

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kesehatan sangat penting bagi kehidupan manusia, jika kita lalai dan tidak merawat tubuh dengan benar maka otomatis tubuh akan menjadi tidak sehat dan mudah terserang penyakit. serta dapat mengganggu aktivitas sehari-hari yang biasa dilakukan (Andri et al., 2019). Salah satu aspek dari kesehatan pada tubuh manusia adalah dari kesehatan gigi dan mulut dimana aspek tersebut merupakan faktor terpenting pada manusia yang dimana harus selalu turut menjaga kesehatan dan kebersihannya terutama pada gigi, perilaku pemeliharaan kesehatan gigi yang kurang maksimal berperan penting untuk terjadinya berbagai macam penyakit (Kemenkes, 2018). Gigi memiliki peran penting untuk membantu mengunyah, menggigit, merobek, dan menghaluskan makanan.

Jika salah satu gigi copot atau hilang, tentu bisa membuat merasa kurang nyaman, baik saat makan maupun bicara, gigi yang hilang bisa dialami oleh siapa pun, baik orang dewasa maupun anak-anak. Gigi yang hilang dapat menyebabkan sulit untuk makan, bila gigi bagian depan yang copot, juga bisa membuat merasa tidak percaya diri saat bicara atau tersenyum. Oleh karena itu, penting sekali untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut agar menghindari situasi tersebut (Marimbun et al., 2016). Untuk mengatasi masalah kondisi menghilangnya gigi sudah banyak dilakukan perawatan, seperti melakukan teknik implant gigi dan juga memasang gigi palsu atau gigi tiruan agar keseluruhan estetika atau kecantikan pada gigi dapat diperbaiki.

Dalam kehidupan manusia, gigi, dan mulut merupakan investasi bagi kesehatan sepanjang hidup. Allah SWT menyebutkan mengenai gigi di dalam Alquran surat al-Maidah ayat 45 yaitu

وَكَتَبْنَا عَلَيْهِمْ فِيهَا أَنَّ النَّفْسَ بِالنَّفْسِ وَالْعَيْنَ بِالْعَيْنِ وَالْأَنْفَ بِالْأَنْفِ
وَالْأُذُنَ بِالْأُذُنِ وَالسِّنَّ بِالسِّنِّ وَالْجُرُوحَ قِصَاصًا فَمَنْ تَصَدَّقَ بِهِ فَهُوَ
كَفَّارَةٌ لَهُ وَمَنْ لَمْ يَحْكَمْ بِمَا أَنْزَلَ اللَّهُ فَأُولَئِكَ هُمُ الظَّالِمُونَ

“Dan Kami telah tetapkan terhadap mereka di dalamnya (At Taurat) bahwasanya jiwa (dibalas) dengan jiwa, mata dengan mata, hidung dengan hidung, telinga dengan telinga, gigi dengan gigi, dan luka luka (pun) ada qishaashnya. Barangsiapa yang melepaskan (hak qishaash)nya, maka melepaskan hak itu (menjadi) penebus dosa baginya. Barangsiapa tidak memutuskan perkara menurut apa yang diturunkan Allah, maka mereka itu adalah orang-orang yang zalim.” (QS Al-Maidah) (5): 45).

Dalam pembuatan gigi tiruan tidak hanya sebatas mengganti gigi yang hilang Pada dasarnya tujuan pembuatan gigi tiruan adalah untuk meningkatkan fungsi pengunyahan, mengembalikan fungsi estetik, meningkatkan fungsi bicara, mencegah gigi bergerak dan kendur atau bengkok, serta menjaga jaringan rongga mulut yang masih tersisa agar tetap terjaga kesehatan nya (Rohim et al., 2018). Gigi tiruan harus dibuat semirip mungkin dengan gigi asli agar dapat meningkatkan rasa nyaman terutama saat proses pengunyahan makanan dan bicara, serta meningkatkan kepercayaan diri, dan juga tidak mengurangi nilai estetika dari tampilan nya. Salah satu fase terpenting dalam pembuatan gigi tiruan adalah menentukan lebar gigi seri tengah pada rahang atas yang merupakan gigi yang paling terlihat karena terletak di rahang atas depan (Pebriyanti et al., 2017).

Dokter gigi mengalami kesulitan dalam menentukan lebar gigi seri tengah pada rahang atas atau *width of maxillary central teeth* (CW) pada pasien nya karena dibutuhkan lebih dari satu pengukuran wajah yang akan digunakan untuk menentukan lebar gigi seri tengah atas yang dimana akan digunakan pada pembuatan gigi tiruan tersebut (Özdemir & Köseoğlu, 2019). Adapun yang dibutuhkan untuk menentukan lebar insisivus sentralis rahang atas, yaitu lebar *intercommisural* atau lebar bentuk mulut dalam keadaan istirahat (icw), lebar *interalar* atau lebar dasar hidung (iaw), lebar *canthus intermedial* atau lebar jarak kedua mata (mcw), lebar *canthus interlateral* atau lebar kedua mata (lcw), dan lebar *interpupillary* atau lebar jarak pupil pada bagian kanan dan kiri (ipw). Kemudian diperlukan pula ukuran asli pada lebar *insisivus sentralis* rahang atas atau lebar gigi seri atas (cw) (Mustikasari, 2022). Ukuran-ukuran tersebut nanti nya akan menjadi cara untuk menentukan nilai lebar dari gigi seri tengah atas yang akan digunakan saat proses pembuatan gigi tiruan. Dalam penelitian ini penulis memakai model *machine learning* untuk menentukan nilai dari lebar gigi seri tengah atas dengan menggunakan algoritma regresi.

1.2. Rumusan Masalah

Diberikan input x adalah data ukuran 5 titik point pada fitur wajah manusia. Input $x=[x_1, x_2, x_3, \dots, x_n]$ terdiri dari $n = 5$ *features* yaitu pengukuran dari wajah seperti lebar *intercommissural* atau lebar bentuk mulut dalam keadaan istirahat (ICW), lebar *interalar* atau lebar dasar hidung (iaw), lebar *canthus intermedial* atau lebar jarak kedua mata (MCW), lebar *canthus interlateral* atau lebar kedua mata (LCW), dan lebar *interpupillary* atau lebar jarak pupil dalam kanan dan kiri (IPW). Diberikan output y adalah hasil lebar insisivus sentralis rahang atas atau lebar gigi seri atas (CW). Output y akan menampilkan hasil nilai dari lebar gigi seri atas (CW).

Rumusan masalah pada penelitian skripsi ini adalah:

1. Bagaimana membuat model regresi $f(x)=y$? dimana model ini akan menerima input fitur x dan memberikan prediksi hasil pengukuran y atau hasil lebar gigi seri atas
2. Bagaimana pandangan Islam terhadap prediksi pengukuran gigi seri tengah atas pada manusia?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan algoritma dan model pada machine learning untuk memprediksi nilai lebar dari gigi seri tengah atas (CW) dengan menggunakan algoritma *regression*.
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi dan performa pada algoritma *regression* dalam melakukan prediksi nilai dari lebar gigi seri tengah atas.
3. Dapat memberikan manfaat dalam bidang medis yaitu membantu dokter dan ahli medis di bidang kedokteran gigi untuk mendapatkan nilai lebar gigi seri tengah pada rahang atas dalam waktu singkat.
4. Memberikan kajian dari sudut pandang Islam terhadap prediksi perhitungan lebar gigi seri tengah atas dengan algoritma *regression*.

1.4. Research Gap

Beberapa penelitian mengenai kesehatan pada gigi dengan menerapkan artificial intelligence dan machine learning telah banyak dilakukan salah satunya pada penelitian dengan topik “Artificial Intelligence dalam Deteksi Implan Gigi yang Patah dan Klasifikasi: Evaluasi Menggunakan Dataset dari Dua Rumah Sakit Gigi”, yang dimana memanfaatkan model dan algoritma *deep convolutional neural network (DCNN)*.

Studi terkait DCNN baru-baru ini mengkonfirmasi bahwa berbagai jenis implant gigi dengan bentuk, panjang, atau dimensi yang berbeda dapat dideteksi dan diklasifikasikan secara efektif menggunakan gambar panorama dan periapikal. Fraktur implan gigi adalah komplikasi mekanis yang jarang terjadi yang merupakan penyebab kritis kegagalan implan gigi dan eksplanasi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi reliabilitas dan validitas dari tiga arsitektur deep convolutional neural network (DCNN) yang berbeda (VGGNet-19, GoogLeNet Inception-v3, dan DCNN otomatis) untuk deteksi dan klasifikasi fraktur implan gigi menggunakan panoramik dan gambar radiografi periapikal.

Sebanyak 21.398 implan gigi ditinjau di dua rumah sakit gigi, dan 251 gambar radiografi implan gigi utuh dan 194 retak diidentifikasi dan dimasukkan sebagai dataset dalam penelitian ini. Ketiga arsitektur DCNN mencapai deteksi implan gigi retak dan akurasi klasifikasi lebih dari 0,80 AUC. Secara khusus, arsitektur DCNN otomatis menggunakan gambar periapikal menunjukkan deteksi tertinggi dan paling akurat (AUC = 0.984, 95% CI = 0.900–1.000) dan klasifikasi (AUC = 0.869, 95% CI = 0.778-0.929). Ketiga arsitektur DCNN menunjukkan akurasi yang dapat diterima dalam pendeteksian dan klasifikasi fraktur implan gigi, dengan kinerja akurasi terbaik yang dicapai oleh arsitektur DCNN otomatis yang hanya menggunakan gambar periapikal. (Lee et al. 2021)

Pada penelitian (Kang et al., 2022) yang dimana melakukan prediksi model karies gigi menggunakan *machine learning* dalam pengobatan pribadi. Beberapa algoritma pada *machine learning* diterapkan pada data ini, dan kinerjanya dievaluasi menggunakan akurasi, skor F1, presisi, dan recall. *Random forest* telah mencapai kinerja tertinggi dibandingkan dengan metode pembelajaran mesin lainnya, dengan akurasi 92%, F1-score 90%, presisi 94%, dan recall 87%.

Hasil dari makalah yang diusulkan menunjukkan bahwa ML sangat direkomendasikan bagi para profesional gigi dalam membantu mereka dalam pengambilan keputusan untuk deteksi dini dan perawatan karies gigi.

1.5. Metode yang Diajukan

Algoritma pada machine learning yang akan digunakan dalam penelitian skripsi ini adalah algoritma regression. Teknik regresi bertujuan untuk menemukan suatu fungsi yang memodelkan data dengan meminimalkan *error* atau selisih antara nilai prediksi dengan nilai sebenarnya. Regresi termasuk ke dalam *supervised learning* yang digunakan untuk memprediksi nilai kontinu. Regression model merupakan salah satu metode dalam machine learning yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi dari suatu target variabel yang bersifat numerik. Keunggulan dari algoritma ini adalah model yang terbaik untuk digunakan karena algoritma yang cukup kompleks dibandingkan dengan algoritma lain dan juga dapat menemukan hubungan antara variabel independen dan dependen (Iqbal, 2019).

Adapun model algoritma regression yang akan digunakan yaitu *lasso regression*, *support vector regression*, *quantile regression*, *extra tree regression*, *bayesian ridge regression*, *neural network regression*, dan *elastic net regression*. Untuk mendapatkan hasil prediksi yang lebih optimal dari delapan algoritma regression tersebut, penulis memanfaatkan teknik *min-max scaling*. Teknik min-max scaling adalah teknik yang menyesuaikan data dalam rentang tertentu (rentang nilai minimum hingga nilai maksimum), rentang yang biasa digunakan adalah 0 hingga 1. Selain itu dilakukan pula teknik turning hyperparameter untuk memaksimalkan kinerja parameter dari setiap algoritma yang digunakan. Pada penelitian penulis menggunakan salah satu teknik dari *tuning hyperparameter* yaitu dengan metode *RandomizedSearchCV* untuk mendapatkan nilai hasil yang lebih maksimal dari setiap model.

1.6. Hasil Evaluasi

Dataset yang digunakan merupakan data dari pengukuran setiap fitur pada wajah atau facial measurements yang merupakan data yang diambil dari pengukuran yang dilakukan oleh Mrs. Merve Köseoglu kepada mahasiswa Atatürk University, Erzurum, Turkey. Data akan dibagi menjadi 5 buah ukuran yang termasuk dalam variabel dependen dan 1 ukuran untuk variabel independen lalu data dibagi menjadi dua bagian menjadi data training dan data testing dengan perbandingan pembagian data adalah 80 % data training dan 20% data testing.. Kemudian dilakukan proses normalisasi pada dataset yang digunakan, teknik normalisasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu teknik minmax scaler. Tahapan yang dilakukan selanjutnya adalah tahap modeling dimana pada tahap tersebut dilakukan pengujian data dengan menggunakan enam algoritma regression yaitu *lasso regression*, *support vector regression*, *quantile regression*, *extra tree regression*, *bayesian ridge regression*, *neural network regression*, dan *elastic net regression*.

Perhitungan evaluasi dengan teknik metrik evaluasi terbaik terdapat pada algoritma *extra tree regression* yang menghasilkan nilai MAE 0.006056, RMSE 0.008117 dan R 98,5%. Tahapan terakhir yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tahap hyperparameter tuning yang bertujuan untuk mencari parameter terbaik yang bisa dipakai dalam suatu model untuk mendapatkan hasil akurasi pengukuran keberhasilan terbaik. Peningkatan kinerja terbaik yaitu terdapat pada algoritma *neural network regression* yang dimana sebelum pemakaian *hyperparameter tuning* menghasilkan nilai MAE 0.445057, RMSE 0.056132 dan R 95,7%. Namun setelah menggunakan hyperparameter tuning mengalami penurunan nilai error pada perhitungan MAE dan RMSE yaitu menjadi 0.006249 dan 0.008169 serta nilai koefisien korelasinya meningkat dengan hasil yaitu 98,5%.

1.7. Kontribusi

Penelitian pada skripsi ini memberikan 3 kontribusi utama, antara lain:

1. Memberikan prototype yang akurat, menerapkan model evaluasi dengan menggunakan algoritma *supervised learning* yaitu regresi untuk melakukan penelitian.
2. Dapat menghasilkan kontribusi dalam bidang kesehatan terutama pada kesehatan gigi dan mulut dengan menentukan pengukuran gigi seri rahang atas untuk mempermudah proses pembuatan gigi tiruan dengan ukuran yang tepat.
3. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya untuk mengembangkan penelitian mengenai sistem prediksi dari gigi seri tengah atas (CW).

1.8. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian skripsi ini akan disusun menjadi enam bagian atau bab. Bab I dimana membahas tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, *research gap*, metode yang akan diajukan, hasil evaluasi dari penelitian, dan kontribusi. Kemudian pada bagian bab II akan membahas mengenai tinjauan pustaka terkait penelitian terdahulu atau sebelumnya yang terkait dengan penelitian penulis. Pada bab III, akan membahas data eksperimen, desain eksperimen, pemrosesan data, metode dan algoritma yang digunakan serta model evaluasi yang diajukan pada skripsi ini. Selanjutnya pada bab IV akan memaparkan hasil evaluasi atau modeling serta analisis hasil dari proses yang dilakukan pada bab III. Pada bab V akan menyajikan pandangan Agama Islam terkait penelitian yang dilakukan penulis serta manfaatnya. Pada bab terakhir yaitu bab VI akan membahas kesimpulan dan saran dari hasil penelitian skripsi ini.