

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY*
DALAM PEMBELAJARAN *MUFRODAT* BAHASA ARAB:
STUDI KASUS DI TPQ AL MUJAHIDIN PLALANGAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Strata 1 (S.1)
dalam Ilmu Teknologi Informasi



Oleh: **Yesika Diah Ayu Selvania**

NIM: 2108096072

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Yesika Diah Ayu Selvania

NIM : 2108096072

Jurusan : Teknologi Informasi

Menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul:

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* DALAM
PEMBELAJARAN *MUFRODAT* BAHASA ARAB: STUDI KASUS
DI TPQ AL MUJAHIDIN PLALANGAN**

Secara keseluruhan adalah adalah hasil penelitian/karya Saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 25 Juni 2025

Pembuat Pernyataan



Yesika Diah Ayu Selvania

NIM 2108096072

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang
Telp. (024) 7604554 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* DALAM
PEMBELAJARAN *MUFRODAT* BAHASA ARAB: STUDI
KASUS DI TPQ AL MUJAHIDIN PLALANGAN

Penulis : YESIKA DIAH AYU SELVANIA

NIM : 2108096072

Jurusan : Teknologi Informasi

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat
diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam
Ilmu Teknologi Informasi.

Semarang, Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Hery Mustofa, M.Kom
NIP. 198703172019031007

Sekretaris Sidang

Mokhamad Ikil Mustofa, M.Kom
NIP. 198808072019031010

Penguji Utama I

Dr. Masy Ari Ulinuha, M.T.
NIP. 198108122011011007

Penguji Utama II

Adzhal Arwani Mahfudh, M.Kom
NIP. 199107032019031006

Pembimbing I

Mokhamad Ikil Mustofa, M.Kom
NIP. 198808072019031010

Pembimbing II

Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T., M.Kom
NIP. 197312222006041001

NOTA PEMBIMBING

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum, wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa Saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Implementasi *Augmented Reality* dalam Pembelajaran *Mufrodat* Bahasa Arab: Studi Kasus di TPQ Al Mujahidin Plalangan

Penulis : Yesika Diah Ayu Selvania

NIM : 2108096072

Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum, wr.wb.

Semarang, Juni 2025

Pembimbing I



Mokhamad Iklil Mustofa, M.Kom
NIP. 198808072019031010

NOTA PEMBIMBING

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum, wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa Saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Implementasi *Augmented Reality* dalam Pembelajaran *Mufrodat* Bahasa Arab: Studi Kasus di TPQ Al Mujahidin Plalangan

Penulis : Yesika Diah Ayu Selvania

NIM : 2108096072

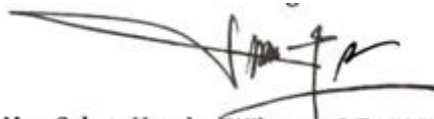
Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum, wr.wb.

Semarang, Juni 2025

Pembimbing II



Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T., M.Kom
NIP. 197312222006041001

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur *alhamdulillah*, laporan tugas akhir skripsi ini dapat penulis selesaikan. Karya kecil ini penulis persembahkan untuk:

1. Ibu dan Bapak penulis
2. Seluruh anggota keluarga penulis
3. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Informasi
4. Sahabat dan teman-teman seperjuangan khususnya Jurusan Teknologi Informasi 2021
5. Almamater Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

MOTTO

*“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”
(QS. Al-Insyirah:5)*

ABSTRAK

Banyak tantangan dan kesulitan dalam mengajarkan kosakata bahasa Arab kepada anak-anak, terutama siswa TPQ. Teknologi *Augmented Reality* merupakan solusi permasalahan itu, menawarkan solusi pembelajaran yang inovatif dan menarik sehingga siswa dapat belajar dengan lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang teknologi *Augmented Reality* dalam pembelajaran *mufrod*at bahasa Arab siswa TPQ dan mengukur efektivitas respon pengajar dan siswa terhadap penggunaan teknologi *Augmented Reality*. Model pengembangan yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari enam tahapan: *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR memberikan dampak positif terhadap pemahaman *mufrod*at siswa. Dari *User Acceptance Testing* yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa skor aktual angket untuk validator materi sebesar 93,3% dan termasuk pada kategori sangat layak. Dan skor aktual angket untuk validator media sebesar 86% termasuk pada kategori sangat layak. Dengan keseluruhan skor validasi mencapai angka 89,65% dan termasuk kategori sangat layak. Dari hasil uji T, disimpulkan bahwa Simpangan Baku *Pre-test* adalah 7,61 dan simpangan baku *post-test* adalah 6,53. Dan hasil nilai T adalah 3,29. Nilai $t_{\text{tabel}} = 2,040$ pada derajat kebebasan (df) = 31 dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk uji dua sisi. Karena nilai t_{hitung} jauh lebih besar dari t_{tabel} ($3,29 > 2,040$), maka keputusan yang diambil adalah menolak hipotesis nol (H_0) dan menerima hipotesis alternatif (H_a). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik, yaitu terjadi peningkatan pesat nilai *post-test* dibandingkan dengan nilai *pre-test*.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, MDLC, TPQ

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat hidayah serta inayah-Nya sehingga dapat terselesaikan laporan tugas akhir skripsi dengan judul “Implementasi *Augmented Reality* dalam Pembelajaran *Mufrodat* Bahasa Arab: Studi Kasus di TPQ Al Mujahidin Plalangan”.

Dalam menyelesaikan laporan tugas akhir skripsi ini, penulis mendapatkan berbagai dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. Khotibul Umam, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Bapak Mokhammad Iklil Mustofa, M.Kom. dan Bapak Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing skripsi penulis yang selalu memberikan dukungan, arahan, bimbingan dalam pelaksanaan skripsi hingga pembuatan skripsi ini bisa diselesaikan dengan

baik oleh penulis.

5. Segenap keluarga besar Teknologi Informasi dan dosen Jurusan Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Kedua orang tua tercinta, dan segenap keluarga besar yang selalu memberi dukungan, nasehat, dan do'a kepada penulis.
7. Teman-teman yang selalu ada sebagai tempat berbagi saat proses pelaksanaan skripsi penulis. Syifa dan Lina.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang terlibat dalam pembuatan tugas akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi, penulis menyadari bahwa tentunya skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pihak.

Semarang, Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
NOTA PEMBIMBING.....	iv
NOTA PEMBIMBING.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
MOTTO.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II	9
A. Kajian Teori.....	9
1. <i>Augmented Reality</i>	9
2. <i>Unity 3D</i>	12
3. <i>Vuforia</i>	12
4. Bahasa Arab.....	12

B.	Landasan Teori	16
1.	<i>Multimedia Development Life Cycle (MDLC)</i>	17
2.	Teknik Pengumpulan Data	21
3.	Analisis Data.....	24
4.	Hipotesis Asosiatif Korelasi Produk Momen	25
5.	Hipotesis Komparatif Dua Sampel Berkorelasi.....	26
6.	Kajian Penelitian Terdahulu	27
BAB III	30
A.	Objek Penelitian.....	30
1.	Sejarah Singkat.....	30
B.	Metode Pengembangan Aplikasi	31
1.	<i>Concept</i> (Konsepsi).....	32
2.	<i>Design</i> (Perancangan).....	35
3.	<i>Material Collecting</i> (Pengumpulan Bahan).....	39
4.	<i>Assembly</i> (Pembuatan).....	41
5.	<i>Testing</i> (Pengujian).....	41
6.	<i>Distribution</i> (Penyebarluasan).....	43
C.	Teknik Pengumpulan Data.....	43
1.	Observasi.....	43
2.	Wawancara	44
3.	Angket.....	45
4.	<i>Test (Pre-test dan Post-test)</i>	46
D.	Teknik Analisis Data.....	47
1.	<i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	47
2.	Hipotesis Asosiatif Korelasi Produk Momen	49
3.	Hipotesis Komparatif Dua Sampel Berkorelasi.....	50

BAB IV	53
A. <i>Multimedia Development Life Cycle (MDLC)</i>	53
1. <i>Concept</i> (Konsep)	53
2. <i>Design</i> (Perancangan).....	54
3. <i>Material Collecting</i> (Pengumpulan Bahan).....	57
4. <i>Assembly</i> (Pembuatan).....	61
5. <i>Testing</i>	70
6. <i>Distribution</i> (Penyebarluasan).....	76
B. Hasil Pengumpulan Data	77
1. Observasi	77
2. Wawancara	78
3. Angket.....	80
4. <i>Test (Pre-test dan Post-test)</i>	86
C. Hasil Analisis Data	94
1. <i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	94
2. Analisis Data Angket.....	98
3. Perhitungan Hipotesis Asosiatif Korelasi Produk Momen	119
4. Hipotesis Komparatif Dua Sampel Berkorelasi....	121
BAB V.....	123
A. Kesimpulan	123
B. Saran.....	126
DAFTAR PUSTAKA.....	128
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	131
RIWAYAT HIDUP	181

DAFTAR GAMBAR

No	Nama Gambar	Halaman
2.1	<i>Teknologi Augmented Reality</i>	10
2.2	<i>Marked-Based AR</i>	11
2.3	<i>Markerless AR</i>	11
2.4	<i>Diagram MDLC</i>	17
3.1	<i>Diagram MDLC</i>	32
3.2	<i>Main Menu</i>	36
3.3	<i>Quiz</i>	37
3.4	<i>Score</i>	37
3.5	<i>Main AR</i>	38
3.6	<i>Tutorial</i>	39
3.7	<i>Asset Gambar</i>	40
3.8	<i>Asset Audio</i>	40
4.1	<i>Interface Main Menu</i>	54
4.2	<i>Interface Quiz</i>	55
4.3	<i>Interface Score Quiz</i>	56
4.4	<i>Interface Main Ar</i>	56
4.5	<i>Interface Tutorial</i>	57
4.6	<i>Font Text</i>	58
4.7	<i>Gambar Background</i>	58
4.8	<i>Gambar Marker</i>	59
4.9	<i>Gambar Audio</i>	59
4.10	<i>Asset Anggota Tubuh</i>	60
4.11	<i>Asset Di Rumah</i>	60
4.12	<i>Asset Di Sekolah</i>	60
4.13	<i>Asset Nama Hewan</i>	60
4.14	<i>Asset Perkakas</i>	61
4.15	<i>Scene Interface</i>	61
4.16	<i>Tahap Penyusunan Interface Pada Scene</i>	62
4.17	<i>Target Marker Vuforia</i>	63
4.18	<i>Penyusunan Marker</i>	64
4.19	<i>Penyusunan Quiz</i>	64
4.20	<i>Mengajarkan Ulang Mufrodat</i>	71
4.21	<i>Melakukan Praktik Pada Aplikasi</i>	72
4.22	<i>Melakukan Scan Marker</i>	72

4.23	Latihan Menjawab Quiz	73
4.24	<i>Barcode Download Aplikasi</i>	77
4.25	Contoh Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	90
4.28	Tampilan Benar	91
4.27	Tampilan Salah	91
4.28	Tampilan Nilai	92

DAFTAR TABEL

No	Nama Tabel	Halaman
2.1	Tabel Penelitian Terdahulu	28
3.1	Analisis Perangkat Keras Laptop	32
3.2	Analisis Perangkat Keras Handphone	33
3.3	Tabel Blackbox Testing	42
3.4	Indikator Pertanyaan Ahli Materi	45
3.5	Indikator Pertanyaan Ahli Media	46
3.6	Tabel Bobot Nilai	47
3.7	Tabel Kategori Kriteria Penilaian	49
3.8	Tabel Tingkat Hubungan	50
4.1	<i>Concept</i>	53
4.2	Keberhasilan Aplikasi	73
4.3	Hasil <i>Blackbox Testing</i>	74
4.4	Tabel Pertanyaan Ahli Materi	81
4.5	Hasil Angket Validator 1	82
4.6	Hasil Angket Validator 2	83
4.7	Hasil Angket Validator 3	83
4.8	Hasil Angket Validator 4	84
4.9	Tabel Pertanyaan Ahli Media	85
4.10	Hasil Angket Validator Media	86
4.11	Tabel Nilai <i>Pre-Test</i>	88
4.12	Tabel Nilai <i>Post Test</i>	92
4.13	Data Hasil Penjumlahan Angket Validasi Materi	94
4.14	Data Hasil Penjumlahan Angket Validasi Media	96
4.15	Tabel Tingkat Hubungan	120

DAFTAR LAMPIRAN

No	Nama Lampiran	Halaman
1	Persetujuan Komprehensif	131
2	Pengesahan Komprehensif	132
3	Wawancara	133
4	Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	136
5	Contoh Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	137
6	Perhitungan Excel	152
7	Perangkat Keras	153
8	<i>Code</i> Pengolah Soal	154
9	<i>Code Level Manager</i>	156
10	<i>Code Exit</i>	157
11	<i>Code Asset Soal</i>	158
12	<i>Scene Main AR</i>	159
13	<i>Scene</i> Tentang Aplikasi	159
14	<i>Scene Quiz</i>	160
15	<i>Scene Main Menu</i>	160
16	<i>Assets</i>	161
17	<i>Editor Vuforia</i>	162
18	Lampiran Dokumentasi <i>Post-Test</i>	164
19	Dokumentasi Angket	167
20	Tabel T	168
21	Tabel R	169
22	<i>Script</i> Pengolah Soal	170
23	<i>Script Level Manager</i>	178
24	<i>Script Filter Arab</i>	179
25	<i>Script Exit</i>	180

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bahasa Arab memiliki peranan yang sangat penting dalam pendidikan agama Islam, khususnya dalam pembelajaran Al-Qur'an dan ilmu keislaman di Indonesia. Penguasaan bahasa ini, terutama *mufrodat* (kosakata), menjadi fondasi utama dalam mempelajari bahasa Arab secara lebih mendalam (Tumini & Romadhon, 2021).

Meskipun demikian, banyak tantangan yang dihadapi dalam mengajarkan *mufrodat* kepada anak-anak usia dini, khususnya di TPQ Masjid Al-Mujahidin Plalangan. Berdasarkan hasil observasi pada TPQ Masjid Al-Mujahidin, TPQ menggunakan buku Kamus Bergambar 3 Bahasa, yang ditulis oleh *Team Teaching of Al-Muchtar Language Improvement* yang diketuai oleh Khaulah Ishomuddin, S.S.I.

Berdasarkan hasil observasi di TPQ Masjid Al-Mujahidin, dari total 52 siswa, penulis membagi dan memilih siswa dengan rentang usia 7 – 15 tahun yang berjumlah 32 siswa. Pemilihan siswa berdasarkan rentang usia ini bertujuan untuk mempermudah proses pemakaian aplikasi, dikarenakan aplikasi berbasis *android* dan menggunakan *smartphone*. Penguasaan *mufrodat*

(kosakata) bahasa Arab 32 siswa masih tergolong rendah. Dari 10 soal *pre-test* yang diberikan, rata-rata nilai siswa hanya 25,3. Mayoritas siswa hanya bisa menjawab 2 soal saja, siswa dengan nilai tertinggi juga hanya bisa menjawab sebanyak 4 soal saja dari total 10 soal. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menguasai *mufrodat* yang telah diajarkan.

Kondisi ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang digunakan saat ini belum efektif dalam membantu siswa menguasai *mufrodat* bahasa Arab. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan atau media pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, seperti penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR), untuk meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa terhadap *mufrodat* bahasa Arab.

Proses pembelajaran *mufrodat* di TPQ ini masih dilakukan secara konvensional, yaitu melalui penggunaan buku tulis dan papan tulis. Kendati metode ini memiliki keunggulan tertentu, namun keterbatasannya menjadi kendala utama. Buku yang digunakan hanya dilengkapi dengan gambar saja, tidak dilengkapi dengan fitur suara atau fitur interaksi lainnya, sehingga kurang menarik bagi anak-anak. Pembelajaran menjadi monoton dan sulit memotivasi siswa untuk aktif belajar. Selain itu, materi *mufrodat* hanya diajarkan dua kali seminggu, yakni pada

hari Senin dan Rabu, sehingga waktu pembelajaran yang terbatas ini menambah tantangan dalam penguasaan *mufrodat*.

Contoh *mufrodat* yang diajarkan di TPQ antara lain:

1. كِتَابٌ (kitābun) : Buku
2. كُرْسِيٌّ (kursiyyun) : Kursi
3. قَلَمٌ (qalamun) : Pena
4. صَحْنٌ (shohnun) : Piring
5. قِطَّةٌ (qittun) : Kucing

Namun, tanpa dukungan media yang menarik, penguasaan *mufrodat* ini menjadi kurang optimal.

إِنَّا أَنْزَلْنَاهُ قُرْآنًا عَرَبِيًّا لَّعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ

Artinya:

“Sesungguhnya Kami menurunkannya (Kitab Suci) berupa Al-Qur’an berbahasa Arab agar kamu mengerti.”

Dari surat Yusuf ayat 2 di atas menjelaskan bahwa kita sebagai umat muslim harus mempelajari bahasa Arab karena Al-Quran diturunkan dengan bahasa Arab, terlebih yang paling dasar dalam bahasa Arab adalah *mufrodat*. Dengan perkembangan teknologi yang pesat, salah satu inovasi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah ini adalah teknologi *Augmented Reality* (AR). AR

memungkinkan integrasi elemen digital, seperti animasi, suara, dan objek 3D ke dalam pembelajaran, menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif (Fatimah et al., 2022). Teknologi ini menawarkan pendekatan visual yang membantu siswa memahami *mufrodāt* dengan lebih mudah dan menyenangkan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa AR mampu meningkatkan minat belajar siswa serta mempercepat proses pemahaman materi yang kompleks (Fauzan, 2020).

Implementasi teknologi AR di TPQ Masjid Al-Mujahidin Plalangan diharapkan dapat memberikan dukungan kepada pengajar agar dapat menyampaikan materi dengan cara yang lebih efektif dan menarik. Pengajar dapat memanfaatkan fitur AR untuk menyajikan *mufrodāt* dengan animasi dan suara, sehingga siswa dapat mengasosiasikan kosakata dengan representasi visual secara langsung. Dengan pembelajaran berbasis AR, siswa tidak hanya belajar mengenal kosakata, tetapi juga terlibat dalam pengalaman interaktif yang membuat mereka lebih mudah mengingat arti *mufrodāt*.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji efektivitas aplikasi berbasis AR dalam pembelajaran *mufrodāt* bahasa Arab di TPQ Masjid Al-Mujahidin Plalangan. Fokus utama penelitian adalah pada peningkatan pemahaman siswa melalui pendekatan visual

interaktif dan mengevaluasi apakah teknologi AR lebih efektif dibandingkan metode konvensional. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran bahasa Arab, serta memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan agama Islam di Indonesia (Ashari et al., 2022).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil dari latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi teknologi *Augmented Reality* dalam memfasilitasi pembelajaran *mufrodat* bahasa Arab di TPQ Masjid Al-Mujahidin Plalangan?
2. Bagaimana efektivitas *Augmented Reality* dalam pembelajaran *mufrodat* di TPQ Masjid Al-Mujahidin Plalangan?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yang perlu diperhatikan agar hasil yang diperoleh lebih terfokus dan dapat dipertanggungjawabkan, yaitu:

1. Ruang Lingkup Teknologi: Penelitian ini hanya berfokus pada pengembangan dan implementasi teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk pembelajaran *mufrodat* bahasa Arab. Teknologi lainnya, seperti

Virtual Reality (VR) atau metode digital lainnya, tidak dibahas secara mendalam.

2. Lingkungan Penelitian: Studi kasus dilakukan hanya di TPQ Masjid Al-Mujahidin Plalangan, sehingga hasil dan temuan penelitian ini mungkin tidak sepenuhnya berlaku untuk TPQ atau lembaga pendidikan Islam lainnya yang memiliki kondisi dan karakteristik berbeda.
3. Pembatasan Materi: Materi yang diambil dari “Kamus Bergambar 3 Bahasa” adalah materi *mufrodat* di Sekolah (10 kosakata), di Rumah (5 kosakata), Anggota Tubuh (5 kosakata), Perkakas (5 kosakata), dan Nama Hewan (5 kosakata). Total *mufrodat* yang akan dibuat berjumlah 30 kosakata, dari total 100 kosakata yang telah diajarkan oleh pengajar TPQ. Total materi yang akan dijadikan *augmented reality* tersebut telah penulis diskusikan dan disetujui oleh pengajar TPQ dan diambil berdasarkan benda yang berada di lingkungan sekitar siswa TPQ. Sebelumnya telah dilakukan pengujian *mufrodat* oleh pengajar TPQ terhadap siswa, dan membuahkan hasil siswa TPQ tidak terlalu hafal dengan *mufrodat* yang telah diajarkan.

D. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah gambaran mengenai:

1. Merancang dan mengimplementasikan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran *mufrodat* bahasa Arab di TPQ Masjid Al-Mujahidin Plalangan, sehingga dapat memfasilitasi pengajaran yang lebih interaktif dan efektif.
2. Mengukur efektivitas respon pengajar dan anak-anak terhadap penggunaan teknologi AR dalam proses pembelajaran bahasa Arab, serta mengidentifikasi sejauh mana teknologi ini dapat meningkatkan minat dan pemahaman anak-anak dalam mempelajari *mufrodat*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis: Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan literatur ilmiah terkait penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pendidikan, khususnya dalam pengajaran *mufrodat* bahasa Arab di TPQ. Serta diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang pendidikan agama Islam, sehingga membuka peluang bagi penelitian lebih lanjut di bidang serupa.
2. Manfaat Praktis: Bagi pengajar, hasil penelitian ini diharapkan dapat memfasilitasi pengajar di TPQ

dengan alat bantu pengajaran yang interaktif dan modern, sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses belajar mengajar. Bagi siswa, hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam memahami dan menghafal *mufrodad* dengan jauh lebih mudah melalui visualisasi dan pendekatan pembelajaran yang menarik dan interaktif, sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar. Serta diharapkan bagi lembaga pendidikan, hasil penelitian ini bisa menjadi contoh implementasi teknologi modern dalam metode pengajaran di lembaga pendidikan Islam, yang dapat diadopsi oleh TPQ atau lembaga lain yang memiliki tantangan serupa.

3. Manfaat Teknologis: Penelitian ini diharapkan dapat menginspirasi pengembang aplikasi dan teknologi untuk menciptakan lebih banyak aplikasi pembelajaran berbasis AR yang mendukung pendidikan agama dan umum. Serta diharapkan dapat mendorong pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang pendidikan untuk menciptakan solusi yang efektif dan efisien.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

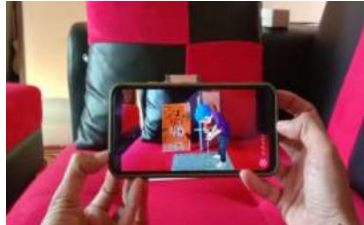
A. Kajian Teori

Kajian Teori menyajikan teori-teori umum dan konsep dasar yang relevan dengan topik penelitian. Bertujuan untuk membantu peneliti dan pembaca memahami konsep-konsep fundamental sebelum masuk ke bagian yang lebih spesifik (Surahman, et al. 2020).

1. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi lalu diproyeksikan terhadap dunia nyata. Teknologi ini dapat menampilkan objek dalam bentuk tiga dimensi (3D), sehingga memberikan pengalaman visual yang lebih kaya dan interaktif (Ashari et al., 2022). AR bekerja dengan menggunakan perangkat keras seperti kamera pada perangkat *mobile* dan perangkat lunak untuk memproses data, sehingga dapat menghadirkan elemen virtual ke dalam lingkungan nyata pengguna (Hincapié et al., 2011).

Pada gambar 2.1 ditunjukkan contoh dari teknologi *Augmented Reality*.



Gambar 2.1 Teknologi *Augmented Reality*
(Puspitasari et al., 2021)

Aplikasi berbasis *Augmented Reality* memerlukan objek virtual yang akan ditampilkan. Dengan bantuan peralatan seperti *webcam*, komputer, ponsel *Android*, dan kacamata khusus, teknologi AR ini dapat menyisipkan informasi tertentu ke dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata (Kristian et al., 2020).

Menurut Azuma et al. pada penelitian berjudul "Implementasi Teknologi AR dalam Pendidikan Modern", terdapat dua pendekatan utama dalam pelacakan AR, yaitu: *marker-based* AR dan *markerless* AR.

a. *Marker-based* AR

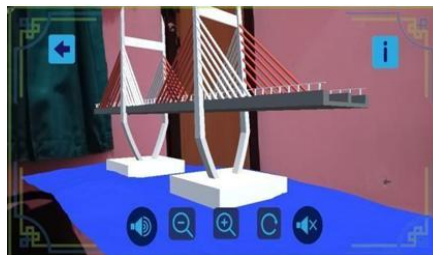
Menggunakan *marker* khusus, seperti *QR-code* atau gambar tertentu, untuk memproyeksikan objek virtual di lokasi *marker* tersebut (Satria et al., 2018). Pada gambar 2.2 ditunjukkan contoh *Marked-based* AR.



Gambar 2.2 Marked-based AR (Kristian et al., 2020)

b. *Markerless AR*

Metode *markerless* dalam *Augmented Reality* memungkinkan pengguna menampilkan objek virtual tanpa memerlukan *marker* atau *barcode*. Proses ini menggunakan pengenalan pola untuk mengidentifikasi objek berdasarkan karakteristik unik seperti tepi, sudut, garis, dan model 3D. Teknik ini dikembangkan oleh berbagai perusahaan teknologi, yang mencakup fitur seperti pelacakan wajah, pelacakan objek 3D, dan pelacakan gerakan, membuatnya lebih fleksibel dan andal dalam aplikasi AR (Permana, 2015). Pada gambar 2.3 ditunjukkan contoh *Markerless AR*.



Gambar 2.3 *Markerless AR* (Permana, 2015)

2. Unity 3D

Perangkat lunak ini adalah sebuah *platform* pengembangan 3D secara *real-time*. Unity 3D memiliki kemampuan untuk membuat simulasi arsitektur pada bangunan, gedung, dan taman. Hal ini memungkinkan pengembang untuk menciptakan model interaktif yang berguna dalam berbagai bidang, termasuk desain arsitektur dan perencanaan tata ruang (Kristian et al., 2020).

3. Vuforia

Vuforia menyediakan *Software Development Kit* (SDK) yang esensial untuk pengembangan aplikasi berbasis *Augmented Reality* (AR), mendukung berbagai perangkat dengan sistem operasi seperti *Android*, *iOS*, dan *Windows*. SDK Vuforia mendukung berbagai jenis target 2D dan 3D, termasuk target gambar *markerless*, konfigurasi *multi-target* 3D, serta *marker frame*, yang memberikan fleksibilitas tinggi dalam desain aplikasi AR (Permana, 2015).

4. Bahasa Arab

Sebagai umat Islam yang menjadikan Al-Qur'an dan *As-Sunnah* sebagai pedoman hidup, penting bagi mereka untuk memahami kandungan kedua sumber tersebut secara mendalam. Karena keduanya disampaikan dalam bahasa Arab, belajar dan memahami bahasa ini menjadi sangat penting agar

ajaran yang terkandung dalam Al-Qur'an dan *As-Sunnah* dapat dimengerti dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Al-Qur'an sendiri diturunkan oleh Allah SWT kepada Nabi Muhammad SAW dalam bahasa Arab, seperti yang ditegaskan dalam surat Yusuf ayat 2: "*Sesungguhnya Kami menurunkan berupa Al-Qur'an dalam bahasa Arab agar kamu memahaminya.*" Ayat ini menunjukkan bahwa bahasa Arab dipilih untuk mengomunikasikan wahyu Allah agar dapat dipahami dengan benar oleh umat manusia (Sugiharyati et al., 2023).

Mufrodat, atau yang dikenal sebagai kosakata, merupakan kumpulan kata-kata tertentu yang membentuk sebuah bahasa. Kata adalah unit terkecil dalam bahasa yang memiliki sifat mandiri. Definisi ini membedakan kata dari morfem, yang merupakan satuan bahasa terkecil namun tidak dapat dipecah lagi menjadi bagian yang lebih kecil dengan makna yang stabil dan konsisten (Muchtar, 2018).

Dalam konteks pendidikan Islam, pembelajaran *mufrodat* sangat erat kaitannya dengan tujuan memahami kandungan Al-Qur'an dan *As-Sunnah*. Kosakata dasar ini mencakup berbagai kategori, seperti benda, aktivitas, tempat, waktu, dan sifat, yang semuanya memberikan kerangka bagi siswa untuk

mulai mempelajari bahasa Arab secara lebih mendalam.

Materi yang diambil dari “Kamus Bergambar 3 Bahasa” adalah materi *mufrodat* di Sekolah (10 kosa kata), di Rumah (5 kosa kata), Anggota Tubuh (5 kosa kata), Perkakas (5 kosa kata), dan Nama Hewan (5 kosa kata). Total *mufrodat* yang akan dibuat berjumlah 30 kosa kata, dari total 100 kosa kata yang telah diajarkan oleh pengajar TPQ. Berikut adalah *mufrodat* dalam aplikasi AR.

Anggota Tubuh:

- a. عَيْنٌ (‘aynun) : Mata
- b. أَنْفٌ (anfun) : Hidung
- c. أُذُنٌ (udzunun) : Telinga
- d. يَدٌ (yadun) : Tangan
- e. رِجْلٌ (rijlun) : Kaki

Di Rumah:

- a. سَرِيرٌ (sarirun) : Tempat tidur
- b. صَحْنٌ (shohnun) : Piring
- c. دَلْوٌ (dalwun) : Ember
- d. وَابُورٌ (waaburun) : Kompor

e. **المِقْلَاةُ** (*almiqlaatu*) : Wajan

Di Sekolah:

a. **سَبُّورَةٌ** (*sabburatun*) : Papan Tulis

b. **قَلَمٌ** (*qalamun*) : Pulpen

c. **سَاعَةٌ** (*sa'atun*) : Jam

d. **مَكْتَبٌ** (*maktabun*) : Meja

e. **مَحْفَظَةٌ** (*mahfazatun*) : Tas

f. **مِسْطَرَةٌ** (*misthorotun*) : Penggaris

g. **عَلَمٌ** (*'alamun*) : Bendera

h. **كُرْسِيٌّ** (*kursiyyun*) : Kursi

i. **كِتَابٌ** (*kitābun*) : Buku

j. **مَرْبَلَةٌ** (*mazbalatun*) : Tempat Sampah

Nama Hewan:

a. **قِطَّةٌ** (*qittun*) : Kucing

b. **كَلْبٌ** (*kalbun*) : Anjing

c. **غَنَمٌ** (*gonamun*) : Kambing

d. **جَمَلٌ** (*jamalun*) : Unta

e. **بَقَرَةٌ** (*baqaratun*) : Sapi

Nama Perkakas:

- a. فَأْسُ *fa'sun* : Kapak
- b. مِطْرَقَةٌ *mitroqotun* : Palu
- c. مِسْمَارٌ *mismaarun* : Paku
- d. مِشْأَرٌ *minsyaarun* : Gergaji
- e. سُلَّامٌ *sullamun* : Tangga

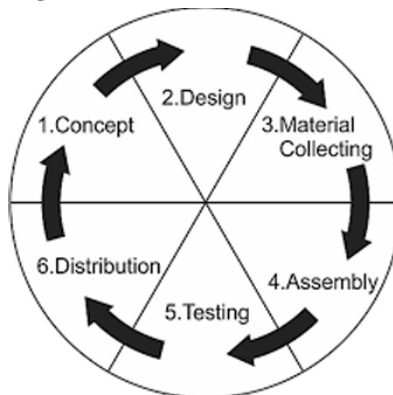
Pembelajaran *mufrodlat* menjadi kunci dalam memudahkan siswa memahami bahasa Arab yang digunakan dalam ayat-ayat Al-Qur'an. Misalnya, kata كِتَابٌ sering muncul dalam konteks Al-Qur'an untuk merujuk pada kitab suci, sedangkan kata مَاءٌ memiliki makna penting dalam ayat-ayat yang membahas penciptaan dan kehidupan.

B. Landasan Teori

Landasan Teori adalah bagian yang lebih terfokus dan menjadi dasar langsung bagi peletakan kerangka pemikiran penelitian. Bertujuan untuk menjadi pijakan ilmiah dalam menyusun metodologi dan hipotesis, juga menghubungkan kajian teori yang bersifat umum dengan kebutuhan penelitian spesifik.

1. **Multimedia Development Life Cycle (MDLC)**

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) adalah metode perancangan sistem yang sesuai untuk pengembangan media pembelajaran. Metodologi ini terdiri dari enam tahap utama, yaitu: Konsep, Desain, Pengumpulan Materi, Perakitan, Pengujian, dan Distribusi, yang digunakan dalam proses pengembangan media pembelajaran secara sistematis (Lee & Herman, 2023). Pada gambar 2.4 ditunjukkan diagram MDLC.



Gambar 2.4 Diagram MDLC

a. *Concept* (Konsepsi)

Tahap konsepsi adalah tahap di mana tujuan dari aplikasi yang dikembangkan dirumuskan dan pengguna ditentukan. Pada tahap ini, tujuan dari perancangan aplikasi multimedia dijelaskan berdasarkan identifikasi pengguna, jenis aplikasi, tujuan aplikasi, serta hal-hal umum lainnya. Tahap

konsepsi memainkan peran penting dalam proses pengembangan aplikasi karena menentukan arah dan kerangka kerja awal dari proyek yang akan dikerjakan. Identifikasi pengguna, misalnya, membantu pengembang memahami siapa target audiens aplikasi, termasuk kebutuhan, preferensi, dan tingkat keterampilan mereka. Hal ini memungkinkan pengembangan aplikasi yang lebih terfokus dan relevan dengan penggunaannya (Ahmad et al., 2021).

b. *Design* (Perancangan)

Tahap *design* meliputi perancangan antarmuka pengguna (*User Interface UI/User Experience UX*) akan dilakukan dengan menggunakan *story-board* sebagai panduan dalam tahap desain dan perakitan termasuk pelacakan objek dan pengenalan pola.

Story-board adalah representasi visual dari alur sebuah sistem, aplikasi, atau media pembelajaran yang digunakan untuk merancang tampilan dan interaksi antar pengguna. Dalam konteks *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), *story-board* berfungsi sebagai panduan dalam tahap perancangan dan perakitan, membantu menggambarkan struktur serta tata letak elemen-

elemen dalam media pembelajaran (Andrian et al., 2020).

c. *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan)

Tahapan ini merupakan proses pengumpulan berbagai bahan atau materi yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang sedang dikembangkan. Bahan-bahan tersebut dapat mencakup berbagai jenis konten, seperti gambar, video, audio, animasi, dan elemen multimedia lainnya. Pengumpulan bahan ini dilakukan dengan tujuan untuk mendukung fungsi, desain, serta pengalaman pengguna dalam aplikasi tersebut. Setiap bahan yang dikumpulkan harus dipastikan kualitas dan kesesuaiannya dengan tujuan proyek, sehingga dapat memberikan nilai tambah dan memenuhi ekspektasi pengguna. Proses ini memerlukan ketelitian dan koordinasi yang baik agar semua elemen yang terkumpul dapat terintegrasi secara harmonis dalam aplikasi (Alisyafiq et al., 2021).

d. *Assembly* (Pembuatan)

Tahap *assembly* atau pembuatan adalah proses merancang dan merakit semua objek atau bahan multimedia berdasarkan desain yang telah dirancang, seperti *story-board*, *flow-chart*, dan *use-*

case. Tahap ini melibatkan pembuatan gambar, animasi, audio, video, dan elemen interaktif, yang kemudian diintegrasikan ke dalam *platform* pengembangan. Dengan mengikuti desain sebelumnya, tahap ini memastikan aplikasi yang dihasilkan konsisten, fungsional, dan memberikan pengalaman pengguna yang optimal. (Febriansyah & Sumaryana, 2021).

e. *Testing* (Pengujian)

Tahap *testing* merupakan proses pengujian terhadap produk atau aplikasi *augmented reality* (AR) yang telah dibuat pada tahap *assembly*. Tujuan utama tahap ini adalah untuk mendeteksi ada atau tidaknya *error* atau kesalahan dalam aplikasi. Tahap ini juga dikenal sebagai tahap pengujian basis data (*data-base test*), di mana pengembang atau pembuat aplikasi melakukan pengujian secara mandiri untuk memastikan bahwa semua fungsi dan fitur berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Pengujian ini mencakup pemeriksaan terhadap integritas data, kinerja sistem, serta interaksi antara komponen-komponen aplikasi untuk memastikan bahwa aplikasi AR dapat beroperasi dengan baik dan

bebas dari masalah sebelum diluncurkan ke pengguna (Agus Kurniasari et al., 2023).

Tahapan tes yang dilakukan berupa *black-box testing*.

1) *Black-box Testing*

Black-box Testing adalah pengujian perangkat lunak terhadap spesifikasi fungsional tanpa menguji desain atau kode programnya (Doron et al., 2002).

f. *Distribution* (Penyebarluasan)

Pada tahap ini, aplikasi yang telah selesai dikembangkan dan diuji dikemas serta disiapkan untuk digunakan oleh pengguna. Proses penyiapan ini mencakup penyimpanan aplikasi dalam media penyimpanan sebagai berkas paket aplikasi (APK) atau pendistribusiannya secara langsung kepada pengguna. Jika kapasitas media penyimpanan terbatas, aplikasi akan dikompresi terlebih dahulu agar dapat disimpan dengan lebih efisien (Agus Kurniasari et al., 2023).

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara atau teknik yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi dari sumber data (subjek atau objek

penelitian). Metode ini sangat krusial karena kualitas data yang diperoleh sangat memengaruhi validitas dan reliabilitas hasil penelitian (Zainuddin Iba, 2023)

Menurut Guritno dkk (2011), metode pengumpulan data adalah teknik atau cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Metode ini merujuk pada konsep abstrak yang tidak berbentuk fisik, namun penerapannya dapat dilihat melalui berbagai instrumen seperti angket, wawancara, observasi, tes, dokumentasi, dan sebagainya. Peneliti dapat memilih satu metode atau mengombinasikan beberapa metode, sesuai dengan permasalahan yang sedang diteliti.

a. Observasi

Observasi merupakan kegiatan pengamatan langsung terhadap objek penelitian untuk melihat secara dekat aktivitas yang dilakukan. Objek penelitian ini dapat berupa perilaku, tindakan manusia, fenomena alam (peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar), proses kerja, atau melibatkan responden dalam jumlah terbatas. Observasi atau pengamatan adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati aktivitas yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini, digunakan observasi partisipasi (*participatory*

observation), di mana pengamat terlibat langsung dalam kegiatan yang diamati. (Guritno dkk, 2011).

b. Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data yang dilakukan untuk mendapatkan informasi langsung dari sumbernya. Teknik ini digunakan ketika peneliti ingin menggali informasi secara mendalam dari responden dengan jumlah yang relatif sedikit. Dalam penelitian ini, digunakan wawancara terpimpin, di mana pertanyaan diajukan berdasarkan daftar pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya (Guritno dkk, 2011).

c. Angket/Kuisisioner

Kuesioner/angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden (Sugiyono, 2016).

Validasi Ahli Media dan Validasi Ahli Materi menggunakan angket untuk menilai efektivitas dari aplikasi. Proses pengembangan membutuhkan validasi ahli materi dan ahli media untuk

memastikan bahwa produk sudah dapat digunakan. Menyatakan bahwa ahli materi menilai kesesuaian materi pembelajaran pada produk AR, dan ahli media menilai kesesuaian media pembelajaran pada produk AR. (Lestari & Andriani, 2019).

d. *Test (Pre-test dan Post-test)*

Dalam penelitian ini, tes yang dilakukan terdiri dari dua jenis, yaitu *pre-test* dan *post-test*.

Pre-test adalah tes yang diberikan sebelum menggunakan aplikasi yang akan diujikan, bertujuan untuk mengukur kemampuan awal peserta. Sementara *post-test* adalah tes yang dilakukan setelah menggunakan aplikasi, bertujuan untuk mengukur peningkatan atau perubahan kemampuan peserta setelah intervensi melalui aplikasi tersebut.

3. Analisis Data

Analisis data adalah proses mengolah data yang telah dikumpulkan sehingga menjadi informasi yang mudah dipahami dan diinterpretasikan (Sugiyono, 2018).

a. *User Acceptance Testing* (UAT)

Menurut Perry William E. (2006), *User Acceptance Testing* (UAT) merupakan pengujian yang dilakukan oleh *end-user* dimana *user* tersebut adalah pengajar yang langsung berinteraksi dengan produk AR dan dilakukan verifikasi apakah fungsi yang ada telah berjalan sesuai dengan kebutuhan/fungsinya. Setelah dilakukan sistem *testing*, *acceptance testing* menyatakan bahwa produk AR memenuhi persyaratan.

Lalu untuk mengetahui tanggapan responden (*user*) terhadap sistem yang akan diimplementasikan maka digunakan Skala *Likert*.

Skala *Likert* adalah instrumen survei psikometrik yang sering digunakan untuk mengukur pandangan dan pendapat individu terhadap fenomena tertentu.

4. Hipotesis Asosiatif Korelasi Produk Momen

Teknik Korelasi ini digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila data kedua variabel berbentuk interval atau ratio, dan sumber data dari dua variabel atau lebih tersebut sama (Sugiyono, 2007).

Rumus untuk menghitung koefisien korelasi:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}}$$

Sumber: (Sugiyono, 2007 h.228)

5. Hipotesis Komparatif Dua Sampel Berkorelasi

Menguji hipotesis komparatif berarti menguji parameter sampel yang berbentuk perbandingan melalui ukuran sampel yang juga berbentuk perbandingan. Dapat juga berarti menguji kemampuan generalisasi (signifikansi hasil penelitian) yang berupa perbandingan keadaan variabel dari dua sampel atau lebih. Bila H_0 dalam pengujian diterima, berarti nilai perbandingan dua sampel atau lebih tersebut digeneralisasikan untuk seluruh sampel, di mana sampel diambil dengan taraf kesalahan tertentu. (Sugiyono, 2007).

Terdapat dua model komparasi, yaitu komparasi dua sampel dan komparasi lebih dari dua sampel. Model komparasi dibagi menjadi dua, yaitu berkorelasi dan tidak berkorelasi. Sampel berkorelasi terdapat pada desain penelitian eksperimen, seperti *pre-test* dan *post-test*. (Sugiyono, 2007).

Dalam hipotesis ini juga terdapat standar deviasi, varians, dan *T-test*. Varians adalah salah satu teknik

statistik yang digunakan untuk menjelaskan homogenitas kelompok. Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi nilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok. Standar deviasi sendiri merupakan akar varians. Dan *T-test* adalah teknik statistik inferensial yang digunakan untuk menguji hipotesis tentang perbedaan rata-rata dua kelompok data, baik secara berpasangan maupun independen. *T-test* untuk *paired-sample T-test* digunakan saat membandingkan nilai sebelum dan sesudah pada subjek yang sama (*pre-test* dan *post-test*) (Sugiyono, 2007).

6. Kajian Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 berisi penelitian terdahulu yang relevan dan memberikan gambaran mengenai potensi dan tantangan yang dihadapi. Studi-studi ini menyoroti bagaimana AR dapat diintegrasikan dalam konteks pendidikan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan efektif. Penelitian-penelitian berikut memberikan landasan kuat bahwa AR memiliki peran penting dalam meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Judul Penelitian	Tahun	Metode	Hasil Penelitian
1.	Ady Fauzan et al.	Penerapan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Media Pembelajaran Bahasa Arab: Durus Al-Lughah Jilid 1	2020	<i>Unity 3D</i> dan <i>Vuforia</i>	Teknologi AR secara signifikan meningkatkan minat belajar siswa dan mempermudah pemahaman materi dengan pengalaman yang interaktif dan visual yang kaya.
2.	Annisa Hafitria & Imam Asyrofi	Pengembangan Media <i>Augmented Reality</i> dalam Pembelajaran <i>Mufrodat</i>	2024	SDLC <i>Waterfall</i> , <i>Unity 3D</i> , dan <i>Vuforia</i>	Media berbasis AR memperkaya pembelajaran <i>mufrodat</i> , meningkatkan daya serap siswa, dan menciptakan keterlibatan yang lebih besar dalam proses belajar.
3.	Ibnu Sani Wijaya et al.	Aplikasi Edukasi Pengenalan Bahasa Arab Berbasis <i>Augmented Reality</i> Studi Kasus:	2024	<i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC)	Aplikasi AR meningkatkan minat dan penguasaan bahasa Arab siswa hingga 95%, menjadikan pembelajaran

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Judul Penelitian	Tahun	Metode	Hasil Penelitian
		Madrasah Ardhal-Haq			lebih interaktif, menyenangkan, dan efisien.

Penelitian-penelitian ini secara konsisten menunjukkan bahwa penerapan AR dalam pembelajaran bahasa Arab memberikan dampak positif, menciptakan suasana belajar yang lebih hidup, interaktif, dan menyenangkan. Dengan teknologi AR, siswa tidak hanya belajar, tetapi juga merasakan pengalaman baru yang meningkatkan motivasi dan pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan. Ini menjadikan AR sebagai alat yang sangat efektif dalam mengubah cara siswa belajar dan memahami bahasa Arab, menjadikan pembelajaran lebih relevan di era digital ini.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan guna membuat aplikasi *Augmented Reality* untuk pembelajaran *mufrodat* Bahasa Arab siswa TPQ Masjid Al-Mujahidin Plalangan berbasis *Android*.

1. Sejarah Singkat

TPQ Al Mujahidin merupakan taman pendidikan Al-Qur'an yang terletak di Desa Sikunir, Kelurahan Plalangan, Kecamatan Gunung Pati, Semarang. TPQ ini tepatnya berada di Masjid Al Mujahidin, dan juga berada di bawah naungan Yayasan Al Mujahidin. TPQ didirikan pada tahun 2016.

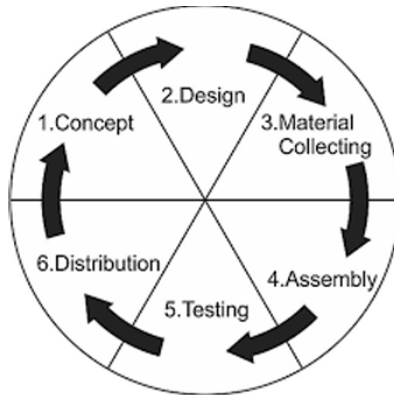
Saat ini, TPQ Al Mujahidin dipimpin oleh Bapak Amin Raharjo sebagai Ketua/Kepala TPQ. Dalam menjalankan kegiatan pembelajaran, TPQ ini didukung oleh empat orang pengajar yang terdiri dari Bapak Amin Raharjo, Ibu Mursiti, Ibu Sri Sugiarti, dan Ibu Khumaidah. Kehadiran para pengajar yang berdedikasi ini turut mendukung terciptanya lingkungan belajar yang kondusif bagi para siswa di TPQ Al Mujahidin.

TPQ Al Mujahidin memiliki total 52 siswa, dengan rentang umur 3 sampai 15 tahun. Untuk siswa yang berusia 7 sampai 15 tahun berjumlah 32 siswa.

TPQ ini menggunakan kurikulum *Qiroati* dalam proses pembelajaran membaca Al-Qur'an. Selain itu, TPQ Al Mujahidin juga menerapkan metode *Qawaid Tarjamah* dalam pembelajaran bahasa Arab. Metode ini menekankan pada pemahaman kaidah-kaidah bahasa Arab (*qawaid*) dan penerjemahan (*tarjamah*) teks Arab ke dalam bahasa yang dipahami oleh siswa. Dengan metode ini, siswa bisa lebih mudah dalam belajar membaca dan menulis bahasa Arab.

B. Metode Pengembangan Aplikasi

Metode penelitian dalam membangun aplikasi pembelajaran *mufrodat* Bahasa Arab dengan *Augmented Reality* menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Metode ini digunakan karena penelitian ini terstruktur dengan baik dan proses kerjanya bertahap. Pada gambar 3.1 ditunjukkan tahapan MDLC.



Gambar 3.1 Diagram MDLC

1. Concept (Konsepsi)

- a. Pada tahap ini penulis akan melakukan pengkonsepan dan ada beberapa tahap yang perlu diperhatikan, yaitu:

1) Menentukan perangkat untuk aplikasi

Perangkat keras yang dibutuhkan berupa laptop dan *smartphone*, Ditunjukkan pada tabel 3.1 dan tabel 3.2.

Tabel 3.1 Tabel Analisis Perangkat Keras
Laptop

No	Hardware	Spesifikasi
1	Processor	11th Gen Intel(R) Core(TM) i5-1135G7 @ 2.40GHz 2.42 GHz
2	Harddisk	1 TB
3	RAM	8 GB
4	Monitor	14 Inch
5	Keyboard	Standar
6	Mouse	Standar

Tabel 3.2 Tabel Analisis Handphone

No	Hardware	Spesifikasi
1	Jenis	Samsung A15 5G
2	RAM	8 GB
3	Internal	256 GB
4	OS	Android 14, OneUI 6.0
5	Ukuran	6.5 Inch

Dan perangkat lunak yang digunakan adalah *Unity* untuk membuat aplikasi, *Canva* untuk *design*, *Speech to Text* menggunakan aplikasi *Speechify* untuk mengubah dan menghasilkan suara pada aplikasi, dan juga *.mp3 downloader* untuk mendownload musik pada *background* aplikasi, dan *VS-Code* untuk menulis koding. *Output* dari aplikasi adalah *.apk*.

2) Aplikasi ini hanya bisa digunakan pada *platform android*.

b. Identifikasi Pengguna

1) Siswa TPQ

Anak-anak usia dini yang membutuhkan media pembelajaran visual dan interaktif untuk mempermudah pemahaman *mufrodat*.

2) Pengajar TPQ

Pendukung utama dalam proses pembelajaran yang memanfaatkan aplikasi

untuk menyampaikan materi dengan cara yang lebih menarik.

c. Jenis Aplikasi

1) *Platform*

Menggunakan platform *Android*, karena mudah diakses dan banyak digunakan oleh masyarakat.

2) *Teknologi Utama*

Menggunakan *Unity 3D* untuk pengembangan aplikasi, dan *Vuforia* sebagai SDK pendukung fitur *Augmented Reality*.

d. Fitur Utama

1) *Visualisasi Kosakata*

Representasi objek 3D dari *mufrodat* (contoh: *kitabun* untuk buku, *kursiyyun* untuk kursi).

2) *Audio Pembelajaran*

Setiap kosakata dilengkapi dengan pelafalan audio untuk membantu pengucapan yang benar.

3) *Latihan Interaktif*

Fitur kuis atau latihan yang memungkinkan siswa dan pengajar untuk menguji pemahaman kosakata secara langsung.

4) Antarmuka Pengguna

Desain yang ramah anak, sederhana, dan intuitif.

e. Tahap Perancangan

1) Pengumpulan Data

Mengidentifikasi *mufrodat* yang relevan untuk siswa TPQ.

2) Perancangan Aplikasi

Menentukan fitur utama dan alur kerja aplikasi.

3) Pembuatan *Prototype*

Merancang versi awal aplikasi untuk diuji coba.

4) Pengujian dan Evaluasi

Menggunakan *feedback* dari siswa dan pengajar untuk menyempurnakan aplikasi.

2. *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini, penulis akan merancang beberapa komponen penting, seperti *story-board* (alur cerita atau tampilan visual), *flow-chart* (diagram alur proses), dan *interface* (tampilan antarmuka pengguna). Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua elemen aplikasi terstruktur dengan baik sebelum masuk ke tahap perancangan.

a. *Story-Board*

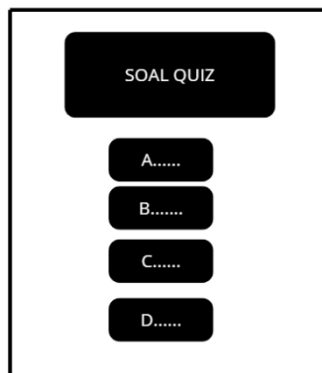
1) *Main Menu*



Gambar 3.2 Main Menu

Pada perancangan *story-board main-menu*, terdapat desain nama aplikasi yaitu MufroAR, tombol *play* untuk memulai aplikasi AR, berfungsi juga untuk menampilkan *scan marker*.

2) *Quiz*



Gambar 3.3 Quiz

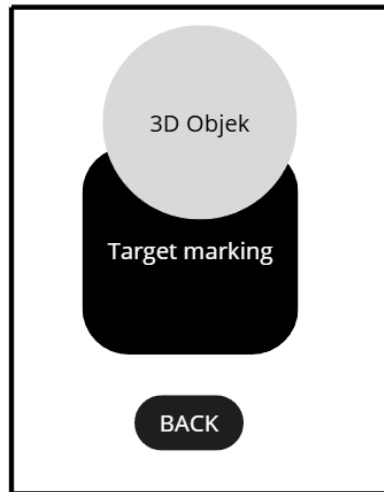
Pada perancangan *story-board quiz*, terdapat tampilan isi nama siswa, tampilan desain soal, lalu 4 pilihan jawaban soal tersebut.



Gambar 3.4 Score Quiz

Pada perancangan *story-board score quiz*, terdapat tampilan nama siswa, skor hasil quiz dan juga tombol back untuk kembali ke menu utama aplikasi.

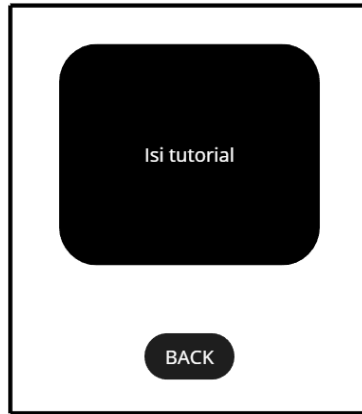
3) *Main AR*



Gambar 3.5 Main AR

Pada perancangan *story-board main AR*, terdapat tampilan 3D objek dibagian atas *target marking*, di mana apabila *marker* terdeteksi pada kamera, maka tampilan animasi muncul di atasnya. Terdapat juga tombol *back* untuk kembali pada menu utama.

4) Tutorial

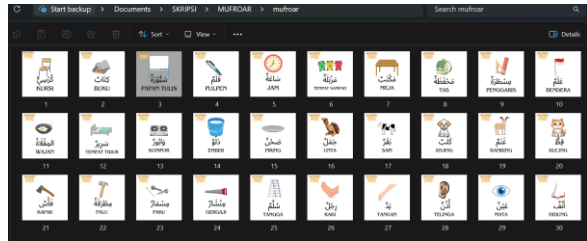


Gambar 3.6 Tutorial

Pada perancangan *story-board tutorial*, terdapat tampilan tutorial di bagian atas, dan tombol *back* di bagian bawah untuk kembali ke menu utama.

3. ***Material Collecting (Pengumpulan Bahan)***

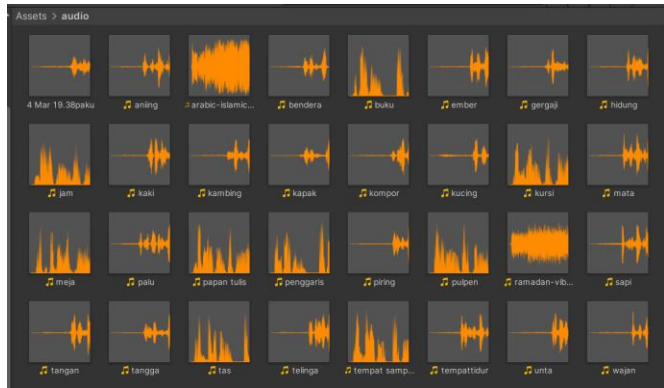
Pada tahap ini, materi pembelajaran, termasuk daftar *mufrodat*, gambar, dan model 3D, dikumpulkan. Konten harus disesuaikan dengan kebutuhan pendidikan TPQ dan dilengkapi dengan audio pengucapan yang tepat untuk membantu anak-anak memahami dan menghafal kosakata.



Gambar 3.7 Asset Gambar

Pada gambar 3.7 ditampilkan asset gambar aplikasi AR, mencakup 30 mufrodat yang akan dibuat dalam aplikasi.

Berikut ini penggunaan audio dalam perancangan media pembelajaran sebagai suara latar belakang dan suara efeknya:



Gambar 3.8 Asset Audio

Pada gambar 3.8 ditampilkan *asset* suara aplikasi AR, mencakup 30 suara pelafalan *mufrodat* dan suara latar belakang aplikasi.

4. *Assembly* (Pembuatan)

Pada tahap ini melibatkan pembuatan dan penggabungan elemen-elemen yang sudah dikumpulkan ke dalam aplikasi menggunakan *Unity 3D* sebagai *platform* pengembangan. *Vuforia* digunakan untuk fitur pelacakan dan menampilkan objek 3D berdasarkan *marker*, sehingga konten dapat dilihat secara *real-time* di lingkungan nyata.

Selanjutnya adalah koding. Untuk membuat beberapa tombol berfungsi, penulis perlu menambahkan skrip pada tombol tersebut.

5. *Testing* (Pengujian)

Dilakukan pengujian blackbox testing dan juga validasi materi dan media

a. *Blackbox Testing*

Media pembelajaran yang telah dirancang akan diuji menggunakan metode *BlackBox* untuk memastikan kesesuaiannya dengan *story-board*, memastikan aplikasi berjalan dengan baik pada *platform* yang ditargetkan, serta memverifikasi fungsi tombol-tombolnya. Setelah pengujian, media tersebut akan diekspor dalam format APK dan EXE. Berikut adalah tabel pengujian *BlackBox*:

Tabel 3.3 Tabel *Blackbox Testing*

No	Tujuan	Aktivitas Pengujian	Output yang Diharapkan
1	Membuka Aplikasi	Menekan di mana saja	Aplikasi berhasil terbuka dan masuk ke menu
2	Mengakses halaman AR	Menekan tombol <i>play</i>	Membuka kamera untuk <i>scan</i> target <i>marking</i>
3	Suara pelafalan	Menekan tombol pelafalan	Mengeluarkan suara sesuai objek yang <i>ditracking</i>
4	Kembali ke halaman menu	Menekan tombol <i>back</i>	Kembali ke halaman <i>menu</i>
5	Mengakses halaman <i>tutorial</i>	Menekan tombol <i>tutorial</i>	Menampilkan halaman <i>tutorial</i>
6	Mengakses halaman <i>quiz</i>	Menekan tombol <i>quiz</i>	Fungsi tombol ABCD, kembali, dan tampilan benar atau salah bekerja
7	Mengakses halaman <i>score</i>	Menyelesaikan <i>quiz</i>	Menampilkan <i>score</i> yang diperoleh
8	Mendengar suara musik	Menjalankan aplikasi	Setiap membuka halaman berbeda, akan menghasilkan musik baru
9	Keluar dari aplikasi	Menekan tombol keluar	Berhasil keluar dari aplikasi

6. *Distribution* (Penyebarluasan)

Ditahap terakhir ini media pembelajaran yang telah dirancang dan diuji coba akan segera didistribusikan dalam bentuk format apk. dan exe, dan disimpan dalam google drive.

C. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

TPQ Masjid Al Mujahidin memiliki total 52 siswa, dengan beragam rentang usia, yaitu mulai dari 3-15 tahun. Siswa yang memenuhi kriteria untuk pengaplikasian aplikasi AR berjumlah 32 siswa, dengan rentang usia 7-15 tahun. Usia ini dianggap sudah memenuhi syarat, dikarenakan siswa sudah lancar membaca dan mengoperasikan *smartphone*.

TPQ ini menggunakan kurikulum *Qiroati* dalam proses pembelajaran membaca Al-Qur'an. Kurikulum *Qiroati* adalah metode pembelajaran yang dirancang secara sistematis dan bertahap, dengan fokus pada penguasaan *tajwid* dan *makhraj* huruf yang benar. Metode ini dikenal karena pendekatannya yang praktis dan efektif, sehingga memudahkan siswa untuk belajar membaca Al-Qur'an dengan lancar dan tepat.

Selain itu, TPQ Al Mujahidin juga menerapkan metode *Qawaid Tarjamah* dalam pembelajaran bahasa

Arab. Metode ini menekankan pada pemahaman kaidah-kaidah bahasa Arab (*qawaid*) dan penerjemahan (*tarjamah*) teks Arab ke dalam bahasa yang dipahami oleh siswa. Dengan metode ini, siswa bisa lebih mudah dalam belajar membaca dan menulis bahasa Arab.

Dengan kurikulum *Qiroati* dan metode *Qawaid Tarjamah*, TPQ Al Mujahidin berkomitmen untuk mencetak generasi yang mahir membaca Al-Qur'an dan memahami bahasa Arab dengan baik.

2. Wawancara

Pada tahap wawancara, penulis melakukan wawancara langsung pada tanggal 27 Oktober 2024 dengan salah satu pengajar di TPQ Al-Mujahidin, yaitu Ibu Mursiti. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait murid-murid TPQ. Dalam hal ini penulis ingin mengetahui masalah apa yang dialami murid TPQ terkait dengan pembelajaran mufrodat dan solusi apa yang dapat diberikan untuk memecahkan masalah tersebut, yang kemudian akan menjadi bahan acuan pada bab 4. Pembahasan mengenai hasil wawancara akan dipaparkan pada bab 4.

3. Angket

Menganalisis data untuk mengevaluasi efektivitas dan kualitas media pembelajaran yang telah dirancang. Angket digunakan untuk validator ahli materi dan validator ahli media untuk menguji efektivitas aplikasi.

a. Validasi Ahli Materi

Langkah berikutnya adalah menganalisis data untuk mengevaluasi efektivitas dan kualitas materi pembelajaran yang telah dirancang. Untuk ahli materi menggunakan angket, dengan 6 indikator pertanyaan. Setelah mendapatkan hasil angket, selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan skala *Likert* berdasarkan hasil angket. Indikator pertanyaan ahli materi ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Tabel Indikator Pertanyaan Ahli Materi

No	Indikator Pertanyaan
1	Relevansi kosakata
2	Akurasi makna
3	Kejelasan pelafalan
4	Pengelompokkan tematik
5	Kesesuaian dengan usia
6	Fitur Uji Pemahaman

b. Validasi Ahli Media

Berikutnya adalah menganalisis data untuk mengevaluasi efektivitas dan kualitas media pembelajaran yang telah dirancang. Untuk ahli

media menggunakan angket, dengan 12 indikator pertanyaan. Setelah mendapatkan hasil angket, selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan skala *Likert* berdasarkan hasil angket. Indikator pertanyaan ahli media ditunjukkan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Tabel Indikator Pertanyaan Ahli Media

No	Indikator Pertanyaan
1	Kualitas visual
2	Desain antarmuka
3	Kecepatan respons
4	Kesesuaian warna dan font
5	Penggunaan audio
6	Kesesuaian durasi konten
7	Fitur umpan balik
8	Aksesibilitas
9	Kesesuaian dengan usia user
10	Penggunaan animasi
11	Fitur pembelajaran yang beragam
12	Fitur uji pemahaman

4. Test (*Pre-test* dan *Post-test*)

Dilakukan pengujian *pre-test* dan juga *post-test* untuk melihat perkembangan nilai siswa TPQ. *Pre-test* dilakukan secara konvensional, dengan menjawab soal pada kertas, dan *post-test* dilakukan dengan menjawab soal pada *quiz* aplikasi.

Pada tes ini akan dilakukan perhitungan hasil nilai *pre-test* dan juga *post-test* kepada siswa untuk menilai keefektifan dari aplikasi yang sudah didistribusikan.

Rumus Hitung nilai pre-test dan post test:

$$\text{Nilai} = \left(\frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Total Soal}} \right) \times 100$$

D. Teknik Analisis Data

1. *User Acceptance Testing (UAT)*

Data kuantitatif dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner, yang dapat berupa pilihan ya/tidak atau menggunakan skala *Likert* dengan beberapa kategori, seperti 3, 4, atau 5 kategori. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan skala Likert dengan 5 tingkatan kategori, yaitu:

Tabel 3.6 Tabel Bobot Nilai

Pilihan	Nilai Skala
Sangat tidak setuju	1
Tidak setuju	2
Netral	3
Setuju	4
Sangat setuju	5

Sumber: Riduwan (2008: 87)

Dari data yang didapat, kemudian diolah dengan cara mengkalikan setiap poin jawaban dengan bobot yang sudah ditentukan dengan tabel bobot nilai. Maka perhitungan hasil jawaban responden sebagai berikut:

- a. Jumlah skor yang menjawab SS = TotalSS x 5
 - b. Jumlah skor yang menjawab S = TotalS x 4
 - c. Jumlah skor yang menjawab N = TotalN x 3
 - d. Jumlah skor yang menjawab TS = TotalTS x 2
 - e. Jumlah skor yang menjawab STS = TotalSTS x 1
-
- Jumlah total skor dari responden = x
-

Dari hasil responden dengan jumlah sekian, lalu dicari nilai tertinggi dan terendah, dengan cara:

$$\begin{aligned} \text{Nilai tertinggi} &= \text{Jumlah responden} \times \text{Jumlah item pertanyaan} \times \text{Skor tertinggi} \\ \text{Nilai terendah} &= \text{Jumlah responden} \times \text{Jumlah item pertanyaan} \times \text{Skor terendah} \end{aligned}$$

Setelah skor dari responden diperoleh, maka dilakukan perhitungan persentase UAT. (Fitra & Maksum, 2021).

Rumus Hitung Persentase UAT:

$$\text{Persentase UAT} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Total Skor

B = Nilai Tertinggi

Kemudian untuk menentukan skor total hasil pengujian menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Skor Total} = & (J_{STS} \times 1) + (J_{TS} \times 2) + (J_N \times 3) \\ & + (J_S \times 4) + (J_{SS} \times 5) \end{aligned}$$

Hasil persentase kemudian dikonversi sesuai kategori:

Tabel 3.7 Tabel Kategori Kriteria Penilaian

Penilaian %	Kriteria
0-20%	Sangat tidak layak
21-40%	Tidak layak
41-60%	Cukup
61-80%	Layak
81-100%	Sangat layak

Sumber: (Lee & Herman, 2023)

2. Hipotesis Asosiatif Korelasi Produk Momen

Rumus lengkap perhitungan korelasi produk momen adalah:

$$r_{xy} = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = Korelasi antara variabel x dengan y
 X = $(x_i - \bar{x})$ \bar{x} =rata-rata (jumlah dari semua nilai pretest dibagi jumlah murid)
 Y = $(y_i - \bar{y})$

Untuk dapat memberikan penafsiran terhadap koefisien korelasi yang ditemukan tersebut besar atau kecil, maka dapat berpedoman pada ketentuan berikut:

Tabel 3.8 Tabel Tingkat Hubungan

Sumber: Sugiyono, 2007. h.231

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat Rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat Kuat

3. Hipotesis Komparatif Dua Sampel Berkorelasi

Pada hipotesis ini, penulis melakukan pengujian Fihak Kanan, bertujuan menguji bahwa nilai *post-test* lebih besar daripada nilai *pre-test*. Hipotesis nol dan alternatifnya berbunyi sebagai berikut:

H_0 = Nilai *Post-test* siswa TPQ lebih kecil atau sama dengan nilai *pre-test*

H_a = Nilai *Post-test* lebih besar daripada nilai *pre-test*.

Karena sampel yang digunakan berkorelasi, maka memakai rumus statistik parametris dengan *T-test*.

Untuk menghitung nilai T:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

Sumber: Sugiyono, 2007. h.122

Keterangan:

\bar{x}_1	=	Rata-rata <i>pre-test</i>
\bar{x}_2	=	Rata-rata <i>post-test</i>
s_1	=	Simpangan baku <i>pre test</i>
s_2	=	Simpangan baku <i>post test</i>
s_1^2	=	Varians sampel <i>pre test</i>
s_2^2	=	Varians sampel <i>post test</i>
r	=	Korelasi antara 2 sampel

Untuk menghitung varians:

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}$$

Sumber: Sugiyono, 2007. h.57

Untuk menghitung standar deviasi nya:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Sumber: Sugiyono, 2007. h.122

Keterangan:

s	=	Standar Deviasi dari nilai selisih antara <i>post-test</i> dan <i>pre-test</i> .
\bar{x}	=	Rata-rata selisih (<i>difference</i>) antara nilai <i>post-test</i> dan <i>pre-test</i>
x_i	=	Jumlah seluruh selisih nilai antara <i>post-test</i> dan <i>pre-test</i> untuk setiap peserta
n	=	Jumlah seluruh peserta yang mengikuti <i>post-test</i> dan <i>pre-test</i>

BAB IV

PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pembangunan aplikasi *Augmented Reality* yang menggunakan metode pengembangan MDLC, dengan berbagai tahapan yaitu *Concept, Design, Material Collection, Assembly, Testing, dan Distribution*. Aplikasi AR ini diberikan nama *MufroAR*.

A. *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*

1. *Concept (Konsep)*

Konsep dari aplikasi yang akan dibuat dipaparkan pada tabel 4.1:

Tabel 4.1 *Concept*

Nama Aplikasi	=	<i>MufroAR</i>
Pengguna	=	Pengajar TPQ dan murid TPQ
Deskripsi Aplikasi	=	Pengguna bisa melakukan <i>scanning marker</i> untuk menampilkan objek 3D dan juga mengeluarkan suara sesuai dengan <i>marker</i> . Pengguna dapat menggunakan fitur <i>Quiz</i> untuk menilai apakah <i>mufrodat</i> yang diajarkan sudah dipahami murid dengan maksimal
Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak	=	Perangkat keras menggunakan laptop dan <i>smartphone</i> . Perangkat lunak yang dipakai ialah <i>unity, canva, speech to text, dan VS Code</i>
Gambar	=	Menggunakan format <i>.png</i> untuk <i>marker</i>

Audio	=	Menggunakan format .mp3
Objek 3D	=	Menggunakan format .glb yang didapatkan dari website <i>open source sketchfab</i>
Output	=	Aplikasi berformat .apk

2. *Design (Perancangan)*

Pada tahap *design* dilakukan dengan menggunakan *story-board* dan juga *interface*.

a. *Interface*

1) *Main-menu*

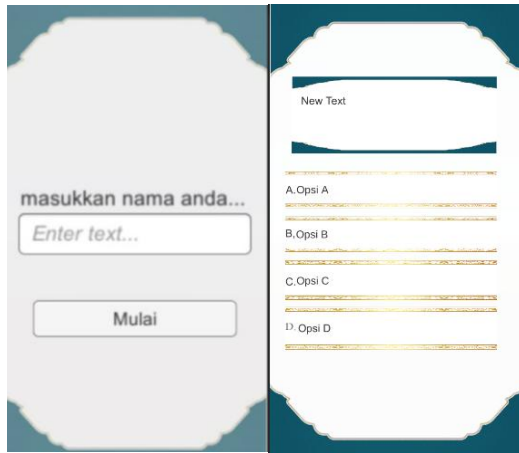


Gambar 4.1 *Interface Main-menu*

Pada *interface main-menu*, terdapat nama aplikasi yaitu MufroAR, tombol mulai untuk memulai aplikasi AR, berfungsi juga untuk menampilkan *scan marker*. Terdapat juga tombol *tutorial* untuk menampilkan *tutorial*

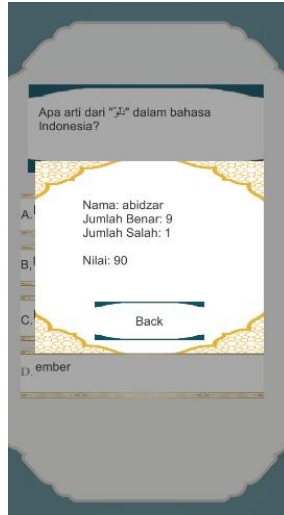
aplikasi. Dan terdapat tombol *exit* untuk keluar dari aplikasi.

2) Quiz



Gambar 4.2 Interface Quiz

Pada *interface quiz*, sebelum siswa dapat mengakses soal-soal, siswa diminta mengisi nama terlebih dahulu. Fungsi isi nama ini adalah untuk mempermudah identifikasi. Setelah mengisi nama, terdapat tampilan soal, dan terdapat 4 pilihan jawaban.



Gambar 4.3 Interface Score Quiz

Pada *interface score quiz*, ditampilkan nama siswa, hasil nilai siswa, jumlah benar dan jumlah salah menjawab soal. Terdapat tombol *back* untuk kembali ke menu utama aplikasi.

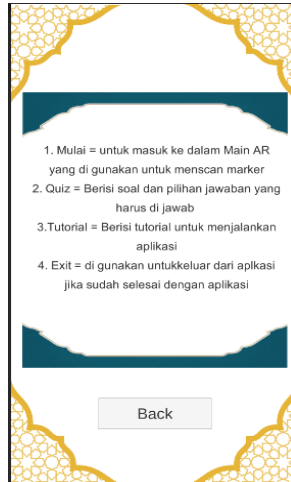
3) *Main-AR*



Gambar 4.4 Interface Main AR

Pada *interface main AR*, ditampilkan *scan marker*, animasi 3D, tulisan bahasa Arab, dan terjemah bahasa Indonesia. Serta terdapat tombol *back* untuk kembali ke menu utama aplikasi.

4) *Tutorial*



Gambar 4.5 Interface Tutorial

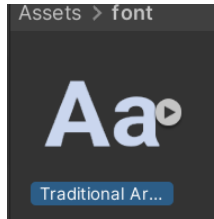
Pada *interface tutorial*, ditampilkan tata cara penggunaan aplikasi. Serta terdapat tombol *back* untuk kembali ke menu utama aplikasi.

3. ***Material Collecting (Pengumpulan Bahan)***

Pengumpulan bahan ialah bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi ini. Berupa *text*, audio, gambar, dan objek 3D.

a. *Text*

Font yang dipakai pada pembuatan aplikasi ini ialah *Traditional Arabic* untuk mensupport tulisan Bahasa Arab.

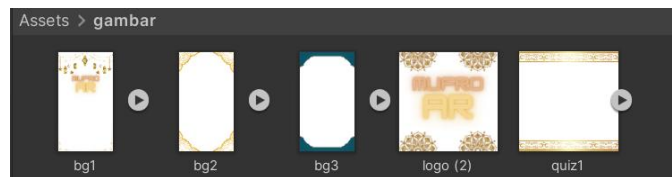


Gambar 4.6 Font Text

b. *Gambar*

Gambar dibagi menjadi 2 bagian, yaitu gambar *background* dan juga gambar *marker*.

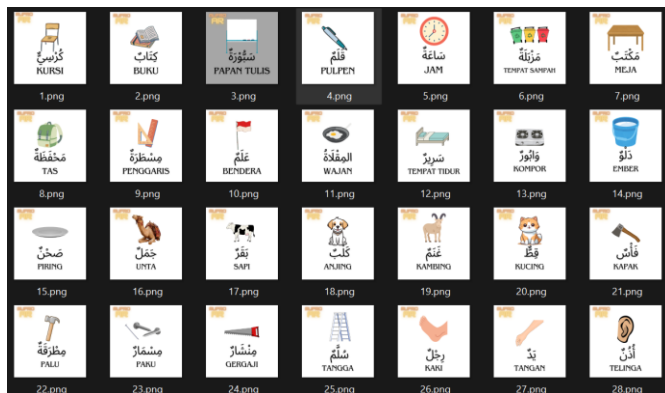
1) *Gambar Background*



Gambar 4.7 Gambar Background

Pada gambar *background*, ditampilkan gambar latar belakang untuk aplikasi.

2) Gambar Marker

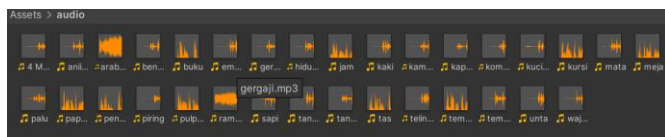


Gambar 4.8 Gambar Marker

Pada gambar *marker*, ditampilkan gambar *mufrodat* yang digunakan pada aplikasi. Lengkap dengan animasi, bahasa Arab, dan terjemah bahasa Indonesia.

3) Gambar Audio

Pada audio berformat .mp3, terdapat audio per *marker* dan juga audio *backsound*.



Gambar 4.9 Gambar Audio

4) Gambar Asset

Pada objek 3D dibedakan menjadi 5 bagian, yaitu anggota tubuh, di rumah, di sekolah, nama hewan, dan perkakas.

a) Anggota Tubuh



Gambar 4.10 Asset Anggota Tubuh

b) Di Rumah



Gambar 4.11 Asset Di Rumah

c) Di Sekolah



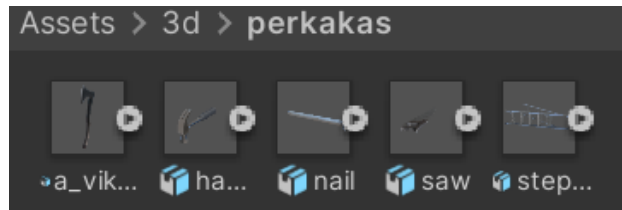
Gambar 4.12 Asset Di Sekolah

d) Nama Hewan



Gambar 4.13 Asset Nama Hewan

e) Perkakas



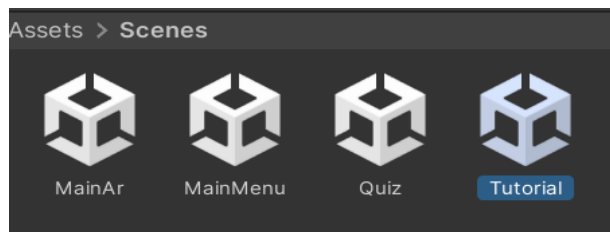
Gambar 4.14 Asset Perkakas

4. *Assembly* (Pembuatan)

Pada tahap *assembly* ini penulis akan melakukan tahap penyusunan dan tahap pembuatan aplikasi yang dibagi menjadi 4 tahap, yaitu: penyusunan *interface*, penyusunan objek 3D, pembuatan *quiz*, dan pengkodean.

a. Penyusunan *Interface*

Pada tahap penyusunan *interface* ini terbagi menjadi 4 bagian *scene*, yaitu: *main menu*, *main AR*, *quiz*, dan *tutorial*.

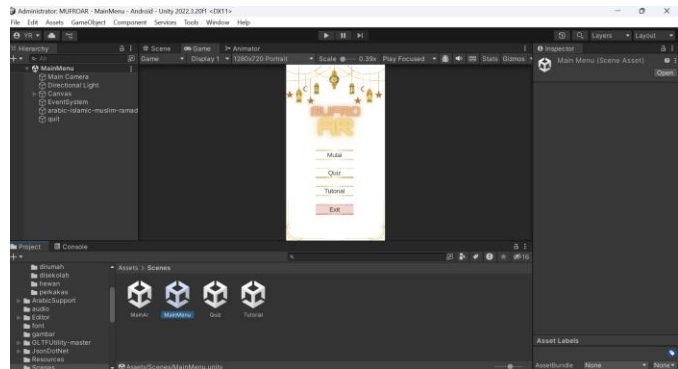


Gambar 4.15 Scene Interface

Pada gambar 4.15 dapat kita lihat terdapat beberapa *scene* yang berbeda, *scene-scene* ini memudahkan untuk melakukan penyusunan

interface, karena sudah terbagi sesuai masing-masing *scene*.

Selanjutnya penulis akan mengaplikasikan gambar yang sudah dibuat sebelumnya kepada *scene Main menu* dan *scene-scene* lainnya.



Gambar 4.16 Tahap Penyusunan *Interface* pada *Scene*

Pada gambar 4.16 kita sudah menyusun *interface* yang sesuai dengan yang telah diharapkan pada tahapan *design* sebelumnya.

b. Penyusunan Objek 3D

Pada tahap penyusunan objek 3D penulis menggunakan salah satu *platform* yaitu *vuforia*

untuk memunculkan objek 3D di atas *marker* yang sudah ditentukan.

MufroAR [Edit Name](#)

Type: Device

Targets (30)

Add Target

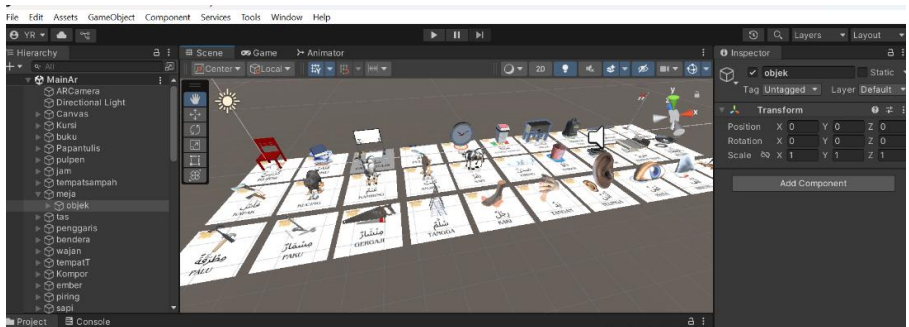
Download Database (All)

<input type="checkbox"/>	Image	Target Name	Type	Rating ①	Status ▾	Date Modified
<input type="checkbox"/>		22	Image	★★★★★	Active	Mar 03, 2025
<input type="checkbox"/>		30	Image	★★★★★	Active	Mar 03, 2025
<input type="checkbox"/>		29	Image	★★★★☆	Active	Mar 03, 2025
<input type="checkbox"/>		28	Image	★★★★★	Active	Mar 03, 2025
<input type="checkbox"/>		27	Image	★★★★☆	Active	Mar 03, 2025
<input type="checkbox"/>		26	Image	★★★★☆	Active	Mar 03, 2025
<input type="checkbox"/>		25	Image	★★★★★	Active	Mar 03, 2025
<input type="checkbox"/>		24	Image	★★★★★	Active	Mar 03, 2025
<input type="checkbox"/>		23	Image	★★★★★	Active	Mar 03, 2025
<input type="checkbox"/>		21	Image	★★★★★	Active	Mar 03, 2025
<input type="checkbox"/>		20	Image	★★★★★	Active	Mar 03, 2025

Gambar 4.17 Target Marker Vuforia

Pada gambar 4.17 dipaparkan gambar *marker target* yang sudah di *upload* pada situs *vuforia*, dan selanjutnya penulis akan konfigurasi pada *unity*, sehingga gambar objek bisa tampil pada *unity*, dan *user* bisa menampilkan objek sesuai keinginan.

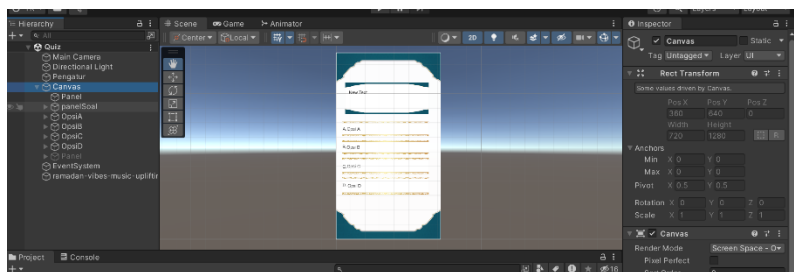
Penyusunan *marker* objek dipaparkan pada gambar 4.18



Gambar 4.18 Penyusunan *Marker* dengan Objek 3D

c. Pembuatan *Quiz*

Pada tahap pembuatan quiz ini penulis akan menyusun beberapa objek pada panel hierarki, yaitu berupa panel soal dan juga jawaban, kemudian dilanjutkan pada tahap pengkodean agar setelah semua quiz dijalankan, maka akan tampil nilai *score*. Tahap penyusunan ini dipaparkan pada gambar 4.19



Gambar 4.19 Penyusunan *Quiz*

d. Pengkodingan

Pada tahap ini ada beberapa *script coding*, antara lain *script scene manager*, *script* pengolah soal yang diperuntukkan untuk *scene quiz*, dan ada *asset* soal. Sebagian *script* ini dipaparkan pada bagan berikut dan untuk *full-script* nya terdapat pada lampiran.

Script Pengolah Soal

```
// UI
public Text txtSoal, txtOpsiA, txtOpsiB,
txtOpsiC, txtOpsiD;
public Text txtPenilaian, txtHasil;
public GameObject panel, imgPenilaian,
imgHasil;

// Penilaian
int jwbBenar, jwbSalah;
float durasi, durasiPenilaian;
float nilai;
bool isHasil;

void Start()
{
    durasi = durasiPenilaian;
    soal = assetSoal.ToString().Split('#');
    maxSoal = soal.Length;
    soalBag = new string[maxSoal, 6];
    soalSelesai = new bool[maxSoal];

    OlahSoal(); // Memecah soal jadi
    bagian-bagian
    ambilSoal = true;
    TampilkanSoal(); // Tampilkan soal
    pertama
}
```

```

private void OlahSoal()
{
    for (int i = 0; i < soal.Length; i++)
    {
        string[] tempSoal = soal[i].Split('+');
        // Format:
        Soal+OpsiA+OpsiB+OpsiC+OpsiD+Kunci
        for (int j = 0; j < tempSoal.Length; j++)
        {
            soalBag[i, j] = tempSoal[j];
        }
    }
}

private void TampilkanSoal()
{
    if (indexSoal < maxSoal && ambilSoal)
    {
        for (int i = 0; i < soal.Length; i++)
        {
            int randomIndex =
Random.Range(0, soal.Length);
            if (!soalSelesai[randomIndex])
            {
                // Tampilkan soal dan opsi
                (diperbaiki tampilannya agar sesuai bahasa
                Arab)
                txtSoal.text =
ArabicFixer.Fix(soalBag[randomIndex, 0], true,
true);
                txtOpsiA.text =
ArabicFixer.Fix(soalBag[randomIndex, 1], true,
true);
                txtOpsiB.text =
ArabicFixer.Fix(soalBag[randomIndex, 2], true,
true);
                txtOpsiC.text =
ArabicFixer.Fix(soalBag[randomIndex, 3], true,
true);
            }
        }
    }
}

```

```

        txtOpsID.text =
ArabicFixer.Fix(soalBag[randomIndex, 4], true,
true);
        kunciJ = soalBag[randomIndex,
5][0];

        soalSelesai[randomIndex] = true;
        ambilSoal = false;
        break;
    }
}
}

public void Opsi(string opsiHuruf)
{
    CheckJawaban(opsiHuruf[0]);
    if (indexSoal == maxSoal - 1)
    {
        isHasil = true;
    }
    else
    {
        indexSoal++;
        ambilSoal = true;
    }
    panel.SetActive(true);
}

private void CheckJawaban(char huruf)
{
    if (huruf == kunciJ)
    {
        txtPenilaian.text = "Benar!";
        jwbBenar++;
    }
    else
    {
        txtPenilaian.text = "Salah!";
        jwbSalah++;
    }
}

```

```

    }

    private float HitungNilai()
    {
        return nilai = (float)jwbBenar / maxSoal
* 100;
    }

    void Update()
    {
        if (panel.activeSelf)
        {
            durasiPenilaian -= Time.deltaTime;

            if (isHasil)
            {
                imgPenilaian.SetActive(true);
                imgHasil.SetActive(false);

                if (durasiPenilaian <= 0)
                {
                    txtHasil.text = "Jumlah Benar :" +
jwbBenar +
                    "\nJumlah Salah  :" +
jwbSalah +
                    "\n\n  Nilai   :  " +
HitungNilai();
                    imgPenilaian.SetActive(false);
                    imgHasil.SetActive(true);
                    durasiPenilaian = 0;
                }
            }
            else
            {
                imgPenilaian.SetActive(true);
                imgHasil.SetActive(false);

                if (durasiPenilaian <= 0)
                {
                    panel.SetActive(false);
                    durasiPenilaian = durasi;
                }
            }
        }
    }
}

```

	TampilkanSoal(); } } } }
<i>Script Asset Soal</i>	
dalam bahasa Indonesia berarti "محظة" Kata +Tas +Dompot +Meja +oKursi +A # memiliki arti "مطرفة" Kata +Paku +palu +pisau +tangga +B #dalam bahasa Indonesia berarti "عين" +Telinga +Hidung +Mata +Tangan +C #adalah hewan yang berarti "بقرة" +kucing +Sapi +Kambing +anjing +B #dalam bahasa Indonesia? "سَلَمَ" Apa arti dari kata +Tangga +Jendela +Kambing +Kaki +A #dalam bahasa Indonesia berarti "جمل" Kata	

+Kucing
 +Sapi
 +Unta
 +Kambing
 +C
 #adalah alat yang digunakan untuk "فأس"
 +Memotong kayu
 +Memalu paku
 +Menjahit kain
 +Mengangkat barang
 +A
 #dalam bahasa Indonesia berarti "كلب" Kata
 +Kucing
 +Anjing
 +Ayam
 +Kelinci
 +B
 #dalam bahasa Indonesia? "أنف" Apa arti
 dari
 +mata
 +Telinga
 +Hidung
 +Mulut
 +C
 #dalam bahasa Indonesia? "دلو" Apa arti dari
 +paku
 +piring
 +pena
 +ember
 +D

5. *Testing*

Sebelum melakukan tes lanjutan, diperlukan pengajaran secara langsung terhadap siswa TPQ. Metode pengajaran yang dilakukan adalah mengamati *mufrodat* bersama-sama, mencontohkan cara baca dalam bahasa Arab dan juga mencontohkan cara

membaca arti *mufrodat* , membaca *mufrodat* bersama, menyebut *mufrodat* secara acak, dan tebak-tebakkan *mufrodat*. Bertujuan agar siswa TPQ lebih menguasai *mufrodat* yang ada pada aplikasi. Hal ini bertujuan untuk memperlancar *testing* yang akan dilakukan.



Gambar 4.20 Mengajarkan Ulang *Mufrodat*

Selain mengajarkan *mufrodat* di depan siswa, penulis telah menghimbau dan membimbing siswa TPQ untuk *men-download* aplikasi yang telah dibuat melalui *scan* kode QR. Setelah seluruh siswa selesai *men-download* aplikasi, penulis juga mengajarkan cara mengoperasikan aplikasi bersama-sama, dan mengajarkan pembelajaran melalui aplikasi.

Setelah melakukan pengamatan, mencontohkan cara baca, membaca bersama, dan menyebutkan *mufrodat* secara acak kepada siswa TPQ, penulis juga

mengajak siswa TPQ yang berusia di atas 7 tahun untuk mencoba melakukan *scan* pada *marker* yang telah diajarkan. Bertujuan untuk melakukan praktik secara langsung pada aplikasi.



Gambar 4.21 Melakukan praktik pada aplikasi AR



Gambar 4.22 Melakukan Scan Marker AR



Gambar 4.23 Latihan Menjawab *quiz* pada aplikasi AR

Dari 32 siswa TPQ yang mengoperasikan aplikasi AR menggunakan *smartphone*, penulis mengambil sampel keberhasilan pengoperasian aplikasi pada 5 *smartphone*. Keberhasilan uji *smartphone* ditunjukkan pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Keberhasilan aplikasi pada *smartphone* siswa

No	Jenis	Memori	Keberhasilan
1	Redmi Note 13	8/258	Berhasil
2	Samsung M15	6/128	Berhasil
3	Oppo A58	6/128	Berhasil
4	Poco M6	4/64	Berhasil
5	Samsung A05	6/128	Berhasil

Setelah dilakukan berbagai macam *testing* pada aplikasi secara langsung, selanjutnya perlu dilakukan *testing* menggunakan metode *black-box testing*.

a. *Black-box Testing*

Tabel 4.3 Black-box Testing

No	Fitur	Skenario	Input	Harapan Hasil	Status
1	<i>Main Menu</i>	Memastikan kamera dapat mendeteksi <i>marker</i> dan menampilkan objek 3D	Klik tombol Mulai , Quiz , Tutorial , Exit	Masing-masing tombol membawa pengguna ke fitur yang sesuai atau keluar dari aplikasi	Valid
2	<i>Main AR (Augmented Reality)</i>	Memastikan tombol Back di <i>Main AR</i> kembali ke <i>main menu</i>	Arahkan kamera ke <i>marker</i>	Objek 3D muncul di layar	Valid
3	Tombol <i>Back</i> di <i>Main AR</i>	Memastikan soal muncul dengan benar di panel quiz	Klik tombol Back	Aplikasi kembali ke Main Menu	Valid
4	Quiz - Tampilan Soal	Memastikan jawaban dapat dipilih dan diproses	Masuk ke <i>menu Quiz</i>	Soal tampil dengan 4 pilihan jawaban (A-D)	Valid
5	Quiz - Pilihan Jawaban	Memastikan skor ditampilkan setelah quiz selesai	Klik salah satu jawaban (A, B, C, atau D)	Sistem mencatat jawaban dan lanjut ke soal berikutnya	Valid

6	Quiz - Menampilkan Skor Akhir	Memastikan tombol Back mengembalikan ke Main Menu	Selesaikan semua soal dalam quiz	Skor akhir muncul dengan tombol Back ke Main Menu	Valid
7	Tombol Back di Quiz	Memastikan tutorial dapat diakses dan ditampilkan	Klik tombol Back setelah quiz selesai	Aplikasi kembali ke Main Menu	Valid
8	<i>Tutorial</i> - Tampilan Panduan	Memastikan tombol Back di <i>Tutorial</i> kembali ke <i>Main Menu</i>	Klik tombol Tutorial di <i>Main Menu</i>	<i>Tutorial</i> muncul di layar	Valid
9	Tombol <i>Back</i> di <i>Tutorial</i>	Memastikan aplikasi keluar saat tombol <i>Exit</i> ditekan	Klik tombol Back	Aplikasi kembali ke Main Menu	Valid
10	<i>Exit</i> dari <i>Main Menu</i>	Memastikan kamera dapat mendeteksi <i>marker</i> dan menampilkan objek 3D	Klik tombol Exit	Aplikasi tertutup dengan benar	Valid

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *Black-box Testing* terhadap aplikasi media pembelajaran *mufrodat* berbasis *Augmented Reality* (AR), dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur yang diuji telah berfungsi sesuai dengan harapan. Mulai dari tampilan dan fungsi pada *main menu*, fitur deteksi *marker* dan pemunculan objek 3D pada halaman AR, hingga navigasi

menggunakan tombol *Back* di setiap *menu*, semuanya berjalan dengan baik dan tanpa kendala. Fitur *quiz* juga berhasil menampilkan soal dengan pilihan jawaban yang dapat dipilih pengguna, mencatat jawaban, dan menampilkan skor akhir dengan benar. Selain itu, fitur *tutorial* dapat diakses dengan jelas, dan tombol *Exit* mampu menutup aplikasi tanpa terjadi *error*.

Dengan demikian, aplikasi dinyatakan layak secara fungsional untuk digunakan sebagai media pembelajaran interaktif yang mendukung proses belajar, khususnya dalam meningkatkan pemahaman peserta didik melalui pengalaman belajar berbasis teknologi AR.

6. *Distribution* (Penyebarluasan)

Pada tahap ini aplikasi sudah selesai dibuat dan didistribusikan dengan format .apk dan didistribusikan melalui *Google Drive*. File dapat diakses melalui *barcode* yang sudah disediakan.



Gambar 4.24 *Barcode Download Aplikasi AR*

B. Hasil Pengumpulan Data

1. Observasi

Pengamatan dilakukan dengan melakukan kunjungan pada TPQ AL-Mujahidin yang berlokasi di desa Sikunir, Plalangan, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang. Berdasarkan hasil pengamatan mendapatkan hasil sebagai berikut:

- a. Metode yang digunakan sehari-hari dalam mengajar yaitu metode *Qiroati* dan juga untuk pembelajaran bahasa Arab menggunakan metode *Qawaid tarjamah*.
- b. Total siswa TPQ adalah 52 siswa, dengan rentang usia 3 – 15 Tahun. Untuk mempermudah pelaksanaan pembelajaran dan juga *test* pada aplikasi, penulis hanya mengambil kategori umur 7 – 15 tahun, yang mana siswa usia tersebut sudah paham cara mengoperasikan *smartphone*.
- c. Mayoritas murid cenderung suka bermain dibandingkan mendengarkan pembelajaran yang disampaikan oleh pengajar TPQ.
- d. Terdapat total 100 *mufrodad* dengan bermacam kategori dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil wawancara dengan pengajar TPQ, penulis

membuat total 30 *mufrodat* pilihan untuk dimasukkan dalam aplikasi AR.

2. Wawancara

Setelah dilakukan wawancara dengan narasumber salah satu pengajar pada TPQ Al-Mujahidin yaitu Ibu Mursiti. Wawancara ini dilakukan dengan didasari oleh daftar pertanyaan yang telah dibuat. Berikut ialah hasil dari wawancara:

a. Kebutuhan Umum Pembelajaran

- 1) Metode pengajaran saat ini: Masih terbatas pada angka 1-10, benda sekitar TPQ, anggota badan, dan beberapa kata sederhana.
- 2) Kendala dalam pengajaran: Kekurangan pengajar, kurangnya pengetahuan pengajar terhadap bahasa Arab dan *mufrodat*, keterbatasan waktu untuk pembelajaran, kurangnya metode pembelajaran yang menarik.
- 3) Efektivitas media pembelajaran konvensional: Belum efektif karena *mufrodat* jarang diajarkan.
- 4) Minat belajar anak-anak: Tinggi, asalkan metode pengajaran menarik.

e. Persepsi Terhadap *Augmented Reality*

- 1) Pengetahuan tentang AR: Pernah mendengar, tetapi belum memahami secara mendalam.
 - 2) Potensi AR dalam pembelajaran: Sangat membantu dalam memahami mufradat melalui animasi, tulisan, audio, dan quiz.
 - 3) Kemudahan proses belajar-mengajar dengan AR: Dapat memudahkan karena melibatkan visualisasi, audio, dan interaksi.
- f. Fitur dan Kebutuhan Spesifik
- 1) Fitur yang diperlukan: Animasi 3D, suara pengucapan, tulisan dalam bahasa Arab dan Indonesia, serta latihan soal/*quiz*.
 - 2) Fitur *Quiz*: Diperlukan dalam bentuk tebak-tebakan atau *quiz* singkat untuk mengukur pemahaman anak.
 - 3) Panduan *audio* dan *visual*: Dibutuhkan untuk menampilkan benda dengan tulisan Arab, Indonesia, dan pengucapan suara.
 - 4) Pentingnya ilustrasi dan animasi: Sangat penting untuk menarik perhatian siswa dan menghindari pembelajaran yang monoton.
- g. Aksesibilitas dan Penggunaan
- 1) Ketersediaan perangkat: Banyak siswa sudah memiliki HP pribadi yang bisa digunakan.

- 2) Durasi ideal pembelajaran AR: 30-45 menit per sesi, dengan fokus pada pengulangan dan penguatan pemahaman.

3. Angket

a. Validasi Ahli Materi

Untuk validator ahli materi merupakan pengajar TPQ, yang berjumlah 4 orang, yaitu: Bapak Amin Raharjo, Ibu Mursiti, Ibu Sri Sugiarti, dan Ibu Khumaidah. Untuk melakukan pengujian skala *likert*, maka penulis membagikan angket yang terdiri dari 6 indikator dan 15 pertanyaan mengenai efektivitas atau kualitas materi pembelajaran yang dirancang dalam AR kepada pengajar TPQ. Berikut ini adalah pertanyaan yang diajukan:

Tabel 4.4 Tabel Indikator Pertanyaan Materi

Kode	Indikator	Pertanyaan
1	Relevansi kosakata	Kosakata yang diajarkan dalam aplikasi ini relevan dengan materi yang diajarkan di TPQ
2		Aplikasi ini mencakup kosakata yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari siswa
3		Kosakata yang disajikan dalam aplikasi ini sesuai dengan kurikulum TPQ

Kode	Indikator	Pertanyaan
4	Akurasi makna	Makna dari kosakata yang disajikan dalam aplikasi ini akurat
5		Aplikasi ini memberikan penjelasan yang tepat untuk setiap kosakata
6		Makna kosakata yang diajarkan dalam aplikasi ini mudah dipahami oleh siswa
7	Kejelasan pelafalan	Pelafalan kosakata yang disediakan dalam aplikasi ini jelas dan mudah dipahami
8		Aplikasi ini memberikan contoh pelafalan yang baik untuk setiap kosakata
9		Siswa dapat dengan mudah meniru pelafalan yang disediakan dalam aplikasi
10	Pengelompokkan tematik	Pengelompokkan kosakata dalam aplikasi ini sesuai dengan tema yang diajarkan di TPQ
11	Kesesuaian dengan usia	Materi dalam aplikasi ini sesuai dengan usia siswa TPQ
12		Aplikasi ini menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa
13		Materi yang disajikan dalam aplikasi ini menarik bagi siswa TPQ
14	Fitur Uji Pemahaman	Fitur uji pemahaman dalam aplikasi ini efektif membantu siswa memahami kosakata yang diajarkan
15		Hasil dari fitur uji pemahaman memberikan umpan balik yang berguna bagi siswa

Tabel 4.5 Hasil Angket Validator 1 (Bapak Amin)

Kode	Jawaban				
	5	4	3	2	1
1	√				
2	√				
3	√				
4	√				
5	√				
6		√			
7	√				
8	√				
9			√		
10	√				
11	√				
12		√			
13	√				
14		√			
15	√				

Tabel 4.6 Hasil Angket Validator 2 (Ibu Mursiti)

Kode	Jawaban				
	5	4	3	2	1
1	√				
2	√				
3	√				
4	√				
5	√				
6			√		
7		√			
8	√				
9			√		
10	√				
11	√				
12		√			
13	√				
14	√				
15	√				

Tabel 4.7 Hasil Angket Validator 3 (Ibu Sri)

Kode	Jawaban				
	5	4	3	2	1
1	√				
2	√				
3	√				
4	√				
5	√				
6	√				
7		√			
8	√				
9	√				
10	√				
11	√				
12		√			
13	√				
14	√				
15	√				

Tabel 4.8 Hasil Angket Validator 4 (Ibu Khumaidah)

Kode	Jawaban				
	5	4	3	2	1
1	√				
2	√				
3	√				
4	√				
5	√				
6		√			
7			√		
8	√				
9			√		
10	√				
11	√				
12			√		
13	√				
14	√				
15	√				

h. Validasi Ahli Media

Validator melakukan uji coba aplikasi dan menjawab 20 soal dari 12 indikator pertanyaan dalam angket mengenai efektivitas dan kualitas media pembelajaran yang dirancang. Berikut ini adalah pertanyaan yang diajukan:

Tabel 4.9 Tabel Indikator Pertanyaan Media

Kode	Indikator	Pertanyaan
1	Kualitas visual	Kualitas visual dari aplikasi ini menarik dan mendukung pembelajaran
2		Gambar dan grafik dalam aplikasi ini jelas dan berkualitas tinggi
3		Visualisasi dalam aplikasi ini membantu siswa memahami kosakata dengan lebih baik
4	Desain antarmuka	Desain antarmuka aplikasi ini mudah dinavigasi oleh pengguna
5		Pengguna dapat dengan mudah menemukan fitur yang mereka butuhkan dalam aplikasi
6	Kecepatan respons	Aplikasi ini merespons dengan cepat saat digunakan
7	Kesesuaian warna dan font	Kombinasi warna dalam aplikasi ini menyenangkan dan tidak mengganggu
8		Font yang digunakan dalam aplikasi ini mudah dibaca oleh siswa
9	Penggunaan audio	Audio dalam aplikasi ini membantu siswa memahami kosakata
10		Audio memiliki kualitas suara yang jelas dan mudah dipahami

Kode	Indikator	Pertanyaan
11	Kesesuaian durasi konten	Durasi konten sesuai dengan perhatian siswa
12		Konten yang disajikan tidak terlalu panjang atau terlalu pendek
13	Fitur umpan balik	Fitur umpan balik dalam aplikasi ini mudah dipahami oleh siswa
14	Aksesibilitas	Pengguna dapat dengan mudah mengakses aplikasi ini di berbagai perangkat
15	Kesesuaian dengan usia user	Konten dalam aplikasi ini sesuai dengan usia siswa TPQ
16	Penggunaan animasi	Penggunaan animasi dalam aplikasi ini menarik dan mendukung pembelajaran
17		Animasi dalam aplikasi ini tidak mengganggu fokus siswa pada materi pembelajaran
18	Fitur pembelajaran yang beragam	Fitur pembelajaran yang beragam dalam aplikasi ini membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan
19	Fitur uji pemahaman	Soal yang disediakan dalam fitur uji pemahaman bervariasi
20		Hasil dari fitur uji pemahaman memberikan umpan balik yang berguna bagi siswa

Tabel 4.10 Hasil Angket Validator Media

Kode	Jawaban				
	5	4	3	2	1
1	√				
2	√				
3	√				
4		√			
5			√		
6			√		
7		√			

8	√				
9		√			
10		√			
11		√			
12		√			
13		√			
14		√			
15	√				
16	√				
17	√				
18	√				
19		√			
20		√			

4. *Test (Pre-test dan Post-test)*

Sebelum dilakukan pengembangan dan pembelajaran menggunakan aplikasi AR, penulis melakukan pengujian melalui *pre-test* terlebih dahulu. *Pre-test* ini juga bertujuan untuk mengetahui seberapa dalam pemahaman 32 siswa terhadap total 100 mufrodat yang telah diajarkan di TPQ. Soal *Pre-test* berjumlah 10 soal, diambil dari materi *mufrodat* yang sering muncul dalam kehidupan sehari-hari. Berikut adalah contoh soal *Pre-test*:

1. Dalam bahasa Arab, “hidung” disebut ...

a. رَجُلٌ

b. أَنْفٌ

c. يَدٌ

2. Apa nama benda ini dalam bahasa Arab?



3. صَحْنٌ adalah bahasa Arab dari ...

- a. Piring
- b. Sendok
- c. Gelas

Dari jumlah 10 soal *pre-test*, dilakukan perhitungan jumlah benar dan salah dari jawaban siswa untuk menentukan nilai. Berikut adalah data nilai *pre-test* dari 32 siswa TPQ:

Tabel 4.11 Tabel Nilai *Pre-test* Siswa

No	Nama	Jumlah Benar	Nilai
1	Abizar Riski Putranto	2	20
2	Abyan Davi Ar Rasyid	3	30
3	Affra Malia Ratifa	4	40
4	Alifa Syifa Febriani	2	20
5	Alifa Shara Wilda	2	20
6	Alya Luthfiah Tsaqif	3	30
7	Amin Pamungkas	2	20
8	Aprilia Kusuma Wardani	2	20
9	Ayasha Humura Ribowo	3	30
10	Ayumna Humura Rumaisha	4	40
11	Carissa Zya Edenova	2	20
12	Damai Raydenka Arichi Putraku	3	30
13	Elvima Nawa Auilia	4	40
14	Fajmin Disa Putra Satira	2	20
15	Farez Cahya Abdillah	2	20
16	Firman Hadi Jermansyah	2	20
17	Gibbara Ahmed Fahreza	4	40
18	Jehan Audelie	2	20
19	Malik Hassanali	2	20
20	Mirza Maf Muzakki	2	20
21	Mohamed Omar	3	30
22	Muhammad Abdul Ali	2	20
23	Muhammad Afian Jaher	2	20
24	Muhammad Safa Suo Aoli	2	20
25	Muhammad Evan Adlar Prazama	2	20

No	Nama	Jumlah Benar	Nilai
26	Muhammad Alif Budianto	3	30
27	Muhammad Syallendra Alka Wicaksono	2	20
28	Natimsya Angelica Eprata	2	20
29	Muhammad Maulid	3	30
30	Rafassya Shaqulle Arlis Amanda	4	40
31	Regina Kayla Febriana	2	20
32	Shelena Alesha Wijaya	2	20

Diketahui dalam tes ada 10 soal, dan skornya dihitung berdasarkan jumlah soal yang benar.

Rumus :

$$\text{Nilai} = \left(\frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Total Soal}} \right) \times 100 \quad (\text{i})$$

$$20 = \left(\frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{10} \right) \times 100$$

Jumlah jawaban benar = 2

Dari hasil nilai *pre-test* siswa, jumlah jawaban benar terendah adalah 2 jawaban benar, dengan perolehan nilai 20, dan jumlah jawaban benar tertinggi adalah 4, dengan perolehan nilai 40. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan siswa TPQ terhadap *mufrodad* yang telah diajarkan cenderung rendah dengan nilai rata-rata seluruh siswa adalah 25,3.

Kemudian untuk menentukan peningkatan pengetahuan siswa setelah menggunakan aplikasi AR, dilakukan pengujian dengan *post-test*. Jumlah *mufrodat* yang diajarkan menggunakan aplikasi adalah 30 *mufrodat*, dan untuk *post-test* menggunakan fitur *quiz* dalam aplikasi, terdapat 10 soal acak dari total 30 jumlah soal. Berikut adalah contoh soal *post-test*:

Gambar 4.25 Contoh Soal *pre-test* dan *post-test*



Apabila siswa menjawab soal dengan benar, maka akan muncul tampilan sebagai berikut:

Gambar 4.26 Tampilan Benar



Apabila siswa menjawab soal salah, maka akan muncul tampilan sebagai berikut:

Gambar 4.27 Tampilan Salah



Setelah siswa selesai menjawab 10 soal, maka akan muncul tampilan *scor* sebagai berikut:

Gambar 4.28 Tampilan nilai



Dari jumlah 10 soal *post-test*, dilakukan perhitungan jumlah benar dan salah dari jawaban siswa untuk menentukan nilai. Berikut adalah data nilai *post-test* dari 32 siswa TPQ:

Tabel 4.12 Tabel Nilai *Post-test* Siswa

No	Nama	Jumlah Benar	Nilai
1	Abizar Riski Putranto	9	90
2	Abyan Davi Ar Rasyid	9	90
3	Affra Malia Ratifa	9	90
4	Alifa Syifa Febriani	8	80
5	Alifa Shara Wilda	9	90
6	Alya Luthfiah Tsaqif	9	90
7	Amin Pamungkas	9	90
8	Aprilia Kusuma Wardani	8	80
9	Ayasha Humura Ribowo	9	90

No	Nama	Jumlah Benar	Nilai
10	Ayumna Humura Rumaisha	9	90
11	Carissa Zya Edenova	9	90
12	Damai Raydenka Arichi Putraku	9	90
13	Elvima Nawa Auilia	9	90
14	Fajmin Disa Putra Satira	9	90
15	Farez Cahya Abdillah	9	90
16	Firman Hadi Jermansyah	8	80
17	Gibbara Ahmed Fahreza	9	90
18	Jehan Audelie	9	90
19	Malik Hassanali	7	70
20	Mirza Maf Muzakki	9	90
21	Mohamed Omar	9	90
22	Muhammad Abdul Ali	9	90
23	Muhammad Afian Jaher	8	80
24	Muhammad Safa Suo Aoli	7	70
25	Muhammad Evan Adlar Prazama	9	90
26	Muhammad Alif Budianto	9	90
27	Muhammad Syallendra Alka Wicaksono	9	90
28	Natimsya Angelica Eprata	7	70
29	Muhammad Maulid	9	90
30	Rafassya Shaquille Arlis Amanda	9	90
31	Regina Kayla Febriana	8	80
32	Shelena Alesha Wijaya	9	90

Diketahui dalam tes ada 10 soal, dan skornya dihitung berdasarkan jumlah soal yang benar.

Rumus:

$$\text{Nilai} \left(\frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Total Soal}} \right) \times 100$$

$$90 = \left(\frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{10} \right) \times 100$$

Dari hasil nilai *post-test* siswa, jumlah jawaban benar terendah adalah 7 jawaban benar, dengan perolehan nilai 70, dan jumlah jawaban benar tertinggi adalah 9, dengan perolehan nilai 90. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan siswa TPQ terhadap *mufrodat* yang telah diajarkan cenderung mengalami peningkatan dibandingkan dengan nilai *pre-test*, dengan nilai rata-rata seluruh siswa adalah 86,56. Terjadi peningkatan rata-rata nilai siswa sebanyak 61,25 poin.

C. Hasil Analisis Data

1. *User Acceptance Testing* (UAT)

Untuk melakukan pengujian, maka penulis membagikan angket kepada validator ahli materi yang memiliki hasil tertera pada tabel 4.4 sampai tabel 4.7, dan angket kepada validator ahli media yang memiliki hasil tertera pada tabel 4.9. Dari hasil angket tersebut, dilakukan perhitungan sebagai berikut:

Tabel 4.13 Data Hasil Penjumlahan Angket Validasi Materi

Kode	Frekuensi Jawaban				
	SS	S	N	TS	STS
1	4	0	0	0	0
2	4	0	0	0	0
3	4	0	0	0	0
4	4	0	0	0	0
5	4	0	0	0	0
6	1	2	1	0	0
7	1	2	1	0	0
8	4	0	0	0	0
9	1	0	3	0	0
10	4	0	0	0	0
11	4	0	0	0	0
12		3	1	0	0
13	4	0	0	0	0
14	3	1	0	0	0
15	4	0	0	0	0
JUMLAH	46	8	6	0	0

Dari data yang telah didapat, dilakukan perkalian setiap poin dengan bobot yang telah ditentukan:

- a. Jumlah skor yang menjawab SS = 46×5
= 230
 - b. Jumlah skor yang menjawab S = 8×4
= 32
 - c. Jumlah skor yang menjawab N = 6×3
= 18
 - d. Jumlah skor yang menjawab TS = 0×2
 - e. Jumlah skor yang menjawab STS = 0×1
-
- Jumlah total skor dari responden = 280
-

Dilakukan identifikasi nilai tertinggi dan terendah untuk mendapatkan persentase skor aktual:

- a. Nilai Tertinggi = $4 \times 15 \times 5 = 300$
- b. Nilai Terendah = $4 \times 15 \times 1 = 60$

Maka dicari skor aktual:

$$\begin{aligned} \text{Persentase } UAT &= \frac{280}{300} \times 100\% \\ &= 93,3\% \end{aligned}$$

Hasil persentase dari persamaan skor validasi materi di atas adalah 93,3%, dan masuk dalam kategori sangat layak.

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk angket validasi ahli media.

Tabel 4.14 Data Hasil Penjumlahan Angket Validasi Media

Kode	Frekuensi Jawaban				
	SS	S	N	TS	STS
1	1	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0
5	0	0	1	0	0
6	0	0	1	0	0
7	0	1	0	0	0
8	1	0	0	0	0
9	0	1	0	0	0
10	0	1	0	0	0
11	0	1	0	0	0
12	0	1	0	0	0
13	0	1	0	0	0

Kode	Frekuensi Jawaban				
	SS	S	N	TS	STS
14	0	1	0	0	0
15	1	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0
17	1	0	0	0	0
18	1	0	0	0	0
19	0	1	0	0	0
20	0	1	0	0	0
JUMLAH	8	10	2	0	0

Dari data yang telah didapat, dilakukan perkalian setiap poin dengan bobot yang telah ditentukan:

c. Jumlah skor yang menjawab SS = 8×5

= 40

d. Jumlah skor yang menjawab S = 10×4

= 40

e. Jumlah skor yang menjawab N = 2×3

= 6

f. Jumlah skor yang menjawab TS = 0×2

g. Jumlah skor yang menjawab STS = 0×1

Jumlah total skor dari responden = 86

Dilakukan identifikasi nilai tertinggi dan terendah untuk mendapatkan persentase skor aktual:

h. Nilai Tertinggi = $1 \times 20 \times 5$ = 100

i. Nilai Terendah = $1 \times 15 \times 1$ = 15

Maka dicari skor aktual:

$$\begin{aligned} \text{Persentase UAT} &= \frac{86}{100} \times 100\% \\ &= 86\% \end{aligned}$$

Hasil persentase dari persamaan skor validasi media di atas adalah 86%, dan masuk dalam kategori sangat layak.

Untuk menghitung keseluruhan hasil validasi, maka hasil validasi materi dan juga validasi media dijumlahkan, lalu dilakukan pembagian. Sehingga hasil keseluruhan validasi adalah 89,65%. Di mana nilai tersebut masuk dalam kategori sangat layak.

2. Analisis Data Angket

Hasil data angket kemudian disajikan dalam bentuk tabel untuk melihat rata-rata perindikator dan keterangannya.

$$\text{Skor maks perkriteria soal} = \frac{\text{skor diperoleh}}{\text{skor maks}}$$

Analisis Data Angket Validasi Ahli Materi

- a. Apakah kosakata yang diajarkan dalam aplikasi ini relevan dengan materi yang diajarkan di TPQ?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	20
Persentase	$20 ; 20 \times 100\% = 100\%$		

- b. Apakah aplikasi ini mencakup kosakata yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari siswa?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	20
Persentase	$20 ; 20 \times 100\% = 100\%$		

- c. Apakah kosakata yang disajikan dalam aplikasi ini sesuai dengan kurikulum TPQ?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	20
Persentase	$20 ; 20 \times 100\% = 100\%$		

- d. Apakah makna dari kosakata yang disajikan dalam aplikasi ini akurat

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	20
Persentase	$20 ; 20 \times 100\% = 100\%$		

- e. Apakah aplikasi ini memberikan penjelasan yang tepat untuk setiap kosakata?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	20
Persentase	$20 ; 20 \times 100\% = 100\%$		

- f. Apakah makna kosakata yang diajarkan dalam aplikasi ini mudah dipahami oleh siswa?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	1	$1 \times 3 = 3$	
Setuju	2	$2 \times 4 = 8$	
Sangat Setuju	1	$1 \times 5 = 5$	16
Persentase	$16 ; 20 \times 100\% = 80\%$		

- g. Apakah pelafalan kosakata yang disediakan dalam aplikasi ini jelas dan mudah dipahami?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	1	$1 \times 3 = 3$	
Setuju	2	$2 \times 4 = 8$	
Sangat Setuju	1	$1 \times 5 = 5$	16
Persentase	$16 : 20 \times 100\% = 80\%$		

- h. Apakah aplikasi ini memberikan contoh pelafalan yang baik untuk setiap kosakata?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	20
Persentase	$20 : 20 \times 100\% = 100\%$		

- i. Apakah siswa dapat dengan mudah meniru pelafalan yang disediakan dalam aplikasi?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	3	$3 \times 3 = 9$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	1	$1 \times 5 = 5$	15
Persentase	$15 : 20 \times 100\% = 75\%$		

- j. Apakah pengelompokan kosakata dalam aplikasi ini sesuai dengan tema yang diajarkan di TPQ?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	20
Persentase	$20 : 20 \times 100\% = 100\%$		

- k. Apakah Materi dalam aplikasi ini sesuai dengan usia siswa TPQ?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	20
Persentase	$20 : 20 \times 100\% = 100\%$		

- l. Apakah aplikasi ini menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	1	$1 \times 4 = 4$	
Sangat Setuju	3	$3 \times 5 = 15$	19
Persentase	$19 : 20 \times 100\% = 95\%$		

- m. Apakah Materi yang disajikan dalam aplikasi ini menarik bagi siswa TPQ?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	20
Persentase	$20 : 20 \times 100\% = 100\%$		

- n. Apakah fitur uji pemahaman dalam aplikasi ini efektif membantu siswa memahami kosakaa yang diajarkan?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	1	$1 \times 4 = 4$	
Sangat Setuju	3	$3 \times 5 = 15$	19
Persentase	$19 : 20 \times 100\% = 95\%$		

- o. Apakah hasil dari fitur uji pemahaman memberikan umpan balik yang berguna bagi siswa?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	20
Persentase	$20 : 20 \times 100\% = 100\%$		

Hasil dari perhitungan persentase tiap pertanyaan kemudian dilakukan rekapitulasi menggunakan perhitungan skala likert, ditunjukkan pada tabel berikut:

Kode	Persentase Likert
1	100%
2	100%
3	100%
4	100%
5	100%
6	80%
7	80%
8	100%
9	75%

Kode	Persentase Likert
10	100%
11	100%
12	95%
13	100%
14	95%
15	100%

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan skala likert pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa dari 4 responden validasi ahli materi, hasil persamaan skor adalah 93,3% dan memiliki kategori sangat layak. Dan nilai persentase tertinggi dari soal angket adalah 100% untuk penilaian Kosakata relevan dengan materi, Aplikasi mencakup kosakata sehari-hari, Kosakata sesuai dengan kurikulum, Makna kosakata akurat, Penjelasan kosakata tepat, Contoh pelafalan baik, Pengelompokkan kosakata sesuai tema, Materi sesuai dengan usia, dan Materi menarik bagi siswa.

Analisis Data Angket Validasi Ahli Media

- a. Apakah kualitas visual dari aplikasi ini menarik dan mendukung pembelajaran?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	1	$1 \times 5 = 5$	5
Persentase	$5 : 5 \times 100\% = 100\%$		

- b. Apakah gambar dan grafik dalam aplikasi ini jelas dan berkualitas tinggi?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	1	$1 \times 5 = 5$	5
Persentase	$5 : 5 \times 100\% = 100\%$		

- c. Apakah visualisasi dalam aplikasi ini membantu siswa memahami kosakata dengan lebih baik?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	1	$1 \times 5 = 5$	5
Persentase	$5 : 5 \times 100\% = 100\%$		

- d. Apakah desain antarmuka aplikasi ini mudah dinavigasi oleh pengguna?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	1	$1 \times 4 = 4$	
Sangat Setuju	0	$0 \times 5 = 0$	4
Persentase	$4 : 5 \times 100\% = 80\%$		

- e. Apakah aplikasi ini merespons dengan cepat saat digunakan?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	1	$1 \times 3 = 3$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	0	$0 \times 5 = 0$	3
Persentase	$4 : 5 \times 100\% = 60\%$		

- f. Apakah makna kosakata yang diajarkan dalam aplikasi ini mudah dipahami oleh siswa?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	1	$1 \times 3 = 3$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	0	$0 \times 5 = 0$	3
Persentase	$4 : 5 \times 100\% = 60\%$		

- g. Apakah kombinasi warna dalam aplikasi ini menyenangkan dan tidak mengganggu?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	1	$1 \times 4 = 4$	
Sangat Setuju	0	$0 \times 5 = 0$	4
Persentase	$4 : 5 \times 100\% = 80\%$		

- h. Apakah Font yang digunakan dalam aplikasi ini mudah dibaca oleh siswa?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	1	$1 \times 5 = 5$	5
Persentase	$5 : 5 \times 100\% = 100\%$		

- i. Apakah Audio dalam aplikasi ini membantu siswa memahami kosakata?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	1	$1 \times 4 = 4$	
Sangat Setuju	0	$0 \times 5 = 0$	4
Persentase	$4 : 5 \times 100\% = 80\%$		

- j. Apakah Audio memiliki kualitas suara yang jelas dan mudah dipahami?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	1	$1 \times 4 = 4$	
Sangat Setuju	0	$0 \times 5 = 0$	4
Persentase	$4 : 5 \times 100\% = 80\%$		

- k. Apakah Durasi konten sesuai dengan perhatian siswa?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	1	$1 \times 4 = 4$	
Sangat Setuju	0	$0 \times 5 = 0$	4
Persentase	$4 : 5 \times 100\% = 80\%$		

- l. Apakah Konten yang disajikan tidak terlalu panjang atau terlalu pendek?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	1	$1 \times 4 = 4$	
Sangat Setuju	0	$0 \times 5 = 0$	4
Persentase	$4 : 5 \times 100\% = 80\%$		

- m. Apakah Fitur umpan balik dalam aplikasi ini mudah dipahami oleh siswa?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	1	$1 \times 4 = 4$	
Sangat Setuju	0	$0 \times 5 = 0$	4
Persentase	$4 : 5 \times 100\% = 80\%$		

- n. Apakah Pengguna dapat dengan mudah mengakses aplikasi ini di berbagai perangkat?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	1	$1 \times 4 = 4$	
Sangat Setuju	0	$0 \times 5 = 0$	4
Persentase	$4 : 5 \times 100\% = 80\%$		

- o. Apakah Konten dalam aplikasi ini sesuai dengan usia siswa TPQ?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	1	$1 \times 5 = 5$	5
Persentase	$5 : 5 \times 100\% = 100\%$		

- p. Apakah Penggunaan animasi dalam aplikasi ini menarik dan mendukung pembelajaran?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	1	$1 \times 5 = 5$	5
Persentase	$5 : 5 \times 100\% = 100\%$		

- q. Apakah Animasi dalam aplikasi ini tidak mengganggu fokus siswa pada materi pembelajaran?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	1	$1 \times 5 = 5$	5
Persentase	$5 : 5 \times 100\% = 100\%$		

- r. Apakah Fitur pembelajaran yang beragam dalam aplikasi ini membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Sangat Setuju	1	$1 \times 5 = 5$	5
Persentase	$5 : 5 \times 100\% = 100\%$		

- s. Apakah Soal yang disediakan dalam fitur uji pemahaman bervariasi?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	1	$1 \times 4 = 4$	
Sangat Setuju	0	$0 \times 5 = 0$	4
Persentase	$4:5 \times 100\% = 80\%$		

- t. Apakah Hasil dari fitur uji pemahaman memberikan umpan balik yang berguna bagi siswa?

Kategori Jawaban	Jumlah	Skor	Total
S. Tidak Setuju	0	$0 \times 1 = 0$	
Tidak Setuju	0	$0 \times 2 = 0$	
Netral	0	$0 \times 3 = 0$	
Setuju	1	$1 \times 4 = 4$	
Sangat Setuju	0	$0 \times 5 = 0$	4
Persentase	$4:5 \times 100\% = 80\%$		

Hasil dari perhitungan persentase tiap pertanyaan kemudian dilakukan rekapitulasi menggunakan perhitungan skala *likert*, ditunjukkan pada tabel berikut:

Kode	Persentase Likert
1	100%
2	100%
3	100%
4	80%
5	60%
6	60%
7	80%
8	100%
9	80%
10	80%
11	80%
12	80%
13	80%
14	80%
15	100%
16	100%
17	100%
18	100%
19	80%
20	80%

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan skala likert pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa dari 1 responden validasi ahli media, hasil persamaan skor adalah 86% dan memiliki kategori sangat layak. Dan nilai persentase tertinggi dari soal angket adalah 100% untuk penilaian Kualitas visual, Gambar dan grafik, Font mudah dibaca, Kesesuaian dengan umur, Animasi menarik, Tidak mengganggu fokus, dan Fitur pembelajaran beragam.

3. Perhitungan Hipotesis Asosiatif Korelasi Produk Momen

Rumus Korelasi Produk Momen:

$$r_{xy} = \frac{n\sum(x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{32(70700) - (810)(2770)}{\sqrt{(32 \cdot 810 - (810)^2)(7715200 - (2770)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2262700 - 2243700}{\sqrt{(32 \cdot 810 - (810)^2)(7715200 - (2770)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{18700}{49317.8467}$$

$$r = 0,37917308$$

Nilai korelasi positif sebesar 0,3791 antara *pre-test* dan *post-test*. Hal ini berarti bahwa nilai *post-test* meningkat daripada nilai *pre-test*.

Nilai ini perlu dibandingkan dengan nilai r -tabel. Bila taraf kesalahan ditentukan 5%, dan $N = 32$, maka nilai r -tabel adalah 0,34. Nilai hitung r lebih besar daripada nilai r tabel.

H_0 = Tidak ada hubungan dan tidak ada perbedaan antara *pre-test* dan *post-test*

H_a = Terdapat hubungan dan ada perbedaan antara *pre test* dan *post-test*

yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi kesimpulannya ada hubungan positif antara *pre-test* dan *post-test*.

Untuk dapat memberikan penafsiran terhadap koefisien korelasi yang ditemukan itu besar atau kecil, maka berpedoman pada:

Tabel 4.15 Tabel Tingkat Hubungan

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat Rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat Kuat

Dalam analisis korelasi terdapat suatu angka yang disebut dengan koefisien determinasi, yang besarnya adalah kuadrat dari koefisien korelasi (r^2). Untuk data

di atas $r = 0,3791$, yang berarti koefisien determinasinya $0,14772227$

Koefisien determinasinya adalah $r^2 = 0,14772227$

Hal ini berarti varians yang terjadi pada *post-test* 14,7% dapat dijelaskan melalui varians yang terjadi pada *pre-test*. Atau bisa disimpulkan bahwa variasi nilai yang terjadi pada *post-test* cenderung kecil, hanya 14,7% saja. Yang mana berarti variasi nilai pada *post-test* cenderung sedikit, dan mengalami kenaikan nilai dibandingkan dengan *pre-test*. Berarti juga mayoritas siswa sudah memahami secara merata materi *mufrodat* dalam aplikasi.

4. Hipotesis Komparatif Dua Sampel Berkorelasi

Menghitung Standar deviasi/simpangan baku

Simpangan Baku Pre test

$$s = 7,613$$

Simpangan Baku Post test

$$s = 6,53$$

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis komparatif dua sampel yang berkorelasi dengan rumus t-test.

t-test= statistik parametis yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata-rata dua sampel bila datanya berbentuk interval atau ratio adalah menggunakan t-test (rumus t-test yang digunakan

untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel yang berkorelasi)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_1} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

$$t = \frac{25.31 - 86,5}{\sqrt{\frac{7,61^2}{32} + \frac{6,53^2}{32} - 2 \cdot 0,379\left(\frac{7,61}{\sqrt{32}}\right)\left(\frac{6,53}{\sqrt{32}}\right)}}$$

$$t = \frac{-61,25}{\sqrt{1,811 + 1,332 - 1,231(1,345)(1,154)}}$$

$$t = 3,294$$

Bandingkan nilai t-test dengan nilai t-tabel, hasil t-tabel adalah 2,040, dan nilai t-test adalah 3,294. Maka hasil t-test lebih besar daripada nilai t-tabel.

Pengujian hipotesis untuk mengetahui perbedaan nilai:

H_0 = Tidak ada perbedaan nilai *pre test* dan *post test*

H_a = Terdapat perbedaan nilai *pre test* dan *post test*

Dikarenakan nilai *t-test* lebih besar dan ada perbedaan, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Yang artinya terdapat perbedaan nilai *pre-test* dan *post-test*. Di mana terjadi kenaikan nilai siswa sebesar 61,25 poin.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Implementasi teknologi *Augmented Reality* dalam pembelajaran *mufrodat* bahasa Arab di TPQ Masjid Al-Mujahidin Plalangan dilakukan melalui pengembangan aplikasi AR yang memuat 30 *mufrodat* terpilih dari total 100 *mufrodat* yang diajarkan. Pemilihan 30 *mufrodat* ini dilakukan oleh para pengajar TPQ dengan mempertimbangkan keterkaitannya dengan lingkungan sekitar serta *mufrodat* yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari siswa. Aplikasi AR ini memungkinkan siswa untuk memindai *marker* khusus yang kemudian menampilkan animasi visual dari *mufrodat* yang bersangkutan, lengkap dengan tulisan bahasa Arab, terjemahan bahasa Indonesia, dan suara pelafalan dalam bahasa Arab. Dengan fitur ini, siswa dapat belajar *mufrodat* secara lebih interaktif dan multisensori melalui penglihatan, pendengaran, dan interaksi langsung.
2. Selain itu, aplikasi AR juga dilengkapi dengan fitur kuis yang berisi 10 soal per sesi, di mana soal-soalnya diacak dari 30 *mufrodat* yang tersedia. Fitur kuis ini digunakan untuk memperkuat pemahaman dan sebagai evaluasi ringan bagi siswa setelah mereka

mempelajari materi melalui AR. Sebelum aplikasi digunakan secara mandiri oleh siswa, penulis terlebih dahulu memberikan bimbingan mengenai cara pengoperasian aplikasi AR. Selain itu, telah dilakukan juga pengajaran intensif terhadap 30 *mufrodat* tersebut agar siswa memiliki dasar sebelum menggunakan teknologi AR dalam proses pembelajaran mereka.

3. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran *mufrodat* bahasa Arab di TPQ Masjid Al Mujahidin Plalangan terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Hal ini ditunjukkan oleh hasil *pre-test* yang menunjukkan tingkat pemahaman yang masih rendah, di mana nilai rata-rata siswa hanya 25,3 saja, dengan nilai *pre-test* terendah adalah 20 dan nilai tertinggi hanya 40 saja, dari total 10 soal yang diberikan. Lalu peningkatan nilai terjadi pada *post-test*, di mana rata-rata nilai siswa adalah 86,5. Terjadi peningkatan nilai sebanyak 61,25 poin. Dengan nilai *post-test* paling rendah adalah 70 poin, dengan total soal yang diberikan adalah 10 soal acak pada quiz.
4. Dari *User Acceptance Testing* yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa skor aktual angket untuk validator materi sebesar 93,3% dan termasuk pada kategori sangat layak. Dan skor aktual angket untuk

validator media sebesar 86% termasuk pada kategori sangat layak. Dengan keseluruhan skor validasi mencapai angka 89,65% dan termasuk kategori sangat layak.

5. Berdasarkan hasil perhitungan Korelasi produk momen, nilai r perhitungan *pre-test* dan *post-test* sebesar 0,379. Nilai ini perlu dibandingkan dengan nilai r -tabel. Bila taraf kesalahan ditentukan 5%, dan $N = 32$, maka nilai r -tabel adalah 0,34. Nilai hitung r lebih besar daripada nilai r -tabel. Dan koefisien determinasinya = 14,7%. Yang mana berarti variasi nilai pada *post-test* cenderung sedikit, dan mengalami kenaikan nilai dibandingkan dengan *pre-test*. Berarti juga mayoritas siswa sudah memahami secara merata materi *mufrodat* dalam aplikasi.
6. Dari hasil uji-T, disimpulkan bahwa Simpangan Baku *pre-test* adalah 7,61 dan simpangan baku *post-test* adalah 6,53. Dan hasil nilai T adalah 3,29. Nilai t -tabel = 2,040 pada derajat kebebasan (df) = 31 dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk uji dua sisi. Karena nilai t -hitung jauh lebih besar dari t -tabel ($3,29 > 2,040$), maka keputusan yang diambil adalah menolak hipotesis nol (H_0) dan menerima hipotesis alternatif (H_a). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik,

yaitu terjadi peningkatan pesat nilai *post-test* dibandingkan dengan nilai *pre-test*.

B. Saran

1. Untuk meningkatkan efektivitas aplikasi, beberapa pengembangan lebih lanjut perlu dilakukan. Salah satu saran utama adalah menambah cakupan materi mufradat yang lebih luas, seperti kosakata tentang profesi, aktivitas sehari-hari, dan kosakata dalam Al-Qur'an. Dengan memperkaya konten, siswa dapat belajar lebih banyak kosakata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, fitur tambahan seperti memasukkan biodata singkat dan menyimpan riwayat nilai juga dapat ditambahkan untuk evaluasi hasil tes selanjutnya. Fitur interaktif tambahan seperti game edukatif dan sistem reward dapat ditambahkan untuk membuat pengalaman belajar lebih menarik dan meningkatkan motivasi siswa dalam belajar.
2. Penggunaan aplikasi ini juga dapat diperluas ke multi-platform, seperti PC atau tablet, agar pengajar dapat menggunakan layar yang lebih besar untuk mendukung proses pembelajaran di kelas. Untuk mendukung penggunaan yang lebih optimal, pelatihan bagi pengajar juga perlu dilakukan agar mereka dapat memahami cara menggunakan aplikasi AR dengan baik. Dengan adanya pelatihan ini, pengajar dapat lebih

aktif dalam membimbing siswa dalam menggunakan aplikasi secara efektif.

3. Terakhir, penelitian ini perlu dilanjutkan dengan evaluasi berkala untuk melihat efektivitas aplikasi dalam jangka panjang serta mendapatkan umpan balik dari pengajar dan siswa. Dengan evaluasi yang berkelanjutan, aplikasi dapat terus dikembangkan dan disesuaikan agar tetap relevan dan memberikan manfaat maksimal dalam pembelajaran bahasa Arab di TPQ. Dengan adanya pengembangan yang berkelanjutan, diharapkan teknologi AR dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran bahasa Arab dan memberikan kontribusi positif bagi pendidikan Islam di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Kurniasari, A., Trismayanti Dwi Puspitasari, & Argista Dwi Septya Mutiara. (2023). Penerapan Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc) Pada a Magical Augmented Reality Book Berbasis Android. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 17(1), 19–32. <https://doi.org/10.35457/antivirus.v17i1.2801>
- Ahmad, I., Rahmanto, Y., Pratama, D., & Borman, R. I. (2021). Development of augmented reality application for introducing tangible cultural heritages at the lampung museum using the multimedia development life cycle. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 13(2), 187–194. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v13i2.859.187-194>
- Alisyafiq, S., Hardiyana, B., & Dhaniawaty, R. P. (2021). Implementasi Multimedia Development Life Cycle Pada Aplikasi Pembelajaran Multimedia Interaktif Algoritma dan Pemrograman Dasar Untuk Mahasiswa Berkebutuhan Khusus Berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Kebutuhan Khusus*, 5(2), 135–143. <https://doi.org/10.24036/jpkk.v5i2.594>
- Andrian, R., Ardiansyah, A., & Fitria, M. (2020). Rancangan Prototipe Aplikasi Informasi Penyewa Gedung Pernikahan Di Banda Aceh. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, Dan Elektro*, 5(1), 19–27. <https://doi.org/10.24815/kitektro.v5i1.15573>
- Ashari, S. A., A, H., & Mappalotteng, A. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Movie Learning Berbasis Augmented Reality. *Jambura Journal of Informatics*, 4(2), 82–93.

<https://doi.org/10.37905/jji.v4i2.16448>

- Aziz Muzayin, & Meitia Faramida Sugiharyati. (2023). Pembelajaran Bahasa Arab Pada Anak Usia Dini Untuk Memahami Al-Qur'an. *Ash-Shobiy: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini Dan Al-Qur'an*, 2(1), 41–53. <https://doi.org/10.33511/ash-shobiy.v2n1.41-53>
- Doron Peled, & Moshe Y. (2002). Black Box Checking. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*
- Fatimah, D. D. S., Latifah, A., & Haniyah, H. (2022). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Kata Benda Bahasa Arab pada Siswa Sekolah Dasar Islam Terpadu. *Jurnal Algoritma*, 19(2), 781–789. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.19-2.1209>
- Fauzan Febriansyah, M., & Sumaryana, Y. (2021). Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Sekolah Dasar Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). *Informatics and Digital Expert (INDEX)*, 3(2), 61–68. <https://doi.org/10.36423/index.v3i2.838>
- Fauzan, A. D. M. S. N. (2020). PENERAPAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY ELSE (Elementary School Education Journal). *ELSE (Elementary School Education Journal)*, 4, 63–78.
- Fitra, J., & Maksum, H. (2021). Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif dengan Aplikasi Powtoon pada Mata Pelajaran Bimbingan TIK. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i1.31524>

- Guritno, Sudaryono, & Rahardja (2011). Metode Pengumpulan Data
- Hincapié, M., Caponio, A., Rios, H., & González Mendívil, E. (2011). An introduction to Augmented Reality with applications in aeronautical maintenance. International Conference on Transparent Optical Networks, June. <https://doi.org/10.1109/ICTON.2011.5970856>
- Kristian, M., Fitri, I., & Gunaryati, A. (2020). Implementation of Augmented Reality for Introduction To Android Based Mammalian Animals Using The Marker Based Tracking Method. JISA(Jurnal Informatika Dan Sains), 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.31326/jisa.v3i1.623>
- Lee, K., & Herman, H. (2023). Penerapan Metode Mdlc Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Untuk Mengenal Jenis-Jenis Sambal Indonesia. Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI), 6(2), 272–284. <https://doi.org/10.37792/jukanti.v6i2.1034>
- Lestari F, & Andriani D. (2019) Validasi Modul Berbasis Literasi pada Mata Kuliah Statistika Matematika. Jurnal Math Educator Nusantara. Jurnal Upgris.
- William E. Perry. (2006). Effective Methods for Software Testing. Wiley Publishing

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. PERSETUJUAN UJIAN KOMPREHENSIF

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Proposal skripsi ini telah disetujui oleh Pembimbing untuk dilaksanakan. Disetujui pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 20 Desember 2024

Pembimbing I



Mokhamad Ikil Mustofa, M.Kom
NIP. 198808072019031010

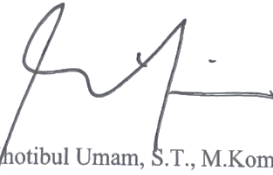
Pembimbing II



Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T.,
M.Kom
NIP. 197312222006041001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Informasi



Dr. Khotibul Umam, S.T., M.Kom
NIP. 197908272011011007

LAMPIRAN 2. PENGESAHAN UJIAN KOMPREHENSIF



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 7601295 Fax.
7615387 e-mail: fst@uwalisongo.ac.id

PENGESAHAN UJIAN KOMPREHENSIF

Naskah proposal skripsi berikut ini:

Judul : IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* DALAM PEMBELAJARAN MUFRODAT BAHASA
ARAB: STUDI KASUS DI TPQ AL MUJAHIDIN PLALANGAN

Penulis : Yesika Diah Ayu Selvania

NIM : 2108096072

Jurusan : Teknologi Informasi

Telah diujikan dalam sidang komprehensif oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang pada Rabu, 8 Januari 2025.

Semarang, 11 Januari 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Hervy Mustofa, M.Kom
NIP. 198703172019031007

Penguji II

Mokhammad Ikhlil Mustofa, M.Kom
NIP. 198808072019031010

Penguji III

Masy Ari Ulinuha, M.T
NIP. 198108122011011007

Penguji IV

Adzhal Arwani Mahfudh, M.Kom
NIP. 199107032019031006

LAMPIRAN 3. WAWANCARA

Nama Responden: Ibu Siti
Jabatan: Pengajar TPQ
Tanggal: 27 Oktober 2024

A. Kebutuhan Umum Pembelajaran

1. Bagaimana metode pengajaran **mufradat** yang saat ini digunakan di TPQ? Saat ini, **mufrodat** yang diajarkan kepada santri terbatas dan sangat minim. Sebagai contoh: baru diajarkan angka 1-10, Bahasa Arab beberapa barang di sekitar TPQ, dan **mufrodat** anggota badan, serta baru diajarkan beberapa kata-kata seperti 'man jadda wa jadda'.
2. Apa saja kendala yang Bapak/Tbu hadapi dalam mengajarkan **mufrodat** kepada anak-anak? Kekurangan pengajar, kurangnya pengetahuan pengajar **tpq** terhadap **mufrodat** bahasa arab, kurang waktu, banyak anak-anak **pra TK** yang belum bisa membaca, kurang mengetahui juga bagaimana membuat suatu pembelajaran **mufrodat** bahasa arab menjadi menarik dan asyik untuk anak-anak.
3. Apakah menurut Bapak/Tbu media pembelajaran konvensional saat ini cukup efektif? Mengapa? Belum efektif, soalnya jarang juga diajarkan **mufrodat** bahasa arab.
4. Bagaimana minat belajar anak-anak saat ini terhadap pembelajaran Bahasa Arab, khususnya **mufrodat**? Minat tinggi, asalkan pengajar memakai cara yang menarik juga.

B. Persepsi Terhadap **Augmented Reality (AR)**

5. Apakah Bapak/Tbu pernah mendengar tentang teknologi **Augmented Reality** sebelumnya? Pernah mendengar, tetapi belum begitu paham dan mengerti.
6. Menurut Bapak/Tbu, apakah teknologi AR berpotensi membantu anak-anak dalam memahami **mufrodat**? Jika ya, bagaimana cara yang Anda bayangkan? Sangat membantu anak dalam memahami **mufrodat**, cara **nya** anak **anak** bisa ikut andil dalam aplikasi untuk melihat animasi, melihat tulisan **mufrodat**, mendengar audio, dan bisa ada **quiz** juga untuk mengetahui pemahaman anak sejauh mana.
7. Apakah Bapak/Tbu merasa teknologi AR dapat memudahkan proses belajar mengajar, terutama bagi anak-anak usia dini? Tentu dapat memudahkan, karena terdapat visualisasi, audio, dan sebagainya.

C. Fitur dan Kebutuhan Spesifik

8. Fitur apa saja yang menurut Bapak/Tbu diperlukan dalam aplikasi pembelajaran berbasis AR ini? (contoh: animasi 3D, suara pengucapan, latihan soal, dll.) animasi, suara pengucapan, tulisan **mufrodat** dalam bahasa arab dan **indonesia**, latihan soal **quiz** singkat.
9. Apakah Bapak/Tbu menginginkan adanya fitur latihan atau kuis untuk mengukur pemahaman anak-anak? Jika ya, bagaimana bentuk latihan atau kuis yang diinginkan? Tentu saja, untuk mengukur sejauh mana pemahaman anak **anak**. Dalam bentuk **quiz**, tebak-tebakan, atau **quiz** singkat.
10. Apakah Bapak/Tbu merasa anak-anak membutuhkan panduan audio atau visual dalam pembelajaran **mufrodat**? Jika iya, jenis panduan seperti apa yang menurut Anda paling efektif? Tentu membutuhkan panduan audio, dan juga visualisasi untuk benda **nya**. Bisa ada panduan bahasa arab + bahasa **indonesia** **nya** + tulisan arab **nya**.
11. Seberapa penting menurut Bapak/Tbu adanya ilustrasi visual atau animasi dalam aplikasi ini untuk memudahkan anak-anak memahami kosakata? Tentu saja sangat

penting, karena kalau ada visualisasi, anak lebih merasa tertarik juga dan tidak monoton.

D. Aksesibilitas dan Penggunaan

12. Apakah ada keterbatasan fasilitas (seperti perangkat) yang perlu diperhatikan dalam penggunaan aplikasi AR di TPQ? Kalau anak-anak sudah banyak yang memiliki HP pribadi apabila diperlukan untuk mendukung aplikasi AR nya.
13. Menurut Bapak/Ibu, berapa durasi ideal untuk sesi pembelajaran menggunakan AR agar tetap efektif dan tidak membosankan bagi anak-anak? Jangan terlalu lama juga, kalau untuk 1 sesi TPQ, biasanya hanya sekitar 30-45 menit. Lebihutamakan mengingat kembali.
14. Apakah Bapak/Ibu merasa perlu ada tutorial atau panduan penggunaan aplikasi bagi pengajar dan anak-anak? Tentu saja perlu, agar anak dan juga pengajar bisa mengingat kembali dan lebih menguasai aplikasi. Perlu juga dijelaskan oleh pembuat aplikasi.

E. Evaluasi dan Keberlanjutan

15. Bagaimana cara Bapak/Ibu mengevaluasi pemahaman anak-anak terhadap mufrodad saat ini, dan bagaimana cara tersebut dapat ditingkatkan dengan bantuan aplikasi? Bisa dengan cara mengingat kembali, memberi tebak-tebakan atau quiz.
16. Apakah Bapak/Ibu memiliki masukan atau saran lain terkait aplikasi ini untuk memastikan bahwa aplikasi dapat memberikan manfaat yang maksimal bagi anak-anak dan pengajar? Saran, ada tutorial, ada quiz permainan singkat untuk mengetes pemahaman anak terhadap mufrodad, disertakan visualisasi dan audio dalam bahasa indonesia + bahasa arab. Saran lain bisa menyesuaikan setelah aplikasi di demonstrasikan.



LAMPIRAN 4. NILAI *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

NO.	NAMA	Nilai Kosakata Arab Pre-Test	Nilai Kosakata Arab Post-Test
1	ABIZAR RISKI PUTRANTO	20	90
2	ABYAN DAVIAR RASYID	30	90
3	AFFRA MALIA RATIFA	40	90
4	ALIFA SYIFA FEBRIANI	20	80
5	ALIFA SHARA WILDA	20	90
6	ALYA LUTHFIAH TSAQIF	30	90
7	AMIN PAMUNGKAS	20	90
8	APRILIA KUSUMA WARDANI	20	80
9	AYASHA HUMURA RIBOWO	30	90
10	AYUMNA HUMURA RUMAISHA	40	90
11	CARISSA ZYA EDENOVA	20	90
12	DAMAI RAYDENKA ARICHI PUTRAKU	30	90
13	ELVIMA NAWA AULIA	40	90
14	FAJMIN DISA PUTRA SATIRA	20	90
15	FAREZ CAHYA ABDILLAH	20	90
16	FIRDAN HADI JERMANSYAH	20	80
17	GIBBARA AHMED FAHREZA	40	90
18	JEHAN AUDELIE WIDJATANOR	20	90
19	MALIK HASSANALI	20	70
20	MIRZA MAFS MUZAKKI	20	90
21	MODHAMED OMAR EDENSKINOV	30	90
22	MUHAMMAD ABUL KHICUO	20	90
23	MUHAMMAD AFIAN MALUO JAHER	20	80
24	MUHAMMAD SAFA SUO AOLI	20	70
25	MUHAMMAD EVAN ADLAR PRAZAMA	20	90
26	MUHAMMAD GIBBAN BUDJANTO	30	90
27	MUHAMMAD SYALLENDRALKA WIC	20	90
28	NATIMSYA ANGELICA EPRATA	20	70
29	MALTASYE SIUKJA	30	90
30	RAFASSYA SHAQULLE ARLIS AMAND	40	90
31	REGINA KAYLA FEBRIANA	20	80
32	SHELENA ALESHA WIJAYA	20	90

LAMPIRAN 5. CONTOH SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

1- Dalam bahasa Arab, " kamar tidur " disebut..

- A) مَطْبَخٌ
- B) حَمَّامٌ
- C) غُرْفَةُ نَوْمٍ

2- Apa nama gambar ini dalam bahasa arab ?



- A) الكُرْسِيَّ
- B) أَسْوَدُ
- C) الْكِتَابُ

6. Kata "حمل" dalam bahasa Indonesia berarti...

- A. Kucing
- B. Sapi
- C. Unta
- D. Kambing

7. "فأس" adalah alat yang digunakan untuk...

- A. Memotong kayu
- B. Memalu paku
- C. Menjahit kain
- D. Mengangkat barang

8. Kata "كلب" dalam bahasa Indonesia berarti...

- A. Kucing
- B. Anjing
- C. Ayam
- D. Kelinci

9. Apa arti dari "لَف" dalam bahasa Indonesia?

- A. mata
- B. telinga
- C. hidung
- D. mulut

10. Apa arti dari "دَلُو" dalam bahasa Indonesia?

- A. paku
- B. piring
- C. gena
- D. ember

Nama : ~~Abizar~~ Rizki Perianto

Kelas : 4sd

1. Kata "محفظة" dalam bahasa Indonesia berarti...

A. Tas

~~B. Dompot~~

C. Meja

D. Kursi

~~2. Kata "مطرقة" memiliki arti~~

A. Paku

B. palu

~~C. pisau~~

D. tangga

3. "عين" dalam bahasa Indonesia berarti

A. Telinga

B. Hidung

~~C. Mata~~

D. Tangan

~~4. "بقرة" adalah hewan yang berarti~~

A. kucing

B. sapi

~~C. kambing~~

D. anjing

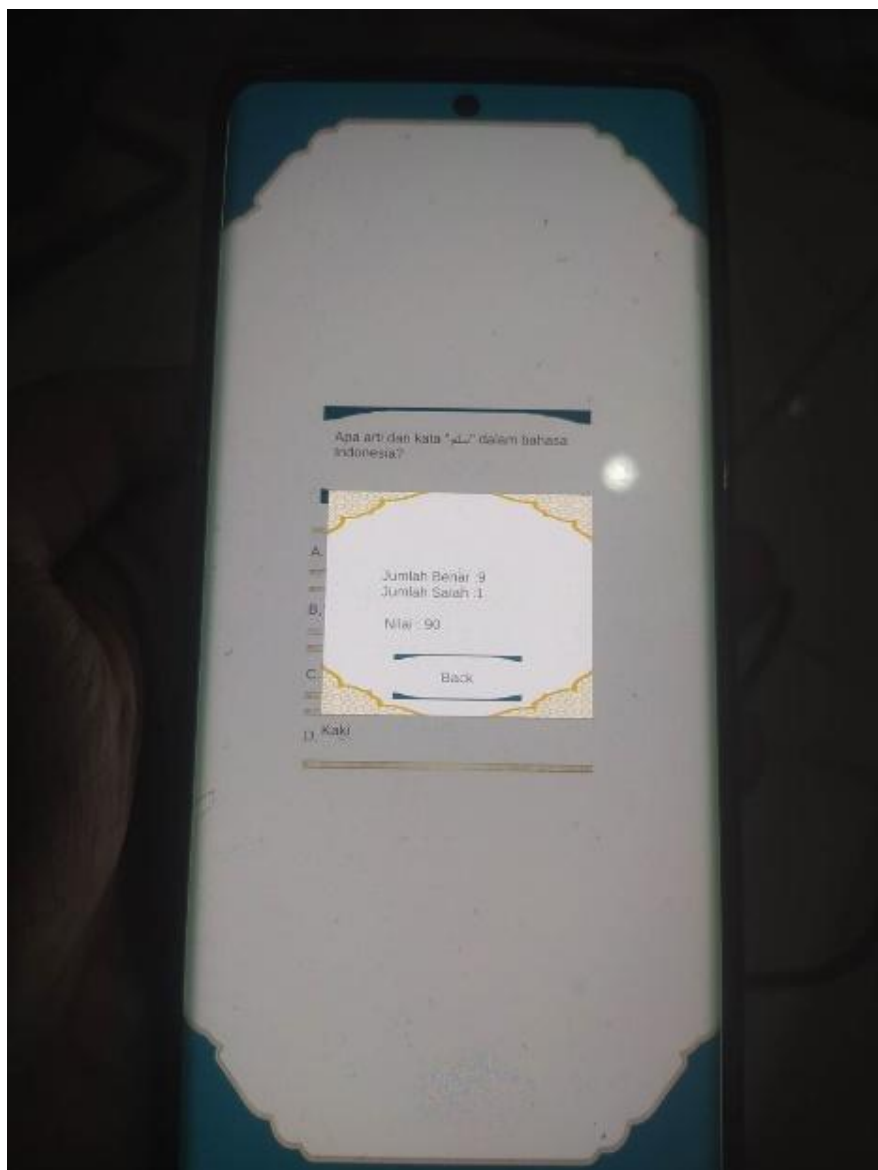
~~5. Apa arti dari kata "سلم" dalam bahasa Indonesia?~~

A. Tangga

B. Jendela

C. Kambing

~~D. Kaki~~



Apa arti dari "تِلْو" dalam bahasa Indonesia?

Nama: abidzar
Jumlah Benar: 9
Jumlah Salah: 1

Nilai: 90

Back

D. ember

"عين" dalam bahasa Indonesia berarti

- A. Telinga
- B. Hidung
- C. Mata
- D. Tangan

Benar!

Apa arti dari kata "مسلم" dalam bahasa Indonesia?

A. Tangga

B. Jendela

C. Kambing

D. Kaki

Benar!

Apa arti dari "أنف" dalam bahasa Indonesia?

- A. mata
- B. Telinga
- C. Hidung
- D. Mulut

Benar!

Kata "مطرقة" memiliki arti

- A. Paku
- B. palu
- C. pisau
- D. tangga

Salah!

Kata "كلب" dalam bahasa Indonesia berarti

A. Kucing

B. Anjing

C. Ayam

D. Kelinci

Benar!

Apa arti dari "دلو" dalam bahasa Indonesia?

- A. paku
- B. piring
- C. pena
- D. ember

Benar!

Kata "جمل" dalam bahasa Indonesia berarti

A. Kucing

B. Sapi

C. Unta

D. Kambing

Benar!

"فأس" adalah alat yang digunakan untuk

- A. Memotong kayu
- B. Memalu
- C. Menjahit
- D. Mengangkat barang

Benar!

"بَقَرَة" adalah hewan yang berarti

A. kucing

B. Sapi

C. Kambing

D. anjing

Benar!

Kata "محفظة" dalam bahasa Indonesia berarti

- A. Tas
- B. Dompet
- C. Meja
- D. Kursi

Benar!

LAMPIRAN 6. PERHITUNGAN EXCEL

NO.	NAMA	Nilai Kosa Kata Arab Pre-Test	Nilai Kosa kata Arab Post-Test
1	ABIZAR RISKI PUTRANTO	20	90
2	ABYAN DAVI AR RAS'YID	30	90
3	AFFRA MALIA RATIFA	40	90
4	ALIFA SYIFA FEBRIANI	20	80
5	ALIFA SHARA WILDA	20	90
6	ALYA LUTHFIAH TSAQIF	30	90
7	AMIN PAMUNGKAS	20	90
8	APRILIA KUSUMA WARDANI	20	80
9	AYASHA HUMURA RIBOWO	30	90
10	AYUMNA HUMURA RUMAISHA	40	90
11	CARISSA ZYA EDENOVA	20	90
12	DAMAI RAYDENKA ARICHI PUTRAKU	30	90
13	ELVIMA NAWA AULIA	40	90
14	FAJMIN DISA PUTRA SATIRA	20	90
15	FAREZ CAHYA ABDILLAH	20	90
16	FIRDAN HADI JERMANSYAH	20	80
17	GIBBARA AHMED FAHREZA	40	90
18	JEHAN AUDELIE WIDJATANOR	20	90
19	MALIK HASSANALI	20	70
20	MIRZA MAFS MUZAKKI	20	90
21	MODHAMED OMAR EDENSKINOV	30	90
22	MUHAMMAD ABDUL KHICUO	20	90
23	MUHAMMAD AFIAN MALUO JAHER	20	80
24	MUHAMMAD SAFA SUO AOLI	20	70
25	MUHAMMAD EVAN ADLAR PRAZAMA	20	90
26	MUHAMMAD GIBBAN BUDJANTO	30	90
27	MUHAMMAD SYALLENDR ALKA WIC	20	90
28	NATIMSYA ANGELICA EPRATA	20	70
29	MALTAS YE SIUKJA	30	90
30	RAFASSYA SHAQULLE ARLIS AMANI	40	90
31	REGINA KAYLA FEBRIANA	20	80
32	SHELENA ALESHA WIJAYA	20	90
JUMLAH		810	2770
RATA-RATA		25.3125	86.5625
SIMPANGAN BAKU		7.613390157	6.530017537
KORELASI		0.379173084	
NILAI T-TEST		3.29455E-42	
varians		57.96370968	42.64112903

LAMPIRAN 7. PERANGKAT KERAS



LAMPIRAN 8. CODE PENGOLAH SOAL

```

pengolahsoal.cs
Assembly-CSharp
pengolahsoal
TampilanSoal()

// answer
private void TampilanSoal()
{
    if (indexSoal == maxSoal)
    {
        if (amatiSoal)
        {
            for (int i = 0; i < soal.Length; i++)
            {
                int randomIndexSoal = Random.Range(0, soal.Length);
                if (!soalTelitiSoal[randomIndexSoal])
                {
                    // Randomnya take from upper atau lower
                    txtSoal.text = Randomizer.FixSoalByIndex(randomIndexSoal, 0, true, true);
                    txtSoalA.text = Randomizer.FixSoalByIndex(randomIndexSoal, 1, true, true);
                    txtSoalB.text = Randomizer.FixSoalByIndex(randomIndexSoal, 2, true, true);
                    txtSoalC.text = Randomizer.FixSoalByIndex(randomIndexSoal, 3, true, true);
                    txtSoalD.text = Randomizer.FixSoalByIndex(randomIndexSoal, 4, true, true);

                    bool k = soalByIndex[randomIndexSoal, 0];
                    soalTelitiSoal[randomIndexSoal] = true;
                    amatiSoal = false;
                    benar = true;
                }
            }
        }
    }

// answer
public void OnClick(string question)
{
    CheckAnswer(question[i]);
    if (indexSoal == maxSoal - 1)
    {
        isNext = true;
    }
    else
    {
        indexSoal++;
        amatiSoal = true;
    }
    panel.SetActive(true);
}

// answer
private float HitungNilai()
{
    return nilai = (float) jumlah / maxSoal * 100;
}

public Text txtPenilaian;

// answer
private void CheckJumlah(char huruf)
{
    string penulisan;
    if (huruf.Equals(huruf1))
}

pengolahsoal.cs
Assembly-CSharp
pengolahsoal
AssetSoal

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.Events;

// Unity Script (1 asset reference) (3 references)
public class pengolahsoal : MonoBehaviour
{
    public Text assetSoal;
    private string [] soal;
    private string [] soalBy;
    int indexSoal;
    int maxSoal;
    bool amatiSoal;
    char huruf1;
    bool [] soalTelitiSoal;

    // answer
    public Text txtSoal, txtSoalA, txtSoalB, txtSoalC, txtSoalD;
    bool isNext;
    private float jumlah;
    public float jumlahPenilaian;
    int jumlah, jumlah1;
    float nilai;
    public GameObject panel;
    public GameObject imgPenilaian, imgNext;
    public Text txtNilai;

    // Start is called before the first frame update
    void Awake()
    {
        jumlah = jumlahPenilaian;
        soal = AssetSoal.text.Split("\n");
        soalIndex = new int[soal.Length];
        soalBy = new string[soal.Length * 5];
        maxSoal = soal.Length;
        OlanSoal();
        amatiSoal = true;
        TampilanSoal();
        print(soal[0]);
    }

// answer
private void OlanSoal()
{
    for (int i = 0; i < soal.Length; i++)
    {
        string[] tempSoal = soal[i].Split("\n");
        for (int j = 0; j < tempSoal.Length; j++)
        {
            soalBy[i * 5 + j] = tempSoal[j];
            continue;
        }
    }
}

```

```
pengolahsoal.cs  X
Assembly-CSharp  pengolahsoal

{
    string penilaian;

    if (huruf.Equals(kunci))
    {
        penilaian = "Benar!";
        jwbBenar++;
    }
    else
    {
        penilaian = "Salah!";
        jwbSalah++;
    }

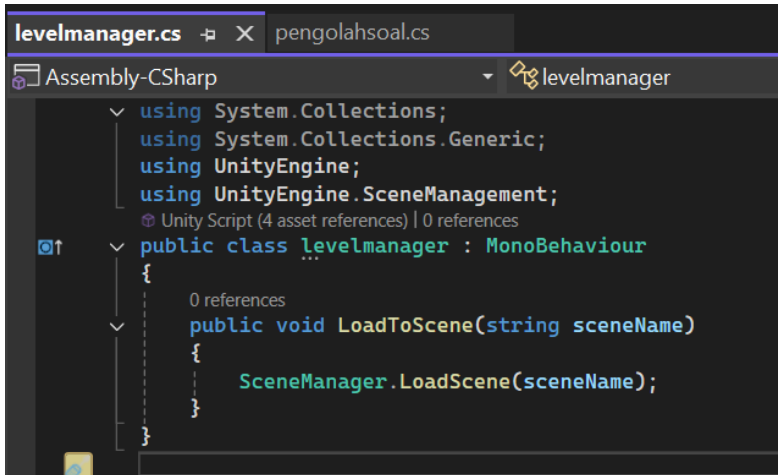
    txtPenilaian.text = penilaian;
}

// Update is called once per frame
@ Unity Message [0 references]
void Update()
{
    if (panel.activeSelf)
    {
        durasiPenilaian -= Time.deltaTime;

        if (isHasil)
        {
            imgPenilaian.SetActive(true);
            imgHasil.SetActive(false);

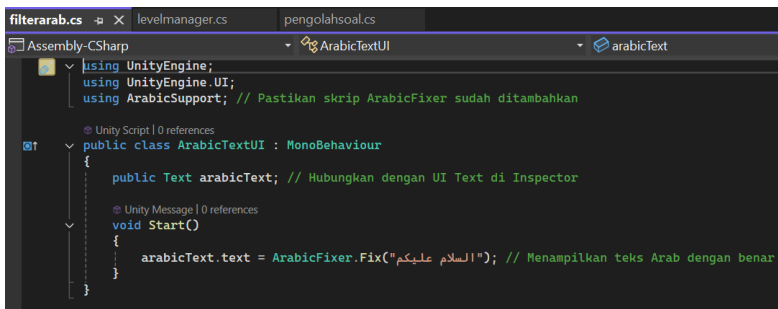
            if (durasiPenilaian <= 0)
            {
                txtHasil.text = "Jumlah Benar : *jwbBenar* \n Jumlah Salah : *jwbSalah* \n \n Nilai : " + HitungNilai();
                imgPenilaian.SetActive(false);
                imgHasil.SetActive(true);
                durasiPenilaian = 0;
            }
        }
        else
        {
            imgPenilaian.SetActive(true);
            imgHasil.SetActive(false);
            if (durasiPenilaian <= 0)
            {
                panel.SetActive(false);
                durasiPenilaian = durasi;
                TampilkanSoal();
            }
        }
    }
}
```

LAMPIRAN 9. CODE LEVEL MANAGER



```
levelmanager.cs x pengolahsoal.cs
Assembly-CSharp levelmanager
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
Unity Script (4 asset references) | 0 references
public class levelmanager : MonoBehaviour
{
    0 references
    public void LoadToScene(string sceneName)
    {
        SceneManager.LoadScene(sceneName);
    }
}
```

LAMPIRAN 10. CODE FILTER ARAB



```
filterarab.cs x levelmanager.cs x pengolahsoal.cs
Assembly-CSharp ArabicTextUI arabicText
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using ArabicSupport; // Pastikan skrip ArabicFixer sudah ditambahkan
Unity Script | 0 references
public class ArabicTextUI : MonoBehaviour
{
    public Text arabicText; // Hubungkan dengan UI Text di Inspector
    Unity Message | 0 references
    void Start()
    {
        arabicText.text = ArabicFixer.Fix("السلام عليكم"); // Menampilkan teks Arab dengan benar
    }
}
```

LAMPIRAN 11. CODE EXIT

```
exit.cs  filterarab.cs  levelmanager.cs  pengolahsoal.cs
Assembly-CSharp  Exit
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

Unity Script (1 asset reference) | 0 references
public class Exit : MonoBehaviour
{
    1 reference
    public void QuitGame()
    {
        Debug.Log("Keluar dari game...");
        Application.Quit(); // Keluar dari aplikasi
    }

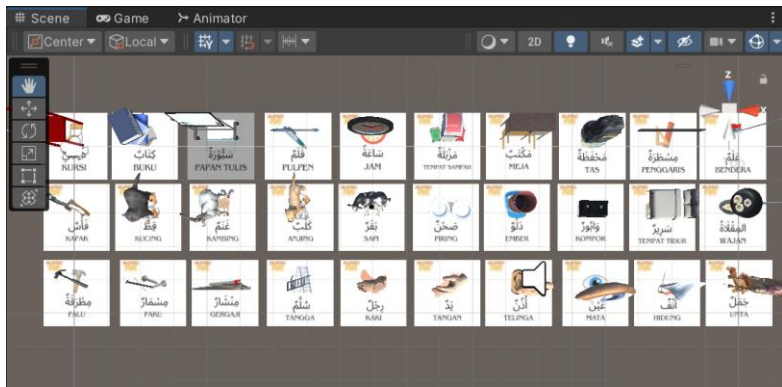
    Unity Message | 0 references
    void Start()
    {
        // Kode yang dieksekusi saat game dimulai
    }

    Unity Message | 0 references
    void Update()
    {
        // Bisa digunakan untuk mengecek input keluar
        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
        {
            QuitGame();
        }
    }
}
```

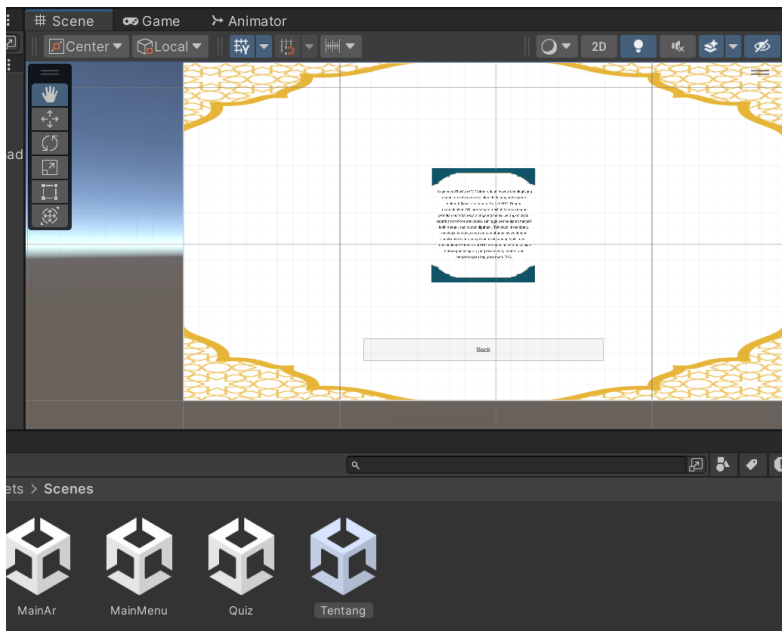
LAMPIRAN 12. CODE ASSET SOAL

```
assetsoal.txt  exit.cs  filterarab.cs  levelmana
1  #dalam bahasa Indonesia berarti "مخافة" Kata
2  +Tas
3  +Dompet
4  +Meja
5  +kursi
6  +A
7  # memiliki arti "مطرقة" Kata
8  +Palu
9  +palu
10 +pisau
11 +tangga
12 +B
13 #dalam bahasa Indonesia berarti "عمى"
14 +Telinga
15 +Hidung
16 +Mata
17 +Tangan
18 +C
19 #adalah hewan yang berarti "بغرة"
20 +Iucing
21 +Sapi
22 +Kambing
23 +anjing
24 +B
25 #dalam bahasa Indonesia? "سلم" Apa arti dari kata
26 +Tangga
27 +Jendela
28 +Kambing
29 +Kaki
30 +A
31 #dalam bahasa Indonesia berarti "جمل" Kata
32 +Kucing
33 +Sapi
34 +unta
35 +Kambing
36 +C
37 #adalah alat yang digunakan untuk "فأس"
38 +Memotong kayu
39 +Memalu paku
40 +Menjahit kain
41 +Mangkat barang
42 +A
43 #dalam bahasa Indonesia berarti "كلب" Kata
44 +Kucing
45 +Anjing
46 +Ayam
47 +Kelinci
48 +B
49 #dalam bahasa Indonesia? "ايد" Apa arti dari
50 +mata
51 +Telinga
52 +Hidung
53 +Mulut
54 +C
55 #dalam bahasa Indonesia? "زلق" Apa arti dari
56 +paku
57 +piring
58 +pena
59 +ember
60 +D
```

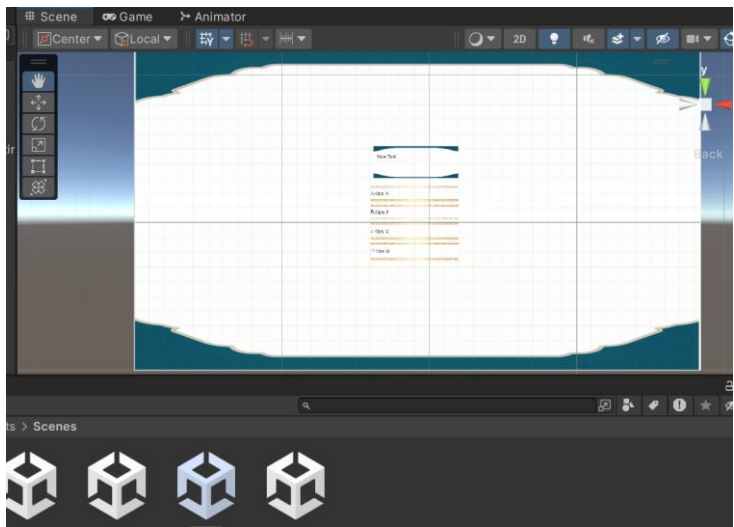
LAMPIRAN 13. *SCENE MAIN AR*



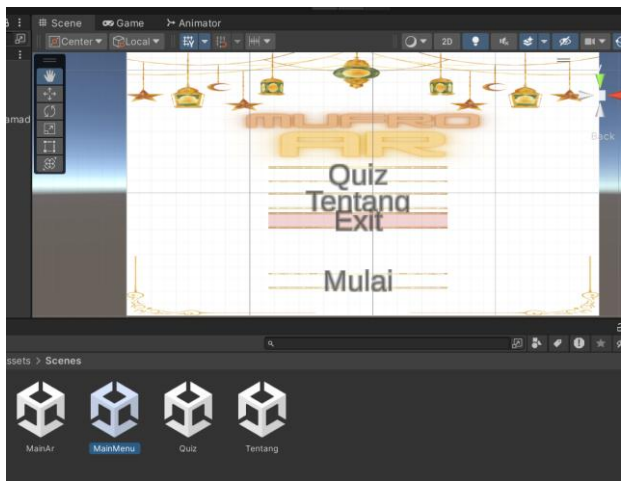
LAMPIRAN 14. *SCENE TENTANG APLIKASI*



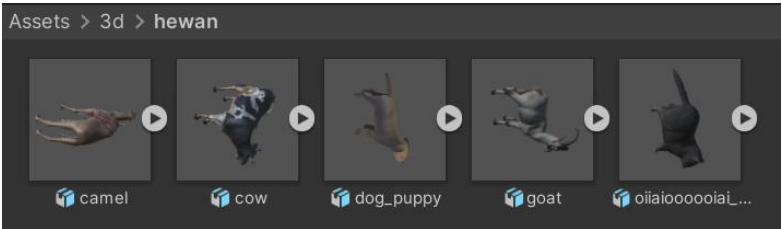
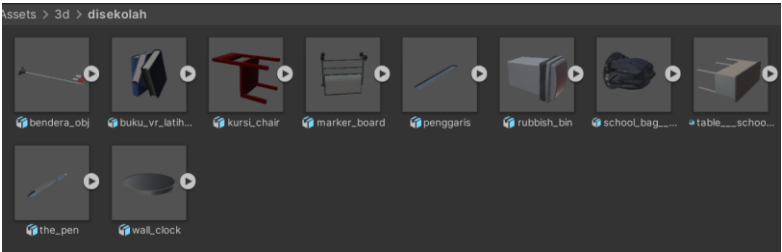
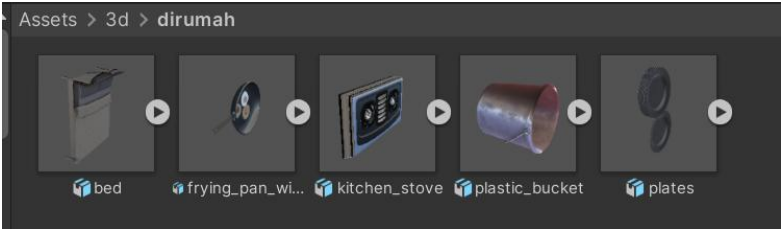
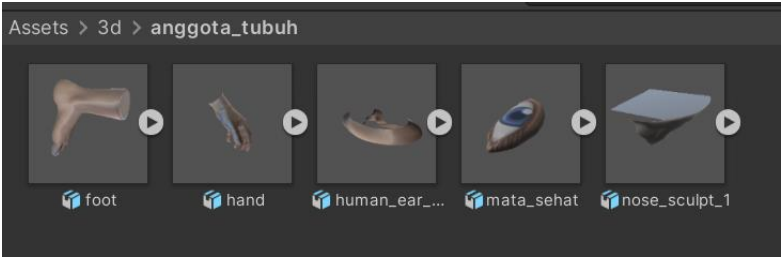
LAMPIRAN 15. *SCENE QUIZ*

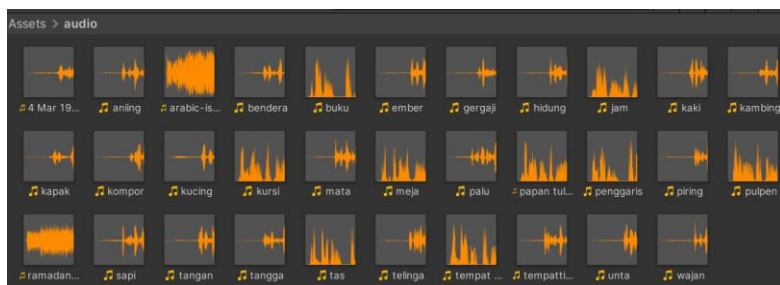
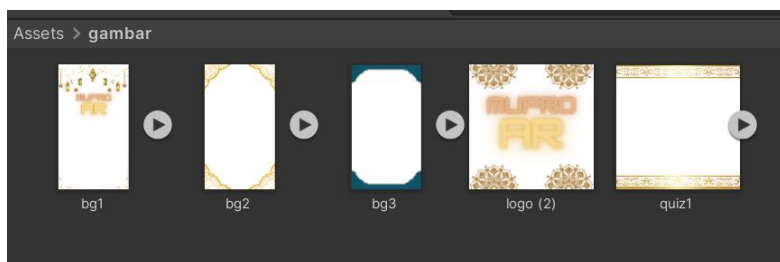
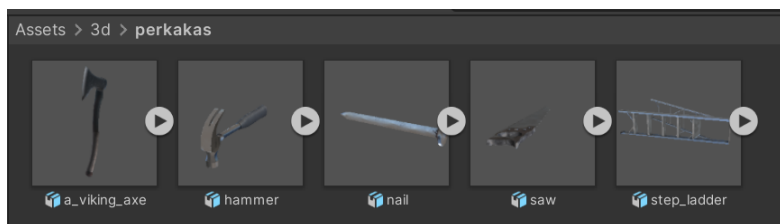


LAMPIRAN 16 *SCENE MAIN MENU*

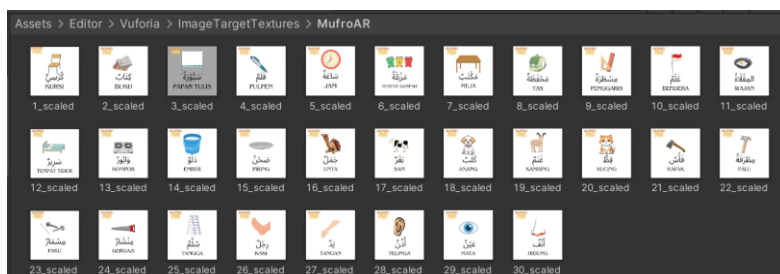
































LAMPIRAN 17. ASSETS





LAMPIRAN 18. EDITOR VUFORIA



1_scaled	 كُرْسِيّ KURSI	2_scaled	 كِتَاب BUKU	3_scaled	 سَبُّوْرَة PAPAN TULIS	4_scaled	 قَلَم PULPEN	5_scaled	 سَاعَة JAM	6_scaled	 مُرْتَبَة TEMPAT SAMPAH	7_scaled	 مَكْتَب MEJA	8_scaled	 مَحْفَلَة TAS
9_scaled	 مِسْطَرَة PENGGARIS	10_scaled	 عَلَم BENDERA	11_scaled	 المَقْلَة WAJAN	12_scaled	 سِتْر TEMPAT TIDUR	13_scaled	 وَأْتَر KOMOR	14_scaled	 دَلْو EMBER	15_scaled	 صَفْصَفْ PINGG	16_scaled	 جَمَل UNTA
17_scaled	 قِيْر SAFI	18_scaled	 كَلْب ANJING	19_scaled	 عَلَم KAMRING	20_scaled	 قِطْر NLCING	21_scaled	 فَأْس KAPAK	22_scaled	 مِطْرَقَة PALU	23_scaled	 مِسْطَر PAMU	24_scaled	 مِسْطَر GERGALI
25_scaled	 سُلْم TANGGA	26_scaled	 رِجْل KANI	27_scaled	 يَد TANGAN	28_scaled	 أُذُن TELINGA	29_scaled	 عَيْن MATA	30_scaled	 أَفْ HIDUNG				

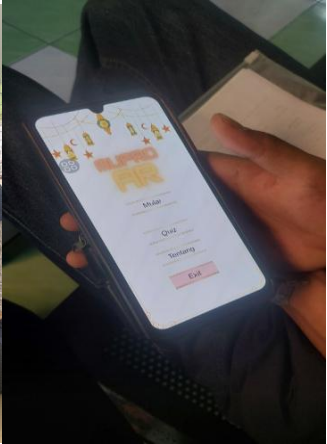
LAMPIRAN 19. LAMPIRAN DOKUMENTASI *POST-TEST*







LAMPIRAN 20. LAMPIRAN DOKUMENTASI ANGKET



LAMPIRAN 21. LAMPIRAN TABEL T

d.f	$t_{0.10}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$
1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
33	1.308	1.693	2.035	2.446	2.733
34	1.308	1.692	2.033	2.443	2.729
35	1.307	1.691	2.031	2.440	2.725
36	1.307	1.690	2.030	2.438	2.722
37	1.306	1.689	2.028	2.436	2.719
38	1.306	1.688	2.027	2.434	2.716
39	1.305	1.688	2.026	2.433	2.714
40	1.305	1.687	2.025	2.431	2.711
41	1.304	1.686	2.024	2.430	2.709
42	1.304	1.686	2.023	2.429	2.707
43	1.304	1.685	2.022	2.428	2.705
44	1.303	1.685	2.021	2.427	2.703
45	1.303	1.684	2.020	2.426	2.701
46	1.303	1.684	2.020	2.425	2.700
47	1.302	1.683	2.019	2.424	2.698
48	1.302	1.683	2.018	2.423	2.696
49	1.302	1.682	2.018	2.422	2.695
50	1.301	1.682	2.017	2.421	2.693
51	1.301	1.681	2.016	2.420	2.692
52	1.301	1.681	2.016	2.419	2.691
53	1.300	1.681	2.015	2.418	2.690
54	1.300	1.680	2.015	2.417	2.689
55	1.300	1.680	2.014	2.416	2.688
56	1.299	1.680	2.014	2.415	2.687
57	1.299	1.679	2.013	2.414	2.686
58	1.299	1.679	2.013	2.413	2.685
59	1.298	1.679	2.012	2.412	2.684
60	1.298	1.678	2.012	2.411	2.683
61	1.298	1.678	2.011	2.410	2.682
62	1.298	1.678	2.011	2.409	2.681
63	1.297	1.677	2.010	2.408	2.680
64	1.297	1.677	2.010	2.407	2.679
65	1.297	1.677	2.009	2.406	2.678
66	1.297	1.676	2.009	2.405	2.677
67	1.296	1.676	2.008	2.404	2.676
68	1.296	1.676	2.008	2.403	2.675
69	1.296	1.675	2.007	2.402	2.674
70	1.296	1.675	2.007	2.401	2.673
71	1.295	1.675	2.006	2.400	2.672
72	1.295	1.674	2.006	2.399	2.671
73	1.295	1.674	2.005	2.398	2.670
74	1.295	1.674	2.005	2.397	2.669
75	1.294	1.673	2.004	2.396	2.668
76	1.294	1.673	2.004	2.395	2.667
77	1.294	1.673	2.003	2.394	2.666
78	1.294	1.672	2.003	2.393	2.665
79	1.293	1.672	2.002	2.392	2.664
80	1.293	1.672	2.002	2.391	2.663
81	1.293	1.671	2.001	2.390	2.662
82	1.293	1.671	2.001	2.389	2.661
83	1.292	1.671	2.000	2.388	2.660
84	1.292	1.671	2.000	2.387	2.659
85	1.292	1.670	1.999	2.386	2.658
86	1.292	1.670	1.998	2.385	2.657
87	1.291	1.670	1.998	2.384	2.656
88	1.291	1.669	1.997	2.383	2.655
89	1.291	1.669	1.996	2.382	2.654
90	1.291	1.669	1.996	2.381	2.653
91	1.290	1.668	1.995	2.380	2.652
92	1.290	1.668	1.994	2.379	2.651
93	1.290	1.668	1.994	2.378	2.650
94	1.290	1.667	1.993	2.377	2.649
95	1.289	1.667	1.992	2.376	2.648
96	1.289	1.667	1.992	2.375	2.647
97	1.289	1.666	1.991	2.374	2.646
98	1.289	1.666	1.991	2.373	2.645
99	1.288	1.666	1.990	2.372	2.644
100	1.288	1.665	1.990	2.371	2.643

LAMPIRAN 22. LAMPIRAN TABEL R

DF = n-2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001
	r 0,005	r 0,05	r 0,025	r 0,01	r 0,001
1	0,9877	0,9969	0,9995	0,9999	1,0000
2	0,9000	0,9500	0,9800	0,9900	0,9990
3	0,8054	0,8783	0,9343	0,9587	0,9911
4	0,7293	0,8114	0,8822	0,9172	0,9741
5	0,6694	0,7545	0,8329	0,8745	0,9509
6	0,6215	0,7067	0,7887	0,8343	0,9249
7	0,5822	0,6664	0,7498	0,7977	0,8983
8	0,5494	0,6319	0,7155	0,7646	0,8721
9	0,5214	0,6021	0,6851	0,7348	0,8470
10	0,4973	0,5760	0,6581	0,7079	0,8233
11	0,4762	0,5529	0,6339	0,6835	0,8010
12	0,4575	0,5324	0,6120	0,6614	0,7800
13	0,4409	0,5140	0,5923	0,6411	0,7604
14	0,4259	0,4973	0,5742	0,6226	0,7419
15	0,4124	0,4821	0,5577	0,6055	0,7247
16	0,4000	0,4683	0,5425	0,5897	0,7084
17	0,3887	0,4555	0,5285	0,5751	0,6932
18	0,3783	0,4438	0,5155	0,5614	0,6788
19	0,3687	0,4329	0,5034	0,5487	0,6652
20	0,3598	0,4227	0,4921	0,5368	0,6524
21	0,3515	0,4132	0,4815	0,5256	0,6402
22	0,3438	0,4044	0,4716	0,5151	0,6287
23	0,3365	0,3961	0,4622	0,5052	0,6178
24	0,3297	0,3882	0,4534	0,4958	0,6074
25	0,3233	0,3809	0,4451	0,4869	0,5974
26	0,3172	0,3739	0,4372	0,4785	0,5880
27	0,3115	0,3673	0,4297	0,4705	0,5790
28	0,3061	0,3610	0,4226	0,4629	0,5703
29	0,3009	0,3550	0,4158	0,4556	0,5620
30	0,2960	0,3494	0,4093	0,4487	0,5541
31	0,2913	0,3440	0,4032	0,4421	0,5465
32	0,2869	0,3388	0,3972	0,4357	0,5392
33	0,2826	0,3338	0,3916	0,4296	0,5322
34	0,2785	0,3291	0,3862	0,4238	0,5254
35	0,2746	0,3246	0,3810	0,4182	0,5189
36	0,2709	0,3202	0,3760	0,4128	0,5126
37	0,2673	0,3160	0,3712	0,4076	0,5066
38	0,2638	0,3120	0,3665	0,4026	0,5007
39	0,2605	0,3081	0,3621	0,3978	0,4950
40	0,2573	0,3044	0,3578	0,3932	0,4896
41	0,2542	0,3008	0,3536	0,3887	0,4843
42	0,2512	0,2973	0,3496	0,3843	0,4791

LAMPIRAN *SCRIPT* PENGOLAH SOAL

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using ArabicSupport;

public class pengolahsoal : MonoBehaviour
{
    public TextAsset assetSoal;
    private string [] soal;
    private string [,] soalBag;

    int indexSoal;
    int maxSoal;
    bool ambilSoal;
    char kunciJ;
    bool [] soalSelesai;
    //komponen ui
    public Text txtSoal, txtOpsiA,txtOpsiB, txtOpsiC,txtOpsiD;
    bool isHasil;
```

```

private float durasi;

public float durasiPenilaian;

int jwbBenar,jwbSalah;

float nilai;

public GameObject panel;

public GameObject imgPenilaian,imgHasil;

public Text txtHasil;

// Start is called before the first frame update

void Start()

{

    durasi = durasiPenilaian;

    soal = assetSoal.ToString().Split('#');

    soalSelesai = new bool [soal.Length];

    soalBag = new string [soal.Length,6];

    maxSoal = soal.Length;

    OlahSoal();

    ambilSoal=true;

    TampilkanSoal();

    print(soal[0]);

}

```

```

private void OlahSoal()
{
    for(int i=0; i < soal.Length; i++)
    {
        string[] tempSoal = soal[i].Split('+');
        for (int j=0; j < tempSoal.Length; j++)
        {
            soalBag[i,j]= tempSoal[j];
            continue;
        }
        continue;
    }
}

```

```

private void TampilkanSoal()
{
    if(indexSoal < maxSoal)
    {
        if(ambilSoal)
        {

```

```

        for (int i = 0; i < soal.Length; i++)
        {
            int randomIndexSoal = Random.Range(0,
soal.Length);

            if (!soalSelesai[randomIndexSoal])
            {
                // Memperbaiki teks Arab agar ditampilkan dengan
benar

                txtSoal.text =
ArabicFixer.Fix(soalBag[randomIndexSoal, 0], true, true);

                txtOpsiA.text =
ArabicFixer.Fix(soalBag[randomIndexSoal, 1], true, true);

                txtOpsiB.text =
ArabicFixer.Fix(soalBag[randomIndexSoal, 2], true, true);

                txtOpsiC.text =
ArabicFixer.Fix(soalBag[randomIndexSoal, 3], true, true);

                txtOpsiD.text =
ArabicFixer.Fix(soalBag[randomIndexSoal, 4], true, true);

                kunciJ = soalBag[randomIndexSoal, 5][0];

                soalSelesai[randomIndexSoal] = true;

                ambilSoal = false;

                break;
            }
        }
    }
}

```

```

        }
    }
}
}
}

```

```

public void Opsi(string opsiHuruf)
{
    CheckJawaban(opsiHuruf[0]);
    if (indexSoal == maxSoal -1)
    {
        isHasil = true;
    }
    else
    {
        indexSoal++;
        ambilSoal=true;
    }
}

```

```

        panel.SetActive(true);
    }

    private float HitungNilai()
    {
        return nilai = (float) jwbBenar / maxSoal * 100;
    }

    public Text txtPenilaian;

    private void CheckJawaban(char huruf)
    {
        string penilaian;

        if (huruf.Equals(kunciJ))
        {
            penilaian = "Benar!";
            jwbBenar++;
        }
        else
        {

```



```

        penilaian = "Salah!";
        jwbSalah++;
    }

    txtPenilaian.text = penilaian;
}

// Update is called once per frame
void Update()
{
    if (panel.activeSelf)
    {
        durasiPenilaian -= Time.deltaTime;

        if (isHasil)
        {
            imgPenilaian.SetActive(true);
            imgHasil.SetActive(false);

            if (durasiPenilaian <= 0)
            {

```

```

        txtHasil.text = "Jumlah Benar
:" + jwbBenar + "\nJumlah Salah : " + jwbSalah + "\n\n Nilai :
"+HitungNilai();

        imgPenilaian.SetActive(false);

        imgHasil.SetActive(true);

        durasiPenilaian = 0;

    }

}

else

{

    imgPenilaian.SetActive(true);

    imgHasil.SetActive(false);

    if (durasiPenilaian <= 0)

    {

        panel.SetActive(false);

        durasiPenilaian = durasi;

        TampilkanSoal();

    }

}

}

}

}

```

LAMPIRAN *SCRIPT* LEVEL MANAGER

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
public class levelmanager : MonoBehaviour
{
    public void LoadToScene(string sceneName)
    {
        SceneManager.LoadScene(sceneName);
    }
}
```

LAMPIRAN *SCRIPT* FILTER ARAB

```
using UnityEngine;

using UnityEngine.UI;

using ArabicSupport; // Pastikan skrip ArabicFixer sudah
ditambahkan

public class ArabicTextUI : MonoBehaviour

{

    public Text arabicText; // Hubungkan dengan UI Text di
Inspector

    void Start()

    {

        arabicText.text = ArabicFixer.Fix("السلام عليكم"); //
Menampilkan teks Arab dengan benar

    }

}
```

LAMPIRAN *SCRIPT* EXIT

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Exit : MonoBehaviour

    public void QuitGame()
    {
        Debug.Log("Keluar dari game...");
        Application.Quit(); // Keluar dari aplikasi
    }

    void Start()
    {
        // Kode yang dieksekusi saat game dimulai
    }

    void Update()
    {
        // Bisa digunakan untuk mengecek input keluar
        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
        {
            QuitGame();
        }
    }
}
```

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Yesika Diah Ayu Selvania
2. Tempat & Tanggal Lahir : Boyolali, 2 April 2003
3. Alamat Rumah : Alinda Kencana
4. HP : 08111777356
5. Email : 2108096072@Student.walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. SMA Al-Muchtar

Semarang, 1 Juni 2025

Yesika Diah Ayu Selvania
2108096072