

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Diabetic Retinopathy adalah komplikasi mikrovaskular diabetes yang umum dan spesifik, dan tetap menjadi penyebab utama kebutaan yang dapat dicegah pada orang usia kerja [1]. DR ditandai dengan munculnya titik-titik pada mikroaneurisma (pembuluh darah), kebocoran pembuluh darah, eksudat (bintik-bintik lipid kekuningan), pembengkakan retina, pertumbuhan abnormal pembuluh darah baru, dan rusak jaringan saraf [2]. DR diklasifikasikan menjadi lima kelas, termasuk tidak ada tanda DR (normal), *Non-Proliferative Diabetic Retinopathy* (NPDR) ringan, sedang NPDR, NPDR berat, dan Diabetes Proliferatif Retinopati (PDR) [3].

International Diabetes Federation (IDF) mencatat bahwa Indonesia berada pada posisi kelima terbesar jumlah pengidap diabetes didunia. Angka pengidap penyakit diabetes yang cukup besar di Indonesia, oleh karena itu *Diabetic Retinopathy* harus diketahui sejak awal untuk dapat ditanggulangi. Pada umumnya *Diabetic Retinopathy* dapat dideteksi dengan melihat pembuluh darah kapiler kecil. *Diabetic Retinopathy* dibagi menjadi 2 kelas yaitu *non-proliferative Diabetic Retinopathy* (NPDR), dan *proliferative Diabetic Retinopathy* (PDR). Berdasarkan tingkatannya, menurut para ahli Ophthalmologist *Diabetic Retinopathy* diklasifikasikan kedalam 4 level kondisi: 1) *Mild Non-proliferative*, 2) *Moderate Non-proliferative*, 3) *Severe Non-proliferative*, dan 4) *Proliferative* [4].

Permasalahan *Diabetic Retionopathy* sudah melalui banyak penelitian oleh berbagai ilmuan dari tahun ke tahun. Contoh penelitian tersebut adalah penelitian yang dilakukan oleh M. Mohsin Butt dan Ghazanfar Latief dengan judul penelitian *Multi-channel Convolutions Neural Network (CNN) Based Diabetic Retinopathy Detection from Fundus Images* pada tahun 2019 menggunakan model CNN [5], lalu Syamsul Rizal dengan judul penelitian *Deep Learning untuk Klasifikasi Diabetic Retinopathy* pada tahun 2020 menggunakan model EfficientNet, [4] dan Wejdan L. Alyoubi dengan judul penelitian *Diabetic Retinopathy Fundus Image Classification and Lesions Localization System Using Deep Learning* pada tahun 2021 menggunakan model CNN512 dan CNN299 [6].

Ketiga penelitian tersebut menggunakan *dataset* yang berbeda yaitu EyePAC, APTOS 2019 Blindness Detection, dan *dataset* campuran DDR and Asia Pacific Tele-Ophthalmology Society (APTOS) 2019 Kaggle. Sehingga penelitian mendapatkan hasil yang berbeda, M. Mohsin Butt dan Ghazanfar Latief mendapatkan hasil 88,702 citra yang coba divalidasi menggunakan beberapa model diperoleh hasil terbaik pada Model 2, akurasi maksimum 96,85% diamati untuk Gambar Skala Abu-abu, 94,11% untuk Saluran Merah, 93,95% untuk Saluran Hijau, dan akhirnya Akurasi 97,08% untuk Saluran Biru [5]. Syamsul Rizal mendapatkan hasil 3662 citra berwarna untuk klasifikasi 5 kelas diabetes retinopati dengan akurasi sebesar 75% untuk data asli dan 79.8% setelah melalui proses CLAHE dan menggunakan optimizer SGD dengan learning rate yang digunakan sebesar 0.0001 dan momentum 0.9 [4]. Dan Wejdan L. Alyoubi mendapatkan hasil model CNN512 mendapat tingkat akurasi sebesar 0.886 % sedangkan CNN299 gagal dalam mendeteksi proses *training* [6].

Berbagai kecerdasan buatan metode telah dikembangkan oleh para peneliti di bidang medis pengolahan citra, termasuk citra fundus. *Deep Learning* sebagai cabang AI memberikan hasil yang mengesankan pencitraan melalui Convolutional Neural Network metode (CNN) [7]. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi Android dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) yang dapat membantu tenaga medis mendiagnosis penyakit *Diabetic Retinopathy*. Aplikasi yang kami rancang untuk memenuhi kebutuhan dari dunia medis dengan tujuan untuk mempermudah mendeteksi dari penyakit *Diabetic Retinopathy*, sehingga para dokter menjadi lebih cepat dan akurat dalam mendeteksi gejala-gejala dari penyakit *Diabetic Retinopathy* tersebut. Untuk mempermudah pendeteksian *Diabetic Retinopathy* kami menciptakan aplikasi bernama DR-Check yang memiliki 2 fitur utama yaitu *scan* menggunakan kamera ponsel pintar yang mengarahkan kamera kepada alat foto fundus dan fitur *upload* yang memasukan sample foto penderita *Diabetic Retinopathy* yang mampu mendeteksi lima tingkatan penyakit *Diabetic Retinopathy* yaitu *No_DR* (tanpa *Diabetic Retinopathy*), *Mild_DR* (ringan), *Moderate_DR* (sedang), *Severe_DR* (parah), *Proliferate_DR* (sangat parah).

Permasalahan diatas yang melatarbelakangi penulis untuk membuat suatu karya ilmiah dengan judul : “Klasifikasi Penyakit *Diabetic Retinopathy* Menggunakan *Machine Learning* Berbasis Aplikasi Android”. Dengan aplikasi ini diharapkan membantu proses penegakan diagnosis penyakit *Diabetic Retinopathy* lebih cepat dan akurat.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Penelitian yang dilakukan oleh Soewondo dkk (2010), sebanyak 42% dari 1785 penderita diabetes melitus di Indonesia mengalami komplikasi *Diabetic Retinopathy* [8]. Prevalensi diabetes untuk semua kelompok umur di seluruh dunia diperkirakan 2,8% pada tahun 2000 dan 4,4% pada tahun 2030. Jumlah penderita diabetes diproyeksikan meningkat dari 171 juta pada tahun 2000 menjadi 366 juta pada tahun 2030. Prevalensi diabetes lebih tinggi pada laki-laki daripada perempuan, tetapi ada lebih banyak perempuan dengan diabetes dibandingkan laki-laki. Populasi perkotaan di negara-negara berkembang diproyeksikan menjadi dua kali lipat antara tahun 2000 dan 2030. Perubahan demografis yang paling penting terhadap prevalensi diabetes di seluruh dunia tampaknya adalah peningkatan proporsi orang berusia >65 tahun [9].

1.3 Analisis Umum

Diabetic Retinopathy merupakan penyakit yang sejak lama banyak diderita oleh masyarakat di dunia khususnya Indonesia, oleh karena itu rancangan yang didasari oleh masalah yang terjadi sehingga proyek tugas akhir yang dikerjakan dapat membantu masyarakat khususnya tenaga kerja medis agar lebih mudah mendeteksi penyakit tersebut.

1.3.1 Aspek Kesehatan

Pada aspek kesehatan, penelitian yang dibuat saat ini adalah untuk mendeteksi setiap tingkatan penyakit *Diabetic Retinopathy* melalui alat foto fundus sebagai alat akuisisi citra digital fundus dengan cara membuat aplikasi berbasis Android yang sudah terimplementasi oleh *Machine Learning*. Penelitian kali ini dikerjakan dengan harapan dapat membantu masyarakat agar menjadi lebih waspada terhadap penyakit tersebut, sehingga dapat

mudah terdeteksi dan tidak terjadi kepanikan saat terindikasi penyakit *Diabetic Retinopathy*.

1.3.2 Aspek Teknologi

Jika berbicara tentang aspek selain kesehatan, yakni aspek teknologi kami menggunakan teknologi yang saat ini sedang berkembang pesat, yaitu *Machine Learning*. Metode yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) yang merupakan bagian dari *Deep Learning*. Pada penelitian ini kami menargetkan akurasi yang kami dapatkan adalah lebih dari 75%. Pada proses implementasi kami menggunakan aplikasi Android untuk pengguna dapat menggunakannya secara mudah dan akurat. Diharapkan banyak tenaga kerja medis dapat menggunakan aplikasi ini sebagai pendukung dalam pemeriksaan pasien untuk kedepannya.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Dalam penelitian ini sistem *Machine Learning* untuk klasifikasi *Diabetic Retinopathy* harus dapat diandalkan fungsinya. Sistem tersebut harus dapat digunakan di perangkat, dapat digunakan tanpa pemasangan yang rumit, dan dapat mengklasifikasikan tingkatan penyakit *Diabetic Retinopathy* dengan hasil yang baik sesuai dengan standar parameter yang ditentukan. Parameter yang dimaksud mencakup akurasi yang baik, aplikasi yang ringan, serta parameter dibawah ini :

1. Membutuhkan *dataset* sekunder penyakit *Diabetic Retinopathy*.
2. Metode klasifikasi *Machine Learning* (CNN).
3. Metode pembuatan aplikasi menggunakan Android Studio (Kotlin).
4. Menyajikan hasil data yang akurat dan cepat.
5. Membutuhkan lima klasifikasi tingkatan penyakit *Diabetic Retinopathy* (*No_DR*, *Mild_DR*, *Moderate_DR*, *Severe_DR*, dan *Proliferate_DR*).

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

1.5.1 Karakteristik Produk

DR-Check merupakan suatu aplikasi berbasis Android yang memiliki dasar pendeteksian hasil pemeriksaan mata dengan alat foto fundus yang mampu memudahkan serta mendeteksi secara instan hasil citra fundus yang

sangat berpengaruh terhadap penyakit *Diabetic Retinopathy* melalui fitur utama dan fitur dasar. Berlandaskan dari teknologi yang sudah ada pada masa kini yakni sebuah aplikasi berupa Android Studio yang menggunakan bahasa pemrograman Kotlin. Pada aplikasi yang dibuat ini juga memiliki dua fitur utama dalam pemindaian penyakit *Diabetic Retinopathy* yaitu fitur *scan* secara langsung menggunakan kamera dan *upload* dari galeri berupa foto citra fundus yang sudah ada pada pengguna aplikasi tersebut.

a. Fitur Utama :

Mampu mendeteksi citra fundus pada penyakit *Diabetic Retinopathy* berdasarkan lima tingkatan kondisi yaitu *No_DR* (tanpa *Diabetic Retinopathy*), *Mild_DR* (ringan), *Moderate_DR* (sedang), *Severe_DR* (parah), *Proliferaate_DR* (sangat parah).

b. Fitur Dasar :

DR-Check aplikasi berbasis Android yang mampu mendeteksi secara instan citra fundus pada penyakit *Diabetic Retinopathy*.

c. Sifat solusi yang diharapkan :

1. Mudah diinstalasi sebab dapat diunduh pada Google Play Store.
2. Mudah digunakan oleh para tenaga kerja ahli medis.
3. Dapat diunduh secara gratis.
4. Hasil pemeriksaan dapat tersimpan di basis data.

1.5.1.1 Produk A

Pada dasarnya metode *Convolutional Neural Network* atau yang biasa dikenal dengan metode *CNN* adalah salah satu dari dua metode *Machine Learning* dengan cara melatih metode tersebut dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python* yang akan menjadi suatu metode pembanding dalam proses pembuatan dari aplikasi *DR-Check*. Metode *CNN* sendiri adalah algoritma dari arsitektur jaringan syaraf tiruan yang lebih efektif untuk mengklasifikasikan citra. Konsep utama dari *Machine Learning CNN* sendiri terdapat pada operasi konvolusi yang dimilikinya, yang mana akan terjadi pengekstraksian setiap fitur dari suatu citra sehingga terbentuk beberapa pola yang akan mempermudah dalam hal mengklasifikasikan

sebuah citra menjadi lebih mudah dikelompokan dengan baik. Kami menggunakan fitur utama yang pertama yaitu *scan* langsung dari kamera ponsel pintar pengguna, maka dapat langsung mengklasifikasikan penyakit *Diabetic Retinopathy* tersebut.

1.5.1.2 Produk B

K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengklasifikasikan obyek baru berdasarkan atribut dan data data yang telah didapat dari Kaggle. Metode KNN ini kita terapkan dalam DR-Check untuk menyaring obyek yang telah kita dapatkan karna Algoritma KNN menggunakan *Neighborhood Classification* sebagai nilai prediksi dari nilai instan yang baru, maka metode KNN menjadi salah satu dari metode yang terapkan dalam DR-Check.

1.5.2 Skenario Penggunaan

Pada penelitian ini, kami akan menjelaskan bagaimana skenario penggunaan produk aplikasi android DR-Check yaitu menggunakan skenario yang sama seperti Produk A dan Produk B.

1.5.2.1 Skema A

Langkah pertama yaitu pengguna memiliki aplikasi DR-Check terlebih dahulu, setelah memasuki aplikasi pengguna akan melakukan login atau register. Pada fitur login menggunakan memasukan nama akun email dan password yang sudah terdaftar diaplikasi tersebut. Apabila berhasil, pengguna akan masuk ke halaman utama aplikasi tersebut dengan ada 3 fitur dimana ada "Riwayat", "Scan", dan "Petunjuk". Ketika memilih fitur *scan*, pengguna dapat menyesuaikan objek yang akan dipindai dengan mengarahkan kamera ponsel pintar pengguna ke monitor / layar pada alat foto fundus untuk mendeteksi tingkatan penyakit *Diabetic Retinopathy* tersebut. Setelah mendapatkan hasil tingkatan penyakit tersebut, pengguna dapat memasukan nama pasien, email pasien, dan tanggal pemeriksaan setelah itu simpan data tersebut maka data pasien sudah tersimpan pada fitur "Riwayat" tersebut. Pengguna dapat melihat kembali data hasil pasien tersebut di fitur "Riwayat".

1.5.2.2 Skema B

Langkah pertama yaitu pengguna memiliki aplikasi DR-Check terlebih dahulu, setelah memasuki aplikasi pengguna akan melakukan login atau register. Pada fitur login menggunakan memasukkan nama akun email dan password yang sudah terdaftar di aplikasi tersebut. Apabila berhasil, pengguna akan masuk ke halaman utama aplikasi tersebut dengan ada 3 fitur dimana ada "Riwayat", "Scan", dan "Petunjuk". Ketika memilih fitur *scan* pengguna memilih fitur *upload* yang berada di sebelah kiri layar ponsel pintar pengguna, pengguna pun dapat memilih foto citra fundus penyakit *Diabetic Retinopathy* yang akan di proses oleh *Machine Learning*. Setelah mendapatkan hasil tingkatan penyakit tersebut, pengguna dapat memasukkan nama pasien, email pasien, dan tanggal pemeriksaan setelah itu simpan data tersebut maka data pasien sudah tersimpan pada fitur "Riwayat" tersebut. Pengguna dapat melihat kembali data hasil pasien tersebut di fitur "Riwayat".

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Dengan meningkatnya penyakit *Diabetic Retinopathy* yang mengkhawatirkan, maka kami memberikan sebuah solusi untuk mempercepat dalam klasifikasi tingkatan penyakit tersebut. Dengan menggunakan metode *Machine Learning* CNN dan diimplementasikan dengan aplikasi android yaitu DR-Check. Fitur utama yang dapat digunakan oleh pengguna yang memudahkan dalam pemeriksaan pasien untuk kedepannya. Kami harap aplikasi kami dapat mempermudah para tenaga kerja medis dalam melakukan pemeriksaan penyakit *Diabetic Retinopathy* tersebut.