

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Landasan teori merupakan kumpulan – kumpulan konsep, definisi, dan proporsi yang disusun secara sistematis untuk menjadi acuan dalam sebuah penelitian. Landasan teori diperlukan untuk mengetahui asal dari teori yang dituliskan pada penelitian ini.

2.1.1 Jamur

Jamur atau yang juga bisa disebut sebagai *fungi* merupakan salah satu dari *kingdom* dalam klarifikasi makhluk hidup dalam biologi. Jamur juga termasuk dalam *heteotrof* yang berarti jamur hidup sebagai dekomposter atau mengurai pada lingkungan yang ditempati oleh jamur – jamur berdasarkan kriterianya. Jamur memiliki beragam jenis yang sangat banyak tetapi tidak semua jamur teridentifikasi. Meskipun jamur banyak yang beracun dan berbahaya untuk manusia tetapi banyak jamur juga yang bermanfaat digunakan sebagai alat untuk membuat pangan bahkan obat – obatan (Norfajrina, Istiqamah, & Indriyani, 2021).



Gambar 2. 1 Jamur

Meskipun jamur itu ada beberapa yang terlihat seperti tumbuhan, jamur tidak bisa melakukan fotosintesis dan mereka memiliki cara – cara mereka sendiri untuk tumbuh jika dibandingkan kelompok *plantae*. Jamur memiliki struktur tubuh berbagai macam, ada yang berbentuk *uniseluler* yaitu jamur yang tubuhnya hanya terdiri dari satu sel saja, lalu jamur juga memiliki bentuk seperti benang dan

memiliki banyak bentuk lainnya yang beraneka ragam. Selain sifatnya sebagai pengurai atau dekomposer, jamur juga biasanya menumpang hidup kepada organisme lainnya, seperti pohon dan ditempat yang lembab. (Inabuy, 2021)

Terdapat berbagai macam jamur yang telah diteliti oleh peneliti untuk menemukan berbagai macam jenis, tetapi jamur yang akan dibahas hanya berdasarkan buku smp kelas VII tentang fungi yaitu:

2.1.1.1 Jamur *Rhizopus oryzae*

Rhizopus oryzae atau yang biasa dipanggil jamur tempe adalah jamur yang mudah tumbuh diiklim tropis maupun subtropic dan jamur ini mudah berkembang ditempat yang lembap. *Rhizopus oryzae* ini pula dapat tumbuh diberbagai macam sumber ataupun media karbon seperti glukosa, pentosa, heksosa dan xylosia. Jamur *Rhizopus oryzae* ini berkemampuan untuk memecah beberapa sumber gula yang berubah menjadi biomass, contohnya di industri fermentasi. Isolasi jamur ini dapat dilakukan dari berbagai macam sumber, seperti kacang-kacangan, biji-bijian, sayur dan buah yang sudah membusuk. Jamur ini sering digunakan sebagai alat fermentasi diberbagai industri pangan salah satunya adalah industri pangan dalam pembuatan tempe.



Gambar 2. 2 Jamur *Rhizopus Oryzae*

Rhizopus oryzae atau yang biasa dipanggil jamur tempe adalah jamur yang mudah tumbuh diiklim tropis maupun subtropic dan jamur ini mudah berkembang ditempat yang lembap. *Rhizopus oryzae* ini pula dapat tumbuh diberbagai macam sumber ataupun media karbon seperti glukosa, pentosa, heksosa dan xylosia. Jamur *Rhizopus oryzae* ini berkemampuan untuk memecah beberapa sumber gula yang berubah menjadi biomass, contohnya di industri fermentasi. Isolasi jamur ini dapat

dilakukan dari berbagai macam sumber, seperti kacang-kacangan, biji-bijian, sayur dan buah yang sudah membusuk. Jamur ini sering digunakan sebagai alat fermentasi diberbagai industri pangan salah satunya adalah industri pangan dalam pembuatan tempe.

Rhizopus oryzae memiliki ciri – ciri berupa miselium atau “akar” dari jamur tersebut terlihat seperti kumpulan kapas yang berwarna putih yang menyebar rata tumbuh tipis di permukaan media *Rhizopus oryzae* tumbuh baik pada suhu 25o C. Pada awal pertumbuhannya hifa tampak berwarna putih keabu-abuan, 3 hari kemudian tampak spora yang matang berwarna hitam kecoklatan. Jamur *Rhizopus oryzae* secara mikroskopis berbentuk seperti benang, hifa yang tidak bersepta, stolon yang halus dan berwarna cokelat, memiliki rhizoid, memiliki sporangiofor dan memiliki bentuk spora bulat yang berwarna cokelat kehitaman. (Ayu Anita, 2022)

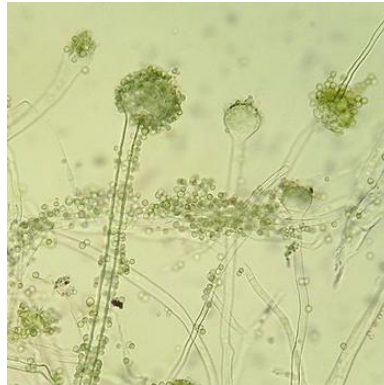
2.1.1.2 Jamur *Saccharomyces cerevisiae*



Gambar 2. 3 Jamur *Saccharomyces Cerevisiae*

Saccharomyces cerevisiae atau biasa dipanggil ragi merupakan jamur yang memiliki kemampuan untuk merubah glukosa menjadi etanol dan gas CO₂. Jamur *Saccharomyces* memiliki ciri bersel satu, tidak memiliki klorofil, dan tergolong kedalam *eumycetes*, tumbuh baik pada suhu 30°C dan pH 4,5-5. Ragi berkembang biak dengan cara yang biasa disebut proses pertunasan, yang menyebabkan terjadinya proses peragian. Jamur ini biasanya digunakan dalam pembuatan berbagai macam makanan seperti roti, kue serta bisa membuat alkohol jika difermentasi terlalu lama pada suatu cairan.

2.1.1.3 Jamur *Aspergillus oryzae*



Gambar 2. 4 Jamur *Aspergillus Oryzae*

Aspergillus oryzae adalah spesies jamur dari divisi *Ascomycota* yang secara luas digunakan dalam industri fermentasi makanan di Asia, khususnya Jepang, Tiongkok, dan Korea. Jamur ini merupakan organisme yang tidak patogenik dan telah digunakan secara tradisional selama lebih dari seribu tahun dalam produksi makanan fermentasi seperti kecap (*soy sauce*), miso, dan sake (Kitamoto, 2015)

2.1.1.4 Jamur *Penicillium camemberti*



Gambar 2. 5 Jamur *Penicillium Camemberti*

Penicillium camemberti digunakan dalam produksi keju Camembert dan Brie, yang koloni jamurnya membentuk kerak putih keras. Jamur ini juga digunakan sebagai *starter* untuk fermentasi susu dan daging, jamur ini juga sering mengkolonisasi permukaan sosis yang sedang difermentasi secara spontan. Suhu pertumbuhan optimum pada jamur ini sekitaran 20–25 °C, dengan pertumbuhan tercatat pada suhu 5 °C tetapi tidak pada suhu 37 °C. Jamur ini toleran terhadap

garam dan ini ditambah dengan kemampuannya untuk tumbuh pada aktivitas air (aw) sebesar 0,93 menyebabkan jamur ini tumbuh pada permukaan keju selama proses pematangan keju.

2.1.1.5 Jamur *Penicillium notatum*



Gambar 2. 6 Jamur *Penicillium notatum*

Penicillium notatum merupakan sebuah jamur mikroskopis yang berperan luas karena jamur ini merupakan pondasi dari penemuan antibiotik pertama didunia, yaitu penisilin. Pertama kali ditemukan oleh Alexander Fleming pada tahun 1928 ketika dia sedang mengamati sebuah koloni bakteri *Staphylococcus aureus*, pada saat itu Fleming mengamati bahwa bakteri tersebut seketika pertumbuhannya melambat oleh sebuah jamur hijau kebiruan, yang kemudian diidentifikasi sebagai *Penicillium notatum*. (Fleming, 1929)

Jamur ini merupakan organisme saprotrof yang tumbuh pada bahan organik yang membusuk, seperti roti, buah, dan sayuran. Secara morfologis, *P. notatum* membentuk miselium berwarna putih dan menghasilkan spora konidia berwarna hijau kebiruan. Spesies ini tumbuh optimal pada suhu 24–28 °C dan memiliki kemampuan menghasilkan metabolit sekunder berupa penisilin, yang sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. (Demain & Elander, 1999)

2.1.1.6 Jamur *Volvariella volvaceae*



Gambar 2. 7 Jamur *Volvariella volvaceae*

Volvariella volvaceae atau lebih dikenal sebagai jamur merang, merupakan salah satu jenis jamur pangan yang termasuk dalam divisi Basidiomycota dan ordo Agaricales. Jamur ini dibudidayakan secara luas di wilayah tropis dan subtropis, terutama di Asia Tenggara, karena pertumbuhannya yang cepat serta kemampuan adaptasinya terhadap bahan substrat organik seperti jerami dan padi (Chang & Miles, 2004)

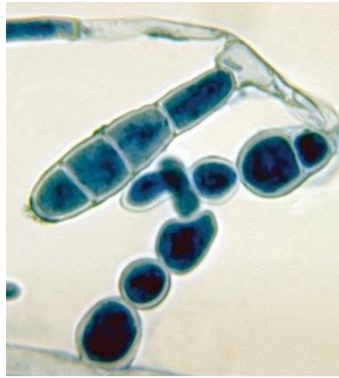
2.1.1.7 Jamur *Auricularia Polytricha*



Gambar 2. 8 Jamur *Auricularia polytricha*

Auricularia polytricha dikenal pula sebagai jamur kuping hitam, merupakan jamur yang termasuk dalam kelas Agaricomycetes dan ordo Auriculariales. Jamur ini memiliki bentuk tubuh buah yang kenyal, tipis, dan menyerupai daun telinga manusia, sehingga sering disebut “ear fungus”. Secara tradisional, jamur ini banyak dikonsumsi di kawasan Asia Timur dan Tenggara karena nilai gizi dan khasiat pengobatannya (Chang & Miles, 2004)

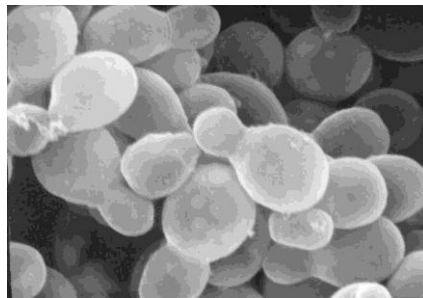
2.1.1.8 Jamur *Epidermophyton floccosum*



Gambar 2. 9 Jamur *Epidermophyton floccosum*

Epidermophyton floccosum adalah spesies jamur dermatofit yang tergolong dalam *filum Ascomycota* dan *famili Arthrodermataceae*. Jamur ini merupakan salah satu penyebab utama infeksi superfisial pada kulit, rambut, dan kuku manusia, yang dikenal secara umum sebagai *dermatofitosis* atau *tinea* (Weitzman & Summerbell, 1995). Jamur ini timbul dikarenakan oleh keringat, kemudian lingkungan lembab serta keratin pada tubuh manusia yang menyebabkan gejala dari jamur ini ciri-ciri utama berupa ruam kulit yang melingkar, kemerahan, gatal, dan bersisik.

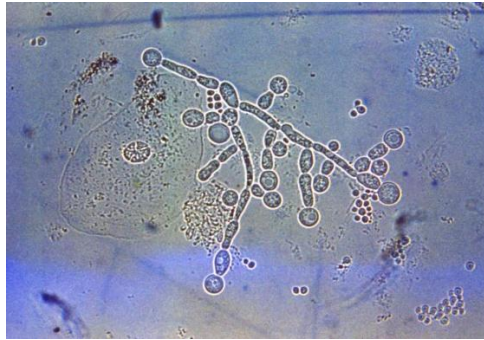
2.1.1.9 Jamur *Malassezia sp*



Gambar 2. 10 Jamur *Malassezia sp*

Malassezia sp adalah genus jamur lipofilik yang termasuk dalam *filum Basidiomycota*, dikenal sebagai bagian dari mikrobiota normal kulit manusia dan hewan, namun juga dapat menjadi oportunistik dan menyebabkan berbagai kelainan kulit. Jamur ini tumbuh di area kulit yang kaya akan sebum dan memiliki hubungan erat dengan kondisi seperti *pityriasis versicolor*, *dermatitis seboroik*, dan *folikulitis Malassezia* (Ashbee & Evans, 2002)

2.1.1.10 Jamur *Candida sp*



Gambar 2. 11 Jamur *Candida sp*

Candida sp Jamur ini tumbuh sebagai ragi (yeast), tetapi dapat berubah bentuk menjadi hifa dan pseudohifa, yang merupakan ciri penting dari patogenisitasnya. *Candida* mampu membentuk biofilm di permukaan medis seperti kateter dan prostesis, yang meningkatkan resistensinya terhadap pengobatan. Infeksi *Candida* dapat bersifat superfisial (misalnya sariawan dan kandidiasis vagina), namun juga bisa sistemik (kandidemia) dengan mortalitas tinggi, terutama pada pasien di unit perawatan intensif (ICU). (Nobile & Johnson, 2015)

2.1.2 *Augmented Reality*

Menurut (Azuma, 1997) *Augmented reality* merupakan penggabungan antara benda – benda yang berada di dunia nyata dan benda – benda yang ada di dunia maya yang dibawa ke dunia nyata melalui perantara sebuah alat yang berjalan secara interaktif dalam waktu nyata dan terdapat integrasi dan maya yang dapat memungkinkan dengan teknologi yang bisa menampilkan hal tersebut secara sesuai dan seinteraktif mungkin dalam perangkat – perangkat input tertentu dan dapat menjelaskan suatu hal tersebut secara efektif.

Marker-based tracking Augmented reality merupakan metode AR yang menggunakan alat *marker* berupa sebuah gambar bidang rata atau dua dimensi untuk dapat mengenali dan memvisualisasikan objek virtual tiga dimensi (Mulia & Bangun, 2023).

2.1.3 *Black Box Testing*

Black box testing merupakan metode pengujian pada suatu perangkat lunak tanpa memperhatikan struktur internal atau logika sistem yang akan diuji. Pengujian *black box* berfokus pada fungsional sistem, tanpa perlu mengerti apa yang terjadi pada aplikasi dibalik layar. Metode ini memiliki perhatian utama pada input tertentu yang diberikan kepada sistem tertentu pada aplikasi yang diuji. Tujuan utama dari pengujian *black box* ini adalah memastikan bahwa sistem yang telah dibuat serta ditetapkan, berjalan sesuai dengan apa yang kita perkirakan, tanpa memeriksa detail implementasi internalnya. (Saputra & Mardiati, 2025)

2.1.4 *Smartphone*

Smartphone, berasal dari bahasa inggris yang merujuk pada perangkat elektronik kecil dengan berbagai macam fungsi. Dalam bahasa indonesia, smartphone juga dipanggil dengan nama yang sama yaitu “smartphone”. Smartphone ini juga banyak memberikan inovasi baru dan juga sering mempermudah kehidupan manusia dalam berbagai banyak hal.

Smartphone adalah hasil dari perkembangan teknologi komunikasi dan teknologi informasi yang semakin canggih yang dimana banyaknya manusia terhubung dan berkomunikasi dengan jarak yang jauh hanya dengan menggunakan smartphone ini. Tidak hanya pesan saja, tetapi dengan adanya smartphone kita juga bisa mengirimkan gambar, video, berkas dengan mudah tanpa perlu menggunakan alat seperti computer. Selain dari kegunaannya dalam berkomunikasi, smartphone memiliki fungsi sebagai tempat untuk mencari sumber belajar dan juga menjadi sumber hiburan. (Ghofururrohim, Wicaksono, & Faristiana, 2023) Banyak smartphone dewasa ini menggunakan operasi sistem android yang dimana lumrah dan mudah ditemui di Indonesia.

2.1.5 *Unity*

Unity adalah *game engine* yang berbasis *cross-platform* yang dibuat dan dikembangkan oleh *Unity Technologies*. *Unity* dapat digunakan untuk membuat sebuah aplikasi yang interaktif, seperti *game* 2D ataupun *game* 3D, sebuah simulasi, dan juga dapat membuat *virtual reality* (VR) dan juga *augmented reality* (AR).

Unity juga terdapat fitur seperti *real-time physics*, render grafis tinggi, dan juga menggunakan bahasa pemrograman C# (Unity, 2025)

Selain *Unity* itu gratis dan memiliki banyak contoh proyek serta memiliki sebuah web khusus untuk menggunakan aset ataupun library yang telah dibuat oleh komunitas *unity*, *Unity* juga bisa mempublikasikan sebuah aplikasi ke banyak platform seperti *android*, *iOS*, *windows*, dll. *Unity* juga menggunakan bahasa pemrograman C# yang dimana bahasa yang sangat serbaguna, berkinerja tinggi, dan aman tipe data yang didukung oleh platform .NET Microsoft yang andal. Bahasa ini dapat membangun hampir semua jenis aplikasi mulai dari layanan web berbasis hingga membuat game dengan menggunakan satu bahasa pemrograman yaitu *c#* itu sendiri.

2.1.6 *Vuforia*

Vuforia Software Developer Kit (SDK) merupakan sebuah software yang dibuat dan dikembangkan oleh *Qualcomm* yang menggunakan vision yang berfokus pada *image recognition*. Platform yang bisa *Vuforia* gunakan untuk membuat aplikasi *Augmented reality* berupa platform *android*, *iOS*, dikarenakan *vuforia* bisa digunakan pada aplikasi *Unity* sebagai perantara dalam pembuatan aplikasi *augmented reality* (Vuforia Engine - Vuforia Indonesia, 2025).

Vuforia dimulai pada tahun 2011 saat pertama kali dikembangkan hingga akhirnya diakuisisi oleh PTC pada tahun 2015 dan terus berkembang hingga rilis *Vuforia Engine 11* pada Februari 2025. *Vuforia* dikembangkan dengan tujuan untuk memanfaatkan teknologi komputer pada kamera *smartphone* yang membuat sebuah perangkat bisa mengenali sebuah gambar datar atau *marker*, sehingga *vuforia* terkenal dalam membantu membangun sebuah aplikasi *augmented reality*.

2.1.7 Blender

Blender merupakan aplikasi pembangun 3D secara gratis serta *opensource* yang dimana kita bisa melakukan *modeling*, *rigging*, *animation*, *simulation*, *rendering*, *compositing* dan *motion tracking*, bahkan *blender* juga memiliki fitur video editing. *Blender* bisa digunakan di banyak sistem, seperti *Windows*, *Linux*, dan *Mac OS*. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman yang bernama *python* serta *Blender* menggunakan tampilan OpenGL (Open Graphic Library) untuk memberikan pengalaman yang konsisten (About - *Blender*, 2025).

2.1.8 SMP Negeri 29 Pekanbaru

SMP Negeri 29 Pekanbaru merupakan Sekolah Menengah Pertama dengan akreditasi A. SMP Negeri 29 Pekanbaru didirikan pada tanggal 18 Oktober 2002 dengan Nomor SK Pendirian 180/18/Oktobre/2002 yang berada dalam naungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang beralamat di Jl. Tegalsari No.52, Umban Sari, Kec. Rumbai, Kota Pekanbaru, Riau 28266. SMP Negeri 29 Pekanbaru memiliki lebih dari 596 siswa dan memiliki jumlah guru sebanyak 25 orang. (Profil & Data Sekolah SMP NEGERI 29 PEKANBARU, Kota Pekanbaru, Riau, 2025)

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan sebuah landasan yang digunakan dalam penulisan proyek akhir sebagai masukan dan juga sebagai konsep, yaitu:

Penelitian yang dilakukan oleh (Prasetyo, 2025) dengan judul “*Augmented Reality* Untuk Media Edukasi Pencegahan Stunting di Puskesmas Banjarejo Blora” menggunakan metode *marker-based augmented reality*, dengan *marker* yang digunakan berupa gambar – gambar tentang informasi tentang cara mencegah stunting pada anak usia dini. Pada saat kamera diarahkan ke arah *marker*, aplikasi tersebut juga menampilkan tampilan dalam bentuk 3D tata cara agar anak usia dini tidak terkena stunting.

Penelitian yang dilakukan oleh (Az-zahra, 2025) dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis *Android* Sebagai Media Informasi Lembaga Pelatihan Kerja Zaraya Lihay” yang dimana menggunakan metode *marker-based augmented reality* yang bertujuan supaya pengguna bisa mengakses

informasi dan mengeksplorasi bentuk dan jenis mobil dalam bentuk 3D. Bentuk *marker* yang digunakan berupa bentuk gambar – gambar jenis mobil yang telah dipilih oleh penulis.

Penelitian yang dilakukan oleh (Dinata, 2025) dengan judul “Pemanfaatan *Augmented Reality* (AR) Sebagai Aplikasi Pembelajaran Pemeriksaan Teknis Sistem Kemudi Dan Sistem Rem” merupakan aplikasi yang menggunakan metode *marker-based augmented reality* dan menggunakan metode penelitian R&D. Aplikasi ini ketika diarahkan ke *marker* menggunakan kamera, aplikasi akan menampilkan berbagai macam alat kemudi dan alat rem dalam bentuk 3D sehingga pengguna dapat melihat bagaimana alat kemudi dan alat rem bekerja tanpa harus membongkar alat – alat tersebut terlebih dahulu dan mendapatkan gambaran terlebih dahulu.

Penelitian yang dilakukan oleh (Tsabita & Nurrisqa, 2025) dengan judul “Perancangan *Augmented Reality Book* Sebagai Media Pembelajaran Monumen Bersejarah Menggunakan Metode *Marker Based Tracking*” merupakan aplikasi yang menampilkan berbagai macam monumen bersejarah yang bisa dipilih oleh pengguna yang dimana aplikasi ini menggunakan metode *marker-based augmented reality* dan metode MDLC. Terdiri dari beberapa gedung dan ketika aplikasi diarahkan ke *marker*, maka aplikasi tersebut akan menampilkan gedung – gedung tersebut kedalam bentuk 3D.

Penelitian yang dilakukan oleh (Nafiah, Pinandita, Sugianto, & Purwanto, 2025) dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Tari Tradisional Indonesia Berbasis *Augmented Reality* dengan Metode *Marker Based Tracking*” merupakan aplikasi yang memperkenalkan tarian – tarian tradisional yang terdiri dari 15 tarian dan menggunakan metode *marker-based augmented reality* dan MDLC. Ketika aplikasi ini digunakan, tidak hanya menampilkan objek 3D yang bersifat statis tetapi terdapat animasi yang dimana objek 3D tersebut menampilkan tarian – tarian tradisional dan terdapat informasi tentang tarian – tarian tradisional tersebut.

Adapun tabel yang dibuat sebagai tempat untuk mengkaji perbandingan dari masing – masing penelitian di atas secara singkat dan spesifik, bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2 1 Tabel penelitian terdahulu

Judul Penelitian	Peneliti dan Tahun	Metode	Hasil
Augmented Reality Untuk Media Edukasi Pencegahan Stunting di Puskesmas Banjarejo Blora	Prasetyo, 2025	<i>Marker-based AR</i>	Aplikasi menggunakan <i>marker-based</i> berupa gambar – gambar tentang informasi edukasi tentang pencegahan stunting dan tampil berupa gambar tentang informasi cara mencegah stunting.
Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Lembaga Pelatihan Kerja Zaraya Lihay	Az-zahra, 2025	<i>Marker-based AR</i>	Aplikasi menggunakan <i>marker-based</i> mengakses informasi serta mengeksplorasi bentuk dan jenis mobil secara 3 dimensi.
Pemanfaatan Augmented Reality (AR) Sebagai Aplikasi Pembelajaran Pemeriksaan Teknis Sistem Kemudi Dan Sistem Rem	Dinata, 2025	<i>Marker-based AR.</i> Metode R&D	Aplikasi menggunakan <i>marker-based</i> dan pengujian R&D menampilkan sistem – sistem mengemudi, sistem – sistem rem dalam bentuk 3D.

Judul Penelitian	Peneliti dan Tahun	Metode	Hasil
Perancangan Augmented Reality Book Sebagai Media Pembelajaran Monumen Bersejarah Menggunakan Metode Marker Based Tracking	(Tsabita & Nurrizqa, 2025)	<i>Marker-based</i> AR. MDLC.	Aplikasi menggunakan <i>marker-based</i> AR yang menunjukkan tentang sejarah – sejarah bangunan dan gambar bangunan menjadi <i>marker</i> dan menampilkan bangunan dengan baik.
Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Tari Tradisional Indonesia Berbasis Augmented Reality dengan Metode Marker Based Tracking	(Nafiah, Pinandita, Sugianto, & Purwanto, 2025)	<i>Marker-based</i> AR, MDLC	Aplikasi menggunakan <i>marker-based</i> AR dan MDLC, pengguna dapat melihat beberapa tarian tradisional dan <i>marker</i> yang digunakan berupa gambar – gambar dari tarian – tarian tradisional.

Berdasarkan penelitian terdahulu, dalam pembuatan aplikasi yang menggunakan pendekatan *marker-based*, Kelima penelitian tersebut memanfaatkan gambar sebagai *marker* yang ketika dideteksi oleh kamera akan memunculkan objek tiga dimensi beserta informasi terkait. Meskipun memiliki persamaan pada metode cara *augmented reality* bekerja, kelima penelitian ini menerapkan berbagai macam metode pengembangan aplikasinya, Penelitian Dinata (2025) menggunakan metode R&D, sementara Tsabita & Nurrizqa (2025) serta Nafiah dkk. (2025) menggunakan metode MDLC dalam proses pengembangan aplikasinya, sedangkan Prasetyo (2025) dan Az-zahra (2025) tidak menyebutkan metode pengembangan secara eksplisit selain metode *marker-based* itu sendiri.

Dengan perbandingan penelitian terdahulu, pembuatan aplikasi pada penelitian ini yang akan menggunakan *marker-based* yang di mana penelitian ini akan berfokus pada objek yang berbeda dari penelitian sebelumnya, berupa bentuk-bentuk jamur yang bersifat mikroskopis dalam bentuk 3D melalui AR. Diharapkan dapat membantu siswa memahami morfologi jamur secara lebih konkret tanpa memerlukan alat bantu seperti mikroskop maupun spesimen fisik secara langsung.