

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Instalasi Gawat Darurat (IGD) merupakan salah satu unit dalam rumah sakit untuk melayani pasien dengan kondisi khusus yang memerlukan perawatan atau penanganan cepat berdasarkan tingkat keparahan kondisi pasien atau tingkat kegawatannya. Karena itu IGD merupakan *front line* penanganan pasien yang bersifat darurat. Sebelum pasien mendapatkan perawatan lebih lanjut, pasien akan memperoleh tindakan terlebih dahulu pada unit ini. Penanganan pasien di IGD dilakukan berdasarkan tingkat keparahan ataupun kegawatdaruratan dari pasien tersebut. Menggolongkan pasien berdasarkan tingkat kegawatdaruratan kondisi penyakit atau cedera yang dialaminya disebut dengan triase. Pada prinsipnya, triase memberlakukan prosedur prioritas dengan penentuan atau penyeleksian pasien yang harus segera ditangani, untuk mendapatkan tindakan medis yang mengacu pada tingkat ancaman jiwa yang timbul. Idealnya prosedur triase diawali dengan diterimanya pasien di IGD, kemudian tenaga kesehatan akan melakukan pemeriksaan singkat dan cepat untuk menentukan kondisi kegawatdaruratannya melalui kondisi umum seperti tanda vital, kebutuhan medis, dan kemampuan pasien untuk bertahan hidup. Hasil dari triase merupakan keputusan apakah pasien masuk pada kategori hijau, kuning, merah, atau hitam. Kategori Merah berarti pasien memerlukan penanganan darurat segera, kuning berarti pasien memiliki prioritas dalam pengobatan, hijau berarti tidak mendesak dan hitam sebagai tanda tidak memungkinkan bertahan hidup (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 47, 2018).

Hasil triase tidak hanya berupa kode warna, namun juga dapat berupa kode angka yang dikategorikan dari level 1 (pasien harus mendapatkan perawatan segera) hingga level 5 (kondisi pasien tidak terlalu mendesak), kategori dari level satu hingga lima ini disebut dengan triase lima level. Beberapa negara memiliki standar triase tersendiri. Seperti Australia yang memiliki standar triase bernama *Australian Triage Scale* (ATS), standar tersebut memprioritaskan pasien berdasarkan tingkat keparahan dari cedera atau penyakit yang dialami pasien. Selain Australia, Kanada memiliki standar triase tersendiri yang bernama *Canadian*

Triage and Acuity Scale (CTAS). Dalam menentukan kegawatan pasien, CTAS mirip dengan ATS perbedaannya terletak pada durasi waktu yang diharapkan untuk memberikan penanganan medis kepada pasien. Kemudian, ada *Emergency Severity Index* (ESI) standar yang digunakan di Amerika Serikat yang dengan memprioritaskan penanganan yang didasar pada tingkat keparahan penyakit atau cedera dan kebutuhan sumber daya (Christ dkk., 2010).

Untuk rumah sakit di Indonesia penerapan standar triasenya berbeda-beda, ini dikarenakan tidak adanya aturan baku mengenai standar tersebut. Standar triase ini dapat ditetapkan oleh Kepala atau Direktur Rumah Sakit (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 47, 2018). Standar triase umum yang digunakan salah satunya kode warna, warna merah, kuning, hijau, dan hitam (Zahroh dkk., 2020). Selain kode warna Rumah Sakit di Indonesia juga secara umum menerapkan standar triase ESI karena banyak diterapkan dan diadaptasi oleh rumah sakit di dunia termasuk di Indonesia (Astuti dkk., 2018).

Maka triase merupakan solusi di mana jumlah tenaga kesehatan yang tersedia di IGD tidak sebanding dengan jumlah kunjungan pasien. Masalah ini disebut dengan *overcrowded* yang merupakan kepadatan berlebih di IGD. Ini merupakan isu global yang terjadi juga di Indonesia (Darraj dkk., 2023; Putri dkk., 2023). Namun, dengan adanya triase tidak menyelesaikan masalah yang disebabkan oleh keadaan *overcrowded* karena proses pengambilan keputusan triase menuntut pemeriksaan singkat dan cepat sehingga proses tersebut rentan terhadap kesalahan penetapan label triase pasien.

Beberapa penelitian terkait mengenai triase, seperti yang dipaparkan pada penelitian dengan judul “*The Emergency Severity Index (ESI) Usage: Triage Accuracy and Causes of Mistriage*”, memperlihatkan ketepatan akurasi triase pada salah satu rumah sakit di Jakarta mencapai 62,3%. Meskipun sebagian besar masih tergolong akurat, terdapat sekitar 37,7% kasus *miss triage* (kesalahan penentuan tingkat triase pasien yang terlalu tinggi atau rendah) salah satu penyebab kondisi ini adalah *overcrowded* yang terjadi di IGD (Sari & Fajarini, 2022). *Overcrowded* ini berhubungan dengan ketepatan penentuan label triase, karena kepadatan IGD membuat petugas kebingungan dalam menentukan label triase (Wayan Edi Sanjana dkk., 2023). Penelitian Sensi dkk., juga mendukung hal tersebut di mana karena

kepadatan yang terjadi di IGD menambah beban kerja petugas kesehatan sehingga berpengaruh terhadap ketepatan penentuan label triase (Sensi dkk., 2023). Untuk meminimalkan faktor yang ditimbulkan oleh keadaan *overcrowded* tersebut, diperlukan rancang bangun aplikasi dalam membantu menentukan level triase pada pasien IGD guna mendukung tenaga kesehatan dalam membuat keputusan.

Pada penelitian lainnya yang berkaitan tentang sistem cerdas untuk model klasifikasi dibidang triase, terdapat beberapa metrik yang digunakan untuk mengukur model klasifikasi yang diteliti. Seperti akurasi untuk menghitung jumlah data benar dari hasil klasifikasi dan nilai *area under curve* (AUC) dengan kisar dari 0 hingga 1, di mana nilai yang mendekati 0 menunjukkan kinerja yang buruk dan mendekati 1 menunjukkan kinerja yang baik (Jude Chukwura Obi, 2023). Penelitian pertama oleh (Vântu dkk., 2023) mengenai klasifikasi level triase dengan menggunakan data triase berbasis standar ESI yang terdiri dari 560 ribu baris. Dari model yang digunakan dalam eksperimen, menurut hasil penelitian tersebut model *neural network* memiliki kinerja yang baik dengan AUC untuk masing-masing level (*Critical, Urgent, Non-urgent*) 0,76, 0,73, dan 0,84. Namun pada penelitian ini masih memiliki kekurangan yaitu klasifikasi disederhanakan menjadi tiga kelas walaupun model tersebut digunakan pada aplikasi berbasis web, karena standar dalam prosedur triase setidaknya menggunakan lima kelas berdasarkan aturan triase lima level.

Berikutnya penelitian yang dilakukan oleh (Joseph dkk., 2020) mengenai proses triase yang dilakukan menggunakan informasi yang bisa didapatkan selama proses triase, dengan data yang dikumpulkan berasal dari pusat perawatan tersier di perkotaan dan menggunakan standar triase ESI yang terdiri dari 445 ribu. Penelitian ini membandingkan model *logistic regression, neural network* dan *XGBoost*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut model *XGBoost* memiliki kinerja paling baik dengan AUC 0,82. Diikuti *neural network* dengan AUC 0,81 dan *logistic regression* dengan AUC 0,80. Namun kekurangan dari penelitian ini, klasifikasi disederhanakan menjadi dua kelas membuatnya tidak sesuai standar triase lima level.

Sedangkan pada penelitian (Gao dkk., 2021) yang mengembangkan model triase untuk mengklasifikasikan departemen klinis berdasarkan deskripsi gejala

pasien. Mengusulkan model *reccurent neural network* (RNN) yang dikombinasikan dengan arsitektur CNN dua dimensi dengan data yang digunakan untuk melatih model tersebut terdiri dari 21 ribu baris. Model yang diusulkan pada penelitian ini, menghasilkan nilai akurasi 76,51%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut arsitektur CNN menawarkan keunggulan dalam menangkap informasi, sehingga model triase dapat digunakan untuk rekomendasi departemen klinis. Namun kekurangannya dibutuhkan komputasi dan kompleksitas waktu yang tinggi menyebabkan waktu eksekusi yang lama.

Pada penelitian lain yang menggunakan metode *deep learning* dengan arsitektur CNN satu dimensi dilatih berdasarkan data terstruktur dan tidak terstruktur yang terdiri dari 200 ribu baris untuk mengklasifikasikan dirawat inap atau tidak di triase. Hasilnya menurut penelitian ini model bisa menghasilkan akurasi klasifikasi yang baik dengan AUC 0.83 (Arnaud dkk., 2020). Karena menggunakan algoritma CNN satu dimensi, kompleksitas komputasi lebih rendah dibandingkan CNN dua dimensi sehingga waktu eksekusi yang dibutuhkan tidak terlalu lama (Kiranyaz dkk., 2021). Selain itu CNN satu dimensi memiliki kemampuan adaptasi pada data *tabular* dengan melakukan *soft reorder* sehingga tidak diperlukan teknik rekayasa fitur yang rumit (Qian dkk., 2023).

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan pada latar belakang, penulis melakukan penelitian mengenai rancang bangun aplikasi klasifikasi level triase. Ada beberapa metode yang digunakan sebelumnya, seperti *logistic regression*, *XGBoost*, dan *neural network*. Model-model tersebut memiliki nilai AUC yang baik. Pada penelitian ini, model yang diusulkan menggunakan arsitektur CNN satu dimensi. Arsitektur ini memiliki kemampuan yang baik dalam mengekstraksi dan memilih fitur, serta memiliki kompleksitas komputasi yang lebih rendah dibandingkan CNN dua dimensi. Oleh karena model-model tersebut memiliki perbedaan nilai AUC yang tipis serta sama-sama memiliki kinerja yang baik, penelitian ini akan membandingkan kinerja CNN satu dimensi dengan model lain seperti *neural network*, *logistic regression*, dan *XGBoost* dalam mengklasifikasikan level triase. Penggunaan CNN satu dimensi diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam klasifikasi triase lima level. *Design and development* digunakan sebagai metodologi penelitian dengan pendekatan *AI Project Cycle*,

dengan ini penyesuaian dapat dilakukan berdasarkan kebutuhan penelitian. Tahap terakhir dari penelitian ini model diintegrasikan ke aplikasi web.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diutarakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana membuktikan kinerja model arsitektur CNN satu dimensi lebih baik dari pada *neural network*, *XGBoost*, dan *logistic regression* untuk klasifikasi triase lima level?
2. Bagaimana kinerja model dengan arsitektur CNN satu dimensi untuk mengklasifikasikan triase lima level?
3. Bagaimana rancang bangun aplikasi klasifikasi level triase dengan mengimplementasikan arsitektur CNN satu dimensi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yang berasal dari rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya yaitu:

1. Membandingkan kinerja model arsitektur CNN satu dimensi dengan model lain seperti *neural network*, *XGBoost*, dan *logistic regression* dalam klasifikasi triase lima level.
2. Mengevaluasi kinerja model klasifikasi dengan arsitektur CNN satu dimensi untuk aplikasi klasifikasi level triase.
3. Mengimplementasikan model klasifikasi dengan arsitektur CNN satu dimensi ke dalam aplikasi klasifikasi level triase.

1.4 Batasan Masalah

Guna memberikan fokus kepada penelitian ini dari area penelitian yang terlalu luas, penelitian ini terdiri dari beberapa batasan yang di antaranya:

1. Penelitian ini hanya menggunakan data retrospektif pasien yang bersifat numerik dan kategorial, seperti umur, tanda vital, keluhan utama, dan kebutuhan akan alat bantu pernapasan.
2. Eksplorasi data yang dilakukan hanya statistik deskriptif sederhana.

3. Penelitian ini fokus pada penggunaan algoritma CNN satu dimensi untuk klasifikasi level triase.
4. Evaluasi kinerja hanya dilakukan berdasarkan metrik akurasi, *precision*, *recall*, dan *f1-score* dalam klasifikasi level triase.
5. Aplikasi yang dievaluasi dilakukan pada lingkungan simulasi dan belum diuji dalam lingkungan IGD yang sebenarnya dan pakar (tenaga kesehatan).
6. Aplikasi yang dibangun berfokus pada klasifikasi level triase saja dan tidak mencakup aplikasi antrean pasien.
7. Pengembangan aplikasi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan bahasa PHP atau berbasis aplikasi web.

1.5 Manfaat Penelitian

Berangkat dari tujuan penelitian yang telah diutarakan, harapannya penelitian ini memberikan manfaat dibidang Teknologi Informasi Kesehatan di antaranya:

1.5.1 Manfaat Teoritis

1. Partisipasi literatur dalam memberikan wawasan tentang aplikasi pendukung keputusan dalam Teknologi Informasi Kesehatan.
2. Temuan penelitian diharapkan dapat meningkatkan pemahaman teoritis mengenai klasifikasi level triase dan pengintegrasian arsitektur CNN satu dimensi.

1.5.2 Manfaat praktis

1. Menyediakan alat bantu yang dapat digunakan dalam mendukung keputusan untuk klasifikasi level triase.
2. Mengurangi resiko kesalahan manusia saat proses triase karena faktor kelelahan atau tekanan kerja.
3. Meningkatkan kepuasan pasien dengan memberikan keputusan triase yang didukung dengan teknologi.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Sistematika dari karya tulis skripsi ini terdiri dari, bagian pendahuluan, kajian pustaka, metode penelitian, temuan dan pembahasan, dan kesimpulan, implikasi

serta rekomendasi. Karya tulis ini mengacu pada Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia 2021. Adapun uraian bagian yang telah disebutkan sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Penulis dalam bagian pendahuluan memaparkan tentang konteks penelitian dalam latar belakang yang kemudian disusun kedalam, rumusan masalah dan tujuan penelitian. Memaparkan manfaat penelitian, serta struktur organisasi skripsi yang digunakan dalam penulisan aplikasi klasifikasi level triase.

2. Kajian Pustaka

Untuk bagian kedua tentang kajian pustaka akan memaparkan landasan teori yang relevan berdasarkan penelitian sebelumnya. Tujuan dari bagian kajian pustaka ini untuk memaparkan pemahaman yang berhubungan dengan klasifikasi level triase dengan teori-teori pendukung, memaparkan kerangka pemikiran dan hipotesis dari penelitian yang dilakukan.

3. Metode Penelitian

Pada bagian metode penelitian, akan diuraikan tentang tahapan yang dilakukan dalam proses penelitian yang dilakukan. Dimulai dari perancangan penelitian, implementasi pada aplikasi klasifikasi, hingga evaluasi dari aplikasi yang telah dibangun. Metode penelitian yang digunakan adalah *design and development* dengan pendekatan *AI Cycle project* untuk mengembangkan aplikasi klasifikasi triase lima level

4. Temuan Dan Pembahasan

Kemudian hasil yang telah didapatkan dalam penelitian ini akan dibahas pada bagian hasil dan pembahasan sebagai bahan diskusi. Diskusi terdiri dari aplikasi yang telah dirancang, diimplementasikan hingga evaluasi dari aplikasi yang telah dibangun. Penulis menguraikan hasil temuan pada penelitian aplikasi klasifikasi level triase.

5. Simpulan, Implikasi, Dan Rekomendasi

Pada bagian kelima, penulis akan memberikan simpulan dari hasil penelitian yang dilakukan, implikasi dari penelitian aplikasi klasifikasi level triase, hingga rekomendasi untuk pengembangan aplikasi klasifikasi level triase bagi peneliti berikutnya.