



## Aplikasi pendeteksi penyakit telinga berbasis android menggunakan API clarifai dan k-nearest neighbor

Rangga Gelar Guntara\*<sup>1</sup>

Email: [1ranggagelar@upi.edu](mailto:1ranggagelar@upi.edu)

<sup>1</sup>Bisnis Digital, UPI Kampus Tasikmalaya, Universitas Pendidikan Indonesia

Diterima: 05 April 2020 | Direvisi: 05 Mei 2020 | Disetujui: 27 Mei 2020

©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,  
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

### Abstrak

Pengadaan perangkat kesehatan kamera endoskop untuk membantu diagnosis penyakit telinga memerlukan biaya yang sangat besar. Beberapa rumah sakit yang berstandar tinggi saja yang sudah memilikinya. Sehingga, dokter yang melakukan praktek sendiri atau di tempat terpencil akan kesulitan mendapatkan perangkat tersebut. Penelitian ini akan merancang dan membuat alat pendeteksi penyakit telinga dengan menggunakan kamera mini endoskop yang sudah banyak dijual di pasaran saat ini. Selain itu, sebagai pemrosesan datanya akan menggunakan *smartphone* berbasis sistem operasi android. Teknologi API Clarifai akan digunakan pada penelitian ini untuk melakukan analisis terhadap citra telinga. Model yang dipilih untuk analisis tersebut yaitu Model Warna (*Color model*). Model warna dipilih untuk mendeteksi warna dominan yang terkandung di dalam citra telinga. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, pemaafaata API Clarifai dan Algoritma KNN untuk klasifikasi penyakit telinga menghasilkan nilai yang cukup besar. Terutama untuk jenis penyakit eksternal dari hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi sebesar 90%. Sedangkan untuk penyakit di bagian medium telinga berkisar di angka 70%.

**Kata kunci:** *penyakit telinga, endoskop, android, API clarifai, k-nearest neighbor*

### *Ear Disease Detection Application Based On Android Using Clarifai Api And K-Nearest Neighbor*

#### *Abstract*

*Procurement of medical device endoscope camera to help diagnose ear disease requires a very large cost. Only a few high-standard hospitals already have it. So, doctors who practice alone or in remote places will find it difficult to get the device. This study will design and manufacture an ear disease detection device using a mini endoscope camera that has been widely sold in the market today. In addition, as data processing, it will use a smartphone based on the Android operating system. The Clarifai API technology will be used in this study to analyze the ear image. The model chosen for the analysis is the Color model. The color model was chosen to detect the dominant color contained in the ear image. Based on the results of the implementation and testing that has been done, the use of the Clarifai API and the KNN Algorithm for the classification of ear diseases produces a large enough value. Especially for the type of external disease, the test results show an accuracy rate of 90%. As for diseases in the medium ear, it is around 70%.*

**Keywords:** *ear disease, endoscope, android, API clarifai, k-nearest neighbor*

## 1. PENDAHULUAN

Perangkat kesehatan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam pelayanan kesehatan sebagai alat bantu dalam pencegahan, penegakkan diagnosa, pengobatan maupun pemulihan penyakit [1]. Pelayanan seperti itu juga dilakukan oleh dokter spesialis di bidang THT (Telinga, Hidung, Tenggorokan) dalam melakukan diagnosa penyakit pasiennya seringkali menggunakan alat kesehatan. Perangkat kamera mini yang disebut dengan istilah endoskop adalah alat kesehatan khusus yang digunakan oleh dokter THT terutama untuk diagnosa penyakit telinga. Perangkat kesehatan ini sangat bermanfaat sebagai alat bantu proses diagnosis penyakit pada telinga oleh dokter [2]. Namun pengadaan perangkat kamera mini endoskop ini membutuhkan biaya

yang tidak murah. Sehingga, rumah sakit tertentu khususnya yang berada di kota besar yang sudah tersedia alat ini. Dokter yang melakukan praktek di kota kecil atau daerah tentu saja kesulitan untuk mendapatkan perangkat tersebut. Proses diagnosis yang dilakukan sebagai alternatif pengganti perangkat kamera mini endoskop adalah dengan menggunakan endoskop manual tanpa kamera.

Penelitian ini akan merancang dan membuat alat pendeteksi penyakit telinga dengan menggunakan kamera mini endoskop yang sudah banyak dijual di pasaran saat ini. Selain itu, sebagai pemrosesan datanya akan menggunakan *smartphone* berbasis sistem operasi android. Android dipilih karena kompatibilitas dan spesifikasi antara perangkat keras dan perangkat lunak mendukung pemrosesan data yang cepat [3]. Untuk proses pencocokan warna pada citra data latih penyakit telinga menggunakan teknologi API Clarifai. Teknologi ini memiliki berbagai macam model pembelajaran mesin untuk mengekstraksi informasi yang terkandung di dalam sebuah citra [4]. Sedangkan untuk proses pengklasifikasian penyakit telinga menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN).

Penelitian [5] tentang klasifikasi penyakit lubang gigi menunjukkan rata-rata akurasi tertinggi sebesar 90.66% pada nilai  $k=3$ . Penelitian lainnya [6] menggunakan metode KNN untuk klasifikasi penderita penyakit diabetes dengan akurasi tertinggi sebesar 39% untuk nilai  $k=3$ . Sedangkan dari penelitian yang mengklasifikasikan penyakit kanker payudara dengan penghitungan jarak kemiripan menggunakan jarak minkowski, Jarak minkowski adalah jarak di dalam ruang vektor yang telah ditentukan yang bisa dianggap sebagai generalisasi dari kedua jarak Euclidean dan jarak Manhattan. Dengan metode KNN diperoleh hasil paling akurat sebesar 93% [7]. Berdasarkan hal itu, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi berbasis android untuk mendeteksi penyakit telinga dengan menggunakan kamera mini endoskop sebagai alat bantu diagnosa penyakit. Metode klasifikasi yang digunakan adalah K-Nearest Neighbor, sedangkan untuk pemrosesan citra menggunakan teknologi API Clarifai.

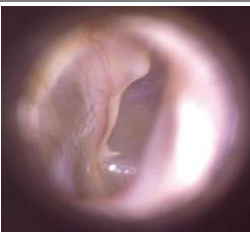
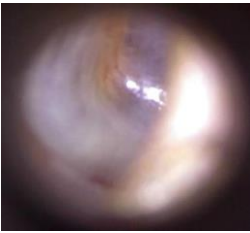

## 2. METODE PENELITIAN

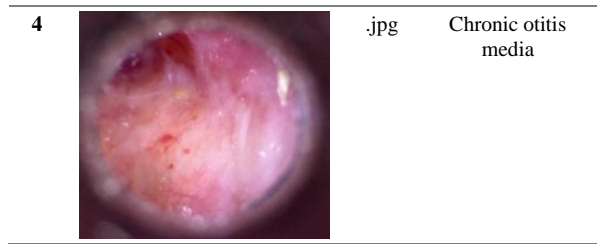
Adapun metode pengumpulan data dan pembangunan perangkat lunak pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 2.1. Metode Pengumpulan Data

Untuk pengumpulan data latih citra mengambil dari database citra penyakit telinga dari figshare [8]. Dataset ini terdiri dari citra kondisi penyakit telinga dari eksternal dan *middle* dengan jumlah total berjumlah 880 citra.

Tabel 1. Tabel Contoh Citra Latih Dari Dataset [8]

No	Citra	Type	Keterangan
1		.jpg	Normal
2		.jpg	Myringosclerosis
3		.jpg	Earwax plug



## 2.2. Kerangka Penelitian

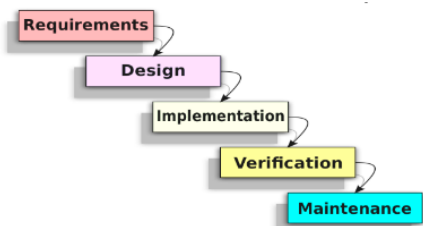
Kerangka penelitian mengacu pada penyusunan kerangka penelitian dari [9] sesuai dengan gambar yang dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 1. Kerangka Penelitian [9]

## 2.3. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah dengan model *Waterfall*. Metode *Waterfall* merupakan salah satu metode dalam SDLC (*System DevelopmentLife Cycle*) yang mempunyai ciri khas pengerjaan yaitu setiap fase dalam *waterfall* harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke fase selanjutnya [10].



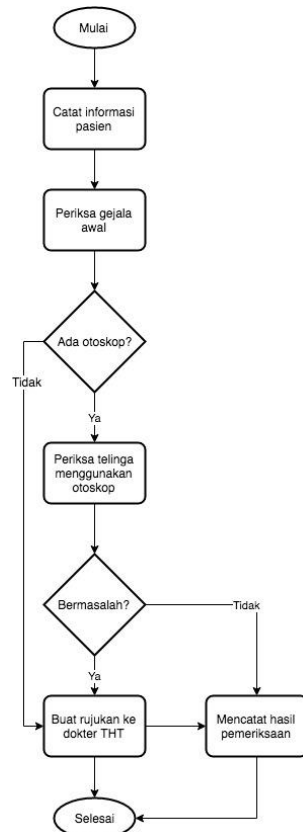
Gambar 2. Model *Waterfall*[10]

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan mengacu pada metode *waterfall*, maka pengembangan perangkat lunak pada penelitian ini dimulai dari analisis, kebutuhan spesifikasi perangkat lunak, perancangan, implementasi dan pengujian.

### 3.1. Analisis Prosedur yang Berjalan

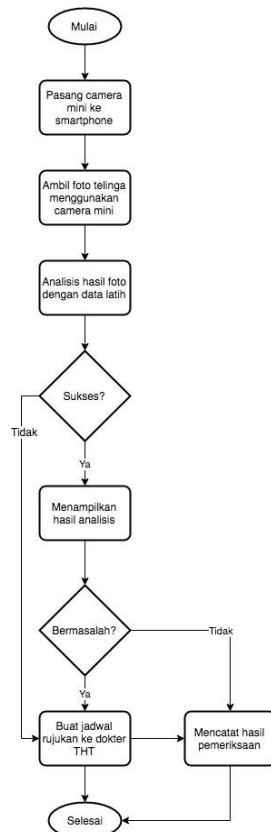
Prosedur ini menjelaskan bagaimana proses untuk melakukan pemeriksaan penyakit THT khususnya bagian telinga pada pasien yang datang ke puskesmas. Sebagian proses masih dilakukan secara manual dan sederhana tanpa menggunakan alat bantu. Berikut adalah flowchart yang menggambarkan prosedur pemeriksaan penyakit telinga.



Gambar 3. Analisis Prosedur yang Berjalan

### 3.2. Analisis Sistem yang Akan Dibangun

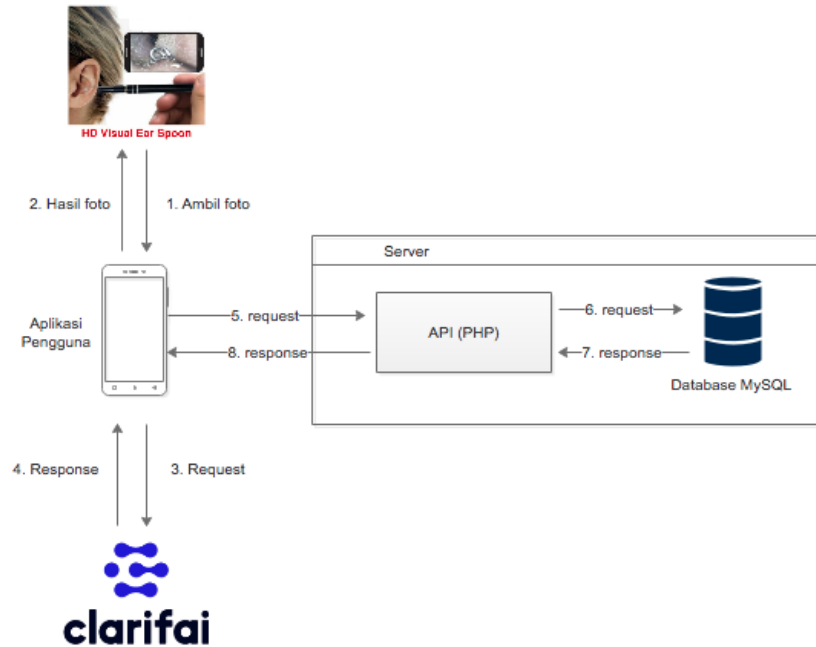
Pada bagian ini akan menjelaskan alur proses yang akan dilakukan pada sistem yang akan dibangun. Berikut adalah flowchart yang menggambarkan prosedur pemeriksaan telinga pada sistem yang akan dibangun.



Gambar 4. Analisis Sistem yang Dibangun

### 3.3. Analisis Arsitektur Sistem

Pada bagian ini menjelaskan bagaimana alur arsitektur pada sistem yang akan dibangun. Pada penelitian ini akan menggunakan aplikasi berbasis android dan memanfaatkan API Clarifai untuk analisis citra telinga. Arsitektur pada sistem android akan melibatkan *smartphone*, *server*, *web service/API*, API Clarifai dan *database*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut yang menjelaskan arsitektur sistem pada penelitian ini.



Gambar 5. Analisis Arsitektur Sistem

### 3.4 Analisis Teknologi API Clarifai

Teknologi API Clarifai akan digunakan pada penelitian ini untuk melakukan analisis terhadap citra telinga. Model yang dipilih untuk analisis tersebut yaitu Model Warna (Color Model). Model warna dipilih untuk mendeteksi warna dominan yang terkandung di dalam citra telinga. Berikut ini adalah alur proses penggunaan API Clarifai pada penelitian ini.



Gambar 6. Analisis Teknologi API Clarifai

Berikut ini adalah kode berbahasa java untuk mengirim citra telinga ke API Clarifai dengan model warna. Hasil dari kode ini adalah keterangan fitur ekstraksi dari warna RGB yang mendominasi dari citra input.

#### Kode Program

```
import clarifai2.api.ClarifaiResponse;
import clarifai2.dto.input.ClarifaiImage;
```

```

import clarifai2.dto.input.ClarifaiInput;
import clarifai2.dto.model.ColorModel;
import clarifai2.dto.model.output.ClarifaiOutput;
import clarifai2.dto.prediction.Color;

//Script untuk mengirim foto ke Clarifai
@SuppressLint("StaticFieldLeak")
private void onImagePicked(@NonNull final byte[] imageBytes) {
    // Now we will upload our image to the Clarifai API
    masterTags.clear();
    mCircleView.spin();

    // Make sure we don't show a list of old concepts while the image is being uploaded
    //adapter.setData(Collections.<Concept>emptyList());

    new AsyncTask<Void, Void, ClarifaiResponse<List<ClarifaiOutput<Color>>>>>() {
        @Override protected ClarifaiResponse<List<ClarifaiOutput<Color>>> doInBackground(Void... params) {
            // The default Clarifai model that identifies concepts in images
            final ColorModel generalModel = App.get().clarifaiClient().getDefaultModels().colorModel();

            // Use this model to predict, with the image that the user just selected as the input
            return generalModel.predict()
                .withInputs(ClarifaiInput.forImage(ClarifaiImage.of(imageBytes)))
                .executeSync();
        }
    }

    @Override protected void onPostExecute(ClarifaiResponse<List<ClarifaiOutput<Color>>> response) {
        mCircleView.stopSpinning();
        if (!response.isSuccessful()) {
            //showToast("Error Contacting");
            showToast("Proses analisis gagal");
            return;
        }
        final List<ClarifaiOutput<Color>> predictions = response.get();
        if (predictions.isEmpty()) {
            showToast("No Result");
            return;
        }
        for(int i = 0; i < predictions.get(0).data().size(); i++){
            masterTags.add(predictions.get(0).data().get(i).webSafeHex());
            //selectedTokens += "'" + predictions.get(0).data().get(i).hex().toLowerCase() + "'" + ", ";
        }
        String[] stockArr = new String[masterTags.size()];
        stockArr = masterTags.toArray(stockArr);
        //tagView.addTags(stockArr);
        warna1.setBackgroundColor(android.graphics.Color.parseColor(masterTags.get(0)));

        int warna = android.graphics.Color.parseColor(masterTags.get(0));
        int r = android.graphics.Color.red(warna);
        int g = android.graphics.Color.green(warna);
        int b = android.graphics.Color.blue(warna);
        hitungSimilarity(r, g, b);
    }

    private void showErrorSnackbar(@StringRes int errorString) {
        showToast("Error");
    }
    }.execute();
}

```

### 3.5 Analisis Metode Klasifikasi

Analisis metode digunakan untuk mengetahui metode apa saja yang dibutuhkan dalam pembangunan aplikasi pendeteksian penyakit telinga dan menguraikannya. Pembangunan aplikasi ini memanfaatkan metode konversi warna Hex ke RGB, metode Euclidean untuk mencari jarak nilai RGB citra input (uji) dan citra latihan, dan metode Fuzzy K-Nearest Neighbor untuk pengklasifikasian menentukan penyakit telinga.

#### a. Analisis Konversi Warna Hex ke RGB

Proses ini dilakukan untuk mengkonversi kode warna hex ke nilai warna RGB. Hal ini dilakukan karena hasil analisis dari API Clarifai adalah menghasilkan kode warna Hex. Sedangkan untuk keperluan proses klasifikasi pada penelitian ini

menggunakan nilai warna RGB. Maka perlu dilakukan proses konversi terlebih dahulu dari kode warna Hex ke nilai warna RGB.

Contoh kasus pengkonversian misal terdapat sebuah kode warna Hex #FFD700. Langkah-langkah proses konversi adalah sebagai berikut:

- Buang simbol # pada kode Hexa.
- Ambil 2 digit pertama dari kiri kode hexa dan konversi ke bentuk decimal untuk mendapatkan nilai red (R).
- Ambil 2 digit ditengah dari kode hexa dan konversi ke bentuk decimal untuk mendapatkan nilai green (G).
- Ambil 2 digit pertama dari kanan kode hexa dan konversi ke bentuk decimal untuk mendapatkan nilai blue (B).

Berdasarkan langkah proses diatas maka konversi kode #FFD700 ke warna RGB dapat dilakukan seperti berikut.

- Hex = FFD700
- R = FF (basis 16) = 255 (basis 10)
- G = D7 (basis 16) = 215 (basis 10)
- B = 00 (basis 16) = 0 (basis 10)

Maka nilai RGB yang dihasilkan dari proses konversi #FFD700 adalah RGB = (255, 215, 0).

b. Analisis Metode Euclidean

Metode Euclidean digunakan untuk menghitung nilai jarak dari nilai warna RGB citra uji dengan citra latih. Misal terdapat data sebagai berikut.

Tabel 2. Tabel Contoh Citra Uji dan Citra Latih

No	Jenis Citra	R	G	B
1	Citra Uji	151	155	117
2	Citra Latih	137	138	62

Lakukan perhitungan untuk mencari jarak Euclidean dengan persamaan sebagai berikut.






$$D(x,y)=\sqrt{\sum_{k=1}^n (x - y)^2}$$


$$=\sqrt{(151 - 137)^2+(155 - 138)^2+(117 - 62)^2} = \mathbf{60,90}$$

c. Analisis Metode K-Nearest Neighbor

Berikut ini adalah tabel contoh citra latih beserta dengan hasil analisis warna yang dilakukan oleh API Clarifai.

Tabel 3. Data Citra Latih

No	Citra Telinga	Kelas	Hasil Analisis
1		A	#b47b43
2		A	#745141
3		B	#bf8a60
4		B	#d5b07b
5		C	#d95952

6		C	#de8884
---	---	---	---------

Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan jarak antara nilai RGB Citra Uji dengan nilai RGB Citra Latih.

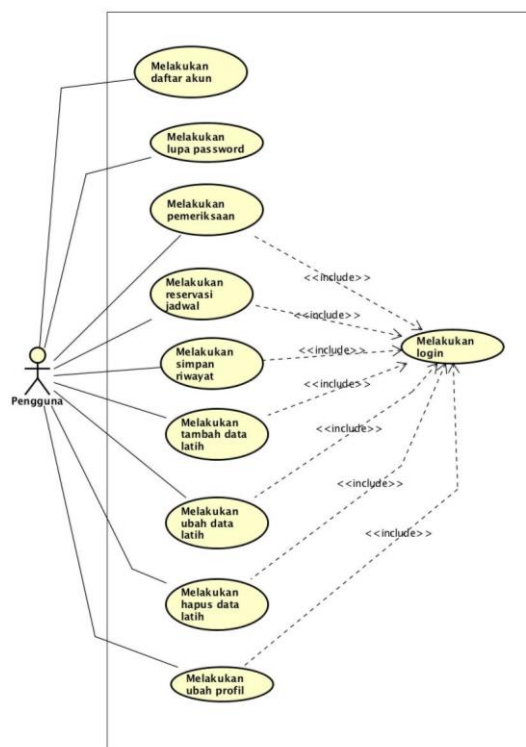
Tabel 4. Hasil Perhitungan Jarak Antara Nilai RGB Citra Uji Dengan Nilai RGB Citra Latih

No	Kelas	Nilai Hexacolor	Nilai R	Nilai G	Nilai B	Jarak
1	A	#b47b43	180	123	67	44,1134
2	A	#745141	116	81	65	35,2420
3	B	#bf8a60	191	138	96	72,3118
4	B	#d5b07b	213	176	123	123,1827
5	C	#d95952	217	89	82	73,2256
6	C	#de8884	222	136	132	112,7652

Proses pertama, urutkan data citra latih berdasarkan nilai jarak selisih RGB yang telah dihitung sebelumnya. Berikut tabel hasil pengurutan data citra latih. Proses kedua, lakukan penentuan nilai u berdasarkan tiap masing-masing kelas. Dimana nilai u ditentukan dengan cara apabila citra latih berada di kelas sama maka nilai u adalah 1. Sedangkan apabila citra latih bukan anggota kelas tersebut, maka nilai u adalah 0. Berikut tabel hasil penentuan nilai u untuk setiap kelas. Proses ketiga, lakukan perhitungan nilai keanggotaan. Proses keempat, lakukan pengurutan nilai keanggotaan untuk setiap kelas dari yang terbesar ke yang terkecil. Proses kelima, berdasarkan hasil pengurutan nilai keanggotaan, maka pilih kelas dengan nilai keanggotaan terbesar. Dari hasil perhitungan, didapat nilai keanggotaan terbesar adalah kelas A. Maka hal ini menyatakan bahwa, data Citra Uji yang dianalisis telah diklasifikasikan ke dalam kelas A, yaitu penyakit Earwax.

### 3.6 Diagram Use Case

Diagram Use Case merupakan pemodelan untuk menggambarkan kelakuan (behavior) perangkat lunak yang akan dibuat. Berikut adalah gambar diagram use case dari aplikasi yang dikembangkan pada penelitian ini.

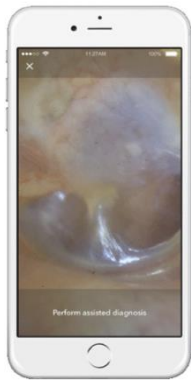


Gambar 7. Analisis Teknologi API Clarifai

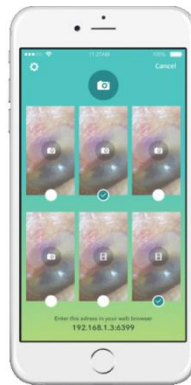
### 3.7 Implementasi Antarmuka



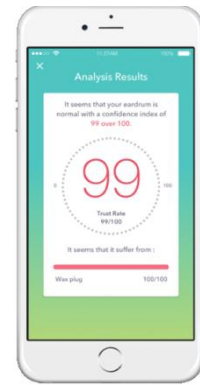
Implementasi antarmuka berisi pemaparan setiap tampilan perangkat lunak yang dibangun. Adapun implementasi antarmuka perangkat lunak yang dibangun terdiri dari nama antarmuka atau file yang mewakilinya.



Gambar 8. Hasil foto citra



Gambar 9. Proses klasifikasi citra



Gambar 10. Hasil klasifikasi penyakit

### 3.8 Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi mencapai 95% apabila citra uji yang diinputkan adalah kelas penyakit otitis externa. Hasil pengujian paling rendah adalah 70% untuk citra uji diagnosis penyakit otitis interna. Dari hasil pengujian ini dapat disimpulkan penggunaan metode K-Nearest Neighbor dalam pengklasifikasian penyakit telinga berbasis citra endoskop memiliki tingkat akurasi yang cukup baik.

Tabel 5. Hasil Pengujian Klasifikasi

No	Citra Latih	Citra Uji	Hasil
1			85%
2			70%
3			95%
4			75%

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, pemanfaat API Clarifai dan Algoritma KNN untuk klasifikasi penyakit telinga menghasilkan nilai yang cukup besar. Terutama untuk jenis penyakit eksternal dari hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi sebesar 90%. Sedangkan untuk penyakit di bagian medium telinga berkisar di angka 70%. Berdasarkan hal itu, terdapat beberapa saran untuk penelitian lanjutan yaitu meningkatkan keakuratan dalam mendiagnosa penyakit telinga, rincian dalam informasi mengenai penyakit telinga, rekomendasi dokter terdekat untuk merujuk, petunjuk untuk penanganan penyakit telinga, dan tambah fitur reservasi untuk merujuk pada rumah sakit dengan dokter spesialis telinga.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Nazmi, "IMPLEMENTASI KEBIJAKAN PENGEMBANGAN INDUSTRI ALAT KESEHATAN DALAM NEGERI," *JURNAL KEBIJAKAN KESEHATAN INDONESIA : JKKI*, vol. 7, no. 1, pp. 42-48, 2018.
- [2] A. Rahmadsyah, Hartono and R. Rosnelly, "Analisa Association Rule Pada Algoritma Apriori Untuk Minat Pembelian Alat Kesehatan," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 5, no. 1, pp. 280-286, 2021.
- [3] M. Gunarti, N. Harini, D. Suharsono, H. Purnomo, K. Waskito, Z. Zuhri and D. Aryanti, "Development of Fuel Calculation Applications Android Based for Ship Operations," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 2117, no. 1, pp. 012-029, 2021.
- [4] R. G. Guntara and G. , "PEMBANGUNAN APLIKASI INTELLIGENT MARKETPLACE PROPERTY MEMANFAATKAN API CLARIFAI DAN API UCLASSIFY BERBASIS ANDROID," *MIU*, vol. 16, no. 2, pp. 173-184, 2018.
- [5] W. A. Istiqhfarani, I. Cholissodin and F. A. Bachtiar, "Klasifikasi Penyakit Dental caries menggunakan Algoritme Modified K-Nearest Neighbor," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 5, pp. 1499-1506, 2020.
- [6] A. M. Argina, "Penerapan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor pada Dataset Penderita Penyakit Diabetes," *Indonesian Journal of Data and Science*, vol. 1, no. 2, pp. 29-33, 2020.
- [7] I. N. Athalla, A. Jovandy and H. Habibie, "Klasifikasi Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Metode K Nearest Neighbor," *Prosiding Annual Research Seminar 2018* , vol. 4, no. 1, pp. 148-151, 2018.
- [8] M. Viscaino and F. A. Cheein, "Ear imagery database," 2020. [Online]. Available: [https://figshare.com/articles/dataset/Ear\\_imagery\\_database/11886630](https://figshare.com/articles/dataset/Ear_imagery_database/11886630).
- [9] A. Ghofur, E. Fuad and H. Mukhtar, "Rancang Bangun Module Media Pembelajaran Bentuk Aljabar Berbasis Mobile," *Jurnal Computer Science and Information Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 21-27, 2020.
- [10] M. Rifai and J. Sarono, "Sistem informasi medical check up CTKI klinik mitra mutiara," *Jurnal Computer Science and Information Technology(CoSciTech)*, vol. 3, no. 1, pp. 1-8, 2022.