BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi yang sudah dikenal dan mulai mengubah dunia pendidikan saat ini adalah *Augmented Reality*. Kemampuan dalam menggabungkan multimedia ke dalam dunia nyata menggunakan perangkat elektronik telah berhasil memberikan informasi bagi siswa kapanpun dan dimanapun. Sehingga, hal ini memiliki potensi untuk memberikan materi pelajaran kepada siswa dengan cara yang berbeda. *Augmented Reality* juga merupakan salah satu teknologi yang memiliki potensi pedagogis yang besar dan telah diakui oleh para peneliti di dunia pendidikan. (Adrian, Ambarwari & Lubis, 2020).

Indonesia adalah negara yang kaya akan budaya, seni, dan tradisi warisan leluhur; setiap daerah memiliki keunikan budaya, seni, dan adat istiadat yang bernilai sebagai sejarah dan warisan. Keberagaman suku yang ada di Indonesia menciptakan budaya yang beragam, budaya dari masing- masing suku memiliki ciri khas, sistem lokal, pengetahuan dan struktur sosial yang berbedabeda. Setiap daerah di Indonesia memiliki budaya khas yang mencerminkan identitas daerah tersebut. Alat musik tradisional adalah salah satu contohnya. Keberagaman itulah yang menjadi landasan untuk bisa mencoba melestarikan dan memperkenalkan alat musik tradisional kepada generasi muda, serta dapat mencintai dan menjaga kelestarian alat musik tradisional sejak dini (Firdaus, Chrisvitandy, Taruk, Wati, Tejawati & Suandi, 2022).

SMPN 1 Malangke Barat, sebagai salah satu sekolah yang berkomitmen untuk melestarikan budaya lokal, memiliki potensi untuk memanfaatkan teknologi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap musik tradisional. Oleh karena itu, perancangan visualisasi alat musik tradisional menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Android* menjadi salah satu solusi yang inovatif dan efektif untuk mengenalkan dan mengajarkan alat musik tradisional kepada siswa. Dengan menggunakan perangkat *Android* yang banyak digunakan oleh siswa, AR dapat menyajikan gambaran yang lebih nyata dan interaktif mengenai alat musik tradisional, serta cara penggunaannya.

Dengan memanfaatkan AR, siswa dapat mengenal berbagai alat musik tradisional secara lebih menarik tanpa bergantung pada ketersediaan alat musik fisik yang mungkin terbatas di sekolah. Visualisasi alat musik melalui AR membantu siswa memahami struktur, bentuk, serta cara memainkan alat musik tersebut sekaligus meningkatkan keaktifan mereka dalam belajar. Karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi *Augmented Reality* berbasis *Android* yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran alat musik tradisional di SMPN 1 Malangke Barat.

Dengan demikian, skripsi ini bertujuan untuk memberikan solusi inovatif dalam memperkenalkan alat musik tradisional melalui media yang menarik dan mudah diakses oleh siswa, serta memberikan kontribusi positif dalam pelestarian budaya Indonesia di kalangan generasi muda. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi di bidang seni dan budaya.

1.2 Rumusan Masalah

Bersadarkan uraian di latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana merancang Visualisasi Alat Musik Tradisional dalam *Augmented Reality* Berbasis *Android* Sebagai Media Pembelajaran di SMPN 1 Malangke Barat?”.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang sebuah media pembelajaran berupa visualisasi alat musik tradisional menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Android* yang ditujukan bagi siswa kelas VIII di SMPN 1 Malangke Barat.

1.4 Manfaat Penelitian

Di mana dalam penelitian ini dapat memberikan manfaat, diantaranya:

1. Manfaat Bagi Peneliti

a. Pengembangan Kompetensi Teknologi

b. Penelitian ini memberikan kesempatan kepada peneliti untuk mengembangkan keterampilan dalam teknologi *Augmented Reality* (AR), khususnya dalam perancangan aplikasi berbasis *Android*.

c. Peningkatan Pemahaman Budaya Lokal

Penelitian ini mendukung peneliti dalam memahami lebih dalam tentang alat musik tradisional yang merupakan bagian dari kekayaan budaya Indonesia.

d. Kontribusi terhadap Inovasi Pendidikan

Peneliti dapat berkontribusi dalam menciptakan inovasi media pembelajaran berbasis teknologi yang menarik dan interaktif, khususnya untuk siswa di tingkat SMP.

2. Manfaat Bagi SMPN 1 Malangke Barat

a. Media Pembelajaran Interaktif

Penelitian ini memberikan sekolah sebuah media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan minat siswa dalam mempelajari seni dan budaya lokal.

b. Peningkatan Kualitas Pembelajaran

Dengan adanya aplikasi AR, pembelajaran alat musik tradisional menjadi lebih menarik, efektif, dan mudah dipahami oleh siswa di SMPN 1 Malangke Barat.

c. Mendukung Digitalisasi Pendidikan

Aplikasi ini membantu sekolah dalam mengikuti tren digitalisasi di dunia pendidikan, sehingga mampu bersaing dalam menyediakan fasilitas pembelajaran modern.

3. Manfaat terhadap Universitas Cokroaminoto Palopo

a. Kontribusi terhadap Penelitian Akademik

Penelitian ini memperkaya referensi akademik di bidang teknologi AR, khususnya dalam penerapannya pada pendidikan dan pelestarian budaya.

b. Peningkatan Reputasi Institusi

Universitas sebagai tempat penelitian ini dilakukan akan mendapatkan manfaat dari kontribusi peneliti terhadap inovasi berbasis teknologi yang relevan dengan kebutuhan pendidikan modern.

c. Penguatan Kerjasama dengan Komunitas Lokal

Penelitian ini membuka peluang bagi universitas untuk menjalin kerja sama lebih erat dengan masyarakat, khususnya dalam upaya pelestarian budaya lokal melalui teknologi.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penyusun ini tidak keluar dari pokok permasalahan yang dirumuskan, maka ruang lingkup pembahasan dibatasi pada Aplikasi Visualisasi Alat Musik Tradisional di SMPN 1 Malangke Barat adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi pembelajaran yang digunakan untuk mengenalkan alat musik tradisional kepada siswa di SMPN 1 Malangke Barat.
2. Aplikasi *Augmented Reality* yang dikembangkan mampu menampilkan visualisasi alat musik tradisional dalam bentuk model tiga dimensi (3D)
3. Proses pembuatan aplikasi memanfaatkan perangkat lunak *Unity* 3D, *Vuforia* SDK, *Blender*, *Adobe Photoshop CS4*, serta *CorelDraw X7* sebagai alat pendukung desain dan pengembangan.
4. Hasil akhir dari penelitian ini berupa aplikasi *Augmented Reality* yang berfungsi sebagai media pembelajaran pengenalan alat musik tradisional di SMPN 1 Malangke Barat.
5. Aplikasi menggunakan marker berupa gambar dua dimensi (2D) yang dirancang dan dicetak secara khusus. Marker tersebut dipindai oleh kamera perangkat untuk menampilkan objek alat musik tradisional dalam bentuk tiga dimensi (3D).
6. Untuk efisiensi penggunaan memori aplikasi, jumlah alat musik tradisional yang disajikan dibatasi sebanyak 10 jenis, terdiri dari 5 alat musik khas Provinsi Sulawesi dan 5 alat musik dari berbagai daerah lain di Indonesia. :
    a. Kecaping dari Sulawesi Selatan
    b. Puik-Puik dari Sulawesi Selatan
    c. Gandrang bulo dari Makassar, Sulawesi Selatan
    d. Keso-Keso dari Makassar, Sulawesi Selatan
    e. Kolintang dari Minahasa, Sulawesi Utara
    f. Angklung dari Sunda, Jawa Barat
    g. Bonang dari Jawa Tengah
    h. Sasando dari Nusa Tenggara Timur
    i. Tifa dari Maluku & Papua
    j. Sampe dari suku Dayak, Kalimantan Timur.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki peran penting sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar untuk memperjelas informasi yang disampaikan, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan lebih efektif dan efisien. Hasil belajar merupakan bentuk penilaian terhadap peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, yang mencakup kemampuan pengetahuan, sikap, serta keterampilan yang tampak melalui perubahan perilaku. Dengan demikian, media pembelajaran menjadi salah satu sumber belajar yang membantu siswa dalam memperoleh dan memahami informasi dari guru. Penggunaannya diharapkan mampu meningkatkan pemahaman materi serta memperluas wawasan dan pengetahuan peserta didik (Nurfadhillah, Barokah, Nur'alfiah, Umayyah & Yanti, 2021).

Media pembelajaran merupakan salah satu unsur penting dalam proses belajar mengajar karena berkontribusi besar dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Pemanfaatannya perlu diperhatikan oleh guru sebagai fasilitator agar kegiatan belajar menjadi lebih menarik dan bermakna. Oleh karena itu, guru dituntut untuk mampu memahami, memilih, dan menentukan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik serta materi yang diajarkan, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara optimal dan tujuan belajar dapat dicapai dengan maksimal (Wulandari, Salsabila, Cahyani, Nurazizah & Ulfiah, 2023).

Secara implisit, media pembelajaran dapat dipahami sebagai segala jenis alat yang secara fisik digunakan untuk membantu guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Bentuk media pembelajaran sangat beragam, seperti buku, *tape recorder*, kaset, kamera video, *video recorder*, *film*, *slide*, foto, gambar, grafik, televisi, hingga komputer. Seluruh media tersebut berfungsi untuk memperjelas materi, menarik perhatian siswa, serta meningkatkan efektivitas kegiatan belajar mengajar (Saodah, Pratiwi, Pratiwi & Halimah, 2020).

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat bantu dalam proses belajar mengajar yang

berperan untuk memperjelas pesan, meningkatkan efektivitas serta efisiensi pembelajaran, dan mendukung siswa dalam menerima informasi. Media berfungsi sebagai sumber belajar yang dapat menunjang perubahan perilaku siswa yang mencakup pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Peran guru sangat penting dalam memilih serta memanfaatkan media yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran agar tujuan belajar dapat tercapai secara optimal. Media pembelajaran dapat berupa berbagai sarana fisik seperti buku, kaset, video, gambar, hingga komputer (Firmadani, 2020).

2. Alat Musik Tradisional

Musik tradisional merupakan gabungan dari dua istilah, yaitu musik dan tradisi. Musik dipahami sebagai ilmu atau seni dalam menyusun nada dan suara ke dalam urutan, kombinasi, serta pengaturan waktu tertentu sehingga menghasilkan sebuah komposisi yang memiliki kesatuan dan kesinambungan. Berdasarkan hal tersebut, musik tradisional dapat diartikan sebagai seni musik yang terbentuk, berkembang, dan dilestarikan melalui tradisi serta nilai budaya yang diwariskan secara turun-temurun dalam suatu komunitas masyarakat (Andriansyah, Wahyuzi & Sadikin, 2020).

Alat musik tradisional adalah instrumen musik yang lahir, berkembang, dan dilestarikan di suatu daerah tertentu, serta diwariskan secara turun-temurun dari generasi ke generasi. Keberadaannya menjadi bagian penting dari identitas budaya, karena mencerminkan nilai seni dan ciri khas masyarakat setempat. Indonesia memiliki beragam alat musik tradisional di setiap daerah, termasuk Bali yang dikenal dengan kekayaan seni musiknya. Menarik untuk dicatat bahwa beberapa alat musik tradisional Bali memiliki kemiripan dengan alat musik dari daerah lain, baik dalam hal bentuk, bahan pembuatannya, maupun teknik memainkan alat tersebut (Saptiawan, Ketut Herry, Suardika & Rudita, 2021).

Alat musik tradisional merupakan instrumen yang berasal dari suatu daerah atau suku di Indonesia dan umumnya dibuat dari bahan-bahan alami, seperti bambu, kayu, atau kulit. Setiap alat musik tradisional memiliki ciri dan keunikan tersendiri yang mencerminkan budaya serta adat istiadat masyarakat asalnya. Selain berperan sebagai sarana hiburan atau pertunjukan, alat musik tradisional juga memiliki fungsi dan makna yang erat kaitannya dengan kehidupan sosial, keagamaan,

maupun upacara adat. Nilai yang terkandung di dalamnya tidak hanya sebatas keindahan bunyi, tetapi juga memiliki makna simbolis yang dapat dilihat dari bahan pembuatannya, bentuk, karakter nada, fungsi, serta konteks penggunaannya dalam masyarakat (Syam, Tasaq, Nabila & Astriani, 2024).

Berdasarkan ketiga pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa musik tradisional merupakan bentuk seni yang lahir dari suatu daerah atau komunitas tertentu dan diwariskan secara turun-temurun. Musik ini memiliki komposisi nada yang teratur, harmonis, serta mengandung nilai budaya. Alat musik tradisional sebagai bagian dari musik tradisional umumnya dibuat dari bahan-bahan alami khas daerah, seperti kayu, bambu, atau kulit. Selain berfungsi sebagai sarana hiburan, alat musik ini juga memiliki nilai estetika, identitas budaya, serta makna yang berkaitan erat dengan kehidupan, adat, dan tradisi masyarakat. Keberagaman alat musik tradisional tersebut mencerminkan ciri khas masing-masing daerah di Indonesia dan turut memperkaya budaya bangsa. Jenis alat musik tradisional yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

a. Kecaping

Kecaping adalah alat musik tradisional yang berasal dari Sulawesi Selatan dan dimainkan dengan cara dipetik. Alat musik ini memiliki dua bagian utama, yaitu batang kecaping dan senar. Batangnya biasanya berbentuk menyerupai perahu serta dibuat dari kayu yang kuat dan tahan lama, seperti kayu cendana atau kayu nangka. Senarnya terbuat dari bahan kawat yang menghasilkan bunyi khas ketika dipetik. Dalam pertunjukan, kecaping umumnya digunakan sebagai alat musik pengiring dan dimainkan bersama instrumen tradisional lain seperti kendang dan suling, sehingga tercipta harmoni musik yang khas dan indah pada setiap penampilan.



Gambar 1. Kecaping
Sumber: *Google* (2025)

b. Puik-Puik

Puik-Puik adalah alat musik tradisional dari Sulawesi Selatan yang dimainkan dengan cara ditiup. Instrumen ini terbuat dari kayu besi berbentuk kerucut, dengan bagian pangkal yang dilengkapi pipa sebagai sumber bunyi. Sosoknya yang unik menjadikan puik-puik sering digunakan dalam berbagai acara tradisional sebagai pengiring musik yang menghasilkan suara khas.

Bentuk serta karakter suara alat musik tradisional dari Sulawesi Selatan ini pada dasarnya mirip dengan serunai dari Minangkabau dan selompret dari Betawi. Perbedaannya terletak pada bagian pangkal alat musik dan ukiran yang menghiasi tubuh instrumennya, sehingga tetap memiliki ciri khas tersendiri sesuai budaya daerah asal.

Bagian pangkal puik-puik dibuat dari lempengan logam yang berfungsi sebagai pipa penghasil suara. Biasanya terdapat dua bilah daun lontar pada puik-puik, dengan satu bilah sebagai cadangan apabila bilah utama mengalami kerusakan. Karena sumber bunyinya berasal dari daun lontar, diperlukan keterampilan dan teknik khusus dalam meniup puik-puik agar mampu menghasilkan suara yang merdu dan stabil.



Gambar 2. Puik-Puik
Sumber: *Google* (2025)

c. Gandrang Bulo

Gandrang Bulo atau Gendang Bulo merupakan alat musik tradisional yang berasal dari Sulawesi Selatan. Nama ini berasal dari bahasa Makassar, yaitu “gandrang” yang berarti pukul dan “bulo” yang berarti bambu. Jadi, gandrang bulo adalah alat musik berbahan bambu yang dimainkan dengan cara dipukul. Instrumen ini umumnya digunakan dalam pertunjukan seni tradisional bernuansa humor dan

hiburan, serta dimainkan secara berkelompok dengan irama yang dinamis dan penuh energi.

Gandrang Bulo memiliki bentuk menyerupai tabung besar yang terbuat dari kayu, dengan ukuran yang biasanya disesuaikan dengan pemainnya. Secara tampilan, alat musik ini mirip dengan gendang yang dikenal di Jawa, namun memiliki ciri khas tersendiri. Bagian luarnya dihiasi dengan ukiran tradisional Sulawesi Selatan yang mencerminkan nilai seni dan budaya daerah tersebut. Keberadaan ukiran ini tidak hanya memberikan keindahan visual, tetapi juga menjadi penanda identitas Gandrang Bulo sebagai salah satu warisan budaya yang penting bagi masyarakat Sulawesi Selatan.



Gambar 3. Gandrang Bulo
Sumber: *Google* (2025)

d. Keso-Keso

Keso-keso merupakan alat musik tradisional berdawai yang dimainkan dengan cara digesek secara vertikal dalam posisi duduk. Biasanya, pemain keso-keso membawakan nyanyian atau cerita sambil memainkan alat tersebut. Instrumen ini terbuat dari kayu dengan bentuk badan menyerupai jantung atau daun keladi, dan bagian atasnya dilapisi kulit hewan sebagai resonator suara. Keso-keso memiliki leher yang berfungsi untuk membentangkan dawai hingga ke badan alat. Umumnya, keso-keso dilengkapi dengan dua dawai, berbeda dengan rebab yang biasanya memiliki tiga hingga empat dawai. Suara keso-keso dihasilkan melalui gesekan ekor kuda pada dawainya, yang menimbulkan getaran dan resonansi khas.



Gambar 4. Keso-Keso
Sumber: *Google* (2025)

e. Kolintang

Kolintang merupakan alat musik tradisional yang berasal dari Sulawesi Utara dan dibuat dari jenis kayu khusus yang disusun secara berderet. Alat musik ini dimainkan dengan cara dipukul menggunakan tiga stik yang ujungnya dilapisi bantalan kain. Sekilas Kolintang terlihat mirip dengan alat musik tradisional dari Jawa, namun perbedaannya tampak pada kelengkapan nada serta teknik permainannya yang memiliki ciri khas tersendiri.

Kolintang sering dimainkan dalam berbagai acara, mulai dari upacara adat, pertunjukan tari, pengiring lagu, hingga pentas musik tradisional. Ciri khasnya terletak pada deretan bilah kayu yang tersusun di atas rak, dengan ukuran bilah yang semakin mengecil sehingga menghasilkan variasi nada yang harmonis. Panjang dan pendeknya bilah kayu berpengaruh langsung terhadap tinggi rendahnya nada yang dihasilkan.

Keunikan suara serta kekayaan musikal yang dimiliki Kolintang menjadikannya salah satu warisan budaya Indonesia yang perlu terus dilestarikan. Saat ini, Kolintang tidak hanya dimainkan dalam konteks tradisional, tetapi juga telah banyak dikembangkan dalam aransemen musik modern sehingga dapat dinikmati oleh generasi muda maupun masyarakat luas. Tidak jarang alat musik ini tampil dalam ajang seni di tingkat nasional maupun internasional sebagai simbol identitas budaya Sulawesi Utara dan cerminan kekayaan musik tradisional bangsa Indonesia. Dengan pelestarian yang konsisten dan inovasi yang berkelanjutan, Kolintang diharapkan dapat terus berkembang dan menjadi inspirasi bagi generasi berikutnya.



Gambar 5. Kolintang
Sumber: *Google* (2025)

f. Angklung

Angklung adalah alat musik tradisional asal Jawa Barat yang dibuat dari potongan bambu yang dirangkai secara khusus. Biasanya angklung terdiri dari dua sampai empat tabung bambu yang diikat dengan tali rotan. Setiap tabung dipahat dan dipotong dengan teliti agar dapat menghasilkan nada tertentu saat bingkainya digoyangkan. Getaran pada tabung bambu tersebut memunculkan bunyi yang khas dan harmonis, sehingga angklung dikenal sebagai salah satu warisan budaya dan kesenian tradisional Indonesia yang memiliki nilai seni tinggi.



Gambar 6. Angklung
Sumber: *Google* (2025)

Kata angklung berasal dari istilah dalam bahasa Sunda, yaitu angkleung-angkleungan yang menggambarkan gerakan pemain saat memainkan alat musik tersebut, serta dari bunyi klung yang terdengar ketika alat musik ini digoyangkan. Angklung merupakan hasil pengembangan dari alat musik calung, di mana pada calung tabung bambu dimainkan dengan cara dipukul. Sementara itu, angklung menghasilkan bunyi dari getaran tabung bambu yang digoyangkan, dan setiap instrumennya hanya memproduksi satu nada tertentu.

g. Bonang

Bonang adalah alat musik tradisional yang berasal dari Jawa Tengah dan menjadi salah satu instrumen utama dalam pertunjukan gamelan Jawa, Bali, maupun Sunda. Alat musik ini tersusun atas deretan pencon atau gong kecil yang dipasang secara horizontal pada tali, lalu diletakkan di atas sebuah rak kayu yang disebut rancak. Bonang dimainkan dengan dua alat pemukul berselaput kain, menghasilkan bunyi yang khas. Perannya sangat penting dalam mengatur melodi dan dinamika pada ensambel gamelan.

Bonang merupakan alat musik pukul tradisional yang dibuat dari bahan logam seperti perunggu, kuningan, atau besi. Keunikan alat musik ini terletak pada tonjolan di bagian atasnya yang disebut pencu atau penclon, yang menjadi titik utama untuk dipukul. Bonang dimainkan menggunakan dua pemukul khusus yang biasanya berupa tongkat berlapis kain atau benang, dikenal dengan sebutan bindhi. Suara yang dihasilkan nyaring dan bergema sehingga bonang menjadi salah satu instrumen penting dalam ensambel gamelan, berfungsi memperkaya melodi dan ritme dalam pertunjukan.

Bonang biasanya disusun dalam satu set yang terdiri dari beberapa gong kecil yang diletakkan secara horizontal pada tali atau bingkai kayu, membentuk dua baris. Setiap gong memiliki nada yang berbeda-beda dan disusun berdasarkan tangga nada tertentu sesuai dengan sistem laras gamelan, seperti laras slendro atau pelog. Dalam pertunjukan gamelan, bonang berperan penting sebagai pengatur melodi dan penanda ritme, serta digunakan untuk memberikan isian musik atau variasi melodi yang memperkaya keseluruhan komposisi gamelan.



Gambar 7. Bonang
Sumber: *Google* (2025)

h. Sasando

Sasando merupakan alat musik tradisional khas Pulau Rote, Nusa Tenggara Timur. Instrumen ini termasuk dalam kelompok alat musik berdawai dan cara memainkannya yaitu dipetik dengan jari. Sasando memiliki bentuk yang khas berupa tabung bambu sebagai tubuh utama tempat senar dibentangkan. Bagian luarnya dilengkapi penutup dari anyaman daun lontar yang berfungsi sebagai penguat resonansi suara. Alunan nada yang dihasilkan terdengar lembut dan indah, menjadi cerminan kekayaan budaya serta kehalusan seni musik masyarakat Rote.

Sasando memiliki bentuk yang unik dan berbeda dari alat musik berdawai lainnya. Bagian utamanya berupa tabung panjang yang terbuat dari bambu khusus sebagai tempat pemasangan dawai. Pada bagian atas dan bawah tabung bambu terdapat pengait yang berfungsi untuk mengatur kekencangan serta posisi dawai sehingga dapat menghasilkan nada yang tepat.



Gambar 8. Sasando
Sumber: *Google* (2025)

Pada bagian tengah tabung bambu Sasando terdapat senda atau penyangga tempat dawai direntangkan. Senda ini berfungsi mengatur tangga nada serta menciptakan variasi bunyi pada setiap petikan. Sementara itu, wadah resonansi Sasando terbuat dari anyaman daun lontar yang disebut haik. Haik berperan memperkuat dan memperindah suara dawai sehingga bunyi Sasando terdengar lebih nyaring, merdu, dan harmonis.

Sasando dimainkan dengan cara dipetik menggunakan teknik khas yang melibatkan kedua tangan secara berlawanan. Tangan kanan umumnya memainkan akord untuk membentuk harmoni, sementara tangan kiri fokus pada melodi atau nada bass. Perpaduan keduanya menghasilkan alunan musik yang lembut dan

harmonis. Teknik permainan yang unik inilah yang menjadikan Sasando sebagai alat musik tradisional Indonesia bernilai seni tinggi.

i. Tifa

Tifa merupakan alat musik tradisional khas Indonesia bagian Timur, terutama dari Maluku dan Papua. Bentuknya menyerupai gendang dengan badan kayu yang dilubangi di bagian tengah sebagai ruang resonansi. Bagian atasnya ditutup menggunakan kulit hewan, biasanya kulit rusa, yang berfungsi sebagai membran penghasil suara. Tifa dimainkan dengan cara dipukul dan menghasilkan bunyi yang kuat serta ritmis. Alat musik ini kerap digunakan untuk mengiringi tarian tradisional, upacara adat, hingga pertunjukan musik daerah setempat.



Gambar 9. Tifa
Sumber: *Google* (2025)

j. Sape’

Sape’ merupakan alat musik tradisional yang terbuat dari kayu dan memiliki bentuk menyerupai gitar. Selain bentuknya yang mirip, cara memainkannya pun sama, yaitu dengan cara dipetik. Namun, perbedaan antara keduanya terletak pada karakter suara yang dihasilkan serta susunan nada atau kunci yang dimainkan. Sape’ menghasilkan bunyi khas dengan nuansa lembut dan melodis yang mencerminkan kekayaan budaya daerah asalnya. Alat musik ini menjadi bagian penting dalam kehidupan masyarakat Dayak, khususnya pada upacara adat, ritual, maupun pertunjukan seni. Keindahan suara Sape’ tidak hanya memikat masyarakat lokal, tetapi juga telah dikenal oleh pecinta musik tradisional di berbagai daerah.

Sape’ merupakan alat musik tradisional khas suku Dayak yang berasal dari Kalimantan. Alat musik ini tidak hanya digunakan sebagai sarana hiburan, tetapi juga memiliki nilai budaya dan spiritual yang tinggi. Dalam tradisi suku Dayak, sape kerap dimainkan pada upacara adat, perayaan panen, hingga penyambutan

tamu kehormatan sebagai bentuk penghormatan dan ungkapan rasa syukur. Motif ukiran yang menghiasi badan sape menggambarkan simbol-simbol budaya Dayak, sehingga menjadikan alat musik ini bukan sekadar instrumen musik, melainkan juga karya seni yang mencerminkan identitas, filosofi hidup, serta kearifan lokal masyarakatnya.



Gambar 10. Sape'
Sumber: *Google* (2025)

3. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan elemen virtual dengan lingkungan nyata secara langsung. Teknologi ini memungkinkan pengguna melihat dunia fisik yang diperkaya dengan informasi digital atau objek virtual yang dihasilkan komputer. Dengan AR, objek dua dimensi maupun tiga dimensi dapat ditampilkan seolah-olah menyatu dengan dunia nyata secara *real-time*, sehingga menciptakan pengalaman interaktif dan lebih menarik. Inovasi ini menjadi salah satu bentuk perkembangan teknologi cerdas yang menghadirkan integrasi antara benda asli dan konten digital ke dalam satu tampilan yang terlihat nyata bagi pengguna (Saputra, 2020).

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya secara bersamaan. Teknologi ini memungkinkan objek virtual seperti gambar, video, atau model tiga dimensi (3D) ditampilkan dan berinteraksi langsung dengan lingkungan di sekitar pengguna. Melalui perangkat seperti *smartphone*, tablet, atau kacamata AR, pengguna dapat melihat objek digital seolah benar-benar hadir di dunia nyata. AR memberikan pengalaman visual yang lebih interaktif dan realistis, sehingga banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti pendidikan, hiburan, hingga industri (Alfitriani, 2021).

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan objek maya dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D) ke dalam lingkungan nyata tiga dimensi secara langsung dan ditampilkan secara *real-time*. Teknologi ini bekerja dengan menganalisis *marker* atau penanda khusus yang telah ditentukan sebelumnya melalui kamera pada perangkat seperti *smartphone* atau tablet. Setelah marker terdeteksi, objek virtual akan muncul dan seolah menjadi bagian dari dunia nyata yang terlihat pada layar perangkat (Darmanto & Christian, 2022).

Terdapat tiga prinsip utama dalam teknologi *Augmented Reality* (AR). Pertama, AR menggabungkan dunia nyata dengan dunia virtual sehingga objek digital dapat muncul dan terlihat seolah menjadi bagian dari lingkungan nyata pengguna. Kedua, AR bekerja secara interaktif dan berlangsung dalam waktu nyata (*real-time*), di mana objek virtual dapat berubah atau merespons sesuai dengan pergerakan dan kondisi lingkungan sekitar. Ketiga, AR menampilkan objek dalam bentuk tiga dimensi (3D) agar terlihat selaras dan menyatu dengan ruang di dunia nyata, sehingga memberikan pengalaman visual yang lebih realistis serta imersif (Sari, Batubara & Basri, 2023).

Berdasarkan teori diatas, maka dapat diambil kesimpulan *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek digital dua atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata dan memproyeksikannya secara langsung atau tidak langsung dalam waktu nyata. AR memungkinkan interaksi antara dunia nyata dan virtual secara simultan melalui perangkat seperti kamera atau smartphone, serta mengandalkan teknologi display dan input tertentu. Ciri utama AR mencakup integrasi objek maya ke dunia nyata, interaktivitas *real-time*, dan visualisasi dalam bentuk 3D.

4. *Android*

Android merupakan sistem operasi yang dirancang untuk digunakan pada berbagai perangkat *mobile*, seperti *smartphone*, tablet, hingga *Smart* TV. Sistem ini berbasis pada *kernel Linux* yang terdiri atas komponen utama seperti *kernel*, *middleware*, dan berbagai aplikasi bawaan. *Android* menyediakan beragam *tools* serta *Application Programming Interface* (API) yang mendukung proses pengembangan aplikasi. Selain itu, para pengembang dapat memanfaatkan *Android Software Development Kit* (SDK) sebagai perangkat utama untuk membuat,

menguji, dan mengoptimalkan aplikasi berbasis *Android*. (Saputra, 2020).



Gambar 11. Logo *Android*
Sumber: Adami & Budihartanti (2019)

Open Handset Alliance (OHA) adalah sebuah aliansi yang terdiri dari berbagai perusahaan teknologi yang berkolaborasi dalam pengembangan platform perangkat *mobile* berbasis *Android*. *Google* bertindak sebagai pemimpin dalam aliansi ini, yang pada awal pembentukannya terdiri dari 34 perusahaan. OHA bertujuan untuk menciptakan teknologi perangkat seluler yang terbuka, inovatif, dan mudah diadaptasi secara luas. *Android* memiliki sifat *open source*, sehingga kode sumbernya dapat diakses, dimodifikasi, dan digunakan secara gratis. Sistem operasi ini pun diterapkan pada beragam perangkat *mobile* seperti *smartphone* dan tablet. (Saputra, 2020).

Android adalah sistem operasi yang dibangun berdasarkan *kernel Linux* dan dikembangkan khusus untuk perangkat bergerak seperti *smartphone* dan tablet. Di dalamnya sudah mencakup sistem operasi inti, *middleware*, serta berbagai aplikasi yang mendukung aktivitas pengguna. *Android* memiliki sifat *open source* yang memberi kesempatan luas bagi para pengembang untuk membuat dan menyesuaikan aplikasi sesuai kebutuhan. Perkembangan *Android* yang sangat cepat dipengaruhi oleh kelengkapan *platform* ini, baik dalam sistem operasinya, aplikasi yang tersedia, maupun alat bantu pengembangannya. Selain itu, dukungan komunitas global dan pasar aplikasi yang terus berkembang menjadi faktor penting yang menjadikan *Android* semakin populer dan terus mengalami kemajuan (Gunawan, Yusuf, & Nopitasari, 2021).

Android adalah arsitektur perangkat lunak bersifat *open source* yang dikembangkan oleh *Open Handset Alliance* dan kini menjadi salah satu sistem operasi paling populer untuk perangkat mobile. Sistem ini dirancang untuk digunakan pada berbagai perangkat seperti smartphone dan tablet. *Android* mencakup sistem operasi, *middleware*, serta sejumlah aplikasi inti yang mendukung fungsi perangkat. Bagi para pengembang, *Android* menyediakan *Android Software*

Development Kit (SDK) yang berisi berbagai alat dan *Application Programming Interface* (API) untuk membantu proses pembuatan aplikasi, yang umumnya ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java (Ahdan, Priandika, Andhika & Amalia, 2020).

5. *Unity 3D*



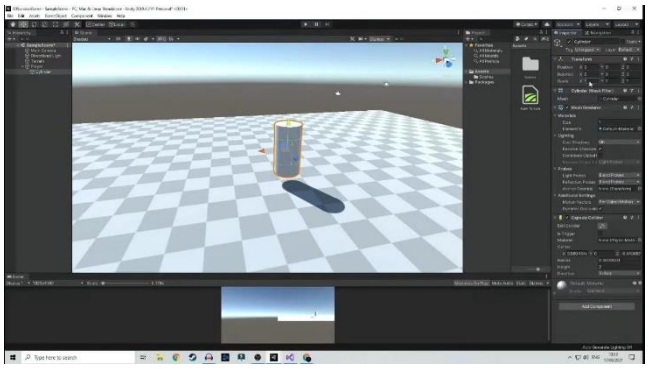
Gambar 12. Logo *Unity* 3D
Sumber: *Unity 3D* (2019)

Unity 3D merupakan *game engine multiplatform* yang digunakan untuk mengembangkan berbagai jenis permainan serta aplikasi interaktif. Melalui *platform* ini, pengembang dapat membuat *game* yang dapat dijalankan pada perangkat seperti komputer, *smartphone Android, iPhone, PlayStation* 3, hingga *X-Box*. *Unity* menyediakan lingkungan kerja terintegrasi yang mendukung proses desain, visualisasi, dan simulasi interaktif. Selain untuk *game* berbasis PC, *Unity* juga mendukung pengembangan permainan daring yang dijalankan melalui peramban menggunakan *Unity Web Player* sebagai plugin pendukung, mirip dengan fungsi Flash Player. Secara keseluruhan, *Unity* 3D dimanfaatkan untuk membangun objek 3D secara *real-time* dalam *game* maupun aplikasi interaktif lainnya, termasuk animasi dan visualisasi arsitektur (Promega, 2021).

Unity 3D merupakan perangkat lunak pengembang aplikasi interaktif atau *game engine* yang digunakan untuk mengolah elemen seperti grafik, suara, gambar, serta input dari pengguna dalam proses pembuatan *game* maupun aplikasi. Walaupun pada awalnya dirancang untuk kebutuhan pengembangan permainan, *Unity* juga banyak dimanfaatkan dalam pembuatan media pembelajaran interaktif, termasuk simulasi seperti proses pembuatan SIM.

Keunggulan utama *Unity* terletak pada kemampuannya mendukung pengembangan aplikasi berbasis 2D maupun 3D dengan tampilan antarmuka yang mudah dipahami oleh pengguna, sehingga cocok untuk pemula maupun pengembang profesional. Selain itu, *Unity* bersifat *multiplatform*, yang

memungkinkan aplikasi yang dibuat dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi seperti *Android, Windows, iOS*, hingga *platform* berbasis *Web*.



Gambar 13. Tampilan antarmuka Aplikasi *Unity*
Sumber: Penulis (2025)

Unity memiliki kemampuan untuk mempublikasikan proyek ke berbagai *platform*, seperti *Standalone* (.exe), berbasis *web*, *Android, iOS, XBOX*, dan *PlayStation 3*. Walaupun mendukung banyak *platform*, beberapa di antaranya memerlukan lisensi khusus agar aplikasi dapat dirilis secara resmi. Versi gratis *Unity* tetap memberikan keleluasaan bagi pengguna untuk mempublikasikan aplikasi dalam format *Standalone* (.exe) maupun berbasis web tanpa biaya tambahan. Saat ini, *Unity* juga terus dikembangkan untuk mendukung teknologi *Augmented Reality* (AR), sehingga pengguna dapat menciptakan aplikasi interaktif yang memadukan dunia nyata dengan objek virtual secara real-time.

6. *Vuforia*

Vuforia merupakan *software development kit* (SDK) berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dirancang untuk perangkat *mobile* seperti *smartphone* dan tablet. Teknologi ini memungkinkan objek 2D maupun 3D ditampilkan secara *real-time* di lingkungan nyata. *Vuforia* memanfaatkan teknologi computer vision, yaitu kemampuan sistem dalam mengenali, mendeteksi, dan melacak objek yang tertangkap kamera secara langsung. Dengan demikian, objek *virtual* dapat muncul secara presisi sesuai posisi, orientasi, dan sudut pandang kamera, sehingga memberikan pengalaman visual yang interaktif dan realistis (Fayiz, Hilmy, Darusalam & Rubhasy, 2020).

Salah satu SDK yang umum digunakan untuk pengembangan aplikasi *Augmented Reality* adalah *Vuforia*. Dengan memanfaatkan teknologi *computer vision*, *Vuforia* mampu mengenali serta melacak marker atau gambar target secara

akurat, sehingga objek *virtual* dapat ditampilkan dengan tepat di lingkungan nyata (Ahmad, Imam, Selamet Samsugi & Yogi Irawan, 2022).

Vuforia adalah *software Augmented Reality* yang dikembangkan oleh *Qualcomm* dan secara konsisten memanfaatkan teknologi pengenalan gambar (*image recognition*). *Vuforia* memiliki berbagai kemampuan yang memudahkan pengembang mewujudkan ide kreatif tanpa terbatas oleh kendala teknis. Sebagai *software development kit* (SDK) untuk *Augmented Reality, Vuforia* berfungsi sebagai *plugin* yang memungkinkan pembuatan aplikasi interaktif yang dapat dijalankan pada perangkat *Android* (Mahfudh, Nur'aini, Wibowo & Kusnanto, 2022).

7. *Marker*

Marker Based Tracking adalah salah satu jenis *Augmented Reality* (AR) yang menggunakan *marker* atau penanda visual dua dimensi sebagai acuan untuk menampilkan objek virtual. *Marker* ini biasanya berbentuk persegi dengan pola hitam-putih, di mana bingkai hitam tebal berfungsi sebagai kode pengenal bagi sistem. Saat *marker* dikenali oleh kamera atau *webcam* pada komputer maupun perangkat *mobile*, sistem akan mendeteksi pola tersebut dan menampilkan objek *virtual* secara *real-time*, menyesuaikan posisi serta orientasi *marker* di dunia nyata. (Aldriyan & Amini, 2020).

Marker Based Tracking adalah metode pelacakan dalam teknologi *Augmented Reality* (AR) yang memanfaatkan *marker* atau gambar sebagai acuan untuk menampilkan objek *virtual*. Penggunaan *marker* tidak hanya efektif untuk aplikasi pembelajaran, tetapi juga memiliki keunggulan dalam hal kecepatan deteksi, karena sistem dapat dengan cepat mengenali *marker* dan menampilkan objek 3D secara *real-time* pada layar perangkat pengguna (Syahrin, Apriyani & Prasetyaningsih, 2019).

Metode *Marker* diterapkan untuk meningkatkan ketepatan penempatan objek *virtual* di lingkungan nyata. Penerapan metode ini diharapkan mampu memperbaiki kualitas pengalaman pengguna, terutama dalam bidang desain interior, karena memungkinkan interaksi yang lebih dinamis dan efisien dengan berbagai elemen, seperti furnitur atau tata ruang, dalam simulasi *virtual* yang realistis (Widyawati, Sugiarti & Jabir, 2023).

8. *Blender*



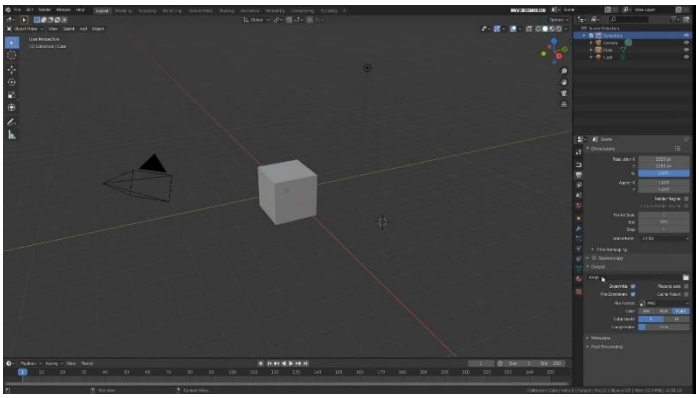
Gambar 14. Logo *Blender*
Sumber: *https://www.blender.org/* (2025)

Blender adalah perangkat lunak pemodelan tiga dimensi (3D) yang digunakan untuk membuat animasi 3D dan dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi seperti *Windows, Linux,* dan *macOS*. Fungsi *Blender* mirip dengan perangkat lunak 3D lain seperti *LightWave*, 3DS *Max*, dan Maya, namun memiliki beberapa keunggulan, antara lain antarmuka yang dapat disesuaikan, simulasi fisik yang realistis, serta fitur UV mapping yang lebih baik. Selain itu, *Blender* juga dilengkapi dengan *Game Engine* bawaan, sehingga pengguna dapat membuat dan mengembangkan game interaktif langsung di platform ini (Saputra, 2020).

Blender adalah perangkat lunak pemodelan dan animasi 3D yang kompatibel dengan berbagai *game engine*. Awalnya, *Blender* dikembangkan oleh perusahaan animasi Belanda, *NeoGeo*, sebagai program animasi internal. Setelah versi gratis *Blender* dirilis secara *online*, *NeoGeo* menghentikan operasinya. Ton Roosendaal, yang dikenal sebagai "ayah" *Blender* sekaligus pengembang utamanya, kemudian mendirikan perusahaan *Not a Number* (NaN) untuk melanjutkan pengembangan *Blender*. Versi gratis *Blender* adalah versi penuh yang dapat digunakan secara bebas, termasuk untuk keperluan produksi komersial (Saputra, 2020).

Seiring berkembangnya teknologi dan komunitas *open source*, *Blender* terus mengalami pembaruan yang signifikan, baik dari segi fitur maupun performa. Komunitas pengguna dan pengembang *Blender* yang aktif telah menciptakan banyak *plugin*, *skrip*, serta dokumentasi yang sangat membantu dalam proses pembelajaran dan produksi. *Blender* kini mendukung berbagai fitur lanjutan seperti *sculpting*, *motion tracking*, *compositing*, video editing, dan *rendering* dengan mesin *Cycles* dan *Eevee* yang mampu menghasilkan kualitas visual tinggi. Karena bersifat

open source dan gratis, *Blender* menjadi pilihan ideal bagi pelajar, hobiis, maupun profesional di industri animasi, arsitektur, *game*, dan efek visual (Khadafi, 2025).



Gambar 15. Tampilan antarmuka Aplikasi *Blender*
Sumber: Penulis (2025)

9. *CorelDRAW X7*



Gambar 16. Logo *CorelDRAW X7*
Sumber: *Google* (2025)

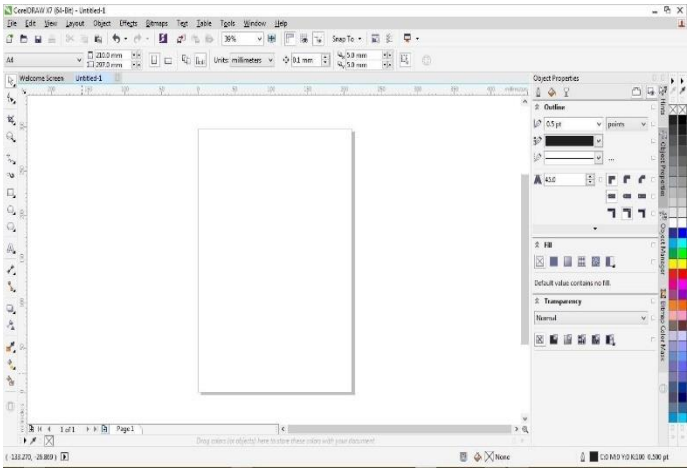
CorelDRAW adalah perangkat lunak pengolah grafis berbasis vektor yang dikembangkan oleh perusahaan Kanada, Corel. Grafis vektor terdiri dari kumpulan titik-titik koordinat yang membentuk garis atau kurva sehingga menghasilkan suatu objek. Keunggulan utama grafis vektor adalah kemampuannya untuk diperbesar atau diperkecil tanpa menurunkan kualitas atau membuat gambar pecah (Setyawan, 2019).

CorelDRAW merupakan salah satu program desain grafis yang paling populer dan banyak digunakan oleh para desainer. Aplikasi ini mudah dioperasikan karena menyediakan berbagai *tools* dan efek yang memungkinkan pengguna menciptakan beragam desain yang inovatif dan ekspresif. Selain itu, *CorelDRAW* juga dilengkapi

dengan fitur pengaturan warna yang menarik serta alat untuk membuat objek-objek yang unik dan kreatif (Pritandhari & Wibawa, 2021).

CorelDRAW adalah aplikasi yang berfungsi sebagai editor grafik vektor yang menghasilkan gambar visual. Aplikasi ini digunakan untuk membuat dan mengolah gambar dengan presisi tinggi, karena bekerja berdasarkan garis dan bentuk, bukan piksel. Dengan fitur-fiturnya yang lengkap dan mendukung berbagai kebutuhan desain, *CorelDRAW* memungkinkan pengguna untuk menghasilkan karya visual yang tajam dan profesional.

Aplikasi ini berfokus pada pengeditan gambar, sehingga banyak digunakan oleh para profesional di bidang periklanan, desain visual, percetakan, serta berbagai bidang lain yang memerlukan hasil dalam format visual. Selain itu, *CorelDRAW* juga mendukung berbagai format file grafis, sehingga memudahkan proses ekspor dan impor ke *software* desain lainnya. Keunggulan ini menjadikan *CorelDRAW* sebagai salah satu perangkat lunak favorit di kalangan desainer grafis, baik pemula maupun profesional (Budiarta & Sila, 2022).



Gambar 17. Tampilan antarmuka Aplikasi *CorelDRAW*
Sumber: Penulis (2025)

Secara umum, *CorelDRAW* digunakan untuk mengolah gambar dan teks, sehingga banyak dimanfaatkan dalam bidang publikasi, percetakan, serta area lain yang memerlukan visualisasi. Aplikasi ini efektif dalam proses visualisasi karena mampu menghasilkan gambar dengan kualitas tinggi. Beberapa kegunaan utama *CorelDRAW* antara lain,

a. Merancang logo: pembuatan logo dua dimensi dengan variasi warna dan bentuk yang menarik.

b. Membuat brosur dan kartu undangan: memanfaatkan berbagai jenis *font* yang dapat dipadukan dengan gambar.

c. Membuat ilustrasi: memungkinkan pembuatan garis dan lengkungan dengan presisi tinggi.

d. Mendesain poster, baliho, spanduk, dan sampul buku: memudahkan penggabungan gambar, ilustrasi, dan teks dengan hasil yang tetap akurat meskipun dicetak dalam ukuran besar. (Budiarta & Sila, 2022).

10. *Adobe Photoshop CS4*



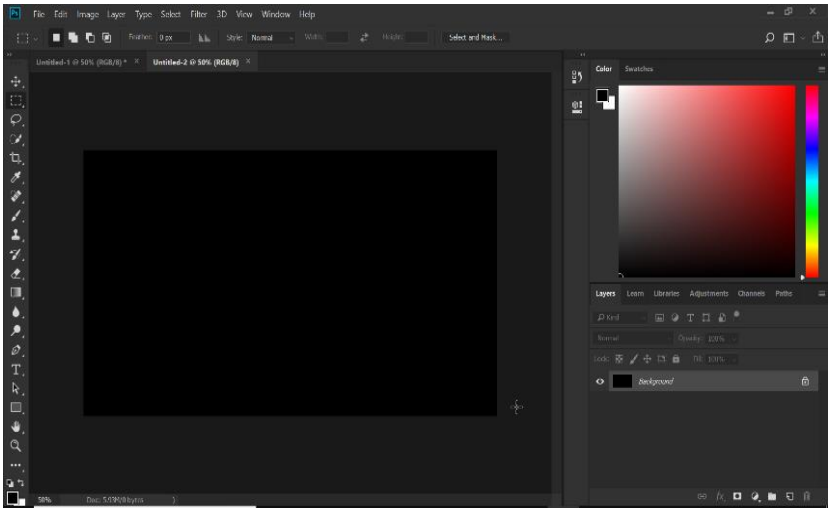
Gambar 18. Logo *Adobe Photoshop CS4*
Sumber: *Google* (2025)

Adobe Photoshop, sering disebut *Photoshop*, adalah perangkat lunak pengolah gambar yang dikembangkan oleh *Adobe Systems*, khusus digunakan untuk mengedit foto atau menciptakan berbagai efek visual. Aplikasi ini banyak dimanfaatkan oleh fotografer digital dan perusahaan periklanan, sehingga menjadi salah satu produk unggulan di bidang pengolahan gambar. Bersama *Adobe Acrobat*, *Photoshop* dianggap sebagai salah satu produk terbaik *Adobe*. Beberapa versi *Photoshop* antara lain: *CS2, CS3, CS4, CS5, CS6*, dan versi terbaru *Adobe Photoshop CC* (Rusli, 2020).

Adobe Photoshop CS4 dapat dijalankan pada sistem operasi *Microsoft Windows, Mac OS X,* dan *Mac OS*. Sedangkan untuk versi 9 ke atas, aplikasi ini juga dapat digunakan pada sistem operasi lain seperti *Linux* dengan bantuan perangkat lunak tambahan, misalnya *CrossOver* (Rusli, 2020).

Adobe Photoshop CS4 terintegrasi dengan berbagai perangkat lunak pengolah media, animasi, dan authoring lain buatan *Adobe*. Format file asli *Photoshop*, .PSD, dapat diekspor melalui *Adobe ImageReady*. Selain itu, aplikasi *seperti Adobe Illustrator, Adobe Premiere Pro, After Effects,* dan *Adobe Encore* DVD mendukung

pembuatan konten profesional, termasuk pengeditan gambar *non-linear* serta penerapan efek khusus seperti latar belakang, tekstur, dan elemen visual lainnya untuk kebutuhan televisi, film, maupun situs *web* (Rusli, 2020).



Gambar 19. Tampilan antarmuka Aplikasi *Adobe Photoshop CS4*
Sumber: Penulis (2025)

11. UML *(Unified Modeling Language)*

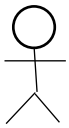
Unified Modeling Language (UML) adalah dasar untuk perangkat desain berorientasi objek (OOP) yang dikembangkan oleh IBM. UML digunakan untuk mendefinisikan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem, sekaligus berfungsi sebagai kerangka struktur dan metode dalam pemodelan desain program berorientasi objek beserta aplikasinya (Rifnaldy & Tony, 2023).

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah distandarisasi dan berfungsi sebagai alat untuk membuat cetak biru (*blueprints*) perangkat lunak. UML digunakan untuk memvisualisasikan, menspesifikasi, membangun, serta mendokumentasikan berbagai komponen atau bagian dari sistem dalam suatu perangkat lunak (Abdillah, 2021).

a. *Use Case Diagram*

Use case diagram menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem dari sudut pandang pengguna. Dengan demikian, *use case diagram* lebih menekankan pada fungsi yang dijalankan sistem saat ini daripada urutan atau alur kejadian. Fokusnya adalah pada “apa” yang dilakukan sistem, bukan “bagaimana” sistem melakukannya. Beberapa komponen dalam *use case* diagram dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. *Use Case Diagram*

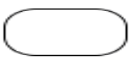
No	Simbol	Nama	Keterangan
1		*Actor*	Menentukan dan mendefinisikan sekumpulan peran (aktor) yang dijalankan pengguna saat berinteraksi dengan suatu *use case.*
2		*Use case*	Penjelasan mengenai rangkaian aksi atau langkah-langkah yang dilakukan oleh sistem untuk menghasilkan hasil tertentu yang dapat diukur bagi seorang aktor.
3		*Association*	Merupakan relasi atau hubungan yang menghubungkan satu objek dengan objek lainnya dalam suatu sistem.
4		*Include*	Menentukan atau menyatakan secara eksplisit bahwa sebuah use case bersumber atau bergantung pada use case lain.
5		*Generalization*	Hubungan ini adalah relasi pewarisan (inheritance), di mana objek anak (descendant) mewarisi berbagai perilaku dan struktur data dari objek induk (ancestor).

Sumber: Suendri (2020).

b. *Activity Diagram*

Activity diagram merupakan diagram yang menggambarkan urutan atau alur aktivitas yang terjadi dalam suatu proses atau operasi, sehingga dapat digunakan untuk memodelkan berbagai aktivitas lain yang saling berkaitan. Diagram ini memiliki kemiripan dengan *flowchart* karena sama-sama menampilkan aliran proses dari satu aktivitas ke aktivitas berikutnya atau dari suatu aktivitas menuju suatu kondisi tertentu. Adapun komponen yang terdapat pada tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. *Activity Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		*Activity*	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
2		*Action*	*State* dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
3		*Initial Node*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		*Activity Final*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
5		*Fork Node*	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran.

Sumber: Suendri (2020).

12. *Black Box Testing*

Black box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang menekankan pada spesifikasi fungsional tanpa memperhatikan struktur internal atau alur kontrol program. Teknik ini fokus pada domain informasi dan memungkinkan pengembang menentukan berbagai kondisi input untuk menguji semua persyaratan fungsional dari suatu program (Jaya, 2019).

Black box testing merupakan metode pengujian sistem yang berfokus pada aspek fungsionalitas suatu program tanpa memperhatikan struktur internal atau kode sumbernya. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menemukan permasalahan atau kesalahan pada fungsi-fungsi program. Pengujian dilakukan dengan menjalankan aplikasi perangkat lunak dan memeriksa apakah setiap fitur, antarmuka, serta tombol berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Dengan demikian, *black box testing* bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi bekerja secara benar sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan pengguna (Safwan Kasma & Siaulhak, 2024).

Metode *black box testing* adalah teknik pengujian perangkat lunak yang menitikberatkan pada evaluasi fungsionalitas sistem. Tahap pengujian ini menjadi bagian krusial dalam proses pengembangan perangkat lunak, dengan tujuan memastikan bahwa program yang dibuat sesuai dengan spesifikasi dan ekspektasi yang telah ditetapkan (Allam & Wibowo, 2023).

Berdasarkan uraian di atas, *black box testing* adalah metode pengujian perangkat lunak berbasis fungsionalitas, yang tidak memperhatikan kode sumber atau struktur internal, tetapi fokus pada apakah sistem merespons input dengan output yang benar. Tujuan utamanya adalah menemukan kesalahan fungsi dan memastikan aplikasi dapat berjalan sesuai kebutuhan pengguna.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian dibawah ini relevan dengan penelitian yang akan penulis lakukan baik dari segi rancangan maupun penerapan, tempat dan sistem yang berbeda.

1. Rianto, Sucipto, & Gunawan, (2021) dengan judul penelitian “Pengenalan Alat Musik Tradisional Lampung Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis *Android* (Studi Kasus: SDN 1 Rangai Tri Tunggal Lampung Selatan)”. Di

Lampung, khususnya dalam tradisi budaya setempat, terdapat berbagai alat musik tradisional yang biasanya digunakan untuk mengiringi tarian maupun upacara adat, bahkan menjadi elemen wajib dalam setiap perayaan adat. Namun, seiring berjalannya waktu, perhatian terhadap keberadaan alat musik tradisional ini semakin menurun. Hasil wawancara di SDN 1 Rangai Tri Tunggal, Lampung Selatan, menunjukkan bahwa media pembelajaran untuk mengenalkan alat musik tradisional Lampung kepada siswa masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi berbasis *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran untuk memperkenalkan alat musik tradisional Lampung kepada siswa.

2. Wiguna & Dimas Yusuf, (2019) dengan judul penelitian "Pengenalan Alat Musik Tradisional Indonesia Menggunakan *Augmented Reality*". Aplikasi berbasis *Augmented Reality* (AR) ini memanfaatkan metode *marker-based tracking* pada *platform Android*, sehingga pengguna dapat melihat alat musik tradisional Indonesia dalam bentuk 3D secara *real-time* melalui pemindaian *marker* menggunakan *smartphone*. Aplikasi ini berperan sebagai media pengenalan virtual alat musik tradisional, sehingga proses belajar menjadi lebih menarik dan mudah dilakukan melalui perangkat *Android*. Berdasarkan kajian dari berbagai jurnal dan literatur terkait AR, teknologi ini terbukti mampu menghadirkan pengalaman pembelajaran alat musik tradisional yang lebih interaktif. Oleh karena itu, penulis berinisiatif untuk mengembangkan aplikasi pengenalan alat musik tradisional Indonesia berbasis *Augmented Reality*.
3. Frialdo & Hendriyani, (2021) dengan judul penelitian "Perancangan Aplikasi Pengenalan Alat Musik Tradisional Sumatera Barat Dengan *Marker-Based Augmented Reality*". Penelitian ini bertujuan merancang sebuah aplikasi pengenalan Alat Musik Tradisional Sumatera Barat berbasis *Marker-Based Augmented Reality*. Aplikasi ini dirancang untuk memperkenalkan 12 alat musik tradisional Sumatera Barat kepada masyarakat luas, baik dari daerah Sumatera Barat maupun provinsi lainnya. Setiap alat musik tidak hanya ditampilkan dalam bentuk objek 3D, tetapi juga dilengkapi audio serta dapat diputar dan dirotasikan oleh pengguna. Proses pengembangan aplikasi

mengikuti *Metode Development Life Cycle* (MDLC). Aplikasi berbasis Android ini dibangun menggunakan *Unity* sebagai *platform* utama, *Blender* 3D untuk pembuatan objek alat musik, dan *Visual Studio Code* sebagai editor kode dengan bahasa pemrograman *C#*. *Marker* untuk AR dibuat menggunakan perangkat lunak *Paint Tool SAI*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini efektif dan efisien dalam memperkenalkan 12 alat musik tradisional Sumatera Barat.

4. Wibowo, Arif & Nada, (2022) dengan judul penelitian "Pengenalan Alat Musik Tradisional Gamelan Jawa Berbasis *Android* Menggunakan *Augmented Reality*". Hasil pengembangan aplikasi pengenalan alat musik tradisional Gamelan Jawa berbasis AR pada *platform Android* menunjukkan bahwa aplikasi ini memuat 19 objek 3D gamelan Jawa dan dilengkapi dengan kuis yang menggunakan algoritma LCM untuk pengacakan soal. Aplikasi dapat berjalan secara optimal pada perangkat dengan spesifikasi *Android* 11, RAM 6 GB, dan prosesor *Mediatek Dimensity* 700 5G, sekaligus tetap kompatibel dengan minimal OS *Android Jelly Bean*. Berdasarkan pengujian *black box* yang dilakukan oleh tiga dosen Informatika, aplikasi berfungsi dengan baik dan mencapai keberhasilan 100%. Hasil *User Acceptance Test* (UAT) yang dilakukan oleh lima guru SDN 1 Muncang dan siswa menunjukkan penilaian tinggi pada aspek desain, informasi, dan materi, yaitu guru: 94,40%, 94%, dan 97,33%, sedangkan siswa: 98,40%, 96%, dan 99,33%. Selain itu, pengujian *white box* menunjukkan *Cyclomatic Complexity* sebesar 3 path, yang menandakan algoritma aplikasi telah memenuhi standar rekayasa perangkat lunak.
5. Lorena, Ginting & Sofyan, (2020) dengan judul penelitian "Aplikasi Pengenalan Alat Musik Tradisional Indonesia Menggunakan Metode *Based Marker Augmented Reality* Berbasis *Android*". Aplikasi *Augmented Reality* yang dibangun nantinya akan diaplikasikan dan dijalankan pada *platform mobile android*, dimana pada cara kerjanya aplikasi ini akan menggunakan kamera *smartphone android* sebagai inputan untuk melacak dan membaca *marker* (penanda) yang telah dibuat pada media seperti buku atau majalah dengan menggunakan sistem *tracking*. Setelah *marker* terbaca atau terlacak

nantinya alat musik tradisional dalam bentuk 3D akan tampil dan *virtual button* pun akan muncul sehingga pengguna dapat mengenal alat musik tradisional ini berdasarkan bentuk 3D nya dan dapat memainkan nadanya berdasarkan objek *virtual button* yang disentuh. Pengguna nantinya bisa mendapatkan aplikasi ini secara gratis dan mengunduhnya secara *online,* untuk media *marker* (penanda) seperti buku atau majalah dapat di unduh juga secara *online* dan gratis selain itu dapat juga dicetak atau di *print* sendiri oleh pengguna.

2.3 Kerangka Pikir

Sebuah kerangka pikir merupakan susunan dari pokok permasalahan sehingga menghasilkan suatu solusi. Kerangka pikir penelitian ini di buat dalam bentuk seperti gambar dibawah ini.



Gambar 20. Kerangka Pikir
Sumber: Hasil Observasi (2025)