

# Sistem Informasi Diagnosis Penyakit Telinga Berbasis Android Menggunakan Kamera Endoskopi Dengan Metode *Extreme Programming*

(*Android-Based Ear Disease Diagnosis Information System Using Endoscope Camera with Extreme Programming Method, University of Mataram*)

Sharah Almira Najati<sup>[1]</sup>, Prof. Dr. Eng. I Gede Pasek Suta Wijaya, ST., MT.<sup>[1]</sup>, Royana Afwani, ST., MT.<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mataram

Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA

Email: [sharahmaerfoldian@gmail.com](mailto:sharahmaerfoldian@gmail.com), [gpsutawijaya@unram.ac.id](mailto:gpsutawijaya@unram.ac.id), [royana@unram.ac.id](mailto:royana@unram.ac.id)

**Abstract** The ear, nose and throat are among the organs in the body that are in direct contact with external conditions. Maintaining ENT hygiene and health is everyone's routine habit. However, knowing ENT health requires more than just a manual examination using your own eyes. A third person is needed to assist with ENT examinations and cannot be separated from the use of medical devices for early detection. Various health sectors in Indonesia have used medical devices since the industrial revolution and have increased since the industrial revolution 4.0 which can be seen from data from the Ministry of Health of the Republic of Indonesia in 2017, that from 2015 to 2017 there was an increase in the production of types of medical devices from 255 to 541 medical product types including technology. However, the process of early detection of ENT diseases other than in hospitals is still not practical and efficient, especially in areas far from big cities. This is largely due to the unavailability of expensive tools to detect ENT diseases. Therefore we need a method that simplifies and accelerates the process of early detection of ENT diseases, one of which is implementing an Android-Based Ear Disease Diagnosis Information System that will be designed by the author. The use of smartphones already exists in various types of society. This will facilitate and speed up the early detection process for ENT diseases. The method used in this research is the Extreme Programming method. Testing on this application is carried out using the unit testing and acceptance testing methods in accordance with the type of testing of the XP method. For scalability testing, the System Usability Testing method was used which obtained a result of 75.6% in the Good category, indicating that this system has good quality to use..

**Key words:** Information System, Early Diagnose, ENT Disease, Android, Extreme Programming.

## I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi sejak era digital telah membantu dan mempermudah rakyat Indonesia dalam menyelesaikan hampir untuk seluruh masalah yang ada. Di antara berbagai bidang yang mendapat dampak teknologi tersebut, bidang kesehatan adalah salah satu bidang yang mendapat keuntungan terbesar bagi Indonesia menurut hasil *survey* terhadap 622 pemimpin bisnis dari berbagai industri di seluruh dunia oleh *The Economist Intelligence Unit*. Bahkan salah satu hasil studi mereka juga menyatakan bahwa 50% dari para dokter percaya bahwa teknologi sangat memberdayakan pasien agar mereka berperan dalam mengatur kesehatan mereka secara proaktif menggunakan teknologi telepon pintar [1]

Beberapa penelitian terkait dengan perkembangan teknologi seperti penelitian yang dilakukan oleh Manganello, Jennifer, et al. (2017) dalam artikelnya yang berjudul "*The relationship of health literacy with use of digital technology for health information: implications for public health practice.*" [2] menyebutkan pelayanan kesehatan masyarakat sangat dipengaruhi penggunaan teknologi digital, penerapan intervensi kesehatan dalam pengembangan teknologi digital sangat efektif dalam melayani masyarakat. Hal yang serupa juga yang disampaikan oleh Moller, Arlen C., et al. (2017) dalam artikelnya yang berjudul "*Applying and advancing behavior change theories and techniques in the context of a digital health revolution: proposals for more effectively realizing untapped potential.*" [2] bahwa penerapan intervensi kesehatan berbasis teknologi digital dinilai sangat menguntungkan. Pertama, dapat memperlancar akses pelayanan, mempermudah jangkauan pelayanan terhadap masyarakat. Kedua, dapat memindahkan intervensi kesehatan ke *platform* digital dan menghadirkan riset dengan peluang baru untuk memajukan teori dan konsep pelayanan kesehatan [2].

Maka dari itu, penggunaan alat kesehatan sebagai alat bantu tenaga medis di Indonesia saat ini menunjukkan

peningkatan. Hal ini dapat dilihat dari data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2017, bahwa dari tahun 2015 hingga 2017 terjadi peningkatan jenis produksi jenis alat kesehatan dari 255 ke 541 jenis produk alkes termasuk teknologi. Data tersebut menyatakan bahwa tenaga medis di Indonesia sudah tidak bisa lepas dengan teknologi [3][4]. Salah satu bidang kesehatan yang memanfaatkan alat untuk proses diagnosis adalah penyakit THT, dimana untuk mendiagnosis penyakit ini diperlukannya kamera endoskopi.

Penyakit telinga, hidung dan tenggorokan (THT) merupakan salah satu penyakit yang sering ditemukan di masyarakat. Dengan banyaknya keluhan dan gejala yang ada, disertai banyaknya berbagai macam jenis penyakit THT, identifikasi penyakit THT menjadi sulit [5]. Bersamaan dengan pesatnya perkembangan teknologi termasuk di Indonesia, berbagai macam aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit THT telah dikembangkan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Namun masih sangat sedikit yang menggunakan kamera endoskopi android sebagai alat diagnosis penyakit. Bahkan nyaris tidak ditemukannya aplikasi diagnosis penyakit THT di *platform* penyedia aplikasi-aplikasi android seperti Play Store. Sedangkan kebebasan masyarakat umum untuk dapat terus memeriksa kesehatan masing-masing adalah hal yang krusial untuk dimiliki negara berkembang.

Menurut Saufiliana Nesia, Amd.Kep, yang pernah bekerja di salah satu puskesmas di Lombok Barat, menyatakan bahwa sejauh ini proses deteksi dini untuk penyakit THT, khususnya penyakit telinga, masih dilakukan secara manual. Pasien akan ditanyakan segala keluhan yang dirasakan dan riwayat penyakitnya, kemudian perawat akan memeriksa telinga pasien menggunakan senter sebagai hasil pemeriksaan fisik. Jika terdapat cairan di telinga pasien, maka tim analis akan mengambil alih dalam proses diagnosis penyakit dengan pengujian laboratorium. Proses pengujian laboratorium ini bisa memakan waktu yang cukup lama, yakni satu jam. Di rumah sakit, para dokter umumnya menggunakan kamera otoskop untuk melakukan deteksi dini penyakit telinga. Namun, kamera otoskop memiliki harga yang terbilang mahal sehingga puskesmas-puskesmas daerah tidak memiliki urgensi yang tinggi untuk membelinya. Sedangkan kamera endoskopi android memiliki harga yang murah dan bisa dijadikan alternatif untuk melakukan deteksi dini penyakit telinga. Dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang hendak difokuskan disini yaitu lamanya proses deteksi dini untuk penyakit telinga dan tidak tersedianya kamera otoskop di puskesmas-puskesmas lokal daerah.

Dari permasalahan tersebut, penulis bermaksud menyediakan salah satu solusi yaitu sebuah penelitian dengan aplikasi yang berjudul “Sistem Informasi Diagnosis Penyakit Telinga Berbasis Android Menggunakan Kamera Endoskopi Dengan Metode *Extreme Programming*”, dimana aplikasi ini menyediakan sistem untuk memproses foto telinga dengan otomatis dan kamera endoskopi yang harganya murah terjangkau agar

bisa di akses untuk puskesmas lokal. Sistem ini dibangun pada *platform mobile* agar sistem dapat diakses dengan lebih mudah dan praktis. Di dalam sistem ini terdapat proses mendiagnosis gambar yang diambil dari hasil potret kamera endoskopi sebagai *input*-an dan hasil diagnosis penyakit telinga sebagai *output*-nya berupa teks. Kamera endoskopi merupakan salah satu alat yang digunakan untuk deteksi dini penyakit telinga dalam karena memiliki bentuk yang kecil dan panjang. Alat tersebut tepat untuk digunakan sistem ini mengingat bahwa sistem ini memproses citra berupa foto penyakit telinga, yang dimana dari kamera tersebut dapat mempercepat proses kerja ahli pakar yang akan menggunakan aplikasi ini untuk proses deteksi dini. Manfaat lainnya juga bisa dirasakan oleh para pasien yang menunggu untuk di diagnosis agar antrian atau proses diagnosis berjalan lebih cepat.

Pengembangan sistem ini menggunakan metode *Extreme Programming* dikarenakan sistem aplikasi yang akan dibangun memiliki alur yang jelas bagian-bagian mana saja yang hendak dikembangkan untuk tiap iterasi, transparansi yang jelas antara produk dan client, dan tidak memerlukan anggota tim yang besar. Ini yang membuat metode XP dikenal sebagai metode yang cepat. Metode ini merupakan bagian dari metode pengembangan agile yang memiliki tahapan-tahapan seperti *release planning*, *iteration planning*, *design*, *iteration*, *acceptance testing*, dan *release*. Untuk masa-masa awal, target pengguna aplikasi ini ditujukan untuk dokter umum, dokter spesialis telinga atau perawat. Ini disebabkan oleh salah satu fitur aplikasi yang hanya bisa dilalui oleh orang yang memiliki ilmu di bidang kesehatan, khususnya penyakit telinga. Namun untuk kedepannya tidak bisa dipungkiri bahwa aplikasi bisa menjadi aplikasi komersil dan digunakan untuk masyarakat umum).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Penelitian Terkait

Pada penelitian berjudul Pembangunan Aplikasi *Smart Assisted Diagnostic Tool* Untuk Penyakit Telinga Memanfaatkan API Clarifai Dan Mini *Endoscope Camera* Pada *Smartphone* Berbasis Android yang dilakukan oleh Melanni H. [4], dibangunlah sebuah aplikasi dengan sistem pendeteksi penyakit telinga menggunakan bahasa pemrograman Java dan teknologi API Clarifai dengan model *Color Model*. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dari hasil penelitian, jurnal dan lain-lain, wawancara dengan pihak kesehatan dan kuesioner sebagai metode pengumpulan data. Penulis memilih puskesmas di Rancabali, Bandung, sebagai tempat untuk terlibat dalam penelitian ini. Sistem ini memakai algoritma *Fuzzy K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk memproses gambar yang diterima melalui kamera endoskopi dengan cara mengarahkan ujung kamera ke dalam telinga. Keluaran dari sistem ini berupa data penyakit pada telinga, jenis penyakit dan gejala penyakit. Sistem ini dibangun untuk memudahkan klinik-klinik lokal dalam membantu pasien dengan gejala penyakit telinga dikarenakan alat perangkat kesehatan kamera endoskopi seperti yang ada di rumah

sakit memiliki harga yang cukup tinggi bagi dokter praktik untuk membelinya. Sistem ini memberikan solusi untuk menanggulangi masalah tersebut. Dari hasil penelitian ini, klinik, puskesmas atau dokter praktik diharapkan dapat menerapkan cara alternatif ini untuk mendiagnosis penyakit telinga pada pasien agar tidak memakan banyak biaya.

Pada penelitian berjudul *Diagnosis Penyakit THT Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android* yang dilakukan oleh Fahmiyanto Ekajaya dkk [6], dibuatlah sebuah sistem pendeteksi penyakit THT menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Sistem berbasis android ini menerima masukan berupa gejala-gejala menggunakan kode, lalu sistem akan memproses kode gejala tersebut dan mengeluarkan hasilnya yang berupa nama penyakit. Dari hasil tes pengujian dan analisis, sistem ini berhasil mencapai 93.75% akurasi dengan 48 jumlah data uji. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem informasi pendeteksi penyakit bisa di bangun dengan cukup sederhana dengan hasil akurasi yang tinggi.

Pada penelitian berjudul *Penerapan Fuzzy Expert System Untuk Diagnosa Penyakit Telinga, Hidung Dan Tenggorokan Berbasis Android* yang dilakukan oleh Mansuri dkk [7], dibangunlah sistem pendeteksi penyakit THT menggunakan metode *fuzzy expert system* dan metode *waterfall* sebagai metode pengembangannya. Untuk mendiagnosa penyakit THT, sistem berbasis android ini akan meminta *user* untuk memilih gejala-gejala yang dialami *user* pada layar, lalu sistem akan menganalisis hasil masukan tersebut dan memberikan hasil diagnosa berupa persentase kemungkinan-kemungkinan penyakit yang diderita serta solusi yang tersedia. Di dalam aplikasi, tersedia juga tampilan informasi penyakit-penyakit THT. Fitur ini berguna agar *user* tidak perlu membuka *search engine* atau sumber lain ketika ingin mencari tahu penjelasan mengenai penyakit yang dideritanya, atau lebih tepatnya agar mempersingkat waktu *user*.

Pada penelitian berjudul *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan (THT) Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android* yang dilakukan oleh Faris Abdi El Hakim dkk [8], dibangunlah aplikasi sistem pakar pendeteksi penyakit THT menggunakan metode Naive Bayes *Classifier*. Penulis merancang aplikasi ini dengan tujuan agar pasien tidak perlu lama mengantri di rumah sakit setempat dan bisa menggunakan aplikasi ini kapan saja berupa aplikasi android. Sistem ini menerima masukan berupa data gejala penyakit telinga, hidung, tenggorokan (THT) yang pengguna bisa pilih dari tampilan layar, lalu sistem akan mengolah data tersebut menggunakan metode Naive Bayes untuk mendapatkan probabilitas posterior setiap kelas jenis penyakit THT. Dari data tersebut, didapatkan hasil keluaran berupa diagnosis jenis penyakit serta pengobatan hasil penyakit yang didiagnosis. Sistem pada aplikasi ini memiliki 6 jumlah penyakit, yaitu *Otitis Media Serosa*, *Polip Hidung*, *Faringitis Akut*, *Infeksi Leher Dalam*, *Abses Retrofaring*, dan *Karsinoma Nafosaring*.

Dari penyakit tersebut memiliki jumlah gejala sebanyak 22 gejala. Sistem ini telah melewati tiga macam pengujian. Pengujian pertama adalah pengujian *blackbox* dengan hasil bahwa kinerja sistem mempunyai kinerja yang dapat berjalan dengan baik sesuai kebutuhan fungsional. Nilai dari pengujian *blackbox* sebesar 100%. Pengujian kedua adalah pengujian akurasi menggunakan 25 data dengan hasil akurasi sebesar 92%, dalam artian terdapat 2 kesalahan kasus uji dari 25 data tersebut. Pengujian ketiga adalah pengujian *usability* dengan membagikan 20 lembar kuisioner kepada pasien dan didapatkanlah hasil yang baik dengan nilai rata-rata 4,09 dari 5. Untuk fiturnya, aplikasi ini memiliki halaman diagnosis, halaman metode, halaman tentang dan halaman bantuan.

Berdasarkan tinjauan Pustaka yang telah dipaparkan, penulis akan merancang dan membangun sistem informasi yang berjudul “Sistem Informasi Diagnosis Penyakit Telinga Berbasis Android Menggunakan Kamera Endoskopi Dengan Metode *Extreme Programming*” yang bertujuan untuk mempermudah perawat dan dokter di klinik, puskesmas atau pun rumah sakit dalam melakukan deteksi dini pada penyakit telinga. Sistem ini berjalan di *platform* android agar proses pemeriksaan berlangsung cepat, mudah dan praktis. Sistem ini akan memerlukan kamera endoskopi android yang akan disambungkan di *smartphone*. Proses perancangan sistem informasi ini akan menggunakan metode *Extreme Programming*

## B. Dasar Teori

### B.1 Penyakit THT

Telinga, hidung dan tenggorokan dihubungkan satu sama lain oleh saluran yang dinamakan saluran “*Eustachian tube*”. Oleh karena itu infeksi pada hidung dapat menyebar ke tenggorokan dan sebaliknya. Gejala kelainan pada telinga adalah sebagai berikut [6]:

- 1) Rasa nyeri di telinga (otalgia). Otagiaini kadang-kadang tidak hanya terjadi pada telinga, tetapi saat sakit gigi, sakit pada mulut, tenggorokan, hidung dan pada leher, sebab adanya nyeri alih melalui saraf otak IX.
- 2) Pendengaran terganggu.
- 3) Keluar cairan (cair atau nanah) dari telinga.
- 4) Telinga berdengung (tinitus).
- 5) Vertigo, apabila kelainan terdapat di telinga dalam.

Telinga terdiri dari 3 bagian, yaitu telinga luar, telinga tengah, dan telinga dalam. Ketiga bagian telinga tersebut memiliki fungsi masing-masing dalam menangkap suara dan menyalurkannya ke otak agar bisa mendengar. Selain itu, telinga juga dapat berfungsi menjaga keseimbangan tubuh

### B.2 Kamera Endoskopi

Endoskopi telah menjadi alat penting dalam banyak disiplin ilmu THT, termasuk rinologi. Dalam otologi dan neurotologi, endoskopi telah berkembang dari instrumen observasional (otoendoskopi) menjadi instrumen operatif (operasi telinga endoskopi) di sejumlah pusat yang terus bertambah. Meskipun telah terjadi peningkatan pesat dalam adopsi EES (*endoscopic ear surgery*) dalam dekade terakhir, endoskopi terus menimbulkan perdebatan di

antara ahli bedah sebagai modalitas utama untuk melakukan operasi telinga tengah. Banyak argumen yang diajukan terhadap EES cocok dengan yang dibuat oleh ahli rinologi ketika teleskop batang Hopkins diperkenalkan untuk operasi sinus.



Gambar 1. Kamera USB Endoskopi

### B.3 Android Studio

Android Studio adalah *Integrated Development Environment* (IDE) untuk membangun suatu aplikasi Android, yang diluncurkan pada tanggal 16 Mei 2013 pada acara Google's I/O 2013. IDE ini berbasis pada IntelliJ IDEA, yang berasal dari hasil kreasi JetBrains. Android Studio memiliki sistem build berbasis *gradle* yang berjalan sebagai alat terintegrasi dari menu Android Studio dan terpisah dari *command line*. Dari Android Studio, *developer* dapat akses ke *Android Software Development Kit* (SDK), sebuah ekstensi dari kode Java yang memperbolehkan *developer* untuk *run and build* di *device* Android (*emulator*).

### B.4 System Usability Testing

*System Usability Testing* adalah adalah skala sepuluh item sederhana yang memberikan pandangan global tentang penilaian subjektif kegunaan. SUS adalah skala *Likert*. Seringkali diasumsikan bahwa skala *Likert* hanyalah satu berdasarkan pertanyaan pilihan paksa, di mana pernyataan dibuat dan responden kemudian menunjukkan tingkat persetujuan atau ketidaksetujuan dengan pernyataan tersebut pada skala 5 (atau 7) poin. Namun, konstruksi skala *Likert* agak lebih halus dari ini. Sementara skala *Likert* disajikan dalam bentuk ini, pernyataan yang responden menunjukkan setuju dan tidak setuju harus dipilih dengan hati-hati (Brooke, 1995)

TABLE I. INSTRUMEN SUS

No.	Pertanyaan	Skala
1.	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini secara berkala	1- 5
2.	Saya berpikir sistem ini rumit	1- 5
3.	Saya pikir sistem ini mudah digunakan	1- 5
4.	Saya pikir bahwa saya akan membutuhkan bantuan dari orang teknis untuk dapat menggunakan aplikasi ini	1- 5
5.	Saya menemukan berbagai fungsi di aplikasi ini diintegrasikan dengan baik	1- 5

6.	Saya pikir ada terlalu banyak ketidakkonsistenan dalam aplikasi ini	1- 5
7.	Saya bayangkan bahwa kebanyakan orang akan mudah untuk mempelajari aplikasi ini dengan sangat cepat)	1- 5
8.	Saya menemukan, aplikasi ini sangat rumit untuk digunakan	1- 5
9.	Saya merasa sangat percaya diri untuk menggunakan aplikasi ini	1- 5
10.	Saya perlu belajar banyak hal sebelum saya bisa memulai menggunakan aplikasi	1- 5

SUS memiliki 10 (sepuluh) pernyataan seperti tertunjuk pada Tabel I. Skala jawaban meliputi angka 1 sampai dengan 5. 1 artinya sangat tidak setuju, 2 artinya tidak setuju, 3 artinya agak setuju, 4 artinya setuju, dan 5 artinya sangat setuju. Adapun ketentuan dalam perhitungan hasil evaluasi dengan SUS (Fatmawati, 2021):

- 1) Skala jawaban dikurangi 1 pada pernyataan ganjil.
- 2) 5 dikurangi skala jawaban pada pernyataan genap.
- 3) 4 merupakan respon paling positif pada skala 0 sampai dengan 4.
- 4) Skala jawaban dijumlahkan dan dikali dengan angka 2,5.
- 5) Rata-rata jawaban ditentukan dari pernyataan.

### B.5 Extreme Programming

*Extreme Programming* (XP) merupakan metodologi yang digunakan untuk pengembangan perangkat lunak yang ditujukan dalam meningkatkan kualitas perangkat lunak terhadap perubahan serta kebutuhan pelanggan. Pada pengembangan ini jenis perangkat lunak dimaksudkan untuk meningkatkan produktivitas dan memperkenalkan pos pemeriksaan yang mana persyaratan pelanggan baru dapat diadopsi [9]. Ada beberapa tahapan yang ada pada *Extreme Programming*, yakni sebagai berikut [10]:

- 1) *Release planning*  
Pada tahap ini identifikasi dan analisis kebutuhan bisnis dilakukan. Pembuatan *user stories* dari setiap kebutuhan dilakukan juga. *User stories* berfungsi sebagai dasar pembangunan sistem.
- 2) *Iteration planning*  
Dari *user story* sebelumnya, dikembangkanlah *iteration plan* untuk menentukan *story* mana yang diimplementasikan pada tiap iterasi. Pada tahap ini, setiap *user story* di urutkan berdasarkan prioritas untuk penentuan urutan iterasi.
- 3) *Design*  
Perancangan *diagram* UML seperti *use case diagram*, *class diagram*, *sequence diagram* dan *activity diagram*.
- 4) *Iteration*  
Tahap ini merupakan tahapan implementasi atau pembuatan kode program..
- 5) *Acceptance Testing*

Pada tahap ini dilakukan functional testing dari akhir penerapan suatu iterasi *user stories*. Sebuah *user story* akan dikatakan belum selesai jika belum melewati fase *acceptance test*.

6) *Small Release*

Setelah seluruh perulangan iterasi selesai diterapkan beserta masing-masing *acceptance test*-nya, masalah di tahap dimana sistem yang akan dirilis akan di periksa oleh *customer*.

7) *Final Release*

Final release merupakan tahap terakhir dari life cycle Extreme Programmin.

### III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat tahapan-tahapan yang dilakukan Sistem Informasi Diagnosis Penyakit Telinga Berbasis Android Menggunakan Kamera Endoskopi Dengan Metode Extreme Programming” ini terdiri dari analisis kebutuhan sistem, perancangan arsitektur sistem, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, pengujian dan evaluasi, serta dokumentasi dan laporan.

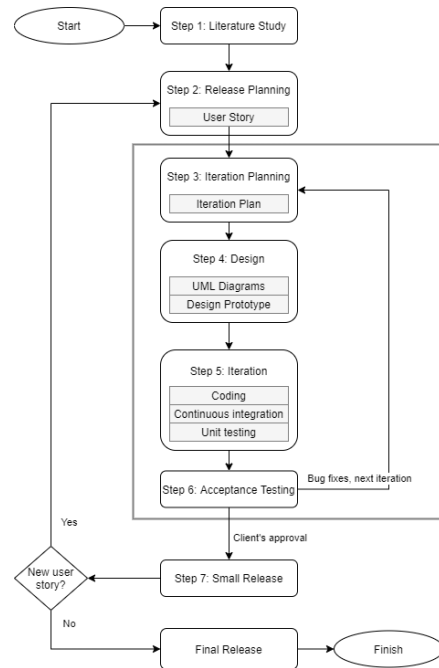
A. *Analisis Kebutuhan Sistem*

Pada tahap analisis kebutuhan sistem, persyaratan pengembangan akan dianalisis sistem. Analisis yang akan dilakukan meliputi analisis kebutuhan alat dan bahan. Adapun perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

1. Laptop ASUS TUF FX506H Intel Core i7-11800H CPU 2.30 GHz RAM 16 GB, sebagai sarana untuk melaksanakan penelitian dan pengembangan sistem.
2. Sistem Operasi Windows 10, sebagai sistem operasi yang dipakai untuk melakukan penelitian dan pengembangan sistem.
3. Android Studio, sebagai tool yang dipakai untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android.
4. Bahasa Pemrograman Kotlin, sebagai bahasa pemrograman yang dipakai untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android.
5. Figma, sebagai tool untuk merancang desain dan prototype UI aplikasi
6. Data citra penyakit telinga dalam yang didapat dari Fakultas Kedokteran Uninversitas Mataram untuk membuat permodelan Machine Learning yang akan diterapkan pada sistem.
7. Model Machine Learning pendeteksi penyakit telinga dalam yang akan diolah dari Jupyter Notebook untuk diimplementasikan pada sistem.

B. *Alur Penelitian*

Metode XP memiliki fase tahapan berupa *release planning*, *iteration planning*, *design*, *iteration* yakni *coding*, *acceptance testing* dan *release*. Berikut merupakan *flowchart* tahapan pengembangan sistem:



Gambar 2. Flowchart alur penelitian

B.1 *Studi Literatur*

Studi literatur adalah proses atau teknik pengumpulan data dengan menelaah banyak buku, literatur, catatan, jurnal, skripsi, dan laporan yang memiliki kaitan dengan penelitian atau masalah yang sedang dilakukan

B.2 *Release Planning*

TABLE II. *USER STORY*

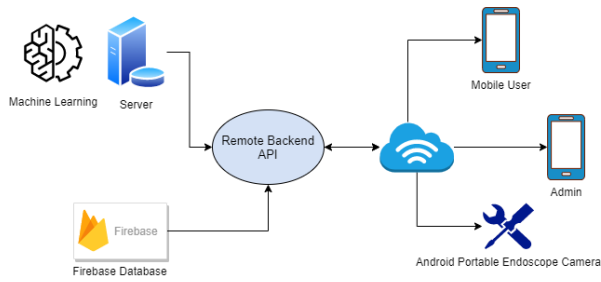
No.	Kode US	Judul
1	US-01	<i>Sign In / Login</i>
2	US-02	<i>Sign up</i>
3	US-03	Melihat halaman utama
4	US-04	Mendiagnosa gambar penyakit telinga dari galeri atau menggunakan kamera endoskopi
5	US-05	Mendiagnosa gambar penyakit telinga dari galeri
6	US-06	Melihat daftar penyakit
7	US-07	Melihat riwayat hasil diagnosa
8	US-08	Menggunakan pengaturan aplikasi
9	US-09	Melihat <i>dashboard admin</i>
10	US-10	Mengelola data pengguna
11	US-11	Mengganti model <i>Machine Learning</i> baru

B.3 *Iteration Planning*

Dalam tahap *planning*, terdapat *iteration plan* yakni dimana tim akan menentukan *user stories* mana yang akan diimplementasikan pada tiap iterasi.

B.4 *Design*

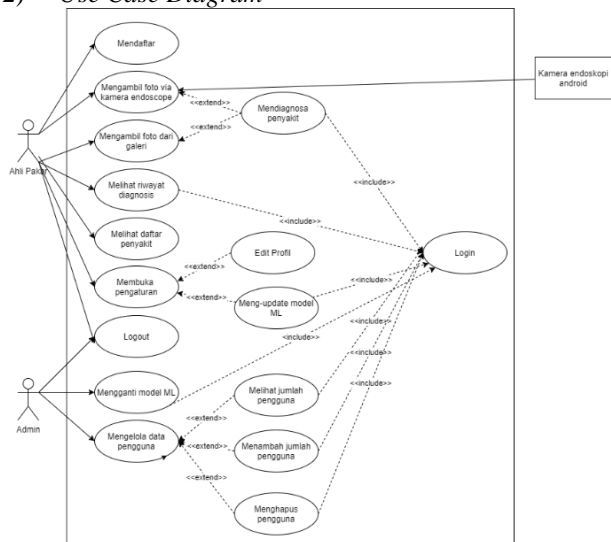
1) *Arsitektur Sistem*



Gambar 3. Rancangan Asitektur Sistem

Pengguna aplikasi dan admin dapat meminta data dan informasi melalui aplikasi android yang sudah terhubung dengan internet untuk mengakses fitur di dalam aplikasi tersebut. Kedua pengguna tersebut dibedakan dengan fitur-fitur yang dapat diakses khusus untuk ahli pakar atau untuk admin. Kamera endoskopi android portabel merupakan alat yang digunakan pengguna ahli pakar untuk menggunakan sistem aplikasi. Kemudian, API digunakan sebagai perantara yang menghubungkan bagian backend aplikasi ke pengguna dan bertugas untuk menerima request serta mengirim respond yang diberikan pengguna. Model Machine Learning berperan untuk memproses data berupa gambar penyakit telinga yang diambil pengguna menjadi informasi hasil diagnosa. Selanjutnya, Firebase Database digunakan sebagai database untuk menyimpan data seperti gambar yang digunakan pengguna untuk di diagnosa jenis penyakitnya. Gambar-gambar yang disimpan ini nantinya dapat dijadikan data training untuk pengembangan model Machine Learning dari waktu ke waktu.

### 2) Use Case Diagram



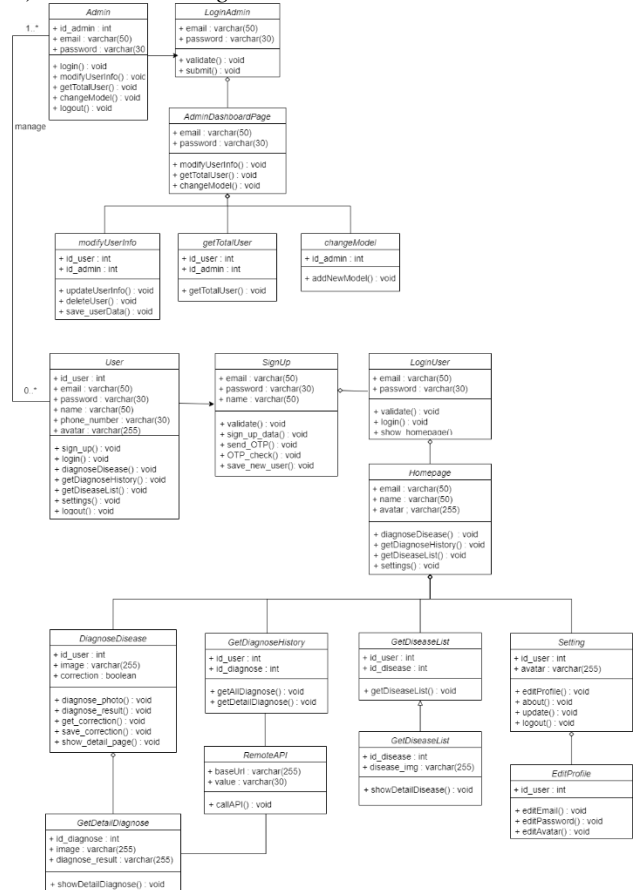
Gambar 4. Use Case Diagram

Pada Gambar 4 merupakan use case diagram sistem dengan aktor ahli pakar dan admin. Ahli pakar merupakan orang-orang yang ahli dalam bidang atau teknik tertentu yang dimana penilaiannya dapat dipercaya. Dalam penelitian ini, yang termasuk ahli pakar diantaranya lain adalah dokter umum atau dokter

spesialis telinga. Sebelum dapat melakukan aksi pada aplikasi, ahli pakar harus melakukan *login* terlebih dahulu. Adapun aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan ahli pakar adalah sebagai berikut:

1. Melakukan *sign up*.
2. Melakukan *login*.
3. Melakukan diagnosa penyakit dari gambar galeri.
4. Melakukan diagnosa penyakit dari foto kamera endoskopi.
5. Melihat riwayat hasil diagnosa.
6. Melihat daftar penyakit telinga.
7. Mengganti data profil dari pengaturan.
8. Memperbaharui model *Machine Learning* sistem dari pengaturan.
9. Melakukan *logout*
10. Actor kedua adalah admin yang pada sistem ini dapat melakukan aktivitas berupa:
11. Melakukan *login*
12. Mengganti model *Machine Learning* sistem.
13. Mengelola data pengguna.
14. Melakukan *logout*.

### 3) Use Case Diagram



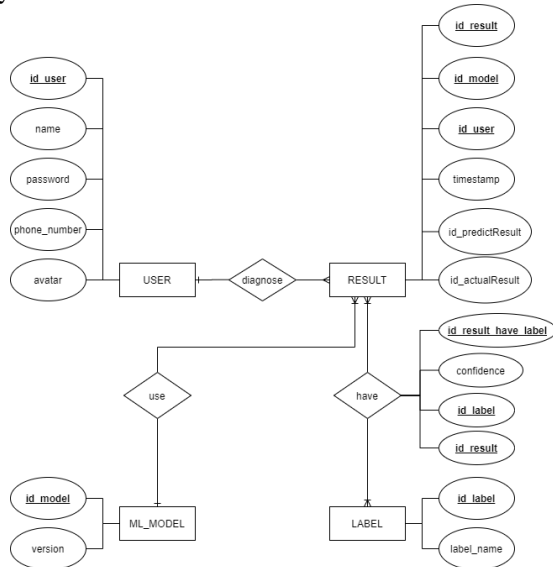
Gambar 5. Use Case Diagram

Pada Gambar 5 merupakan class diagram yang menggunakan konsep *architecture pattern* berupa MVVM (*Model, View, ViewModel*) karena konsep ini cocok digunakan untuk pengembangan aplikasi berbasis android.

Model menampilkan *entity* atau *class*, *view* menampilkan *activity* atau *fragment*, dan *viewmodel* menampilkan data untuk *layer view*. Konsep ini membagi model yang mengelola data dengan tampilan berupa *view*, yang kemudian akan dikelola oleh *viewmodel* untuk memudahkan tim dalam mengkonfigurasi *logic coding* di dalam *viewmodel*. Dengan konsep MVVM, didapatkan gambaran yang bersih, rapi dan mudah untuk dimodifikasi untuk kedepannya.

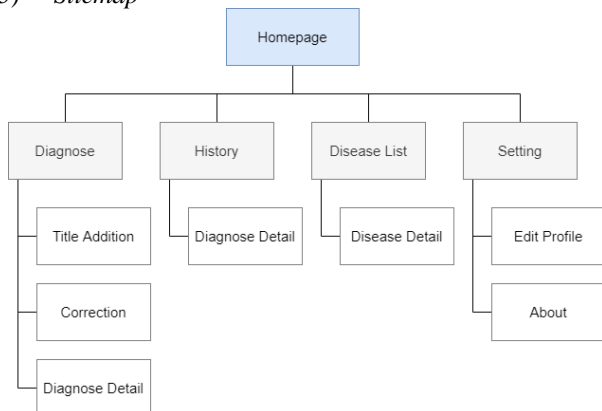
#### 4) Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD sistem ini memiliki 5 entitas, yaitu USER, RESULT, LABEL dan ML\_MODEL. Tiap entitas memiliki relasinya tersendiri; entitas USER dan RESULT memiliki relasi diagnose, entitas RESULT dan LABEL memiliki relasi have, dan entitas RESULT dan ML\_MODEL memiliki relasi use. Pada relasi have yang memiliki kardinalitas m to m, relasi have memiliki atribut *id\_result\_have\_label* sebagai primary key, *confidence*, *id\_label*, *id\_result*, dan *label\_name* sebagai foreign key, dan *id\_result* sebagai foreign key.



Gambar 6. ERD

#### 5) Sitemap



Gambar 7. Sitemap

Dari sitemap tersebut, terdapat beberapa halaman yang bisa diakses setelah pengguna berada di halaman *homepage*, yaitu halaman diagnosis, riwayat, daftar penyakit dan pengaturan. Halaman diagnosis memberikan

akses ke halaman pemberian nama diagnosis, koreksi dan detail diagnosis. Halaman riwayat juga memberikan akses ke halaman detail diagnosis, sesuai dengan hasil riwayat apa yang pengguna pilih di halaman tersebut. Halaman daftar penyakit memberikan pengguna akses ke halaman detail singkat dari penyakit yang dipilih. Terakhir, halaman pengaturan memiliki akses untuk ke halaman edit profil dan tentang aplikasi.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Implementasi XP

Pada tahap *iteration* ini, terjadi perulangan iterasi *design*, *coding*, dan *testing* untuk suatu iterasi sebelum lanjut ke iterasi selanjutnya. Untuk bagian *testing* pada tiap iterasi akan digunakan *unit testing* secara manual tanpa menggunakan kode otomatis dan *acceptance testing* di akhir tahap iterasi.

#### A.1 Hasil Iterasi 1

TABLE III. TABEL HASIL KODE ITERASI 1

Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Peng-ujian	Kesimpulan
Kode fungsi untuk <i>form register</i> di halaman <i>sign up</i> di <i>compile</i> pada <i>emulator</i>	Tidak ada <i>code error</i> dan proses <i>sign up</i> berhasil sehingga <i>user</i> langsung masuk ke aplikasi	Kode program sesuai	Valid
Kode fungsi ketika <i>form register</i> di halaman <i>sign up</i> ada yang kosong	Kode fungsi <i>sign up</i> gagal, muncul pemberitahuan, dan <i>user</i> tetap di halaman <i>sign up</i>	Kode program sesuai	Valid
Kode fungsi ketika konfirmasi <i>password</i> salah di halaman <i>sign up</i>	Kode fungsi <i>sign up</i> gagal, muncul pemberitahuan, dan <i>user</i> tetap di halaman <i>sign up</i>	Kode program sesuai	Valid
Kode fungsi ketika <i>form email</i> dan <i>password</i> di halaman <i>login</i> terisi benar	Kode fungsi <i>login</i> berhasil dan <i>user</i> masuk ke aplikasi	Kode program sesuai	Valid
Kode fungsi ketika <i>form email</i> dan <i>password</i> di halaman <i>login</i> terisi salah	Kode fungsi <i>login</i> gagal, muncul pemberitahuan, dan <i>user</i> tetap di halaman <i>login</i>	Kode program sesuai	Valid

Kode fungsi ketika aplikasi pindah ke halaman <i>homepage</i>	Kode fungsi berhasil menampilkan data user, tanggal, <i>widget</i> riwayat dan daftar penyakit dengan benar	Kode program Sesuai	Valid
Kode fungsi ketika pengguna memperbaharui data profil dan kembali ke halaman <i>homepage</i>	Kode fungsi memperbaharui data nama, <i>email</i> , nomor <i>handphone</i> dan foto profil pengguna	Kode program sesuai	Valid

### A.2 Hasil Iterasi 2

TABLE IV. TABEL HASIL KODE ITERASI 2

Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Kode fungsi ketika kamera endoskopi dihubungkan dengan <i>device</i> pengguna	Kode memanggil fungsi di <i>library</i> dan ampilan kamera endoskopi muncul ke layar dengan ukuran yang telah di atur	Kode program sesuai	Valid
Kode fungsi ketika kamera endoskopi belum dihubungkan dengan <i>device</i> pengguna	Tidak ada proses yang terjadi di dalam kode dan layar hitam tanpa ada tampilan kamera	Kode program sesuai	Valid
Kode fungsi ketika pengguna menekan tombol mengambil foto saat kamera terhubung	Kode fungsi akan menyimpan gambar ke <i>file smartphone</i> dan lanjut ke halaman koreksi hasil diagnosa	Kode program sesuai	Valid
Kode fungsi ketika pengguna menekan tombol mengambil foto saat	Aplikasi akan menampilkan notifikasi kepada pengguna	Kode program sesuai	Valid

kamera belum terhubung			
<i>Device</i> mengirim gambar dari galeri setelah menekan tombol GALERI	Kode fungsi mengolah gambar yang dipilih menjadi citra diagnosis aplikasi dan pindah ke halaman koreksi hasil diagnosa	Kode program sesuai	Valid
<i>Device</i> memilih gambar dari galeri namun batal memilih gambar dan menekan tombol kembali	Kode fungsi tidak mengolah data apapun untuk di diagnosis dan halaman kembali ke halaman diagnosis	Kode program sesuai	Valid

### A.3 Hasil Iterasi 3

TABLE V. TABEL HASIL KODE ITERASI 3

Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Kode fungsi ketika aplikasi pindah ke halaman daftar penyakit telinga	Kode fungsi menampilkan seluruh nama penyakit telinga yang terdaftar di dalam sistem	Kode program sesuai	Valid
Kode fungsi ketika pengguna mencari nama riwayat dari search bar	Kode fungsi dapat menyeleksi daftar riwayat sesuai dengan nama yang dimasukkan pengguna	Kode program sesuai	Valid
Kode fungsi ketika pengguna memilih salah satu riwayat dari daftar yang ada	Aplikasi pindah ke halaman detail riwayat penyakit dan data riwayat yang ditampilkan sesuai dengan yang dipilih pengguna oleh kode fungsi	Kode program sesuai	Valid
Kode fungsi ketika pengguna	Kode fungsi memperbaharui nama riwayat	Kode program sesuai	Valid



memilih opsi mengganti nama riwayat	di aplikasi dan data nama riwayat di database ter-update		
Kode fungsi ketika pengguna memilih opsi mengunduh gambar riwayat	Kode fungsi berhasil mengunduh gambar dan dapat ditemukan di galeri smartphone pengguna	Kode program sesuai	Valid
Kode fungsi ketika pengguna memilih opsi menghapus riwayat	Kode fungsi menghapus data riwayat dari database dan aplikasi	Kode program sesuai	Valid

#### A.4 Hasil Iterasi 4

TABLE VI. TABEL HASIL KODE ITERASI 4

Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Proses model ketika pengguna menggunakan kamera endoskopi atau gambar dari galeri sebagai <i>input</i> model	Model dapat memproses hasil <i>input</i> gambar menjadi <i>output</i> berupa <i>floatArray</i> dengan nilai <i>confidence</i> yang berbeda-beda	Model program sesuai	Valid
Kode fungsi ketika pengguna lanjut diagnosa setelah melihat <i>preview</i> gambar	Kode fungsi dapat mengolah hasil <i>output confidence</i> untuk ditampilkan nilai persentasenya dan nilai tertinggi akan disimpan ke <i>database</i> riwayat	Kode program sesuai	Valid

#### B. System Usability Testing

Pengujian *usability testing* menggunakan metode SUS dilakukan kepada beberapa responden yang berlatar belakang kedokteran dan kesehatan, serta yang berlatar belakang teknik informatika. Untuk saat ini, target *user*

aplikasi pada penelitian ini memang ditujukan untuk para dokter atau perawat. Namun peneliti juga memerlukan *feedback* terkait *user experience* terhadap UI dan fitur aplikasi dari perspektif seorang *developer* atau mahasiswa informatika. Dengan begitu, masukan dari kedua belah pihak dapat membantu peneliti menemukan lebih banyak saran dan kritik. Baik dari segi hasil akurasi diagnosa dan keefektifan aplikasi untuk digunakan di puskesmas atau klinik setempat dan dari segi baik buruknya *user experience* terkait desain UI dan fitur-fitur aplikasi yang telah dikembangkan.

TABLE VII. TABEL HASIL JAWABAN RESPONDED

Reponden	Pekerjaan	Skor SUS									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
R1	Mahasiswa	4	4	5	5	4	3	4	2	4	3
R2	Mahasiswa	4	4	4	2	4	2	4	2	4	2
R3	Mahasiswa	4	4	5	3	4	2	4	2	5	3
R4	Mahasiswa	4	4	5	5	4	2	5	2	5	2
R5	Mahasiswa	5	2	4	3	4	3	4	3	3	2
R6	Mahasiswa	5	5	5	1	4	2	5	1	5	2
R7	Mahasiswa	4	4	5	3	4	3	3	2	5	3
R8	Mahasiswa	5	1	4	1	4	2	5	1	5	2
R9	Mahasiswa	3	3	5	2	5	2	5	1	4	2
R10	Mahasiswa	4	5	5	3	4	2	5	1	5	2
R11	Mahasiswa	5	4	5	2	5	1	5	1	5	2
R12	Perawat	5	5	5	3	5	3	5	1	5	3
R13	Mahasiswa	4	4	5	3	4	2	4	2	4	2
R14	Mahasiswa	3	4	4	2	3	3	3	2	4	1
R15	Mahasiswa	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1
R16	Mahasiswa	4	5	5	2	4	1	4	1	5	1
R17	Mahasiswa	5	5	5	4	5	2	5	1	5	1
R18	Mahasiswa	5	1	4	2	5	1	5	2	5	2
R19	Mahasiswa	4	5	5	3	4	1	5	1	5	2
R20	Mahasiswa	4	3	4	2	4	2	3	2	4	1

TABLE VIII. TABEL HASIL SKOR SUS

Skor Hasil Hitung										Jumlah	Nilai (Jumlah x 2.5)
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
3	1	4	0	3	2	3	3	3	2	24	60
3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	28	70
3	1	4	2	3	3	3	3	4	2	28	70
3	1	4	0	3	3	4	3	4	3	28	70
4	3	3	2	3	2	3	2	2	3	27	67,5
4	0	4	4	3	3	4	4	4	3	33	82,5
3	1	4	2	3	2	2	3	4	2	26	65
4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	36	90
2	2	4	3	4	3	4	4	3	3	32	80
3	0	4	2	3	3	4	4	4	3	30	75
4	1	4	3	4	4	4	4	4	3	35	87,5
4	0	4	2	4	2	4	4	4	2	30	75
3	1	4	2	3	3	3	3	3	3	28	70
2	1	3	3	2	2	2	3	3	4	25	62,5
4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	36	90
3	0	4	3	3	4	3	4	4	4	32	80
4	0	4	1	4	3	4	4	4	4	32	80
4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	36	90
3	0	4	2	3	4	4	4	4	3	31	77,5
3	2	3	3	3	3	2	3	3	4	29	72,5
Skor Rata-rata (Hasil Akhir)											75,75

Dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode *System Usability Testing*, hasil yang didapatkan adalah sebesar 75,75. Dalam skala yang ditetapkan dalam metode SUS, sistem ini mendapatkan kategori *Good* dengan *grade scale* C. Artinya sistem ini dapat diterima dengan baik bagi pengguna yang berlatar belakang kedokteran dan keperawatan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan dan berbagai diskusi yang telah dilakukan selama proses pengembangan Sistem Informasi Diagnosis Penyakit Telinga Berbasis Android Menggunakan Kamera Endoskopi Dengan Metode *Extreme Programming*, sistem ini dapat menjadi solusi dari permasalahan-permasalahan yang ada untuk mempermudah perawat atau ahli medis dalam melakukan diagnosis penyakit telinga. Aplikasi ini juga dapat membuat proses anamnesa, yang merupakan proses wawancara antara pasien dan dokter atau perawat untuk mendapatkan diagnosis kondisi pasien, menjadi semakin terbuka karena pasien dapat juga melihat kondisi telinganya sendiri. Hasil *testing usability* untuk sistem ini sebesar 76%, menjadikan sistem ini cocok untuk menjadi solusi alternatif deteksi dini penyakit telinga yang dapat mudah digunakan oleh tenaga medis yang memiliki perangkat android, kamera endoskopi yang *compatible* dengan androidnya, dan menginstall aplikasi pada penelitian ini.

### B. Saran

Adapun saran yang diberikan dalam sistem penelitian ini agar kedepannya aplikasi ini dapat memberikan dampak yang lebih baik lagi adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan kedepannya aplikasi ini juga dapat digunakan oleh masyarakat biasa agar memudahkan pengguna melakukan deteksi dini sebelum konsultasi ke dokter, dimana sebelumnya perlu dilakukan pengujian prototype dalam skala yang lebih luas di daerah kota atau kabupaten lainnya.
2. Diharapkan kedepannya model machine learning aplikasi ini dapat memberikan hasil akurasi yang lebih tepat dengan memperbanyak jumlah dataset agar hasil diagnosa lebih akurat.
3. Fitur yang dimiliki aplikasi bisa dikembangkan lebih lanjut untuk kedepannya untuk memberikan opsi yang lebih beragam.
4. Dibuatkan semacam petunjuk penggunaan aplikasi yang bisa dibuat di website atau tampilan di aplikasinya saat pertama kali digunakan agar pengguna bisa lebih baik memahami fitur dan cara pemakaian aplikasi

## VI. REFERENSI

- [1] R. R. Tjandrawinata, "Industri 4.0: Revolusi Industri Abad Ini dan Pengaruhnya Pada Bidang Kesehatan Dan Bioteknologi," *Working Paper from Deka Medica Group*, Feb. 2016, doi: 10.5281/zenodo.49404.
- [2] A. Yani, "PEMANFAATAN TEKNOLOGI DALAM BIDANG KESEHATAN MASYARAKAT," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 8, no. 1, pp. 97–103, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/PJKM>
- [3] "PERAN KEFARMASIAN DAN ALAT KESEHATAN DALAM MEWUJUDKAN INDONESIA SEHAT DENGAN PENDEKATAN KELUARGA." Medan, pp. 1–72, Mar. 08, 2017.
- [4] M. Heldiasintia, "Pembangunan Aplikasi Smart Assisted Diagnostic Tool Untuk Penyakit Telinga Memanfaatkan Api Clarifai Dan Mini Endoscope Camera Pada Smartphone Berbasis Android," Computer University of Indonesia, Bandung, 2020.
- [5] H. P., "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit THT Berbasis Mobile Android Menggunakan Bahasa Alami," Islamic University of Indonesia, Yogyakarta, 2012.
- [6] F. Ekajaya, N. Hidayat, and M. T. Ananta, "Diagnosis Penyakit THT Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 8, pp. 2361–2365, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [7] Mansuri and R. R. Kartika, "Penerapan Fuzzy Expert System Untuk Diagnosa Penyakit Telinga, Hidung Dan Tenggorokan Berbasis Android," *Teknika : Engineering and Sains Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 57–62, 2020.
- [8] F. A. el Hakim, N. Hidayat, and R. K. Dewi, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan (THT) Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 4, pp. 1492–1500, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [9] L. Ariyanti, M. N. D. Satria, and D. Alita, "Sistem Informasi Akademik Dan Administrasi Dengan Metode Extreme Programming Pada Lembaga Kursus Dan Pelatihan," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 1, no. 1, pp. 90–96, 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi>
- [10] V. H. Pranatawijaya, "Penerapan Location Based Serviced (LBS) Dalam Prototipe Pengenalan Ruang Dengan Metode Extreme Programming," *Jurnal Teknologi Informasi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, vol. 15, no. 1, pp. 92–99, 2021, doi: 10.47111/JTI.