

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit demam akut yang disebabkan oleh virus dengue (Noshirma et al., 2020). *World Health Organization* (WHO) menetapkan dengue sebagai salah satu dari sepuluh ancaman kesehatan global utama (Lembaran et al., 2022). Penularan DBD bersifat propagatif, di mana virus dengue berkembang biak dalam tubuh nyamuk *Aedes sp*, lalu ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Infeksi ini dapat berujung pada kematian jika tidak ditangani secara tepat. DBD tetap menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia dan termasuk yang tertinggi di kawasan Asia Tenggara (ayosehat.kemkes.go.id, 2025). Sampai saat ini, belum ditemukan vaksin maupun obat khusus untuk mengatasi penyakit ini (Madani & Halid, 2022).

Pada tahun 2023, tercatat sebanyak 114.720 kasus DBD dengan 894 kematian. Memasuki minggu ke-43 tahun 2024, jumlah kasus meningkat menjadi 210.644 dengan 1.239 kematian, tersebar di 259 kabupaten/kota di 32 provinsi. Hingga minggu yang sama, sebanyak 624.194 kasus dilaporkan melalui Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) (ayosehat.kemkes.go.id, 2024). Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Jawa Timur, Kabupaten Jember menduduki peringkat ketiga tertinggi untuk kasus DBD di tahun 2023, dengan total 561 kasus dan 9 kematian (dinkes.jatimprov.go.id, 2024). Pada minggu ke-17 tahun 2024, jumlah kasus di Jember meningkat menjadi 1.109 kasus. Dinas Kesehatan Kabupaten Jember melaporkan bahwa lima kecamatan memiliki jumlah kasus tertinggi, termasuk Kecamatan Patrang (radarjember.net, 2024). Secara keseluruhan, jumlah kasus DBD di Jember pada tahun 2024 mencapai 1.627 kasus, sedangkan pada minggu ke-2 tahun 2025 tercatat 293 kasus (jatim.tribunnews.com, 2025).

Indikator penting dalam pengendalian DBD adalah Angka Bebas Jentik (ABJ), karena dapat membantu mengidentifikasi wilayah yang berisiko tinggi sehingga dapat dilakukan langkah pencegahan (Siregar et al., 2023). Rata-rata ABJ di Kabupaten Jember tahun 2024 sebesar 92% (radarjember.net, 2024), masih di

bawah standar nasional yang ditetapkan Kementerian Kesehatan, yaitu $>95\%$ (Lesmana & Halim, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa upaya pengendalian vektor DBD di Kabupaten Jember belum memenuhi target. Merujuk hasil wawancara dengan petugas Bidang P2M Dinas Kesehatan dalam studi pendahuluan yang dilakukan di Dinas Kesehatan Kabupaten Jember pada tanggal 12 Februari 2024, beberapa kendala yang dihadapi Dinas Kesehatan setempat antara lain belum meratanya pelaporan ABJ, pemeriksaan jentik yang kurang akurat, serta keterbatasan pengetahuan kader dalam membedakan jentik dari objek lain, yang menjadi hambatan dalam upaya pencegahan penyebaran DBD.

Keterbatasan yang ada mendorong perlunya pemanfaatan teknologi yang lebih canggih. Penelitian sebelumnya telah memanfaatkan *algoritma Average Optical Flow* (AOA) berbasis video untuk mengidentifikasi pola pergerakan larva *Aedes aegypti*, dengan tingkat akurasi mencapai 84% dalam membedakan antara larva *Aedes* dan *Culex*. Studi ini memperlihatkan potensi besar dalam mendukung proses deteksi otomatis berskala besar serta memberikan fondasi penting dalam memahami pola gerak larva sebagai langkah awal identifikasi (Yuana et al., 2020). mengenai pola gerak ini dapat dimanfaatkan sebagai tahap awal segmentasi dalam proses deteksi.

Metode ini kemudian dikembangkan lebih lanjut dengan menerapkan algoritma deep learning, khususnya *Gated Recurrent Unit* (GRU). GRU dipilih karena kemampuannya dalam memproses data berurutan dan keunggulannya dalam mengatasi masalah *vanishing gradient* melalui penggunaan mekanisme *update gate* dan *reset gate* (Cho et al., 2014). Selain itu, dibandingkan dengan *Long Short-Term Memory* (LSTM), GRU lebih efisien karena memiliki beban komputasi yang lebih ringan, sehingga cocok untuk proses deteksi dalam skala besar (Ade Verilia et al., 2023). Efektivitas GRU dibuktikan dalam penelitian sebelumnya yang menunjukkan akurasi antara $90,5\%$ hingga $92,5\%$ dalam mengklasifikasi tindakan kekerasan melalui video (Laksono & Matul, 2021).

Melalui pendekatan ini, diharapkan akurasi deteksi pola gerak larva di lingkungan alaminya dapat meningkat secara signifikan. Meskipun metode GRU telah terbukti efektif dalam berbagai studi video berbasis sekuensial, seperti deteksi

tindakan kekerasan, penerapannya secara spesifik untuk deteksi larva nyamuk, khususnya di lingkungan alami dengan latar belakang yang kompleks, belum banyak diteliti. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi jentik nyamuk *Aedes aegypti* secara otomatis dan real-time menggunakan metode GRU, guna meningkatkan akurasi pemeriksaan dan pelaporan ABJ oleh kader JJH serta mendukung efektivitas pengendalian vektor DBD di Kabupaten Jember.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, didapatkan rumusan masalah yang akan dipecahkan melalui penelitian adalah

1. Seberapa akurat dan efektif metode *Deep Gated Recurrent Unit* (GRU) dalam mendeteksi jentik nyamuk *Aedes aegypti*?
2. Bagaimana hasil deteksi jentik nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan metode *Deep Gated Recurrent Unit* (GRU)?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka diperoleh tujuan penelitian ini sebagai berikut.

- a. Menilai efektivitas dan akurasi metode *Deep Gated Recurrent Unit* (GRU) dalam mendeteksi jentik nyamuk.
- b. Mengevaluasi bagaimana hasil deteksi jentik nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan metode *Deep Gated Recurrent Unit* (GRU).

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat dalam pelaporan Angka Bebas Jentik. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi Mahasiswa, dapat menerapkan pengetahuan dan membantu menyelesaikan masalah yang ada pada bidang kesehatan dengan menerapkan metode *Deep Gated Recurrent Unit* (GRU).

- b. Bagi Dinas Kesehatan, membantu dalam meningkatkan akurasi pemeriksaan jentik dan pelaporan Angka Bebas Jentik (ABJ) dalam penanggulangan penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD).

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah berfokus pada beberapa hal diantaranya:

1. Fokus pada jenis jentik nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor utama penyakit demam berdarah
2. Menggunakan metode *Deep Gated Recurrent Unit* (GRU) sebagai algoritma deteksi
3. Difokuskan pada strategi pengendalian vektor nyamuk di Kabupaten Jember tanpa memperluas ke wilayah lain atau ke jenis nyamuk lainnya.
4. Sistem difokuskan pada deteksi jentik nyamuk dalam lingkungan perumahan atau area yang rentan terhadap penyebaran penyakit yang ditularkan oleh nyamuk.
5. Penilaian akurasi dan efektivitas metode *Deep Gated Recurrent Unit* (GRU) dibatasi pada parameter yang telah ditetapkan dalam penelitian ini, seperti tingkat keberhasilan deteksi, kecepatan pemrosesan.