

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Stroke adalah salah satu yang menyebabkan kematian dan kecacatan tertinggi di dunia. Selama tiga dekade terakhir, jumlah kasus stroke baru meningkat sebesar 70%, kasus prevalansi meningkat 85%, dan kematian akibat stroke meningkat 43% secara global [1]. Berdasarkan data *Global Burden of Disease* (GBD) 2019 angka prevalensi mencapai hingga 10.423.817 kasus dan insidensi sebesar 1.328.397 kasus per tahun di kawasan *South East Asia Region* (SEAR) [2]. Secara keseluruhan, angka kematian akibat stroke di kawasan SEAR mencapai 731.833 kasus, dengan jumlah tertinggi di Indonesia 331.349 kasus, diikuti oleh Bangladesh 158.806 kasus dan Myanmar 82.399 kasus [2]. Tingginya prevalensi tersebut menandakan jika stroke masih menjadi tantangan utama dalam bidang kesehatan yang memerlukan penanganan yang tepat.

Penyebab munculnya stroke dikarenakan adanya gangguan pada sistem saraf di otak yang diakibatkan oleh berkurangnya atau terhambatnya aliran darah ke otak [3]. Ditinjau dari penyebabnya, stroke diklasifikasikan menjadi dua tipe yaitu, stroke iskemik dan hemoragik. Salah satu penyebab terjadinya stroke iskemik adalah pembuluh darah mengalami yang penyumbatan, hal ini akan menyebabkan otak kekurangan suplai oksigen yang dibutuhkan. Sementara itu stroke hemoragik diakibatkan karena terjadinya pemecahan pembuluh darah yang akan menyebabkan pendarahan pada otak [4, 5]. Ada beberapa faktor yang telah terbukti meningkatkan risiko stroke yaitu hipertensi, merokok, kolesterol tinggi, diabetes melitus, dan obesitas [3, 6].

Dalam lingkungan medis, diagnosis stroke biasanya dilakukan dengan menggunakan mesin seperti *Computed Tomography Scan* (CT SCAN). CT Scan masih menjadi salah satu pilihan utama dalam memperoleh gambaran kondisi otak dalam fase awal stroke, karena cepat, aman, dan mudah ditemukan di berbagai rumah sakit [7, 8]. Namun interpretasi citra CT Scan masih bergantung pada pengalaman tenaga ahli radiologi. Ketergantungan ini menjadi tantangan sendiri, terutama pada fasilitas kesehatan yang memiliki keterbatasan jumlah tenaga ahli.

Dengan berkembangannya teknologi pada beberapa tahun belakangan ini, pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI), khususnya dalam bidang *Deep Learning*

(DL) mulai banyak diterapkan pada lingkungan medis, terutama pada analisis citra medis. Salah satu pendekatan yang sering digunakan pada teknologi DL adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN tersusun atas beberapa lapisan, seperti *convolutional layer* dan *pooling layer* yang terhubung satu sama lain, yang memungkinkan model mengenali dan mengekstraksi fitur dari gambar secara otomatis [9, 10].

Seiring dengan perkembangan tersebut, berbagai arsitektur CNN telah dikembangkan untuk meningkatkan performa klasifikasi, baik dari segi akurasi maupun efisiensi komputasi. Salah satu arsitektur yang dikembangkan adalah EfficientNetV2, yang merupakan penyempurnaan dari arsitektur EfficientNet. EfficientNetV2 dikembangkan pada tahun 2021 oleh Tan dan Le, EfficientNetV2 dikembangkan untuk menghasilkan arsitektur yang memiliki sumber daya komputasi yang lebih optimal dan mampu menghasilkan performa yang kompetitif [11].

Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan EfficientNetV2 mendapatkan performa yang baik dalam melakukan klasifikasi citra medis. Contohnya adalah klasifikasi tumor otak menggunakan citra MRI yang dilakukan oleh Hassan dan Ghadiri (2025) [12]. Penelitian ini mengklasifikasikan tumor otak menjadi empat kategori utama yaitu, *glioma*, *meningioma*, *pituitary*, dan *normal*. Dengan menerapkan teknik augmentasi data dan *fine-tuning* terhadap model EfficientNetV2-B0 yang sudah dilatih sebelumnya menggunakan *dataset ImageNet* sebanyak 1,28 juta gambar, model EfficientNetV2-B0 berhasil mendapatkan akurasi sebesar 99,16%, serta nilai dari *precision* dan *recall* menunjukkan hasil sebesar 99%. Hasil tersebut mengungguli beberapa arsitektur lainnya seperti InceptionV3, ResNet50, MobileNetV2, dan InceptionResNetV2.

Adapun juga penelitian yang dilaksanakan oleh Karthiha dan Allwin (2025) mengusulkan penggunaan *Transfer Learning* berbasis EfficientNetV2-B0 untuk klasifikasi kanker kulit menggunakan *dataset* ISIC 2020 [13]. Penelitian tersebut menerapkan teknik augmentasi data untuk memperkaya *dataset*. Selain itu peneliti menerapkan teknik *Multi stream late fusion*, di mana jaringan dilatih menggunakan tiga gambar dengan skala yang berbeda. Hasil eksperimen menunjukkan jika model EfficientNetV2-B0 yang diusulkan mampu mendapatkan akurasi sebesar 99,2%.

Meskipun berbagai pendekatan telah dikembangkan dalam klasifikasi citra medis, penelitian mengenai klasifikasi penyakit stroke berbasis citra CT Scan masih terus mengalami perkembangan. Studi yang dikerjakan oleh Tursynova et al. (2023) telah mengkaji klasifikasi stroke menggunakan metode CNN dan menunjukkan

hasil akurasi sebesar 81% dalam membedakan kondisi stroke dan non-stroke [14].

Di sisi lain, penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa arsitektur EfficientNetV2, khususnya EfficientNetV2-B0, mampu menghasilkan performa yang kompetitif dalam mengklasifikasikan citra medis. Meskipun demikian, penerapan arsitektur tersebut pada klasifikasi penyakit stroke berbasis citra CT Scan masih belum banyak dieksplorasi.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini memiliki tujuan untuk membangun model klasifikasi menggunakan pendekatan *Deep Learning* dengan memanfaatkan model EfficientNetV2-B0 untuk melakukan klasifikasi penyakit stroke berdasarkan citra CT Scan ke dalam tiga kelas, yaitu *normal*, *ischemia* dan *bleeding*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini disusun berdasarkan latar belakang dan identifikasi permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana penerapan model EfficientNetV2-B0 dalam melakukan klasifikasi penyakit stroke berdasarkan citra CT Scan?
2. Bagaimana kinerja model EfficientNetV2-B0 dalam klasifikasi penyakit stroke berdasarkan citra CT Scan yang diukur menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*?

1.3 Batasan Permasalahan

Untuk menjaga fokus penelitian serta membatasi cakupan pembahasan agar lebih sistematis, penelitian ini menetapkan sejumlah batasan masalah seperti berikut:

1. *Dataset* yang dipakai dalam penelitian ini berasal dari platform Kaggle, yaitu *Brain Stroke CT Dataset*.
2. Penelitian ini difokuskan pada tahap klasifikasi citra tanpa melakukan proses segmentasi atau deteksi area lesi pada citra CT Scan.
3. Evaluasi kinerja arsitektur dibatasi pada metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, serta *F1-score*.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah yang sudah ditetapkan, tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan arsitektur EfficientNetV2-B0 dalam melakukan klasifikasi penyakit stroke berdasarkan citra CT Scan.
2. Mengevaluasi kemampuan model EfficientNetV2-B0 dalam klasifikasi penyakit stroke berdasarkan citra CT Scan menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini disusun tidak hanya untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan. Oleh karena itu, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Teoritis

1. Menjadi kontribusi dalam pengembangan metode klasifikasi citra medis menggunakan model *EfficientNetV2-B0*.
2. Menambah referensi ilmiah mengenai penerapan *deep learning* untuk klasifikasi penyakit stroke berdasarkan citra *CT Scan*.
3. Mendukung pengembangan pengetahuan di bidang kecerdasan buatan, khususnya pada penerapan *deep learning* untuk analisis citra medis.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Memberikan alternatif penerapan model *EfficientNetV2-B0* dalam klasifikasi penyakit stroke berdasarkan citra *CT Scan*.
2. Menjadi referensi bagi akademisi dan pengembang dalam pengembangan sistem klasifikasi citra medis berbasis *deep learning*.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun juga sistematika penulisan laporan penelitian yang akan disusun dengan kerangka sebagai berikut:

1. Bab 1 PENDAHULUAN

Bab ini memuat tentang latar belakang masalah penelitian, rumusan masalah, batasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

2. Bab 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang landasan teori yang mendukung penelitian. Teori tersebut mencakup *Convolutional Neural Network*, model EfficientNetV2-B0, dan metode evaluasi yang digunakan.

3. Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metodologi penelitian, mulai dari pengumpulan *dataset*, pengolahan *dataset*, pembagian *dataset* menjadi *train*, *validation*, dan *testing*, perancangan model, serta *training* model dan evaluasi model.

4. Bab 4 HASIL DAN DISKUSI

Bab ini berisi hasil implementasi penelitian yang dilakukan menggunakan EfficientNetV2-B0 serta evaluasi kinerja model menggunakan metrik evaluasi yang telah ditentukan.

5. Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir berisi tentang kesimpulan tentang hal yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A