

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu terkait yang membahas mengenai Teknologi *Augmented*:

I made Oka Widyantara, Dewa Made (2022) melakukan penelitian dengan judul Implementasi Aplikasi *Mobile Augmented Reality* untuk pengenalan Materi Bangun Ruang. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan aplikasi *waterfall* dan menerapkan strategi *REACT* dengan meningkatkan penggunaan aplikasi dalam pembelajaran daring. Tujuan penelitian ini yaitu mempermudah siswa dalam mengenal bangun ruang dalam bentuk 3D. pengujian aplikasi dilakukan menggunakan metode *black-box*, dan hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi tersebut valid dan berfungsi dengan baik (Widyantara et al., 2022).

Muhammad Rayhan Akbar (2021) melakukan penelitian dengan judul *Algoritma Blob dan Fast Corner Detection* Pada Aplikasi Bangun Ruang Matematika Berbasis *Mixed Reality*. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan daya tarik pengguna dengan memperkenalkan bangun ruang bentuk 2D ke 3D dan suara pendukung. *Software* yang digunakan yaitu SDLC(*Software Development Life Cycle*) serta menggunakan Algoritma Blob dan algoritma *Fast Corner Detection*. Hasil uji kemiringan *camera* menunjukkan bahwa nilai sudut pada *marker* tidak terdeteksi pada sudut $<180^0$ tetapi terdeteksi sempurna pada sudut

antara 60^0-90^0 , Selain itu, penanda yang dapat dideteksi oleh berbagai perangkat Android dalam waktu respons objek akan ditampilkan dalam waktu kurang dari dua detik, serta hasil uji jarak *camera* pada *marker* menunjukkan bahwa jarak ideal untuk mendeteksi *marker* adalah hasil 30-100 cm (Akbar et al., 2021).

Jekson Salomo Silalahi (2024) melakukan penelitian yang berjudul *Implementasi Augmented Reality Untuk Pengenalan Bangun Ruang*. Untuk membantu membuat pembelajaran lebih menyenangkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *augmented reality* untuk bangun ruang dalam model 3D berbasis *Android*. menggunakan *Vuforia*, *Unity* dan *marker* yang digunakan dalam aplikasi ini untuk memanggil bangun ruang yang telah dibangun. Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi ini dapat mendukung proses pembelajaran (Silalahi & Sejati, 2024).

Zurni Mardin, Sarjon Defit dan Sumijan (2023) melakukan penelitian yang berjudul *Implementasi Augmented reality Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Matematika Bangun Ruang 3Dimensi*. Penelitian ini dapat membantu siswa memvisualisasikan objek 3D bangun ruang dengan berbasis *android*. Hasil akhir pengujian dengan pendekatan *black-box* menunjukkan bahwa aplikasi dapat berfungsi dengan baik dan sesuai yang diharapkan (Mardian et al., 2023).

Shelia Saputri & Alexander J. P. Sibarani (2020) melakukan penelitian berjudul *Implementasi Augmented Reality Pada Pembelajaran Matematika Mengenal Bangun Ruang Dengan Metode Marked Based Tracking Berbasis Android*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran

berbasis *augmented reality* yang memungkinkan peserta didik memanfaatkan *smartphone*. Metode yang diterapkan pada pengembangan aplikasi adalah *marker based tracking*. Selain itu, pengembangan aplikasi *augmented reality* yang digunakan yaitu *Vuforia SDK (Software Development Kit)*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kamera *Augmented Reality* bisa memindai *image* meskipun pada kondisi pencahayaan yang cukup minim (Saputri & Sibarani, 2020).

Mamluatul Husnia (2018) melakukan penelitian berjudul *Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Bangun Ruang Dengan Menggunakan metode Single Marker Pada anak Mi Wasilatul Huda Bojonegoro*. Penelitian ini memiliki tujuan untuk, menggunakan *augmented reality* sebagai media pembelajaran untuk membantu siswa sekolah dasar dalam mempelajari objek 3D bangun ruang. Hasil akhir penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *android* dengan *augmented reality* yang menggunakan teknik *single marker* layak untuk digunakan dan diterapkan oleh pendidik dan peserta didik dalam mempelajari bangun ruang (Raden Vina Iskandya Putri1, 2023).

Saputra, Muhammad Reza (2023) melakukan penelitian dengan judul “*Implementasi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Matematika Mengenal Bangun Ruang 3D Menggunakan Metode Markerless Tracking*”. Pendekatan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *multimedia development life cycle (MDLC)* beserta metode *markeless tracking*. Hasil akhir perancangan aplikasi ini adalah memunculkan objek 3Dimensi bangun ruang dengan tampilan

yang interaktif lengkap dengan penjelasan dan rumus pada setiap objek, serta soal kuis mengenai bangun ruang (Saputra et al., 2023).

D. Rohendi dan Y. Wihardi (2020) melakukan penelitian yang berjudul *Learning Three-Dimensional Shapes in Geometry Using Mobile-Based Augmented Reality*. Penelitian ini mencoba mengimplementasikan *augmented reality* berbasis *android mobile* dengan media yang dapat mempermudah anak-anak khususnya untuk mempelajari konsep bangun ruang 3D dalam geometri untuk mengetahui aktivitas belajar spasial siswa. Hasil akhir penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *augmented reality* berbasis *android* untuk meningkatkan aktivitas pembelajaran spasial siswa (Wihardi & Indonesia, n.d.).

Khaerul Anam, Gunawan Wiradharma (2023) melakukan penelitian yang berjudul *Improving The Spasial Ability Of Distance Learning Student On The Material Of Three-Dimensial Shapes through Mobile Learning*. Penelitian tersebut adalah kelanjutan dari penelitian sebelumnya yaitu tentang pengembangan aplikasi (aplikasi bangun ruang tiga dimensi dengan *Augmented Reality*). hasil penelitian ini, membuktikan bahwa aplikasi pembelajaran *mobile learning* diaplikasikan dalam pendidikan dari jarak jauh, dengan syarat memiliki sistem aplikasi *android* dan koneksi internet yang stabil (Anam et al., 2023).

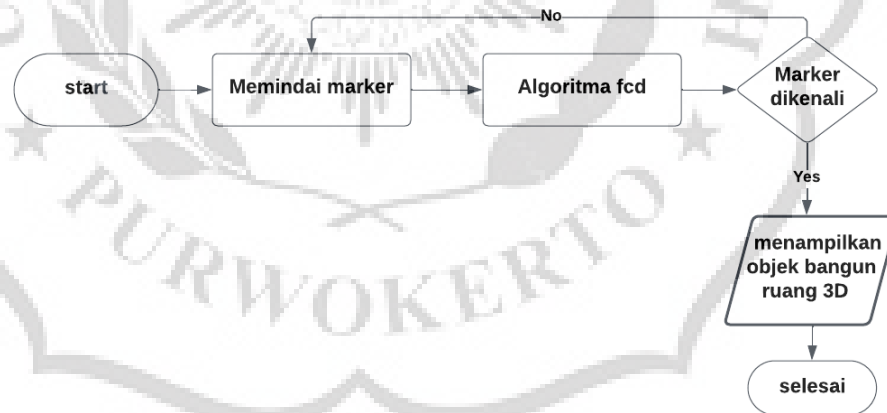
Wanda Nugroho, Agung Muhammad Iqbal (2022) melakukan penelitian berjudul *The Augmented Reality Learning Media to Improve Mathematical Spatial Ability in Geometry*. Penelitian tersebut memiliki tujuan dapat meningkatkan kualitas dalam pembelajaran dengan menggunakan teknologi *augmented reality*

untuk mengembangkan kompetensi spasial matematis. Metode yang digunakan ialah metode pengembangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan *augmented reality* sebagai media pembelajaran dapat memberi pengaruh positif pada keefektifan pembelajaran di kelas (Yanuarto & Iqbal, 2022).

B. Landasan Teori

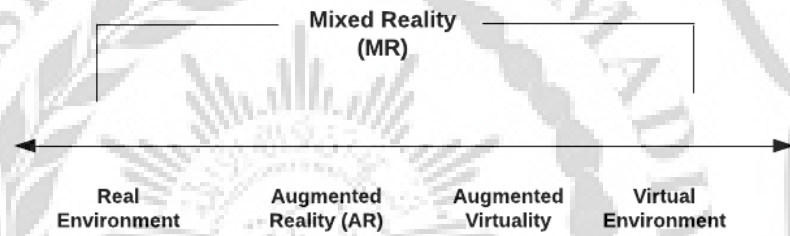
1. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah inovasi yang mampu menggabungkan objek *virtual* dua dimensi maupun tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata 3D, kemudian memperjelas objek-objek maya tersebut secara *real-time*, sehingga sistem ini dapat lebih mendekati lingkungan sebenarnya (Sari et al., 2022). Berikut ini alur aplikasi augmented reality ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1. Alur Aplikasi *Augmented Reality*

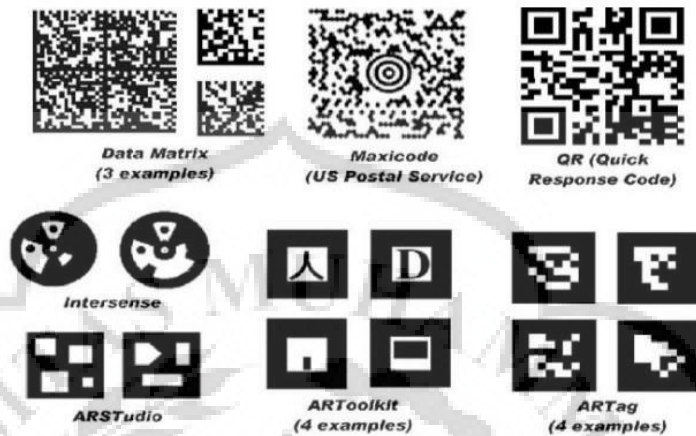
Menurut T. Pinandita dkk (2023) *Augmented reality* adalah mengkombinasikan dengan objek virtual dan objek nyata yang diintegrasikan dalam lingkungan nyata secara *real-time*. Secara sederhana, AR seluler adalah jenis AR yang bisa Anda bawa ke mana pun anda pergi menggunakan perangkat mobile, seperti *smartphone* atau tablet. Secara lebih spesifik, ini berarti bahwa perangkat keras yang diperlukan untuk menerapkan aplikasi AR yaitu sesuatu yang dapat anda bawa kemanapun anda pergi. Berikut cara menggabungkan *augmented reality* dengan teknologi lain ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 2. Kontinum Virtualitas

berbagai macam *augmented reality* berupa gambar yang bisa terdeteksi oleh *camera* serta diterapkan menggunakan perangkat lunak sebagai penempatan *asset* virtual pada suatu lingkungan. Sebagian besar berwarna hitam serta putih, meski demikian warna dapat digunakan selama kontras di antara keduanya cukup jelas dan

dapat dikenali dengan baik oleh kamera. AR studio dan ARToolkit ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 3. AR studio dan ARToolkit

AR tanpa penanda, informasi disatukan dengan internet serta ditampilkan di tempat khusus (disatukan dengan sistem lokasi global). AR tanpa penanda lebih interaktif dibandingkan AR berbasis penanda. AR tanpa penanda bisa dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 4. AR Tanpa Penanda (Pinandita et al., 2023)

2. *FAST Corner Detection (FCD)*

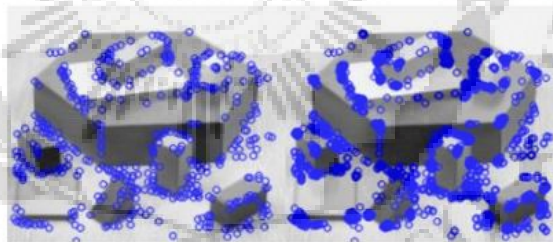
FAST Corner Detection merupakan metode deteksi sudut yang dipakai untuk mendefinisikan perubahan yang signifikan pada tingkat abu-abu untuk piksel. Prinsip dari algoritma tersebut yaitu ketika piksel sangat berbeda pada lingkungan yang memengaruhi intensitas cahaya (Mahdafiki et al., 2022).

Implementasi algoritma *fast corner detection* ini, peneliti melakukan dengan menggunakan *openCV*. Hasil implementasi algoritma FCD pada gambar akan di *rating* pada *vuforia* untuk melihat gambar tersebut baik digunakan untuk *marker* atau tidak. *source code* untuk mengimplementasikan algoritma FCD pada objek 2D ditunjukkan pada gambar 2.4, dan hasil gambar yang telah diterapkan algoritma FCD ditunjukkan pada Gambar 2.5.

```
import numpy as np
import cv2 as cv
from matplotlib import pyplot as plt

img = cv.imread('blox.jpg', cv.IMREAD_GRAYSCALE) # `
```

Gambar 2. 5. Source code implementasi menggunakan OpenCV



Gambar 2. 6. Hasil dari FCD

Sumber : Website OpenCV

3. Belajar

Belajar merupakan Proses melihat, mengamati, dan memahami sesuatu disebut pembelajaran. Komponen utama dari proses pembelajaran adalah hakikat pembelajaran. Dalam konteks interaksi belajar mengajar,

pembelajaran juga dapat menunjukkan bahwa hal pertama yang terjadi adalah perubahan perilaku siswa yang disebabkan oleh pengalaman yang diperoleh (DIANA, 2021).

4. Media pembelajaran

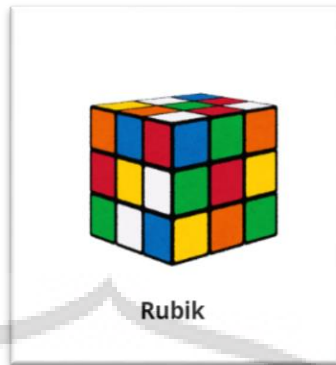
Media pembelajaran yaitu fasilitas pendidikan yang bisa digunakan dalam membantu proses pembelajaran sehingga meningkatkan motivasi belajar siswa. Media ini mencakup berbagai macam hal yang digunakan, baik benda atau lingkungan sekitar siswa, yang dapat dimanfaatkan siswa pada proses pembelajaran (M Teguh Saefuddin¹, Tia Norma Wulan² & 1, 2, 3, 2023).

5. Bangun Ruang

Bangun ruang ialah suatu objek matematika yang mempunyai 3Dimensi diantaranya panjang, lebar dan tinggi. Bangun ruang mempunyai volume sisi-sisi yang membatasi ruang tersebut. Sisi-sisi tersebut dapat berbentuk datar atau melengkung, tergantung jenis bangun ruangnya. Adapun Macam-macamnya yaitu kubus, balok, prisma, limas, tabung, bola serta kerucut. Berikut contoh bentuk bangun ruang meliputi:

a) Kubus

Gambar dibawah ini merupakan image contoh bangun ruang balok berupa bentuk rubik. Contoh bangun ruang kubus ditunjukan pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7. Bentuk Kubus (Rubik)

b) Balok

Gambar dibawah ini merupakan contoh gambar bentuk bangun ruang balok berupa kulkas. Contoh bentuk bangun ruang balok ditunjukkan pada Gambar 2.8



Gambar 2. 8. Bentuk Balok (Kulkas)

c) Kerucut

Gambar ini, adalah contoh bentuk bangun ruang kerucut yaitu berupa es krim. Contoh bentuk bangun ruang kerucut ditunjukkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 9. Bentuk Kerucut (*ice cream*)

d) Tabung

Gambar adalah contoh gambar bentuk bangun ruang tabung berupa drum.

Bentuk contoh bangun ruang tabung ditunjukkan pada Gambar 2.9.



Gambar 2. 10. Bentuk Tabung(Drum)

e) Prisma

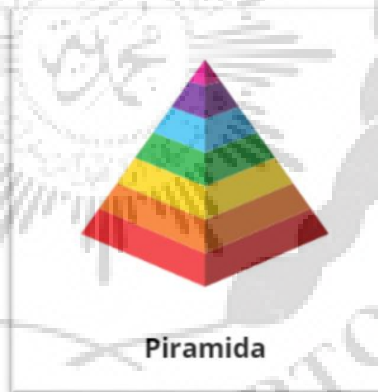
Gambar ini adalah contoh dari bangun ruang prisma berupa bentuk kue tar. Contoh bentuk bangun ruang prisma ditunjukkan pada Gambar 2.10.



Gambar 2. 11. Bentuk Prisma (Kue Tar)

f) Limas

Gambar ini contoh bentuk dari bangun ruang limas. Contoh bentuk bangun ruang limas ditunjukkan pada Gambar 2.11.



Gambar 2. 12. Bentuk Limas (Piramida)

g) Bola

Gambar ini merupakan bentuk contoh dari bangun ruang yaitu bola.

Contoh bentuk bangun ruang bola ditunjukkan pada gambar 2.12.



Gambar 2. 13. Contoh Bentuk Bola

6. *Unity 3D*

Unity merupakan sebuah pengembang *software* yang berjalan pada *windows* dan *Mac OS*. *Software* ini memiliki fungsi untuk membuat objek 3D. aplikasi yang dibuat pada *software* ini dapat berjalan di berbagai perangkat, seperti *windows*, *Mac*, *Xbox 360*, dan *android* (Salim, 2022)

7. *Android*

Android yaitu sistem operasi pada ponsel berbasis *linux* yang meliputi sistem operasi dan *middleware*. Sarana *open-source* maupun sistem operasi yang bisa berkembang secara bebas bagi pemakainya yang dapat mendorong banyak orang untuk mengembangkannya, baik dalam hal *innovation* terhadap sistem operasinya atau dalam perancangan aplikasi *mobile*-nya (Galih Pradana & Nita, 2019).

8. *Vuforia*

Vuforia ialah *Software Development Kit* (SDK) yang menggunakan teknologi *computer vision* untuk mengenali dan melacak *marker*. *Vuforia* sudah banyak diimplementasikan untuk pembuatan aplikasi augmented reality karena *software* ini dapat diakses dengan mudah bagi para pengembang (Nugroho & Pramono, 2017).

