

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

*Artificial Intelligence* (AI) merupakan salah satu bentuk kemajuan teknologi yang keberadaannya semakin relevan dalam kehidupan manusia, dimana orientasi perkembangan AI saat ini mulai menuju ke arah kesehatan (*healthcare*). Kompleksitas dan peningkatan jumlah data pada *healthcare* mendorong AI untuk semakin diterapkan pada bidang tersebut [1]. Bahkan sudah ada sejumlah studi penelitian yang menunjukkan bahwa AI dapat bekerja sebaik atau lebih baik daripada manusia dalam berbagai tugas kesehatan, salah satunya adalah mendiagnosis penyakit [2].

Saat ini, *non-invasive procedure* -yaitu prosedur yang memungkinkan untuk melakukan diagnosis tanpa melakukan sayatan pada kulit, tidak membuat kerusakan kulit, tidak ada kontak dengan mukosa, ataupun kontak dengan rongga tubuh *internal* melalui lubang pada tubuh, baik yang ada secara alami, maupun buatan [3]- menjadi fokus pengembangan di bidang kesehatan [4]. Ada berbagai bagian tubuh manusia yang memungkinkan untuk dilakukan *non-invasive procedure* dalam diagnosis penyakit melalui *image recognition*, seperti kuku [5], lidah [6], dan urine [7]. Penelitian ini akan membahas mengenai proses deteksi tingkat dehidrasi melalui urine.

Air merupakan salah satu unsur penting yang dibutuhkan manusia untuk kelangsungan hidupnya. Ketiadaan air atau bahkan keberadaannya yang berlebihan

dapat memberikan dampak yang mematikan bagi kesehatan manusia. Kandungan air dalam tubuh manusia bergantung dari kondisi fisik dan usianya, *Total Body Water* (TBW) pada bayi adalah sekitar 75% dari berat badan, sedangkan pada orang tua hanya sekitar 55%. Namun demikian, ada banyak pertanyaan yang belum terjawab tentang air dalam metabolisme tubuh kita [8].

Status hidrasi dapat digunakan sebagai indikator penyakit yang dimiliki seseorang. Masalah dehidrasi seringkali dikaitkan dengan gangguan kesehatan, seperti gangguan pencernaan, peredaran darah, urologis, bahkan masalah neurologis. Begitu juga dengan masalah kelebihan cairan atau overhidrasi yang dapat menimbulkan ancaman, seperti *hyponatremia*, *edema*, gangguan kardiopulmoner, dan komplikasi pasca operasi [9].

Berdasarkan survei yang telah dilakukan oleh ORC *International* menggunakan *Online CARAVAN Omnibus* (16-22 April 2019), dihasilkan kesimpulan bahwa *three-quarters* (77%) dari 1043 karyawan *full-time* atau pun *part-time* di Amerika Serikat tidak mengonsumsi air yang cukup setiap harinya untuk memenuhi kebutuhan kesehatan mereka. Responden terdiri dari 562 pria dan 481 wanita. Sedangkan di Indonesia, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh THIRST (*The Hydration Indonesian Regional Study*), sebanyak 41,67% remaja dan 24% dewasa di Indonesia mengalami dehidrasi ringan [10]. Dehidrasi yang terdeteksi dini sebenarnya tidak memerlukan perawatan serius, akan tetapi apabila tidak diwaspadai maka dapat menyebabkan komplikasi yang serius, seperti gagal ginjal atau penyakit serius lainnya seperti yang telah disebutkan di atas [11]. Sebagian besar masyarakat, baik dari anak-anak sampai dewasa cenderung kurang

memperhatikan pentingnya mencukupi kebutuhan air bagi kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa kewaspadaan masyarakat terhadap bahaya dehidrasi masih sangat rendah, tidak hanya di Indonesia bahkan sampai masyarakat luar negeri.

Ada banyak cara pengujian diagnosis dehidrasi yang digunakan oleh praktisi medis yang menggunakan tes patologis sebagai dasarnya. Sistem untuk mendeteksi dehidrasi yang ada saat ini seperti *blood test* dan *urinalysis* yang mungkin cukup menyakitkan dan mengharuskan pasien untuk hadir secara fisik melakukan pemeriksaan. Selain itu, metode *blood test* dan *urinalysis* memiliki permasalahan dalam hal ekonomi, waktu, dan sangat tidak fleksibel [12]. Oleh sebab itu, melalui penelitian ini akan dibangun suatu metode alternatif untuk menentukan apakah suatu sampel urine memiliki status dehidrasi tertentu atau dalam kondisi yang baik, dengan cara yang lebih ekonomis dan lebih cepat dibandingkan dengan pengujian melalui tradisional *lab*, serta lebih *reliable* dibandingkan pengamatan mata biasa [13].

Penelitian ini merupakan salah satu proyek gabungan yang sedang dikembangkan Universitas Multimedia Nusantara (UMN) terkait masalah dehidrasi. Hal ini dilakukan sebagai salah satu bentuk upaya pengembangan metode *non-invasive procedure* dalam mendeteksi gangguan kesehatan dengan bantuan teknologi. Melalui penelitian ini akan dibangun suatu model yang dapat memprediksi tingkat dehidrasi melalui data gambar urine berdasarkan warnanya dan memberikan rekomendasi kebutuhan air pengguna. Pendekatan *machine learning*, seperti *Support Vector Machine* (SVM) dapat menghasilkan performa yang baik pada klasifikasi data dengan kondisi gambar ideal, tetapi SVM tidak

dapat memberikan performa yang baik ketika data yang digunakan dalam kondisi bebas, seperti adanya variasi posisi urine, arah pengambilan gambar, dan perbedaan pencahayaan [14]. Menurut [15] dan [14] salah satu algoritma *deep learning* yang telah terbukti dapat memberikan performa yang baik pada beberapa kasus klasifikasi gambar dalam kondisi bebas adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN merupakan salah satu jenis *deep neural network* yang menggunakan nilai piksel dari gambar sebagai fitur [15]. Oleh karena itu, model pada penelitian ini akan dibangun menggunakan CNN dengan arsitektur EfficientNet yang telah terbukti dapat menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan pre-trained model CNN lainnya dalam hal klasifikasi gambar [16]. Penelitian ini juga akan mengimplementasikan model klasifikasi yang dibangun pada aplikasi berbasis web. Dalam penelitian ini akan dilakukan kombinasi antara metode CRISP-DM yang digunakan dalam pembangunan model klasifikasi tingkat dehidrasi dan *Rapid Application Development* (RAD) yang digunakan dalam pembangunan aplikasi berbasis web.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka beberapa rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil penggunaan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur EfficientNet dalam membangun model klasifikasi tingkat dehidrasi pada gambar urine menggunakan metode *data mining* CRISP-DM?

2. Bagaimana hasil penggunaan model klasifikasi tingkat dehidrasi pada gambar urine yang telah dibangun pada aplikasi berbasis web yang dikembangkan dengan metode *Rapid Application Development* (RAD)?

### **1.3. Batasan Masalah**

Dari rumusan masalah di atas, batasan-batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model dirancang untuk melakukan klasifikasi tingkat dehidrasi yang hanya mempertimbangkan faktor warna dari urine tanpa mempertimbangkan aspek lain, seperti usia, jenis kelamin, konsumsi obat-obatan, dan campuran zat lain.
2. Model dirancang hanya untuk melakukan klasifikasi 5 (lima) tingkat dehidrasi, yaitu 1 - *Good*, 2 - *Fair*, 3 - *Dehydrated*, 4 - *Very Dehydrated*, dan 5 - *Severe Dehydration*.
3. Pada aplikasi web yang dibangun pada penelitian ini objek urine harus berada dalam satu *frame* tersendiri dan tidak boleh bersama objek lain.

### **1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun model klasifikasi tingkat dehidrasi berdasarkan warna pada gambar urine menggunakan algoritma CNN dengan arsitektur EfficientNet dan metode *data mining* CRISP-DM, serta memberikan

rekomendasi jumlah air yang dibutuhkan pengguna untuk mencapai tingkat hidrasi yang optimal berdasarkan tingkat dehidrasinya tersebut.

2. Melakukan integrasi model klasifikasi tingkat dehidrasi berdasarkan warna urine yang telah dibangun dengan metode CRISP-DM dengan pengembangan aplikasi berbasis web dengan metode RAD.

#### **1.4.2. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tersedia model klasifikasi tingkat dehidrasi berdasarkan warna pada gambar urine menggunakan algoritma CNN dalam bentuk luaran aplikasi berbasis web.
2. Tersedia rangkaian *framework* aplikasi berbasis web yang dapat melakukan klasifikasi tingkat dehidrasi berdasarkan warna pada urine yang memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut, seperti pembuatan layanan kesehatan atau *healthcare system* yang lebih kompleks.