap *diabetic retinopathy* dengan metode berbasis fitur?
4. Bagaimana tingkat performansi skema proses segmentasi *optic disc* pada citra fundus retina pasien pengidap *diabetic retinopathy* dengan metode *deep learning*?

5. Bagaimana rancangan dan implementasi skema proses segmentasi *optic disc* pada citra fundus retina pasien pengidap *diabetic retinopathy* dengan metode berbasis fitur dan metode *deep learning*?

1.3.TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui skema proses segmentasi *optic disc* pada citra fundus retina pasien pengidap *diabetic retinopathy* dengan metode metode berbasis fitur
2. Untuk mengetahui skema proses segmentasi *optic disc* pada citra fundus retina pasien pengidap *diabetic retinopathy* dengan metode *deep learning*
3. Untuk tingkat performansi skema proses segmentasi *optic disc* pada citra fundus retina pasien pengidap *diabetic retinopathy* dengan metode berbasis fitur
4. Untuk tingkat performansi skema proses segmentasi *optic disc* pada citra fundus retina pasien pengidap *diabetic retinopathy* dengan metode *deep learning*
5. Untuk merancang dan mengimplementasi skema proses segmentasi *optic disc* pada citra fundus retina pasien pengidap *diabetic retinopathy* dengan metode berbasis fitur dengan metode *deep learning*

1.4. BATASAN PENELITIAN

Adapun batasan dari penelitian ini yakni terbatas pada dataset yang digunakan yakni:

1. Dataset yang digunakan merupakan citra fundus retina pasien pengidap penyakit *diabetic retinopathy*

1.5. MANFAAT PENELITIAN

a. Manfaat Teoritis

Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan mampu menambah wawasan serta lebih memahami dan mampu menerapkan materi pembelajaran yang didapat selama proses perkuliahan.

b. Manfaat Praktis

2.2.1. Bagi Tenaga Kesehatan

- a. Dengan sistem perangkat lunak ini dapat memudahkan proses penelitian citra fundus retina
- b. Dengan sistem ini dapat memudahkan paramedic untuk mendeteksi area *optic disc*
- c. Dapat memudahkan paramedic dalam menganalisis area *optic disc* pada retina
- d. Dapat menjadi dokumentasi yang bersifat digital untuk digunakan untuk kepentingan medis

2.2.2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat mengenalkan penyakit *diabetic retinopathy* dari dampak serta gejala yang ditimbulkan.

2.2.3. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini memberikan acuan dalam menentukan metode-metode yang cocok dalam skema proses segmentasi citra fundus retina. Penelitian ini juga dapat memberikan pengetahuan dan gambaran lebih mendalam mengenai implementasi pengolahan citra digital dalam melakukan segmentasi. Serta dengan adanya penelitian ini memberikan pengetahuan lebih dalam mengenai *optic disc*, CLAHE, dan *power law*.

