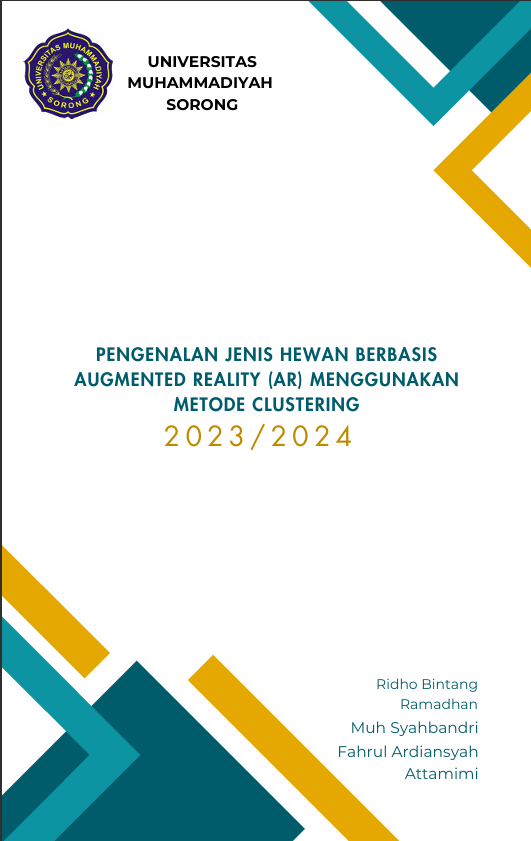
****

**PENGENALAN JENIS HEWAN BERBASIS AUGMENTED REALITY (AR) MENGGUNAKAN METODE CLUSTERING**



**Disusun Oleh:**

**KELOMPOK 31**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMDIYAH SORONG**

**TAHUN 2024**

# LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGENALAN JENIS HEWAN BERBASIS AUGMENTED REALITY(AR) MENGGUNAKAN METODE CLUSTERING**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat**

**Untuk Memperoleh Nilai UTS dan UAS**

**Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman 2**

**Pada Prodi Informatika Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Sorong**

**Disusun Oleh:**

**KELOMPOK 31**

****

|  |  |
| --- | --- |
| **Menyetujui dan Mengetahui**  **Dosen Pengganti Mata Kuliah**  **Fajar R. B Putra, S.Kom., M.Kom.**  **NIDN. -1428099501** | **Sorong, 18 Juli 2024**  **Menyetujui**  **Ketua Kelompok 31**  **Ridho Bintang Ramadhan**  **NIM. -202355202103** |

# KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Besar dengan judul “Pengenalan Jenis Hewan Berbasis Augmented Reality(AR) menggunakan Metode Clustering”.Adapun Tugas Besar ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh nilai UTS dan UAS Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman 2, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, UNAMIN.Tentunya tidak lupa yang kami hormati kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Ali, M.M., M.H. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sorong
2. Bapak Ir. Hendrik Pristianto, ST., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Bapak Ir. Rendra Soekarta, S.Kom., M.T., IPP. selaku Kaprodi Teknik Informatika
4. Teman-teman dan juga sahabat-sahabatku.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Besar ini masih banyak terdapat kekurangan, maka dari itu kelompok mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun.

Sorong, 28 Mei 2024

KELOMPOK 31

**DAFTAR ISI**

[LEMBAR PERSETUJUAN i](#_Toc172280248)

[KATA PENGANTAR ii](#_Toc172280249)

[DAFTAR TABEL vi](#_Toc172280250)

[DAFTAR GAMBAR vii](#_Toc172280251)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc172280252)

[1.1. Latar Belakang 1](#_Toc172280253)

[1.2. Rumusan Masalah 3](#_Toc172280254)

[1.3. Tujuan 3](#_Toc172280255)

[1.4. Batasan Masalah 3](#_Toc172280256)

[BAB II LANDASAN TEORI 5](#_Toc172280257)

[2.1 State Of The Art 5](#_Toc172280258)

[2.2 Studi Literatur 6](#_Toc172280259)

[2.3. Literatur Terkait 27](#_Toc172280260)

[2.3.1 Augmented Reality 27](#_Toc172280261)

[2.3.2 Metode Clustering 28](#_Toc172280262)

[2.3.3 Kaggle 29](#_Toc172280263)

[2.3.4 White Box 29](#_Toc172280264)

[*3.2* Pengertian FlowChart 30](#_Toc172280265)

[3.3 Android Studio 31](#_Toc172280266)

[3.4 Usability Testing 32](#_Toc172280267)

[BAB III ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN 33](#_Toc172280268)

[3.1 Hasil Dan Pembahasan 33](#_Toc172280269)

[3.1.1 *Flowchart* 33](#_Toc172280270)

[3.1.2 Dataset 35](#_Toc172280271)

[3.1.3 Animal Classes Train Model 37](#_Toc172280272)

[3.1.4 Class Distribution Train Model 38](#_Toc172280273)

[3.1.5 Data Pengenalan Jenis Hewan CAT, DOG WILD 39](#_Toc172280274)

[3.1.6 Color Analysis 41](#_Toc172280275)

[3.1.7 Ilustrasi Vector Cat 44](#_Toc172280276)

[3.1.8 Ilustrasi Vector Dog 45](#_Toc172280277)

[3.1.9 Ilustrasi Vector Wild 47](#_Toc172280278)

[3.1.10 Melatih Model 49](#_Toc172280279)

[3.2 Implementasi Interface 52](#_Toc172280280)

[3.2.1 Home Page 53](#_Toc172280281)

[3.2.2 Picture Classification 54](#_Toc172280282)

[3.2.3 About Page 55](#_Toc172280283)

[3.3 Pengujian 56](#_Toc172280284)

[3.4 Usability Testing 57](#_Toc172280285)

[BAB IV PENUTUP 58](#_Toc172280286)

[4.1 Kesimpulan 58](#_Toc172280287)

[4.2 Saran 59](#_Toc172280288)

[DAFTAR PUSTAKA 60](#_Toc172280289)

# DAFTAR TABEL

[Tabel 1. Tabel Penelitian 22](#_Toc172280177)

[Tabel 2. Flowchart 30](#_Toc172280178)

[Tabel 3. Tabel Dataset 35](file:///C:\Users\Asus%20Vivobook\Documents\TugasBesarAlpro_Kelompok_31%5b1%5d.docx#_Toc172280179)

[Tabel 4. Tabel Class Distribution Train Model 38](file:///C:\Users\Asus%20Vivobook\Documents\TugasBesarAlpro_Kelompok_31%5b1%5d.docx#_Toc172280180)

[Tabel 5. Sampel Dataset 39](#_Toc172280181)

[Tabel 6. Color Analysis 41](#_Toc172280182)

[Tabel 7. Ilustrasi Vector Cat 44](#_Toc172280183)

[Tabel 8. Ilustrasi Vector Dog 45](#_Toc172280184)

[Tabel 9. Ilustrasi Vector Wild 47](#_Toc172280185)

[Tabel 10. Tabel Pengujian Pada User 56](#_Toc172280186)

[Tabel 11. Tabel Usability Testing 57](#_Toc172280187)

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 1. State Of The Art 5](file:///C:\Users\Asus%20Vivobook\Documents\TugasBesarAlpro_Kelompok_31%5b1%5d.docx#_Toc172280168)

[Gambar 2. Flowchart 33](#_Toc172280169)

[Gambar 3. Animal Classes Train Model 37](file:///C:\Users\Asus%20Vivobook\Documents\TugasBesarAlpro_Kelompok_31%5b1%5d.docx#_Toc172280170)

[Gambar 4. Baris Data Hewan 49](#_Toc172280171)

[Gambar 5. Grafik Akurasi Model 50](#_Toc172280172)

[Gambar 6. Grafik Akurasi Loss 51](#_Toc172280173)

[Gambar 7. Home Page 53](file:///C:\Users\Asus%20Vivobook\Documents\TugasBesarAlpro_Kelompok_31%5b1%5d.docx#_Toc172280174)

[Gambar 8. Picture Classification 54](file:///C:\Users\Asus%20Vivobook\Documents\TugasBesarAlpro_Kelompok_31%5b1%5d.docx#_Toc172280175)

[Gambar 9.About Page 55](file:///C:\Users\Asus%20Vivobook\Documents\TugasBesarAlpro_Kelompok_31%5b1%5d.docx#_Toc172280176)

# BAB I PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Pada Anak usia dini umur 0-6 tahun berada di masa peka. Penelitian ini di lakukan oleh (Sanderzon Makapedua dkk., 2021).Masa seluruh potensi dapat dikembangkan secara optimal dalam aspek fisik, bahasa, kognitif. Kemampuan membaca berhubungan aktivitas membaca, pada anak usia dini membaca membutuhkan berbagai stimulasi. Stimulasi diberikan melalui media pembelajaran dalam pengenalan makhluk hidup yang disekitar. Aplikasi teknologi berbasis komputer dalam pembelajaran dikenal sebagai Computer Assisted Instruction (CAI). CAI atau pembelajaran berbantuan komputer merupakan pengembangan dari teknologi informasi terpadu yaitu komunikasi (interaktif), audio, video, penampilan citra (image) yang dikemas dengan sebutan teknologi multimedia.

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan aplikasi yang memanfaatkan teknologi multimedia dengan konsep CAI untuk anak usia dini dalam. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah research and development (penelitian dan pengembangan) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji ke efektifan produk (Eka Putra Haryanto dkk., 2022). Hasil yang didapatkan dari uji coba dan validasi menggunakan skala guttman dari sisi materi dengan nilai koefisien reabilitas = 1 dan koefisien skalabilitas 1 , dari sisi multimedia nilai koefisien reabilitas =1 dan koefisien skalabilitas 1, dari sisi CAI nilai koefisien reabilitas = 1 dan koefisien skalabilitas 1, yang berarti aplikasi ini layak menjadi media pembelajaran dan sudah memenuhi sebagai kriteria aplikasi CAI berbasis multimedia yang ditunjukan untuk anak usia dini dengan usia 5-6 dalam mengenal hewan dengan konsep tutorial dan game

Tujuan dalam penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran pengenalan hewan berbasis augmented reality untuk anak usia dini, sebagai media pembelajaran yang menarik serta bisa membuat anak-anak aktif dan termotivasi dalam proses belajar. Pembuatan aplikasi ini diharapkan mempermudah pengguna mengenal dan mempelajari tentang Hewan. Penulis membuat aplikasi media pembelajaran ini menggunakan metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle) yang memiliki 6 tahapan. Perancangan aplikasi ini menggunakan OpenSpace3D, Adobe Photoshop untuk mengolah gambar, Adobe Audition untuk mengolah audio, dan Blender untuk mengolah Objek 3D. Hasil dari penelitian meunjukan bahwa pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Hewan dapat membantu meningkatkan minat belajar anak untuk mengetahui jenis-jenis hewan sesuai dengan golongannya dengan mudah menggunakan aplikasi ini.

Demikian penulis berupaya membuat judul laporan dangan judul “**Pengenalan Jenis Hewan Berbasis Augmented Reality(AR) Menggunakan Metode Clustering”**. Agar dapat membantu mahasiswa dalam menentukan judul serta dosen yang sesuai dengan Tugas besar yang akan dibuat.

## Rumusan Masalah

1. Berdasarkan Latar Belakang di atas maka dapat dirumuskan beberapa masalah, Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Tantangan teknis dalam rendering objek 3D yang akurat dan stabil, serta masalah kompatibilitas perangkat.
2. Kualitas data yang buruk dan parameter clustering yang tidak optimal menyebabkan hasil pengelompokan yang kurang efektif.

## Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ditentukan di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan aplikasi pengenalan hewan berbasis AR yang memanfaatkan metode clustering untuk pengelompokan jenis hewan
2. Menyediakan alat bantu belajar yang interaktif dan informatif bagi pengguna, khususnya anak-anak, untuk mempermudah proses pembelajaran tentang jenis-jenis hewan.

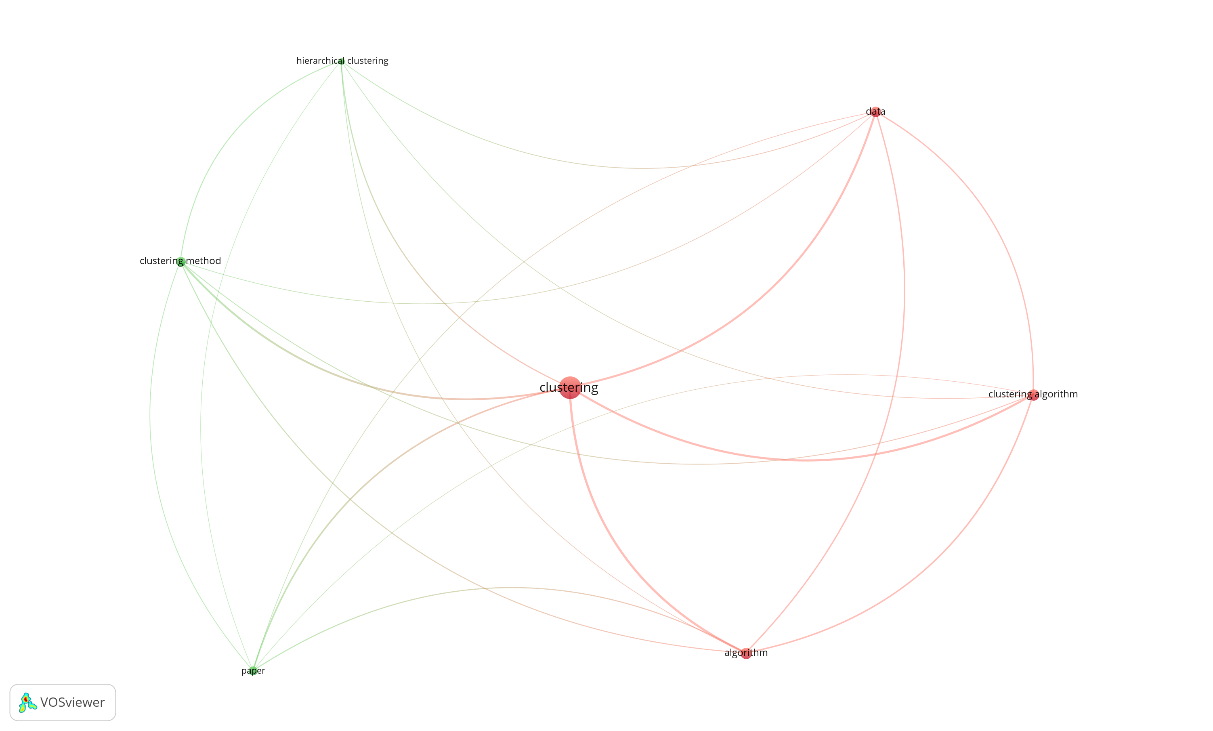
## Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan berdasarkan data studi kasus yang di dapat melalui berbagai website dan jurnal .
2. Aplikasi android hanya support pada handphone versi android 10 ke atas.
3. Metode yang digunakan hanya menggunakan clustering
4. Pengklasifikasian yang dilakukan dalam aplikasi ini hanya dapat dilakukan dengan melakukan input gambar kucing, anjing, dan hewan liar (singa, serigala, macan)
5. Kinerja model tidak dievaluasi pada situasi gambar yang blur atau gambar yang kurang jelas

# BAB II LANDASAN TEORI

## State Of The Art

"State of the art" dari pengenalan jenis hewan berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan metode clustering mencakup beberapa penelitian dan pengembangan terbaru. State of the art adalah kumpulan dari jurnal yang akan digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini. State of the art juga memberikan pejabaran mengenai perbedaan penelitian terdahulu dan yang akan dilakukan, State of the art dalam penelitian ini terdapat 10 jurnal nasional dan 10 jurnal internasional.

Gambar 1. State Of The Art

Berdasarkan analisis menggunakan VOSviewer, hasil visualisasi menunjukkan hubungan dan keterkaitan yang signifikan antara berbagai kata kunci, penulis, dan topik penelitian dalam 10 jurnal nasional dan 10 jurnal internasional. Peta yang dihasilkan menggambarkan clumping kata kunci utama yang sering muncul bersama, serta jaringan kolaborasi antar penulis dari berbagai Institusi. Visualisasi ini membantu dalam mengidentifikasi tren penelitian utama, area yang sedang berkembang, dan potensi kolaborasi internasional yang bisa ditingkatkan

## Studi Literatur

Studi literatur adalah teknik pengumpulan data atau cara untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya. Dengan kata lain, istilah studi literatur ini juga sangat familiar dengan sebutan studi pustaka. Dalam hal ini penulis mengutiip beberapa jurnal yang dijadikan acuan sebagai sumber untuk membuat sebuah aplikasi deteksi kesehatan kulit wajah yang telah dibuat. Berikut beberapa jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan:

1. Jurnal Internasional **“Augmented Reality in Education: An Overview of Twenty-Five Years of Research”,** Penelitian Ini dilakukan oleh(Avila-Garzon dkk., 2021)Studi ini menggunakan metadata artikel dari periode 25 tahun (1995-2020) untuk melakukan analisis bibliometrik. Sebanyak 3.475 studi dipertimbangkan. Dalam studi ini, kami menggunakan alat seperti basis data Scopus, paket Bibliometrix R, dan alat analisis VOSviewer. Analisis literatur didasarkan pada metadata, penulis, konten, dan informasi kutipan yang diekstrak dari kumpulan data. Selain itu, kami fokus pada perbandingan literatur yang diterbitkan terutama dalam jurnal (artikel, artikel dalam pers, dan ulasan) dan yang diterbitkan di sumber lain (makalah konferensi, buku, dan bab buku). Praktisi dapat menggunakan hasil studi ini untuk membuat keputusan tentang adopsi teknologi AR dalam pendidikan.
2. Jurnal Internasional **“Unsupervised K-Means Clustering Algorithm”,** Penelitian Ini di lakukan oleh (Sinaga & Yang, 2020). kami mengusulkan algoritma pengelompokan k-means (U k-means) tanpa pengawasan yang baru dengan secara otomatis menemukan jumlah klaster yang optimal tanpa memberikan inisialisasi dan pemilihan parameter apa pun. Kompleksitas komputasional dari algoritma pengelompokan U-k-means yang diusulkan juga dianalisis. Perbandingan antara U-k-means yang diusulkan dan metode lain yang sudah ada dilakukan. Hasil eksperimen dan perbandingan sebenarnya menunjukkan aspek-aspek baik dari algoritma pengelompokan U-k means yang diusulkan ini.
3. Jurnal Internasional **“Virtual Reality-Based Learning about "Animals Recognition" and Its Influence on Students' Understanding”,** Penelitian Ini di lakukan oleh(Sukmawati dkk., 2023). Jenis penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 langkah yaitu:
   * + 1. Analisis
       2. Desain
       3. Pengembangan
       4. Implementasi
       5. Evaluasi.

Subjek penelitian terdiri dari ahli media, ahli materi, guru, dan siswa kelas 2 SD sebanyak 27 orang. Teknik pengumpulan data terdiri dari tes dan non tes, dengan pedoman wawancara, angket, dan instrumen tes untuk analisis data disesuaikan dengan masing-masing instrumen menggunakan rata-rata, deskriptif, dan n-gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk Virtual Reality dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran dan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang materi pengenalan hewan pada siswa SD. Hasil penilaian oleh ahli media, ahli materi, dan guru juga menunjukkan bahwa media tersebut termasuk dalam kategori “layak” digunakan sebagai media pembelajaran. Selain itu media juga termasuk dalam kategori “efektif” untuk membantu siswa memahami materi pengenalan hewan berdasarkan analisis n-gain.

1. Jurnal Internasional **“Performances of K-Means Clustering Algorithm with Different Distance Metrics”** Jurnal ini di lakukan oleh (Ghazal dkk., 2021),di mana jarak diukur antara setiap titik dari kumpulan data dan titik pusat darikluster untuk menemukan objek data yang serupa dan menetapkannya ke kluster terdekat. Lebih jauh,ada serangkaian metrik jarak yang dapat diterapkan untuk menghitung jarak titik-ke-titik. Dalam penelitian ini, algoritma pengelompokan K-means dievaluasi dengantiga metrik matematika yang berbeda dalam hal waktu eksekusi dengan kumpulan data yang berbeda dan jumlah kluster yang berbeda. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan metrik pengukuran jarak Manhattan mencapai hasil terbaik dalam banyak kasus. Hasil ini juga menunjukkan bahwa metrik jarak dapat memengaruhi waktu eksekusi dan jumlah kluster yang dibuat oleh algoritma K-means.
2. Jurnal Internasional **“Deep Clustering: A Comprehensive Survey”** Jurnal ini di lakukan oleh (Ren dkk., 2022),Analisis klaster memainkan peran yang sangat penting dalam pembelajaran mesin dan penambangan data. Mempelajari representasi data yang baik sangat penting untuk algoritme pengelompokan. Baru-baru ini, pengelompokan mendalam, yang dapat mempelajari representasi yang ramah terhadap pengelompokan menggunakan jaringan saraf dalam, telah diterapkan secara luas dalam berbagai tugas pengelompokan. Survei yang ada untuk pengelompokan mendalam terutama berfokus pada bidang tampilan tunggal dan arsitektur jaringan, mengabaikan skenario aplikasi pengelompokan yang kompleks. Untuk mengatasi masalah ini, dalam makalah ini kami menyediakan survei komprehensif untuk pengelompokan mendalam dalam tampilan sumber data
3. Jurnal Internasional **“Contrastive Clustering”** Jurnal ini di lakukan oleh (Li dkk., 2021),Secara spesifik, untuk kumpulan data tertentu, pasangan contoh positif dan negatif dibangun melalui penambahan data dan kemudian diproyeksikan ke dalam ruang fitur. Di dalamnya, pembelajaran kontrastif tingkat contoh dan klaster masing-masing dilakukan di ruang baris dan kolom dengan memaksimalkan kesamaan pasangan positif sambil meminimalkan kesamaan pasangan negatif. Pengamatan utama kami adalah bahwa baris matriks fitur dapat dianggap sebagai label lunak contoh, dan karenanya kolom dapat dianggap lebih jauh sebagai representasi klaster. Dengan mengoptimalkan kerugian kontrastif tingkat contoh dan klaster secara bersamaan, model tersebut secara bersama-sama mempelajari representasi dan penugasan klaster secara menyeluruh. Selain itu, metode yang diusulkan dapat menghitung penugasan klaster untuk setiap individu secara tepat waktu, bahkan ketika data disajikan dalam aliran. Hasil eksperimen yang luas menunjukkan bahwa CC secara signifikan mengungguli 17 metode pengelompokan kompetitif pada enam tolok ukur gambar yang menantang. Secara khusus, CC mencapai NMI sebesar 0,705 (0,431) pada dataset CIFAR-10 (CIFAR-100), yang merupakan peningkatan kinerja hingga 19% (39%) dibandingkan dengan baseline terbaik.
4. Jurnal Internasional **“Machine Learning and Image Processing Methods for Cetacean Photo Identification: A Systematic Review”** Jurnal ini di lakukan oleh (Maglietta dkk., 2022), Identifikasi foto merupakan metode penting untuk mengidentifikasi cetacea, dengan menggunakan tanda alami pada tubuh mereka, dan memungkinkan para ahli untuk memperoleh informasi langsung tentang hewan-hewan ini. Pentingnya cetacea terletak pada fakta bahwa mereka memainkan peran penting dalam menjaga kesehatan ekosistem laut, namun mereka terpapar pada beberapa stresor antropogenik, yang dapat menyebabkan keruntuhan dengan konsekuensi ekstrem pada fungsi ekosistem laut. Oleh karena itu, memperoleh pengetahuan baru tentang status mereka sangat mendesak untuk konservasi keanekaragaman hayati laut. Penggunaan teknologi yang cerdas untuk mengotomatiskan pengenalan individu dapat mempercepat proses identifikasi foto, membuka pintu bagi studi skala besar yang tidak dapat dilakukan secara manual. Kami melakukan tinjauan sistematis pada sistem berdasarkan pembelajaran mesin dan metode statistik untuk identifikasi foto cetacea, mengikuti pernyataan Item Pelaporan Pilihan untuk Tinjauan Sistematis dan Meta-Analisis. Tinjauan ini menyoroti bahwa minat telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir dan beberapa sistem cerdas telah disajikan. Namun, masih terdapat beberapa pertanyaan terbuka, dan upaya lebih lanjut untuk mengembangkan sistem otomatis yang lebih efektif untuk identifikasi foto cetacea direkomendasikan.
5. Jurnal Internasional **“Augmented Reality and Virtual Reality Displays: Perspectives and Challenges”** Jurnal ini di lakukan oleh (Zhan dkk., 2020a), Sebagai salah satu kandidat yang paling menjanjikan untuk platform seluler generasi berikutnya, realitas tertambah (AR) dan realitas virtual (VR) berpotensi untuk merevolusi cara kita memahami dan berinteraksi dengan berbagai informasi digital. Sementara itu, kemajuan terkini dalam teknologi tampilan dan optik, bersama dengan prosesor digital yang berkembang pesat, menawarkan arah pengembangan baru untuk lebih memajukan sistem tampilan dekat mata. Dalam makalah perspektif ini, kami mulai dengan menganalisis persyaratan optik dalam tampilan dekat mata yang ditetapkan oleh sistem visual manusia dan kemudian membandingkannya dengan spesifikasi perangkat canggih, yang secara wajar menunjukkan tantangan utama dalam tampilan dekat mata pada tahap saat ini. Setelah itu, solusi potensial untuk mengatasi tantangan ini baik dalam tampilan AR maupun VR disajikan kasus per kasus, termasuk penelitian dan pengembangan optik terkini, yang sudah atau berpotensi untuk diindustrialisasikan untuk tampilan realitas terluas.
6. Jurnal Internasional **“Virtual and augmented reality for biomedical applications”** Jurnal ini di lakukan oleh (Venkatesan dkk., 2021a), Teknologi visualisasi 3D seperti realitas virtual (VR), realitas tertambah (AR), dan realitas campuran (MR) telah semakin populer dalam dekade terakhir. Teknologi realitas tertambah (XR) digital telah diadopsi dalam berbagai domain mulai dari hiburan hingga pendidikan karena aksesibilitas dan keterjangkauannya. Modalitas XR menciptakan pengalaman yang mendalam, memungkinkan visualisasi konten 3D tanpa kendala tampilan 2D konvensional. Di sini, kami memberikan perspektif tentang XR dalam aplikasi biomedis terkini dan mendemonstrasikan studi kasus menggunakan konsep biologi sel, gambar proteomik multipleks, data bedah untuk operasi jantung, dan model 3D jantung. Tantangan yang muncul terkait dengan teknologi XR dalam konteks efek kesehatan yang merugikan dan perbandingan biaya berbagai platform dibahas. Platform XR yang disajikan akan berguna untuk pendidikan biomedis, pelatihan medis, panduan bedah, dan visualisasi data molekuler untuk meningkatkan pembelajaran peserta pelatihan dan mahasiswa, akurasi operasi medis, dan pemahaman sistem biologis yang kompleks.
7. Jurnal Internasional **“Supporting Clustering with Contrastive Learning”** Jurnal ini di lakukan oleh (D. Zhang dkk., 2021), Untuk tujuan ini, kami mengusulkan Supporting Clustering with Contrastive Learning (SCCL) – kerangka kerja baru untuk memanfaatkan pembelajaran kontrastif guna meningkatkan pemisahan yang lebih baik. Kami menilai kinerja SCCL pada pengelompokan teks pendek dan menunjukkan bahwa SCCL secara signifikan memajukan hasil terkini pada sebagian besar kumpulan data tolok ukur dengan peningkatan 3% - 11% pada Akurasi dan peningkatan 4% - 15% pada Informasi Saling yang Dinormalisasi. Lebih jauh lagi, analisis kuantitatif kami menunjukkan efektivitas SCCL dalam memanfaatkan kekuatan diskriminasi instance bottom-up dan pengelompokan top-down untuk mencapai jarak intra cluster dan inter-cluster yang lebih baik ketika dievaluasi dengan label cluster ground truth
8. Jurnal Nasional **“Augmented Reality sebagai Alat Pengenalan Hewan untuk Media Pembelajaran dengan Metode Multiple Marker”** Jurnal ini di lakukan oleh (Venkatesan dkk., 2021), Saat ini pembelajaran pengenalan hewan berdasarkan makanannya dilakukan dengan metode presentasi, kelompok belajar dan tes pada materi yang telah dibawakan. Perkembangan dibidang teknologi informasi ini telah menyebar dengan sangat cepat. Media pembelajaran dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung bagi anak dan lingkungan, serta membangkitkan dan mengarahkan minat anak sehingga siswa dapat belajar sendiri, tergantung pada kemampuan dan minatnya. Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan suatu alternatif dan inovasi dalam membantu pemahaman materi tentang pengenalan hewan berdasarkan jenis makanannya apakah tergolong karnivora, herbivora maupun omnivora dengan membuat media pembelajaran pengenalan jenis hewan berdasarkan apa yang dimakan oleh hewan tersebut dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR) dan multiple marker. Hasil pengujian kuisioner didapatkan hasil dari 12 responden, total persentase likert yang dihasilkan adalah 95,83% dan hasil test siswa sebelum menggunakan aplikasi (pre-test) dan sesudah menggunakan aplikasi (post-test) meningkat sebanyak 16.11%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Animal Learning AR yang dibangun dapat membantu proses pembelajaran dan dapat dikatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran
9. Jurnal Nasional **“Pengenalan Alat Musik Tradisional Lampung Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android”** Jurnal ini di lakukan oleh (Rianto dkk., 2021), Dengan banyaknya pulau yang ada di Indonesia, membuat negara indonesia menjadi salah satu negara dengan keragaman suku dan adat. Hal ini tentu membuat banyaknya bahasa dan budaya, salah satu budaya yang menjadi ciri dan khas suatu daerah adalah Musik. Ketika dimainkan Musik Tradisional biasanya menggunakan alat-alat tradisional yang di mainkan sejak jaman dahulu, walaupun beberapa daerah juga menggunakan alat musik modern untuk menemani musik tradisional yang ada. Untuk wilayah Lampung yaitu musik tradisional Lampung, terdapat beberapa alat musik yang biasanya di gunakan untuk mengiringi tari-tarian atau mengiringi acara adat yang terdapat di Suku Budaya Lampung, Bahkan alat-alat musik tersebut sudah dijadikan kewajiban untuk setiap acara adat yang dilaksanakan. Namun seiring dengan perkembangan zaman, keperdulian terhadap alat musik tradisional menjadi sangat minim. Berdasarkan wawancara di SDN 1 Rangai Tri Tunggal Lampung Selatan, dapat disimpulkan bahwa terbatasnya media pembelajaran untuk mengenalkan alat musik tradisional lampung kepada siswa, dengan menggunakan teknologi augmented reality untuk mengenalkan alat musik tradisional lampung kepada siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi.
10. Jurnal Nasional **“ANALISA CLUSTERING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS DAN HIERARCHICAL CLUSTERING”** Jurnal ini di lakukan oleh (Rahmawati dkk., 2021), Hasil pengelompokan juga dapat memperlihatkan tema yang banyak diambil mahasiswa dan yang jarang diambil mahasiswa pada waktu tertentu. Informasi tersebut diharapkan dapat membantu dosen dalam mengevaluasi metode pembelajaran yang telah dilakukan. Penelitian ini mengelompokkan dokumen skripsi Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret. Jurusan Kimia dipilih karena jumlah data penelitiannya cukup banyak. Pengelompokan data penelitian yang umumnya berbentuk teks dapat dilakukan dengan text mining dengan metode clustering. Metode clustering yang digunakan pada penelitian ini adalah kombinasi antara metode Hierarchical Clustering dan K-Means Clustering. Data penelitian dipilih dokumen skripsi. Bagian dari dokumen yang diolah adalah bagian abstrak. Clustering dokeman menghasilkan 16 cluster. Hasil cluster dianalisa keterkaitan antar dokumennya dan diperkirakan tema dari tiap cluster. Hasil cluster dilihat pula keterkaitannya dengan dosen yang mengajar Jurusan Kimia. Hasil analisa cluster memperlihatkan bahwa keahlian dosen mempengaruhi variasi tema penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa.
11. Jurnal Nasional **“Metode K-Means Clustering untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota dalam Upaya Pengendalian Tingkat Inflasi di Pulau Jawa dan Sumatera”** Jurnal ini di lakukan oleh (Eka Putra Haryanto dkk., 2022), Provinsi Indonesia sedang mengembangkan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) dalam rangka melakukan pengembangan ekonomi pasca COVID-19. Pulau Jawa dan Sumatera merupakan pulau dengan jumlah KEK terbanyak di Indonesia dan tingkat pertumbuhan ekonomi yang cenderung mendominasi struktur perekonomian di Indonesia. Pada dasarnya, tingkat perekonomian diharapkan stabil dan atau meningkat. Akan tetapi, terjadinya inflasi seringkali menjadi salah satu faktor yang dapat memengaruhi tingkat perekonomian di suatu wilayah. Pengelompokan dan pemetaan wilayah berdasarkan nilai inflasi yang dilakukan pada penelitian ini dapat menjadi upaya dalam pengendalian inflasi. Salah satu metode statistik untuk pengelompokan wilayah adalah metode k-means clustering. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik. Hasil penelitian menunjukkan terbentuk tiga klaster berdasarkan indikator pengeluaran, dengan rincian yaitu sebanyak 25 kabupaten/kota masuk pada klaster pertama, sebanyak 21 kabupaten/kota masuk pada klaster kedua, dan 4 kabupaten/ kota masuk pada klaster ketiga. Di mana dari ketiga klaster yang terbentuk, karakteristik pada indikator makanan, minuman dan tembakau; perumahan, listrik, dan bahan bakar rumah; kesehatan; rekreasi, olahraga dan budaya; serta penyediaan makanan dan minuman (restoran) memiliki perbedaan yang cukup signifikan pada masing-masing klaster yang terbentuk. Oleh karena itu, dalam penyusunan kebijakan terkait pengendalian inflasi, pemerintah disarankan membuat kebijakan yang berbeda pada setiap klaster terkait indikator-indikator tersebut. Selain itu, pemerintah juga perlu membuat kebijakan untuk menjaga tingkat konsumsi masyarakat terhadap indikator pengeluaran yang cenderung tinggi pada setiap klaster, sehingga diharapkan inflasi pada indikator-indikator tersebut stabil dan dapat terkendali secara efektif dan efisien.
12. Jurnal Nasional **“APLIKASI PENGENALAN HEWAN UNTUK ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS BERBASIS AUGMENTED REALITY”** Jurnal ini di lakukan oleh (Rizky dkk., 2023), Augmented reality merupakan teknologi yang menggabungkan objek maya dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) ke dalam lingkungan nyata, dan memproyeksikan objek tersebut secara real-time. Berbeda dengan virtual reality yang menggantikan lingkungan nyata, Augmented Reality hanya menambah model visual ke dalam dunia nyata secara langsung. Penelitian ini menggunakan metode MDLC dan mengikuti langkah-langkah penelitian. Aplikasi ini akan dikembangkan menggunakan Unity 3D dan Vuforia. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang serta membuat aplikasi game edukasi yang berkaitan dengan Pengenalan Obyek bagi anak berkebutuhan khusus(autis). Game edukasi ini memanfaatkan teknologi Augmented Reality dengan basis Android, sehingga menampilkan bentuk 3 dimensi yang menarik dan interaktif. Aplikasi ini menampilkan beberapa hewan dengan 3 habitat berbeda (darat,udara,air)beserta fitur suara hewan tersebut dan sesuai dengan marker yang dipilih. Dengan game edukasi ini akan membantu para orang tua untuk mengenalkan suatu obyek dan juga anak-anak akan lebih mudah mengenali obyek tersebut karena dengan adanya teknologi Augmented Reality, dimana jarang diterapkan di beberapa pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus(autis).
13. Jurnal Nasional **“IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY PADA APLIKASI PENGENALAN HEWAN MAMALIA BERBASIS ANDROID”** Jurnal ini di lakukan oleh (Fatmala Sari dkk., 2024), Tujuan penelitian untuk mengimplementasikan aplikasi pengenalan hewan mamalia berbentuk 3D dengan menggunakan augmented reality yang berbasis android. Aplikasi ini berguna untuk membantu minat belajar anak-anak dalam mengenali hewan mamalia yang sering diliat dan didengar di lingkungan. Dengan menggunakan augmented reality dapat mempermudah melihat objek yang dituju contohnya hewan mamalia tanpa harus pergi ke kebun binatang. Pengembangan teknik pelacakan dan representasi objek 3D yang realistis juga dapat meningkatkan peforma teknologi augmented reality dalam pengenalan hewan mamalia ini.
14. Jurnal **Nasional “Analisis dan Perancangan User Interface Aplikasi Pengenalan Hewan Berbasis Teknologi Augmented Reality Menggunakan Metode User-Centered Design”** Jurnal ini di lakukan oleh (Pertiwi dkk., 2022), Aplikasi Pengenalan Hewan Berbasis Teknologi Augmented Reality (AR) dengan tampilan antarmuka yang sesuai dengan karakteristik siswa dapat membantu siswa dalam mempelajari materi pengelompokan hewan, teknologi AR yang digunakan dapat membuat objek hewan 3D virtual diintegrasikan kedalam lingkungan nyata secara real time sehingga memberi kemudahan pada siswa dalam memahami visualisasi. Penelitian ini menggunakan metode perancangan User-Centered Design (UCD) dan evaluasi dilakukan dengan menggunakan System Usability Scale (SUS). Hasil dari evaluasi SUS yaitu diketahui bahwa rancangan antarmuka yang digunakan dalam aplikasi pengenalan hewan mendapatkan grade B dan juga memiliki tingkat acceptability yang dapat diterima oleh pengguna. Maka dari itu, pada penelitian ini berhasil dihasilkan rancangan antarmuka yang sesuai dengan karakteristik siswa. Saat dilakukan evaluasi, disarankan untuk sekaligus menanyakan kepada pengguna terkait masukan untuk aplikasi yang dirancang.
15. Jurnal Nasional **“Media Pembelajaran Taksonomi Hewan Berbasis Augmented Reality dengan Fitur Multi Target”** Jurnal ini di lakukan oleh (Widodo & Utomo, 2021), Tidak semua media yang ada mencukupi kebutuhan siswa, beberapa memiliki kekurangan seperti gambar pada buku yang kurang jelas dan tidak semua alat peraga dimiliki sekolah sehingga membuat susasana belajar yang kurang mendukung. Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran. Pada AR, metode markerless digunakan untuk mengatasi marker berpola hitam putih dan fitur multi target untuk menampilkan objek lebih dari satu. Tujuan penelitian ini untuk membuat dan mengetahui kelayakan aplikasi AR dengan fitur multi target sebagai media belajar taksonomi hewan. Penelitian mengadaptasi model Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation atau ADDIE. Teknik pengumpulan data menggunakan angket lalu dianalisis deskriptif menggunakan skala Likert. Hasil penelitian menunjukkan presentase skor validasi ahli media 80,26%, ahli materi 91,25%, uji pengguna guru 95,31% dan 84,23% untuk siswa. Simpulan: media pembelajaran yang dikembangkan layak untuk digunakan pada proses belajar mengajar di sekolah
16. Jurnal Nasional **“Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Hewan Pada Kebun Binatang Bukittinggi Berbasis Augmented Reality Dengan Metode Markerles”** Jurnal ini di lakukan oleh (Fitria, 2023a), Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang aplikasi pengenalan hewan pada Kebun Binatang Bukittinggi berbasis augmented reality dengan metode markerless. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dengan pendekatan UML, dan tools yang digunakan adalah Unity sebagai software engineering, Blender 3D untuk pembuatan asset 3D, Adobe Photoshop CS5 untuk perancangan tampilan interface, dan Visual Studio Code sebagai text-editor, serta Vuforia sebagai SDK dan kerangka kerja. Hasil dari penelitian ini adalah berupa aplikasi pengenalan hewan pada Kebun Binatang Bukittinggi berbasis augmented reality dengan metode markerless atau tanpa marker yang memungkinkan pengguna menggunakan aplikasi ini di mana saja, kapan saja, dan dalam proses pembuatannya menggunakan metode MDLC. Metode Multimedia Development Life Cycle merupakan metode yang cocok untuk digunakan dalam penelitian ini.
17. Jurnal Nasional **“Aplikasi Mobile Pengenalan Hewan Bagi Siswa SD dengan Augmented Reality”** Jurnal ini di lakukan oleh (Mobile Pengenalan Hewan Bagi Siswa dengan dkk., 2021), Dengan perkembangnya tekhnologi di dunia pendidikan, terutama augmented reality juga masuk bagian untuk memajukan global yang pada awalnya hanya dipakai buat bersenang-senang saja. Dari data kuisoner ditemukan masalah bahwa siswa ketika belajar tatap muka 49,2% tidak paham, ketidaktertarikan siswa dalam belajar hewan di smartphone 33,3%, siswa yang tidak menyukai binatang 30,3%, dan siswa yang tidak menyukai pelajaran IPA 33,3%. Penelitian ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang memiliki enam tahapan yaitu, concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Pengujian aplikasi menggunakan pada metode alpha test, beta test, sus dan uji keefektifan yang merupakan pengujian script/program dari fungsi berdasarkan aplikasi. Penelitian menghasilkan perangkat lunak “Aplikasi Mobile Pengenalan Hewan bagi Siswa SD dengan Augmented Reality” dengan memperoleh hasil dari alpha test 100% bahwa aplikasi lolos tanpa perlu perbaikan, beta test memperoleh hasil 97% bahwa aplikasi layak digunakan, dan SUS memperoleh hasil 82,5 bahwa aplikasi layak digunakan. Berdasarkan semua pengujian tersebut disimpulkan bahwa aplikasi ini layak untuk pembelajaran mengenai pengenalan hewan sehingga diharapkan sebagai metode baru dalam mempelajari pengenalan hewan

Tabel 1. Tabel Penelitian

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | | Fitur |  | | Penelitian | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP | | P1 | | | P2 | | | P3 | | P4 | | P5 | | | P6 | | P7 | | P8 | | | P9 | | P10 | | P11 | | P12 | | P13 | | P14 | | P15 | | P16 | | P17 | | P18 | | P19 | | P20 |
| Kelompok 31 | | (Sinaga & Yang, 2020) | | | (Rianto dkk., 2021) | | | (Maglietta dkk., 2022) | | (Zhan dkk., 2020) | | (Sukmawati dkk., 2023) | | | (Venkatesan dkk., 2021) | | (Avila-Garzon dkk., 2021) | | (Ghazal dkk., 2021) | | | (Ren dkk., 2022) | | (Rianto dkk., 2021) | | (Fatmala Sari dkk., 2024) | | (Eka Putra Haryanto dkk., 2022) | | (Widodo & Utomo, 2021) | | (Pertama dkk., 2024) | | (Sanderzon Makapedua dkk., 2021) | | (Pochtoviuk & Pikilnyak, 2020) | | (Hamzah dkk., 2021) | | (Pochtoviuk & Pikilnyak, 2020) | | (Fitria, 2023) | | (Firdaus dkk., 2021) |
| 1. | | Deteksi dan Identifika si Hewan | √ | | √ | | |  | | |  | | √ | |  | | | √ | |  | |  | | |  | |  | | √ | |  | |  | |  | |  | | √ | |  | |  | | √ | |  |
| 2. | | Visualisasi AR | √ | | √ | | |  | | | √ | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | √ |
| 3. | | Clustering Berdasarkan Jenis Hewan | √ | |  | | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  | | √ | | |  | |  | |  | |  | | √ | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| 4. | | Audio dan Video | √ | |  | | |  | | |  | | √ | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | | √ | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| 5. | | Animasi Interaktif | √ | |  | | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | √ | |  | |  | |  |
| 6. | | Pencarian Berdasarkan Nama atau Ciri-Ciri | √ | |  | | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | | √ | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | √ |
| 7. | | Filter Berdasarkan Kategori Clustering | √ | | √ | | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | | √ | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | √ | |  | |  | |  | |  |
| 8. | | Laporan Pengamatan | √ | | √ | | |  | | |  | | √ | |  | | |  | |  | | √ | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | √ | | √ | | √ | |  | |  |
| 9. | | Pembaruan Data Hewan | √ | | √ | | |  | | | √ | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | √ | |  | | √ | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| Metode | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | | Clustering | √ | | √ | | √ | | √ | | | √ | | √ | | √ | | | √ | | √ | | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ | |
| Tools | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Android Studio | | | √ |  |  | | | | √ | |  | |  | | |  | |  | | √ | | √ | | |  | |  | | √ | |  | |  | | √ | |  | | √ | |  | |  | |  | |
| 12 | Java | | |  |  | √ | | | | √ | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | √ | |  | | √ | |  | |  | |  | | √ | |  | |

## 2.3. Literatur Terkait

### Augmented Reality

Secara umum Augmented Reality (AR) adalah penggabungan antara objek virtual dengan objek nyata. Menurut (Rizky dkk., 2023). Augmented reality adalah menggabungkan dunia nyata dan virtual, yang bersifat interaktif secara real-time, dan bentuknya merupakan animasi tiga dimensi (3D). Interaksi yang dimaksud adalah antara pengguna dan Augmented reality tersebut. Teknologi ini bersifat open source, sehingga kita bebas memakai dan mengembangkannya. Bentuk data kontekstual dalam AR dapat berupa data lokasi, audio, video ataupun dalam bentuk model dan animiasi 3D. Pada umumnya komponen yang diperlukan untuk pembuatan AR adalah komputer, marker dan kamera. Komputer merupakan perangkat yang digunakan untuk mengendalikan semua proses yang akan terjadi dalam sebuah aplikasi.

Penggunaan komputer ini disesuaikan dengan kondisi dari aplikasi yang akan digunakan. Kemudian untuk output aplikasi akan ditampilakan melalui monitor. Sedangkan kamera berfungsi sebagai recording sensor. Kamera tersebut harus terhubung ke komputer pemroses image yang ditangkap oleh kamera. Apabila kamera menagkap image yang mengandung marker, maka aplikasi yang ada dikomputer tersebut akan mengenali marker tersebut.

Selanjutnya komputer akan mengkalkulasi posisi dan jarak marker dan menampilkan objek 3D diatas marker tersebut. Marker adalah sebuah penanda yang berbentuk objek nyata yang didalamnya terdiri dari kumpulan titik acuan untuk memudahkan komputasi dari pengukuran parameter-parameter yang dibutuhkan dalam pembuatan AR Menurut (Xiong dkk., 2021), mengatakan bahwa dalam penerapannya, sistem yang menggunakan AR memiliki kelebihan dan kekurangan. Beberapa kelebihannya yaitu :

1. Interaksi terasa begitu nyata Dikarenakan objek virtual ditampilkan secara nyata ke layar perangkat pengguna, sehingga pengguna dapat melakukan interaksi terhadap objek virtual secara langsung. Tidak seperti VR dimana pengguna melakukan interaksi terhadap objek-objek di dalamnya melalui kontroler seperti joystick, keyboard, mouse, atau perangkat input dan output lainnya.
2. Implementasi lebih murah Berbeda dengan teknologi VR yang membutuhkan virtual reality headset sebagai perangkat tambahan dalam implementasinya, AR tidak membutuhkan suatu perangkat khusus yang tentunya membuat penerapan sistem AR jauh lebih murah.
3. Kemungkinan tersendatnya sistem yang ditampilkan lebih sedikit Tidak seperti VR, dimana dunia virtual harus di-render oleh VGA Card secara menyeluruh, pada sistem berbasis AR, sistem hanya me-render sebuah objek tertentu saat melihat marker atau berada pada lokasi yang tepat. Hal ini tentunya membuat sistem AR jauh lebih ringan, sehingga kemungkinan tersendatnya sistem saat dijalankan menjadi jauh lebih kecil

### Metode Clustering

Clustering adalah proses mengelompokkan atau penggolongan objek berdasarkan informasi yang diperoleh dari data yang menjelaskan hubungan antar objek dengan prinsip untuk memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antar kelas/cluster. Clustering membagi data ke dalam grup-grup yang mempunyai obyek yang karakteristiknya sama.

### Kaggle

Kaggle adalah platform terkenal di kalangan data scientist dan machine learning engineer yang menyediakan akses ke berbagai dataset untuk keperluan analisis data, pembelajaran mesin, dan penelitian. Platform ini menawarkan koleksi dataset yang beragam, mulai dari topik sederhana hingga kompleks, yang dapat diunduh secara gratis. Setiap dataset dilengkapi dengan metadata yang menjelaskan isinya dan seringkali disertai dokumentasi serta catatan dari pengguna lain untuk membantu memahami dan memanipulasi data tersebut. Untuk mengambil dataset dari Kaggle, pengguna harus mendaftar dan masuk ke akun mereka, lalu menjelajahi bagian dataset untuk menemukan dan mengunduh dataset yang diinginkan. Alternatifnya, pengguna juga dapat menggunakan Kaggle API untuk mengakses dan mengunduh dataset langsung dari skrip atau aplikasi mereka. Dengan komunitas yang aktif dan dukungan yang luas, Kaggle memudahkan siapa saja yang ingin belajar dan bekerja dengan data untuk mengakses berbagai dataset berkualitas tinggi (Siriwardhana dkk., 2021)

### White Box

White box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang memeriksa internal struktur, desain, dan kode dari aplikasi yang diuji. Dalam konteks ini, tester memiliki pengetahuan penuh tentang struktur internal sistem, yang memungkinkan mereka untuk merancang dan menjalankan kasus uji berdasarkan informasi ini.

Clustering dalam white box testing merujuk pada penggunaan teknik pengelompokan (clustering) untuk menganalisis dan mengelompokkan bagian-bagian dari kode atau sistem berdasarkan karakteristik tertentu. Metode ini berguna untuk mengidentifikasi bagian-bagian kode yang memiliki sifat atau perilaku serupa, sehingga memudahkan dalam pengujian dan analisis lebih lanjut(Guo dkk., 2024)

* 1. Pengertian FlowChart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urut-urutan prosedur dari suatu program (Garzo & Garay-Vitoria, 2021). Flowchart menolong analis dan programer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisa alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Flowchart biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah, khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Simbol-simbol flowchart yang biasa dipakai adalah simbol-simbol flowchart standar yang dikeluarkan ANSI dan ISO. Simbol-simbol ini dapat dilihat pada tabel di bawah

Tabel 2. Flowchart

|  |  |
| --- | --- |
| **SIMBOL** | **ARTI** |
| Proses | Mempresentasikan Operasi |
| Input/Output | Mempresentasikan Input data atau output data yang diproses atau informasi |
| Keputusan | Keputusan dalam program |
| Terminal Point | Awal/akhir Flowchart |
| Arrow | Mempresentasikan alur kerja |

*Sumber:* (F. Zhang dkk., 2020)

* 1. Android Studio

Android Studio adalah Integrated Development Environment (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi Android. IDE ini dibangun di atas perangkat lunak JetBrains IntelliJ IDEA dan didesain khusus untuk pengembangan Android². Android Studio menyediakan berbagai fitur dan alat yang memudahkan kita dalam membuat, mengedit, dan menguji aplikasi Android.

Berikut adalah beberapa fitur utama dari Android Studio:

1. **Visual Layout Editor:** Untuk merancang tampilan aplikasi Anda.
2. **APK Analyzer:** Untuk menganalisis file APK Anda.
3. **Android Emulator:** Untuk menjalankan dan menguji aplikasi Anda.
4. **Intelligent Code Editor:** Untuk menulis dan memodifikasi kode Anda.
5. **Flexible Build System:** Untuk membangun dan mengelola aplikasi Anda.
6. **Realtime Profilers:** Untuk memantau kinerja aplikasi Anda
7. **Java :** Untuk membuat aplikasi di berbagai platform

Android Studio juga mendukung bahasa pemrograman lain seperti Kotlin dan memudahkan pembuatan aplikasi dengan framework Javascript ataupun Flutter. Namun, perlu diingat bahwa Android Studio cukup menguras RAM pada perangkat komputer, jadi pastikan spesifikasi sistem Anda memadai (Rismawati, 2021)

* 1. Usability Testing

Usability testing adalah metode evaluasi yang fokus pada menguji perangkat lunak atau produk digital dengan pengguna asli untuk memahami seberapa mudah dan efisien produk tersebut digunakan. Tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi masalah penggunaan, mengukur kepuasan pengguna, dan meningkatkan kegunaan produk.

Dalam usability testing, produk diuji berdasarkan aspek efektivitas (kemampuan pengguna untuk menyelesaikan tugas), efisiensi (kecepatan penyelesaian tugas), kepuasan (kenyamanan dan kepuasan pengguna), learnability (kemudahan belajar bagi pengguna baru), dan memorability (kemampuan pengguna untuk mengingat cara penggunaan setelah beberapa waktu tidak digunakan).

Metode pengujian bisa dilakukan di laboratorium yang terkontrol, di lingkungan pengguna sehari-hari, atau secara jarak jauh menggunakan perangkat lunak khusus. Prosesnya melibatkan perencanaan, rekrutmen pengguna yang relevan, pelaksanaan pengujian dengan tugas-tugas tertentu, analisis data untuk menemukan masalah penggunaan, dan akhirnya pelaporan serta rekomendasi untuk peningkatan produk.

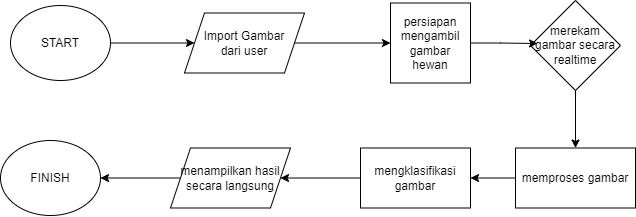
Data dalam usability testing dikumpulkan melalui observasi, di mana penguji mengamati tindakan dan perilaku pengguna, serta teknik think-aloud yang meminta pengguna menjelaskan pemikiran mereka saat melakukan tugas. Selain itu, survei dan kuesioner digunakan untuk mengumpulkan tanggapan pengguna, dan analisis log serta telemetri membantu menganalisis perilaku pengguna dalam jangka panjang.

Manfaat utama dari usability testing adalah mengidentifikasi masalah penggunaan yang tidak terlihat oleh pengembang atau desainer, sehingga memungkinkan perbaikan produk berdasarkan wawasan langsung dari pengalaman pengguna (Kushendriawan dkk., 2021)

# BAB III ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

## Hasil Dan Pembahasan

### *Flowchart*



Gambar 2. Flowchart

Flowchart tersebut menggambarkan proses lengkap dari pengolahan audio dengan menggunakan model machine learning atau deep learning. Proses dimulai dari tahap "START" di mana langkah pertama yang dilakukan adalah mengimpor model yang akan digunakan. Program ini mengimpor model klasifikasi terlatih. Model ini mencakup pengetahuan tentang berbagai jenis hewan dan cara mengidentifikasinya dari gambar.

Mempersiapkan Foto Hewan Pada langkah ini, Anda mengkonfigurasi perangkat keras yang diperlukan untuk Kamera atau sumber gambar lainnya. Pada langkah ini, kita akan mempersiapkan hewan untuk difoto. Persiapan ini mungkin termasuk menyiapkan kamera, mengatur pencahayaan, dan memastikan kondisi lingkungan yang tepat untuk pengambilan gambar.

Rekam gambar secara real time Program mulai merekam gambar secara real time menggunakan perangkat keras yang telah disiapkan sebelumnya. langkah ini, sistem memeriksa apakah gambar perlu direkam secara real time. Jika jawabannya tidak, kembali ke langkah persiapan. Jika jawabannya ya, lanjutkan ke langkah berikutnya. Gambar yang diambil diproses sebagai persiapan klasifikasi.

Pemrosesan ini mencakup mengubah ukuran gambar, mengubah resolusinya, dan menghilangkan noise dan artefak yang tidak diinginkan. Setelah gambar diambil, itu diproses. Proses ini mungkin mencakup beberapa tahapPra-pemrosesan gambar (pengubahan ukuran, normalisasi, dll.)untuk mempersiapkan gambar untuk klasifikasi berdasarkan model.

Model klasifikasi yang diimpor sebelumnya digunakan untuk mengklasifikasikan gambar yang diproses. Model ini menganalisis gambar dan memberikan prediksi tentang jenis hewan yang muncul pada gambar. Hasil klasifikasi gambar diinterpretasikan. Hal ini mungkin termasuk menentukan tingkat kepercayaan prediksi dan mengidentifikasi kemungkinan spesies hewan berdasarkan hasil klasifikasi.

Selanjutnya, hasil dari proses inferensi dan implementasi akan ditampilkan kepada pengguna. Hal ini bisa berupa tampilan visual, laporan teks, atau tindakan lain yang dihasilkan berdasarkan analisis audio. Setelah hasil ditampilkan, langkah berikutnya adalah memberhentikan perekaman audio untuk memastikan bahwa tidak ada data audio tambahan yang direkam setelah proses utama selesai. Ini juga membantu dalam mengelola sumber daya sistem dan mencegah penyimpanan data yang tidak perlu. Proses berakhir dengan tahap "FINISH", menandakan bahwa semua langkah telah selesai dilaksanakan dengan baik dan sistem siap untuk digunakan kembali atau untuk dipersiapkan ulang jika diperlukan.

### Dataset

|  |  |
| --- | --- |
| Tabel 3. Tabel Dataset |  |

Gambar diatas menampilkan dua grafik yang menggambarkan distribusi data dalam dataset yang digunakan untuk aplikasi pengenalan hewan berbasis Augmented Reality (AR). Grafik batang di sebelah kiri menunjukkan jumlah gambar yang tersedia untuk tiga kategori hewan: kucing, anjing, dan hewan liar. Dari grafik ini, terlihat bahwa kategori kucing memiliki 5.153 gambar, kategori anjing memiliki 4.739 gambar, dan kategori hewan liar memiliki 4.738 gambar. Kategori kucing memiliki jumlah gambar terbanyak, sementara kategori anjing dan hewan liar memiliki jumlah gambar yang hampir sama, hanya berbeda satu gambar.

Grafik pie di sebelah kanan memberikan representasi persentase dari jumlah gambar dalam setiap kategori. Grafik ini menunjukkan bahwa gambar kucing menyumbang 35,2% dari total dataset, sementara gambar anjing dan hewan liar masing-masing menyumbang 32,4%. Grafik ini memvisualisasikan distribusi data dengan cara yang mudah dipahami, menegaskan bahwa dataset memiliki distribusi yang relatif seimbang antara kategori anjing dan hewan liar, meskipun ada sedikit lebih banyak gambar kucing.

Kedua grafik ini bersama-sama memberikan gambaran yang komprehensif tentang bagaimana data terdistribusi dalam dataset, yang penting untuk memastikan bahwa model pengenalan hewan dapat dilatih dengan baik dan tidak bias. Distribusi data yang seimbang ini akan membantu aplikasi memberikan hasil pengenalan yang lebih akurat dan konsisten, karena setiap kategori memiliki representasi yang memadai dalam data pelatihan. Dengan demikian, aplikasi AR ini dapat mengenali berbagai jenis hewan dengan baik dan memberikan pengalaman yang lebih andal bagi pengguna.

* + 1. Animal Classes Train Model

|  |
| --- |
|  |

Gambar 3. Animal Classes Train Model

Gambar di atas menunjukkan data klasifikasi hewan yang terdiri dari tiga kategori utama: kucing, anjing, dan hewan liar. Masing-masing kategori ini memiliki jumlah yang sama, yaitu 500 hewan. Dengan total tiga kategori, gambar ini mengilustrasikan distribusi yang seimbang dari hewan-hewan tersebut.

Data ini menunjukkan bahwa ada 500 kucing, 500 anjing, dan 500 hewan liar. Ini menandakan bahwa tidak ada satu kategori yang lebih dominan dalam jumlah dibandingkan dengan yang lain, sehingga setiap kategori memiliki representasi yang sama.

Distribusi yang sama rata ini memberikan indikasi bahwa penelitian atau survei yang dilakukan memperlakukan setiap jenis hewan dengan perhatian yang setara. Keseimbangan dalam jumlah ini bisa membantu dalam berbagai analisis, seperti studi tentang perilaku hewan, kebutuhan perawatan, atau pengelolaan populasi hewan.

Dengan total keseluruhan 1500 hewan, data ini juga menunjukkan bahwa setiap jenis hewan mendapatkan proporsi yang signifikan dari total populasi yang diamati. Kucing, anjing, dan hewan liar masing-masing menyumbang bagian yang sama dari keseluruhan data yang dikumpulkan.

Secara keseluruhan, gambar ini memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana hewan-hewan ini diklasifikasikan dan didistribusikan dalam penelitian atau survei yang dilakukan. Keseimbangan dalam distribusi jumlah ini penting untuk memastikan hasil yang adil dan representatif dari setiap kategori hewan yang ada.

### Class Distribution Train Model

|  |  |
| --- | --- |
| Tabel 4. Tabel Class Distribution Train Model |  |

Gambar di atas terdiri dari dua grafik yang menampilkan distribusi data dalam dataset untuk aplikasi pengenalan hewan berbasis Augmented Reality (AR). Grafik batang di sebelah kiri menunjukkan jumlah gambar untuk tiga kategori hewan: kucing, anjing, dan hewan liar. Masing-masing kategori memiliki jumlah gambar yang sama, yaitu 500 gambar. Hal ini menunjukkan bahwa dataset ini seimbang, dengan jumlah data yang merata untuk setiap jenis hewan.

Di sebelah kanan, grafik pie menggambarkan distribusi persentase dari gambar dalam setiap kategori. Setiap kategori – kucing, anjing, dan hewan liar – menyumbang 33,3% dari total dataset. Grafik ini memperlihatkan bahwa tidak ada satu kategori pun yang mendominasi, yang berarti bahwa model pengenalan hewan akan mendapatkan jumlah data pelatihan yang sama dari setiap kategori.

Keseimbangan data seperti ini sangat penting dalam pelatihan model pengenalan hewan. Dengan jumlah data yang sama untuk setiap kategori, model dapat belajar mengenali setiap jenis hewan dengan baik tanpa adanya bias terhadap satu kategori tertentu. Hal ini akan membantu aplikasi memberikan hasil pengenalan yang lebih akurat dan konsisten ketika digunakan di dunia nyata.

Keseluruhan, kedua grafik ini menunjukkan bahwa dataset telah dipersiapkan dengan baik, dengan distribusi data yang seimbang antara kategori kucing, anjing, dan hewan liar. Ini memastikan bahwa aplikasi AR dapat mengenali berbagai jenis hewan dengan akurasi yang tinggi, memberikan pengalaman yang lebih andal dan informatif bagi pengguna.

### Data Pengenalan Jenis Hewan CAT, DOG WILD

Tabel 5. Sampel Dataset

|  |  |
| --- | --- |
| CAT |  |
| DOG |  |
| WILD |  |

Pada gambar yang terdapat pada tabel itu adalah sampel dari salah satu gambar yang ada pada dataset untuk pengujian dan pelatihan model ini, dimana kita bisa melihat bahwa disitu divisualisasikan dalam bentuk gambar Cat, Dog, dan Wild Dataset yang ditampilkan di atas mencakup gambar-gambar hewan yang dikategorikan ke dalam tiga kelompok utama: Kucing (CAT), Anjing (DOG), dan Hewan Liar (WILD).

Kucing (CAT) Beragam jenis kucing domestik dengan variasi pola bulu, warna, dan ekspresi wajah. Kategori ini mencakup kucing dengan bulu panjang, pendek, serta berbagai kombinasi warna seperti hitam, putih, dan tabby. Dataset ini digunakan untuk melatih model dalam mengenali dan membedakan ciri-ciri khas dari kucing, seperti bentuk wajah, mata, dan telinga.

Anjing (DOG) Menampilkan berbagai jenis anjing dengan ukuran dan bentuk yang berbeda. Termasuk anjing ras kecil hingga besar, dengan variasi bulu yang signifikan. Gambar ini menunjukkan keragaman dalam spesies anjing, dari yang berbulu lebat hingga yang memiliki bulu pendek. Gambar-gambar ini membantu model belajar mengenali anjing berdasarkan fitur-fitur seperti moncong, telinga, dan bentuk tubuh yang khas untuk setiap ras.

Hewan Liar (WILD) Berisi gambar hewan liar yang mencakup predator besar seperti singa, harimau, serta spesies lain yang ditemukan di habitat alami mereka. Kategori ini menampilkan ciri-ciri unik hewan liar, termasuk pola bulu yang mencolok dan struktur tubuh yang bervariasi. Bertujuan untuk melatih model dalam mengidentifikasi hewan liar berdasarkan karakteristik visual yang berbeda dari hewan domestik, serta untuk membedakan antara berbagai spesies liar.

### Color Analysis

Tabel 6. Color Analysis

|  |  |
| --- | --- |
| **RED** |  |
| **GREEN** |  |
| **BLUE** |  |

Gambar diatas menunjukkan analisis warna dari berbagai gambar hewan yang dibagi ke dalam tiga saluran warna utama: merah, hijau, dan biru. Setiap baris dalam gambar ini mencakup serangkaian gambar hewan dan grafik histogram yang menggambarkan distribusi intensitas warna untuk masing-masing saluran.

Pada tabel pertama, yang berlabel "RED," terdapat kumpulan gambar hewan di sebelah kiri, sementara di sebelah kanan, terdapat grafik yang menunjukkan distribusi intensitas warna merah pada setiap gambar. Grafik ini memberikan informasi tentang seberapa banyak komponen warna merah terdapat dalam setiap gambar. Puncak dan lembah dalam histogram menunjukkan variasi intensitas warna merah di seluruh gambar, yang membantu dalam memahami bagaimana warna merah tersebar di berbagai bagian gambar.

Bagian tabel kedua, yang berlabel "GREEN," mengikuti format yang sama, tetapi fokus pada distribusi warna hijau. Gambar hewan ditampilkan di sebelah kiri, dan histogram intensitas warna hijau berada di sebelah kanan. Ini memberikan gambaran tentang distribusi dan kekuatan warna hijau dalam setiap gambar, menunjukkan bagaimana warna hijau berkontribusi pada keseluruhan komposisi warna dari gambar-gambar tersebut.

Bagian tabel ketiga, yang berlabel "BLUE," menunjukkan distribusi warna biru dengan cara yang sama. Gambar hewan di sebelah kiri disertai dengan histogram yang menunjukkan distribusi intensitas warna biru di sebelah kanan. Analisis ini memberikan wawasan tentang bagaimana warna biru tersebar di seluruh gambar dan bagaimana kontribusinya terhadap keseluruhan tampilan visual dari gambar-gambar tersebut.

Secara keseluruhan, analisis warna ini memberikan wawasan mendalam tentang komposisi warna dari berbagai gambar hewan. Dengan memahami distribusi intensitas warna merah, hijau, dan biru, kita dapat memperoleh gambaran yang lebih baik tentang karakteristik visual dari setiap gambar. Informasi ini bisa sangat berguna dalam berbagai aplikasi, termasuk pengenalan gambar, pengolahan citra, dan penelitian tentang perilaku visual hewan. Gambar dan histogram ini bersama-sama memberikan gambaran yang komprehensif tentang bagaimana warna digunakan dan tersebar dalam gambar hewan tersebut, yang bisa menjadi dasar yang kuat untuk analisis lebih lanjut atau pengembangan teknologi visual berbasis komputer.

* + 1. Ilustrasi Vector Cat

Tabel 7. Ilustrasi Vector Cat

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

ini merupakan gambar vektor yang menggunakan garis-garis berwarna merah muda untuk membentuk gambar kucing. Garis-garis tersebut menggambarkan kontur dan detail wajah kucing dengan latar belakang gelap. Ilustrasi Kanan Atas Ilustrasi ini adalah gambar kucing dalam skala abu-abu dengan efek vektor. Gambar tersebut menunjukkan detail wajah kucing dengan garis-garis tipis yang memberikan efek seperti sketsa.

ilustrasi Kiri Bawah Ilustrasi ini adalah gambar kucing dalam skala abu-abu tanpa efek vektor yang jelas. Gambar ini lebih seperti foto biasa dalam skala abu-abu, menunjukkan wajah kucing secara lebih alami.

Ilustrasi Kanan Bawah Ilustrasi ini mirip dengan gambar di kanan atas, yaitu gambar kucing dalam skala abu-abu dengan efek vektor, namun efek vektor pada gambar ini tampak lebih halus dan lebih mendetail dibandingkan dengan gambar kanan atas.

Setiap ilustrasi dibagi menjadi grid dengan sumbu X dan Y yang diberi label dari 0 hingga 500. Grid ini mungkin digunakan untuk menunjukkan koordinat atau membantu dalam pengukuran dan analisis lebih lanjut.

Keterangan di bawah gambar menyatakan "Gambar 4 ilustrasi vector CAT" yang mengindikasikan bahwa ini adalah ilustrasi vektor dari seekor kucing.

* + 1. Ilustrasi Vector Dog

Tabel 8. Ilustrasi Vector Dog

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Ilustrasi Kiri Atas Gambar ini adalah ilustrasi vektor yang menggunakan garis-garis berwarna merah muda untuk membentuk gambar anjing. Garis-garis tersebut menggambarkan kontur dan detail wajah anjing dengan latar belakang gelap. Setiap garis pada ilustrasi ini membantu membentuk detail dari wajah anjing.

Ilustrasi Kanan Atas Gambar ini adalah foto anjing dalam skala abu-abu dengan efek vektor. Garis-garis pada gambar ini memberikan efek sketsa yang tipis dan menunjukkan detail wajah anjing.

Ilustrasi Kiri Bawah Gambar ini adalah foto anjing dalam skala abu-abu tanpa efek vektor yang jelas. Gambar ini lebih menyerupai foto biasa dengan detail alami dari wajah anjing.

Ilustrasi Kanan Bawah Gambar ini mirip dengan gambar di kanan atas, yaitu foto anjing dalam skala abu-abu dengan efek vektor. Efek vektor pada gambar ini tampak lebih halus dan memberikan detail yang lebih jelas pada wajah anjing.

Setiap ilustrasi dibagi menjadi grid dengan sumbu X dan Y yang diberi label dari 0 hingga 500. Grid ini mungkin digunakan untuk menunjukkan koordinat atau membantu dalam pengukuran dan analisis lebih lanjut.

* + 1. Ilustrasi Vector Wild

Tabel 9. Ilustrasi Vector Wild

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

Kiri Atas Gambar ini adalah ilustrasi vektor yang menggunakan garis-garis berwarna merah muda untuk membentuk gambar singa. Garis-garis ini menggambarkan detail dan kontur dari wajah singa dengan latar belakang gelap. Teknik ini menunjukkan bagaimana garis-garis vektor dapat digunakan untuk menyoroti fitur-fitur spesifik dari subjek, dalam hal ini, wajah singa.

Ilustrasi Kanan Atas Gambar ini adalah foto singa dalam skala abu-abu dengan efek vektor. Garis-garis tipis dalam gambar ini memberikan efek sketsa yang memperlihatkan detail wajah singa. Efek vektor ini digunakan untuk memberikan tampilan yang lebih artistik dan membantu dalam menyoroti struktur wajah singa.

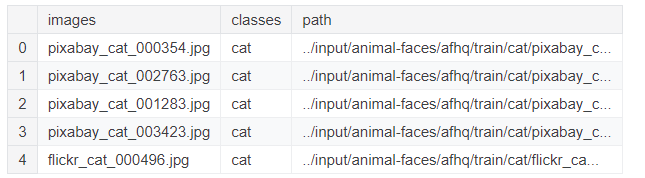
Ilustrasi Kiri Bawah Gambar ini adalah foto singa dalam skala abu-abu tanpa efek vektor yang jelas. Gambar ini lebih menyerupai foto biasa dengan detail alami dari wajah singa, menunjukkan bagaimana subjek sebenarnya terlihat dalam skala abu-abu. Ini memberikan perspektif yang lebih realistis dibandingkan dengan gambar-gambar lainnya.

Ilustrasi Kanan Bawah Gambar ini mirip dengan gambar di kanan atas, yaitu foto singa dalam skala abu-abu dengan efek vektor. Efek vektor pada gambar ini tampak lebih halus dan lebih mendetail, memberikan tampilan yang lebih jelas dan memperlihatkan struktur dan fitur wajah singa dengan lebih baik.

Setiap ilustrasi dibagi menjadi grid dengan sumbu X dan Y yang diberi label dari 0 hingga 500. Grid ini digunakan untuk menunjukkan koordinat piksel dari gambar, yang dapat membantu dalam pengukuran dan analisis lebih lanjut.

Gambar-gambar ini menunjukkan berbagai teknik ilustrasi vektor yang digunakan untuk menggambarkan wajah singa dengan cara yang berbeda. Sumbu X dan Y memberikan koordinat yang membantu dalam analisis dan pemahaman struktur gambar. Setiap ilustrasi memberikan perspektif yang berbeda tentang bagaimana teknik vektor dapat digunakan untuk meningkatkan atau mengubah tampilan asli subjek.

* + 1. Melatih Model



Gambar 4. Baris Data Hewan

Gambar di atas menunjukkan sebuah tabel yang berisi informasi tentang dataset gambar kucing. Tabel ini memiliki tiga kolom, yaitu `images`, `classes`, dan `path`. Berikut penjelasan rinci mengenai tiap kolom:

1. images: Kolom ini berisi nama-nama file gambar. Setiap nama file diawali dengan sumber gambar (seperti `pixabay` atau `flickr`), diikuti oleh label `cat` dan nomor unik untuk mengidentifikasi gambar tersebut.

2. classes: Kolom ini menunjukkan kelas atau label dari gambar. Dalam contoh ini, semua gambar memiliki label `cat`, yang berarti semua gambar dalam tabel ini adalah gambar kucing.

3. path: Kolom ini menunjukkan jalur direktori lengkap di mana gambar-gambar tersebut disimpan. Jalur ini mencakup direktori utama `../input/animal-faces/afhq/`, subdirektori `train/cat/`, dan nama file gambar. Jalur ini berguna untuk mengakses gambar secara langsung dari dataset.

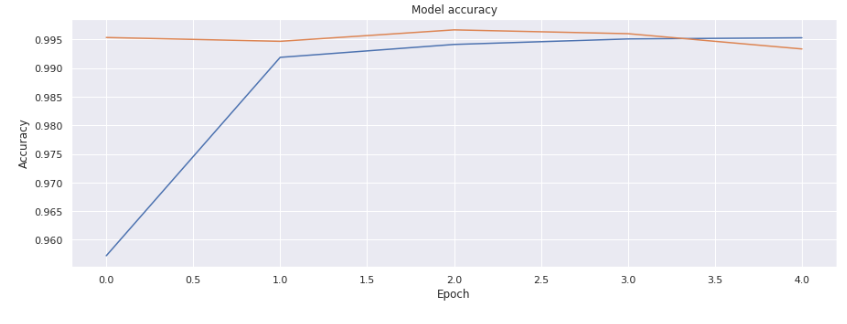
Clustering adalah metode untuk mengelompokkan data yang tidak berlabel menjadi beberapa kelompok berdasarkan kemiripan mereka. Berikut ini adalah cara untuk menerapkan metode clustering pada dataset dari Kaggle.

Pertama, unduh dataset dari Kaggle dan muat dataset ke dalam Python menggunakan pustaka seperti pandas. Setelah data dimuat, lakukan preprocessing untuk membersihkan data dari nilai yang hilang dan menormalkan fitur-fitur agar berada pada skala yang sama.

Selanjutnya, pilih metode clustering yang sesuai. Misalnya, Anda bisa menggunakan K-Means untuk membagi data ke dalam kkk cluster. Algoritma ini bekerja dengan mengiterasikan dua langkah: mengassign data ke centroid terdekat dan memperbarui posisi centroid berdasarkan data yang terassign.

Alternatifnya, Anda bisa menggunakan DBSCAN, yang mengelompokkan data berdasarkan kepadatan. Data yang berada di daerah padat akan dikelompokkan bersama, sementara data yang berada di daerah jarang akan dianggap sebagai noise.

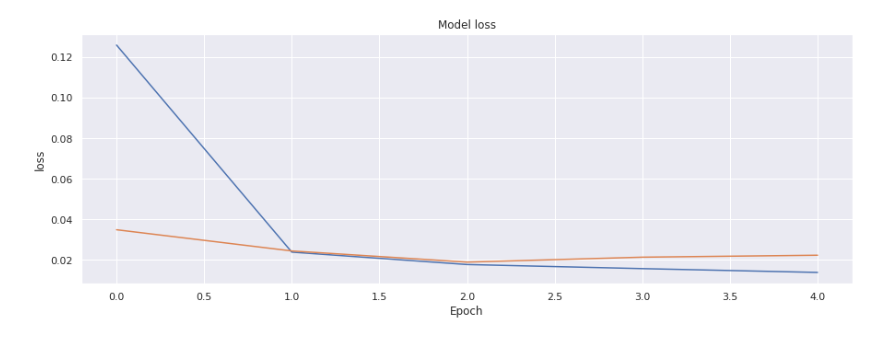
Setelah memilih metode clustering, aplikasikan algoritma clustering pada data Anda. Jika menggunakan K-Means, tentukan jumlah cluster dan fit data pada model K-Means. Untuk DBSCAN, tentukan parameter epsilon dan min\_samples, lalu fit data pada model DBSCAN.



Gambar 5. Grafik Akurasi Model

Grafik yang Anda unggah menunjukkan perkembangan akurasi model selama beberapa epoch pelatihan. Sumbu horizontal (X) mewakili jumlah epoch, atau iterasi pelatihan model pada dataset, sementara sumbu vertikal (Y) mewakili akurasi model, yang menunjukkan seberapa baik model melakukan prediksi yang benar.

Terdapat dua garis pada grafik ini, yang kemungkinan besar menggambarkan akurasi pada data pelatihan dan data validasi. Garis biru menunjukkan akurasi model pada data pelatihan, yang terlihat meningkat tajam pada epoch awal sebelum stabil. Garis oranye menunjukkan akurasi model pada data validasi, yang tetap sangat tinggi dan stabil sepanjang epoch. Hal ini menunjukkan bahwa model memiliki performa yang sangat baik pada kedua jenis data tersebut, meskipun terdapat sedikit penurunan pada akhir epoch. Secara keseluruhan, grafik ini memperlihatkan bahwa model berhasil mempertahankan akurasi tinggi selama proses pelatihan.



Gambar 6. Grafik Akurasi Loss

Gambar tersebut memperlihatkan grafik perubahan nilai loss model selama beberapa epoch pelatihan. Sumbu horizontal menunjukkan jumlah epoch atau iterasi pelatihan model, sedangkan sumbu vertikal menunjukkan nilai loss yang mencerminkan seberapa buruk model melakukan prediksi; semakin rendah nilai loss, semakin baik kinerja model.

Dua garis dalam grafik ini mewakili nilai loss pada data pelatihan dan data validasi. Garis biru menunjukkan nilai loss pada data pelatihan yang menurun tajam pada epoch pertama dan terus menurun dengan laju yang lebih lambat setelahnya. Garis oranye menunjukkan nilai loss pada data validasi yang juga menurun di awal, kemudian cenderung mendatar dan sedikit meningkat pada epoch terakhir.

Secara keseluruhan, grafik ini menunjukkan bahwa model cepat belajar dari data pada epoch awal, tetapi laju penurunan nilai loss melambat seiring berjalannya waktu. Sedikit peningkatan nilai loss pada data validasi di akhir epoch dapat mengindikasikan potensi overfitting, di mana model mungkin mulai terlalu menyesuaikan pada data pelatihan dan kurang mampu melakukan generalisasi pada data baru.

1. **Implementasi Interface**

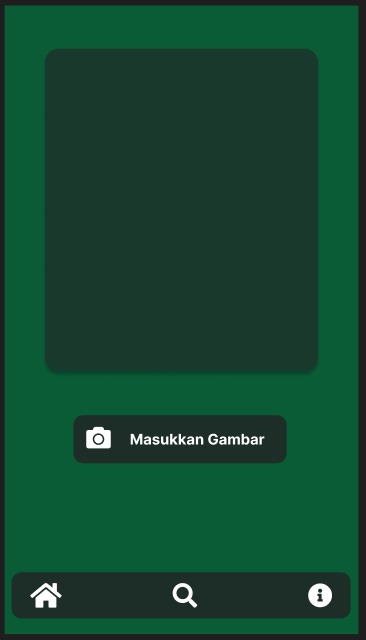
Interface di Bawah adalah tampilan dari sebuah aplikasi pengenalan jenis hewan berbasis augmented reality dengan menggunakan metode clustering. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing tampilan.

* + 1. Home Page

Gambar 7. Home Page

Logo Universitas Muhammadiyah Sorong Terletak di bagian atas, menunjukkan institusi yang mengembangkan aplikasi ini Deskripsi Aplikasi Teks di bawah logo yang menjelaskan bahwa aplikasi ini digunakan untuk pengenalan jenis hewan berbasis augmented reality dengan metode clustering Navigasi Bawah Terdapat tiga ikon navigasi di bagian bawah layar

Ikon Rumah Mengarahkan pengguna ke halaman utama. Ikon Pencarian Mengarahkan pengguna ke halaman pencarian Ikon Informasi Mengarahkan pengguna ke halaman informasi tentang aplikasi.

* + 1. Picture Classification

Jadi pada bagian picture classification page ini berisi tentang bagaimana pengguna dapat memasukan gambar hewan yang ingin anda kenalikotak Gambar Area di tengah layar tempat pengguna dapat memasukkan gambar hewan yang ingin dikenali Tombol Kamera Terletak di bawah kotak gambar memungkinkan pengguna untuk mengambil foto langsung dari kamera Tombol Galeri Terletak di sebelah tombol kamera, Memungkinkan pengguna untuk memilih gambar dari galeri perangkat mereka Navigasi Bawah Sama seperti tampilan utama, terdapat tiga ikon navigasi di bagian bawah layar.

Gambar 8. Picture Classification

### About Page

Gambar 9.About Page

Informasi Pembuat Menampilkan nama-nama pembuat aplikasi beserta nomor identifikasi mereka Navigasi Bawah Sama seperti tampilan utama terdapat tiga ikon navigasi di bagian bawah layar Secara keseluruhan interface ini dirancang dengan sederhana dan intuitif memudahkan pengguna untuk mengakses fitur-fitur utama aplikasi seperti pengenalan gambar dan informasi tentang pembuat aplikasi.

## Pengujian

Tabel 10. Tabel Pengujian Pada User

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Deskripsi Pengujian** | **Test Case** | **Hasil yang Diharapkan** | **Hasil Pengujian** | **Kesimpulan** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

* 1. Usability Testing

Tabel 11. Tabel Usability Testing

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Tugas | Waktu yang Diharapkan | Waktu yang Dibutuhkan | Keberhasilan (Ya/Tidak) | Komentar/Kesulitan yang Dihadapi |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

# BAB IV PENUTUP

1. Kesimpulan

Teknologi AR memungkinkan pengguna melihat model 3D hewan di lingkungan nyata mereka melalui perangkat seperti smartphone. Ini memberikan pengalaman visual yang imersif dan menarik, memudahkan pengguna dalam memahami detail morfologi dan karakteristik hewan secara lebih mendalam. Metode clustering, seperti K-Means atau DBSCAN, digunakan untuk mengelompokkan data hewan berdasarkan fitur-fitur tertentu seperti bentuk, warna, dan tekstur. Proses ini dimulai dengan pengumpulan data gambar atau video hewan yang diambil melalui kamera perangkat AR. Data ini kemudian diproses untuk mengurangi noise dan meningkatkan kualitas, sebelum fitur-fitur penting diekstraksi. Setelah fitur-fitur ini diekstraksi, algoritma clustering diterapkan untuk mengelompokkan data hewan ke dalam beberapa cluster berdasarkan kesamaan fitur. Hasil dari clustering ini digunakan untuk mengenali jenis hewan dengan lebih akurat. Ketika pengguna mengarahkan perangkat mereka ke hewan, aplikasi dapat menampilkan informasi detail tentang hewan tersebut, seperti nama, spesies, habitat, dan fakta menarik, dalam bentuk overlay AR di layar.

Secara keseluruhan, aplikasi pengenalan jenis hewan berbasis AR dengan metode clustering menawarkan cara baru yang menarik dan efisien untuk edukasi dan eksplorasi dunia hewan, menggabungkan teknologi canggih dengan pengalaman pengguna yang interaktif.

1. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut aplikasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur-fitur interaktif lainnya, seperti permainan edukatif yang lebih kompleks dan fitur penilaian untuk mengukur pemahaman anak-anak. Penambahan konten edukasi yang lebih kaya, termasuk informasi tentang habitat, makanan, dan perilaku hewan, akan memperkaya pengetahuan anak-anak.

Uji coba aplikasi pada berbagai kelompok usia anak-anak diperlukan untuk memastikan efektivitas dan kemudahan penggunaan bagi semua kelompok usia target. Kerjasama dengan para ahli pendidikan anak usia dini juga disarankan untuk mengembangkan konten dan fitur yang sesuai dengan kurikulum pendidikan serta kebutuhan belajar anak-anak.

# DAFTAR PUSTAKA

Avila-Garzon, C., Bacca-Acosta, J., Kinshuk, ​, Duarte, J., & Betancourt, J. (2021a). Augmented Reality in Education: An Overview of Twenty-Five Years of Research. *Contemporary Educational Technology*, *13*(3), ep302. https://doi.org/10.30935/cedtech/10865

Avila-Garzon, C., Bacca-Acosta, J., Kinshuk, ​, Duarte, J., & Betancourt, J. (2021b). Augmented Reality in Education: An Overview of Twenty-Five Years of Research. *Contemporary Educational Technology*, *13*(3), ep302. https://doi.org/10.30935/cedtech/10865

Eka Putra Haryanto, A., Ulfa Yanuar, M., Statistika Bisnis, D., & Vokasi, F. (2022). *Metode K-Means Clustering untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota dalam Upaya Pengendalian Tingkat Inflasi di Pulau Jawa dan Sumatera K-Means Clustering Method for District/City Grouping in Effort to Control Inflation Rates in Java and Sumatera*. 29–42. https://doi.org/10.21787/govstat.1.1.2022.29-42

Fatmala Sari, S., Destiawati, F., & Manurung, L. (2024). IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY PADA APLIKASI PENGENALAN HEWAN MAMALIA BERBASIS ANDROID. *Jurnal Riset dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, *05*.

Firdaus, E. A., Maulani, S., Dharmawan, A. B., Keperwatan, A., & Dustira Cimahi, R. S. (2021). *PENGUKURAN MINAT BACA MAHASISWA DENGAN METODE CLUSTERING DI PERPUSTAKAAN AKADEMI KEPERAWATAN RS.DUSTIRA CIMAHI MENGGUNAKAN DATA MINING*. *15*(1). https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

Fitria, T. N. (2023a). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education: Media of Teaching and Learning: A Review. Dalam *International Journal of Computer and Information System (IJCIS) Peer Reviewed-International Journal* (Vol. 04). https://ijcis.net/index.php/ijcis/indexJournalIJCIShomepage-https://ijcis.net/index.php/ijcis/index

Fitria, T. N. (2023b). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education: Media of Teaching and Learning: A Review. Dalam *International Journal of Computer and Information System (IJCIS) Peer Reviewed-International Journal* (Vol. 04). https://ijcis.net/index.php/ijcis/indexJournalIJCIShomepage-https://ijcis.net/index.php/ijcis/index

Garzo, A., & Garay-Vitoria, N. (2021, September 22). Ethical and legal implications for technological devices in clinical research in Europe: Flowchart design for ethical and legal decisions in clinical research. *ACM International Conference Proceeding Series*. https://doi.org/10.1145/3471391.3471403

Ghazal, T. M., Hussain, M. Z., Said, R. A., Nadeem, A., Hasan, M. K., Ahmad, M., Khan, M. A., & Naseem, M. T. (2021). Performances of k-means clustering algorithm with different distance metrics. *Intelligent Automation and Soft Computing*, *30*(2), 735–742. https://doi.org/10.32604/iasc.2021.019067

Guo, Z., Li, W., Qian, Y., & Arandjelovi´c, O. A. (2024). *A White-Box False Positive Adversarial Attack Method on Contrastive Loss Based Offline Handwritten Signature Verification Models*.

Hamzah, M. L., Ambiyar, Rizal, F., Simatupang, W., Irfan, D., & Refdinal. (2021). Development of Augmented Reality Application for Learning Computer Network Device. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *15*(12), 47–64. https://doi.org/10.3991/ijim.v15i12.21993

Kushendriawan, M. A., Santoso, H. B., Putra, P. O. H., & Schrepp, M. (2021). Evaluating User Experience of a Mobile Health Application Halodoc using User Experience Questionnaire and Usability Testing. Dalam *Journal of Information System)* (Vol. 17, Nomor 1).

Li, Y., Hu, P., Liu, Z., Peng, D., Zhou, J. T., & Peng, X. (2021). *Contrastive Clustering*. www.aaai.org

Maglietta, R., Carlucci, R., Fanizza, C., & Dimauro, G. (2022). Machine Learning and Image Processing Methods for Cetacean Photo Identification: A Systematic Review. Dalam *IEEE Access* (Vol. 10, hlm. 80195–80207). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3195218

Mobile Pengenalan Hewan Bagi Siswa dengan, A. S., Noviansyah, H., Ismail, T., Dahlan, A., Selatan, J., Istimewa Yogyakarta, D., & Korespondensi, P. (2021). *Augmented Reality*. *9*(3), 131–141. https://doi.org/10.12928/jstie.v8i3.xxx

Pertama, P., Kedua, P., & Ketiga, P. (2024). *Jurnal Sarjana Teknik Informatika Judul Artikel, Paling Banyak 12 Kata (16pt)*. *12*(1), 1–8. https://doi.org/10.12928/jstie.v8i3.xxx

Pertiwi, P. A., Suci, A., Martha, D., & Adrian, M. (t.t.). *Analisis dan Perancangan User Interface Aplikasi Pengenalan Hewan Berbasis Teknologi Augmented Reality Menggunakan Metode User-Centered Design Analysis and Design of User Interface of The Application for Introduction Animals with Augmented Reality Technology-Based Using User-Centered Design Method*.

Pochtoviuk, S. I., & Pikilnyak, A. V. (2020a). *Possibilities of application of augmented reality in different branches of education*. https://ssrn.com/abstract=3719845

Pochtoviuk, S. I., & Pikilnyak, A. V. (2020b). *Possibilities of application of augmented reality in different branches of education*. https://ssrn.com/abstract=3719845

Rahmawati, L., Informatika, J., Sihwi, S. W., & Suryani, E. (t.t.). *ANALISA CLUSTERING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS DAN HIERARCHICAL CLUSTERING (STUDI KASUS : DOKUMEN SKRIPSI JURUSAN KIMIA, FMIPA, UNIVERSITAS SEBELAS MARET)*.

Ren, Y., Pu, J., Yang, Z., Xu, J., Li, G., Pu, X., Yu, P. S., & He, L. (2022). *Deep Clustering: A Comprehensive Survey*. http://arxiv.org/abs/2210.04142

Rianto, N., Sucipto, A., & Dedi Gunawan, R. (2021a). Pengenalan Alat Musik Tradisional Lampung Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android (Studi Kasus: SDN 1 Rangai Tri Tunggal Lampung Selatan). Dalam *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)* (Vol. 2, Nomor 1). http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika

Rianto, N., Sucipto, A., & Dedi Gunawan, R. (2021b). Pengenalan Alat Musik Tradisional Lampung Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android (Studi Kasus: SDN 1 Rangai Tri Tunggal Lampung Selatan). Dalam *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)* (Vol. 2, Nomor 1). http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika

Rismawati, N. (2021). *DASAR-DASAR ANDROID STUDIO DAN MEMBUAT APLIKASI MOBILE SEDERHANA Penulis: Ika Parma Dewi, Lativa Mursyida, Agariadne Dwinggo Samala*. www.penerbitwidina.com

Rizky, M., Barmula, A., Rizky, M., Hindarto, H., Eviyanti, A., Studi, P., Informatika, T., Sains, F., & Teknologi, D. (2023). APLIKASI PENGENALAN HEWAN UNTUK ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS BERBASIS AUGMENTED REALITY. Dalam *Jurnal Informatika* (Vol. 23, Nomor 2).

Sanderzon Makapedua, C., Wonggo, D., Komansilan, T., Pendidikan, J., Informasi, T., Komunikasi, D., & Teknik, F. (2021a). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN HEWAN BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK ANAK USIA DINI. Dalam *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi* (Vol. 1, Nomor 4).

Sanderzon Makapedua, C., Wonggo, D., Komansilan, T., Pendidikan, J., Informasi, T., Komunikasi, D., & Teknik, F. (2021b). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN HEWAN BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK ANAK USIA DINI. Dalam *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi* (Vol. 1, Nomor 4).

Sinaga, K. P., & Yang, M. S. (2020). Unsupervised K-means clustering algorithm. *IEEE Access*, *8*, 80716–80727. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988796

Siriwardhana, Y., Porambage, P., Liyanage, M., & Ylianttila, M. (2021). A Survey on Mobile Augmented Reality with 5G Mobile Edge Computing: Architectures, Applications, and Technical Aspects. Dalam *IEEE Communications Surveys and Tutorials* (Vol. 23, Nomor 2, hlm. 1160–1192). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. https://doi.org/10.1109/COMST.2021.3061981

Sukmawati, F., Santosa, E. B., & Rejekiningsih, T. (2023). *Virtual Reality-Based Learning about “Animals Recognition” and Its Influence on Students’ Understanding*. *25*(2), 269–284. https://doi.org/10.21009/JTP2001.6

Venkatesan, M., Mohan, H., Ryan, J. R., Schürch, C. M., Nolan, G. P., Frakes, D. H., & Coskun, A. F. (2021a). Virtual and augmented reality for biomedical applications. Dalam *Cell Reports Medicine* (Vol. 2, Nomor 7). Cell Press. https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2021.100348

Venkatesan, M., Mohan, H., Ryan, J. R., Schürch, C. M., Nolan, G. P., Frakes, D. H., & Coskun, A. F. (2021b). Virtual and augmented reality for biomedical applications. Dalam *Cell Reports Medicine* (Vol. 2, Nomor 7). Cell Press. https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2021.100348

Widodo, A., & Utomo, A. B. (2021a). Edu Komputika Journal Media Pembelajaran Taksonomi Hewan Berbasis Augmented Reality dengan Fitur Multi Target. *Edu Komputika*, *8*(1). http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/edukom

Widodo, A., & Utomo, A. B. (2021b). Edu Komputika Journal Media Pembelajaran Taksonomi Hewan Berbasis Augmented Reality dengan Fitur Multi Target. *Edu Komputika*, *8*(1). http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/edukom

Xiong, J., Hsiang, E. L., He, Z., Zhan, T., & Wu, S. T. (2021). Augmented reality and virtual reality displays: emerging technologies and future perspectives. Dalam *Light: Science and Applications* (Vol. 10, Nomor 1). Springer Nature. https://doi.org/10.1038/s41377-021-00658-8

Zhan, T., Yin, K., Xiong, J., He, Z., & Wu, S.-T. (2020). iScience Perspective Augmented Reality and Virtual Reality Displays: Perspectives and Challenges. *ISCIENCE*, *23*, 101397. https://doi.org/10.1016/j.isci

Zhang, D., Nan, F., Wei, X., Li, S., Zhu, H., McKeown, K., Nallapati, R., Arnold, A., & Xiang, B. (2021). *Supporting Clustering with Contrastive Learning*. http://arxiv.org/abs/2103.12953

Zhang, F., Li, G., Liu, C., & Song, Q. (2020). Flowchart-based cross-language source code similarity detection. *Scientific Programming*, *2020*. https://doi.org/10.1155/2020/8835310

Lampiran 1 Evaluasi Pengerjaan Tugas Besar

Kelompok 31:

1. Ridho Bintang Ramadhan : BAB 3, UI/UX, Develope Aplikasi
2. Muh Syahbandri : BAB 1, BAB 2, Jurnal Full
3. Fahrul Ardiansyah Attamimi : BAB 3, BAB 4

Mengetahui Dosen Pengganti Mata Kuliah

Mata Kuliah Algoritma Pemrograman 2

FAJAR R. B PUTRA, S.Kom., M.Kom.

Lampiran 2 Dokumentasi

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

Lampiran 3 Link Github

[*https://github.com/R1dhoeee/klasifikasi\_hewan*](https://github.com/R1dhoeee/klasifikasi_hewan)

Lampiran 4 Form pengisian Tugas besar

**FORM PENGISIAN PENGERJAAN TUGAS BESAR**

**Jenis Tugas :** Pengenalan Jenis Hewan Berbasis Augmented Reality(AR) menggunakan Metode Clustering

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Hari/Tanggal | Kegiatan | Paraf |
| 1 | 28/04/2024 | Mencari dataset |  |
| 2 | 30/04/2024 | Membuat BAB 1 |  |
| 3 | 02/05/2024 | Membuat UI/UX |  |
| 4 | 08/05/2024 | Develop Aplikasi |  |
| 5 | 02/05/2024 | Membuat BAB 2 |  |
| 6 | 28/05/2024 | Membuat BAB 3 |  |
| 7 | 05/06/2024 | Membuat BAB 4 |  |