

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pengolahan citra terus menerus mengalami perkembangan, begitu pula dengan pengolahan citra medis sehingga menjadi alat fundamental bagi peneliti di bidang klinis, termasuk kedokteran gigi (Amer dan Aqel). Tahapan penting dalam pengolahan citra salah satunya adalah segmentasi (Agus Kumala dan Harjoko). Segmentasi citra memiliki tujuan utama yaitu untuk membagi suatu citra menjadi beberapa segmen dengan fitur atau atribut yang serupa. Pada citra medis, segmentasi menjadi kebutuhan dasar dalam aplikasi medis untuk mendiagnosis dan mengidentifikasi suatu penyakit (Sivagami et al.). Selain itu, segmentasi citra medis dapat digunakan untuk diagnosis dini penyakit dengan membantu dokter membuat penilaian yang akurat (Lu et al.).

Dalam beberapa tahun terakhir, *Convolutional Neural Network* (CNN) telah mencapai klasifikasi tingkat piksel dengan memperoleh informasi klasifikasi setiap piksel untuk memecahkan masalah segmentasi citra. Pada tahun 2015, Ronneberger, dkk. mengusulkan U-Net pada konferensi MICCAI untuk masalah segmentasi citra dan menjadi terobosan *Deep Learning* untuk segmentasi citra medis (Lu et al.; Yin et al.). Arsitektur U-Net didasarkan pada *Fully Convolutional Network* (FCN) yang disesuaikan sedemikian rupa sehingga menghasilkan segmentasi yang lebih baik dalam pencitraan *restorative* (Usha Kiruthika et al.). Selain itu, U-Net jauh lebih cepat untuk dilatih dibandingkan kebanyakan model

segmentasi lainnya (Siddique et al.). Hal tersebut membuat U-Net menjadi salah satu model paling berpengaruh dalam pencitraan dibidang biomedis (Luo et al.).

Penggunaan model U-Net untuk segmentasi citra medis telah dilakukan di beberapa penelitian. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Hao Dong, dkk. pada tahun 2017 (Dong et al.). Mereka melakukan penelitian mengenai segmentasi tumor otak secara otomatis menggunakan U-Net dengan *dataset* BraTS2015 yang memuat pasien glioma tingkat rendah (LGG) dan glioma tingkat tinggi (HGG). Mereka telah membuktikan hasil segmentasi yang unggul dengan teknik U-Net yang mereka gunakan. Penelitian lainnya oleh Xue Feng, dkk.(Feng et al.) pada tahun 2020 yang juga melakukan segmentasi tumor otak dengan mengembangkan U-Net 3D. Mereka mengekstraksi beberapa fitur dari hasil segmentasi dan mengamatnya untuk kelangsungan hidup. Setelah itu mereka melatih model regresi *linear multivariate* untuk memprediksi kelangsungan hidup dan menunjukkan akurasi yang tinggi untuk pasien glioma dan glioblastoma tingkat rendah. Selain tumor otak, penerapan model U-Net juga digunakan di beberapa studi untuk segmentasi gigi. Seperti yang dilakukan oleh Thorbjørn, dkk.(Whaites)(Koch et al.) pada tahun 2019 yang menerapkan U-Net untuk segmentasi semantik radiografi panoramik gigi dan hasil *Dice Score* segmentasi mereka mencapai 0,936 dengan beberapa metode yang diterapkan untuk meningkatkan kinerja segmentasi. Pada tahun 2020, Yuya Nishitani, dkk.(Nishitani et al.) juga melakukan penelitian pada dental sinar-X panoramik menggunakan U-Net untuk segmentasi tepi gigi. Mereka mengkombinasikan *loss function* dan *cross entropy* (CE) di daerah tepi gigi untuk

meningkatkan akurasi segmentasi. Hasilnya terbukti menunjukkan akurasi yang lebih tinggi.

Dalam kedokteran gigi, radiografi panoramik adalah prosedur *rontgen* yang memberikan gambaran struktur wajah yang terdiri dari maksila dan mandibula serta struktur lainnya (Sukmana). Mandibula adalah tulang rahang bawah tempat menempelnya gigi-geligi. Seperti yang telah disebutkan bahwa segmentasi dalam bidang pencitraan medis dilakukan untuk memudahkan dokter dalam mendiagnosis suatu penyakit. Proses segmentasi citra sinar-X panoramik mandibula juga dapat membantu dokter untuk mendiagnosis penyakit di antaranya adalah deteksi lesi atau tumor, karies gigi, fraktur pada rahang, bahkan dapat digunakan pada odontologi forensik sebagai proses identifikasi manusia. Segmentasi pada mandibula sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh Amir Hossein, dkk. pada tahun 2015. Mereka mengusulkan empat tahapan yang efisien dan cepat untuk melakukan segmentasi pada citra sinar-X panoramik mandibula. Empat tahap tersebut yaitu, pertama adalah pendeteksian celah antara gigi atas dan bawah serta batas superior dari prosesus alveolar melalui proyeksi integral. Tahap kedua yaitu, tepi batas inferior mandibula diekstraksikan dan digunakan sebagai algoritma untuk penelusuran kontur. Tahap ketiga, mengekstraksi batas luar ramus kiri dan kanan. Tahap keempat ialah kontur mandibula parsial dengan proses mengambil templat yang paling cocok dari atlas mandibula lalu menyempurnakan kontur mandibula dengan templat tersebut. Metode mereka telah membuktikan hasil yang akurat sebesar 93% setelah dievaluasi oleh tiga dokter gigi (Abdi et al.). Namun, dengan metode tersebut proses segmentasi masih dikatakan cukup panjang dan dalam penelitian

tersebut hasil segmentasi masih memerlukan verifikasi *performance* melalui algoritma MATLAB.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini menerapkan pengolahan citra segmentasi yang akurat dan efisien dengan menggunakan model arsitektur U-Net sebagai metode untuk segmentasi citra mandibula dari sinar-X panoramik. Penelitian ini berfokus pada implementasi model arsitektur U-Net untuk segmentasi citra mandibula dengan menerapkan augmentasi data, pemilihan fungsi aktivasi ReLU dan *Sigmoid*, pemilihan *hyperparameter* dengan mengeksplorasi berbagai kombinasi seperti *batch size*, *learning rate*, serta jumlah *epoch* untuk meningkatkan kinerja model yang hasilnya dapat dimanfaatkan untuk proses diagnosis beberapa penyakit yang telah disebutkan seperti lesi atau tumor, karies gigi, dan fraktur tulang rahang, serta tidak menutup kemungkinan dapat digunakan juga dalam odontologi forensik untuk identifikasi manusia.

## 1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat permasalahan yang dirumuskan untuk penelitian ini, yaitu:

- a. Bagaimana penerapan metode U-Net pada segmentasi citra mandibula sinar-X panoramik?
- b. Bagaimana akurasi hasil segmentasi citra mandibula sinar-X panoramik menggunakan metode U-Net?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

- a. Menghasilkan segmentasi citra mandibula sinar-X panoramik menggunakan metode U-Net.
- b. Mengetahui akurasi hasil segmentasi citra mandibula sinar-X panoramik yang dihasilkan dengan metode U-Net.

#### 1.4. Manfaat Hasil Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini dapat memberikan pengetahuan bagi penulis mengenai proses segmentasi yang menggunakan metode U-Net.
- b. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya tentang segmentasi radiografi panoramik mandibula berbasis CNN.

#### 1.5. Batasan Penelitian

Pada penelitian ini, terdapat batasan masalah yang dibuat agar tercapainya tujuan, di antaranya:

- a. Data yang diolah merupakan data sekunder dari penelitian sebelumnya, yaitu *Automatic Segmentation of Mandible in Panoramic X-Ray* oleh Amir Hossein, dkk mengenai segmentasi citra mandibula dari sinar-X panoramik.
- b. Perangkat lunak yang digunakan adalah *Google Colab* sebagai alat bantu segmentasi.
- c. *Ground Truth/Mask* Data telah dibuat menggunakan perangkat lunak *Label Studio*.

## 1.6. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, metode berikut digunakan dalam proses pengumpulan data.

### a. Studi Literatur

Langkah yang dilakukan pertama kali dalam penelitian ini adalah mencari dan memilih, mempelajari serta memahami sumber pustaka seperti buku, jurnal, dan artikel yang sesuai dengan topik penelitian yang akan dilakukan.

### b. Studi Dokumen

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari data penelitian yang telah dilakukan mengenai citra dental panoramik.

### c. Pengujian

Proses terakhir adalah pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah metode U-Net dapat diaplikasikan untuk segmentasi pada citra dental panoramik atau tidak.

## 1.7. Sistematika Penulisan

Sistem penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 1. BAB I PENDAHULUAN

BAB I berisi gambaran umum dan dasar-dasar dalam penyusunan skripsi sesuai dengan judul, seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat hasil penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB II berisi kajian kritis yang sistematis tentang aspek atau variabel yang diteliti dengan menggunakan teori, konsep, dalil, ataupun peraturan yang relevan.

### 3. BAB III METODOLOGI

BAB III berisi metodologi penelitian yang di dalamnya membahas tahapan-tahapan yang diambil selama penelitian yang memuat jenis penelitian, sampel atau data, metode pengambilan data, jenis dan sumber data.

### 4. BAB IV HASIL PENELITIAN

BAB IV berisi hasil penelitian yang menampilkan data hasil pengujian yang diperoleh beserta analisis data.

### 5. BAB V PENUTUP

BAB V berisi rangkuman dari keseluruhan penelitian yang disajikan dalam kesimpulan serta saran berdasarkan pembahasan dari analisis data untuk pengembangan penelitian selanjutnya.