

IMPLEMENTASI APLIKASI AUGMENTED REALITY PADA PRAKTIKUM PROSES PRODUKSI POS KERJA BUBUT

*Andra Maulana¹, Susilo Adi Widyanto², Paryanto²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

²Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudharto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. +62247460059

*E-mail: andra.maulana.7399@gmail.com

Abstrak

Media pembelajaran selalu mengikuti perkembangan teknologi yang ada, mulai dari teknologi cetak, audio visual, komputer sampai teknologi gabungan antara teknologi cetak dengan komputer. Saat ini media pembelajaran hasil gabungan teknologi cetak dan komputer dapat diwujudkan dengan teknologi *Augmented Reality* (AR). Teknologi AR atau dapat disebut juga sebagai Realitas Tertambah merupakan integrasi elemen digital yang ditambahkan ke dalam dunia nyata secara waktu nyata (*data real-world*) dan mengikuti keadaan lingkungan yang ada di dunia nyata serta dapat diterapkan pada perangkat *mobile*. Metode penelitian yang saya gunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan salah satu metode yang bertujuan untuk mendapatkan data tentang sebuah sistem yang bertujuan untuk mengetahui pembuatan aplikasi *augmented reality* ini dapat digunakan pada publik atau tidak. Hasil dari penelitian ini adalah dengan pengujian *black box testing* dengan hasil persentase 100 % dan pengujian System usability scale dengan nilai skala mencapai 71. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi *augmented reality* dapat digunakan dan mempermudah para praktikan dan juga asisten laboratorium untuk mengetahui dasar-dasar pengertian dan cara kerja dari mesin bubut.

Kata kunci: *augmented reality; black box testing; media pembelajaran; praktikum proses produksi; system usability scale*

Abstract

Learning media always follows the development of existing technology, ranging from print, audio-visual, computer to combined technology between print and computer technology. Currently, learning media from a combination of print and computer technology can be realized with Augmented Reality (AR) technology. AR technology or can also be referred to as Augmented Reality is the integration of digital elements that are added to the real world in real time (real-world data) and follow the state of the environment that exists in the real world and can be applied to mobile devices. The research method that I used in this research is quantitative method. Quantitative method is one of the methods that aims to get data about a system that aims to find out the creation of augmented reality applications can be used in the public or not. The results of this study are black box testing with a percentage of 100% and System usability scale testing with a scale value of 71. This shows that augmented reality applications can be used and make it easier for practitioners and also laboratory assistants to know the basics of understanding and how the lathe works.

Keywords: *augmented reality; black box testing; learning media; production process practicum; system usability scale*

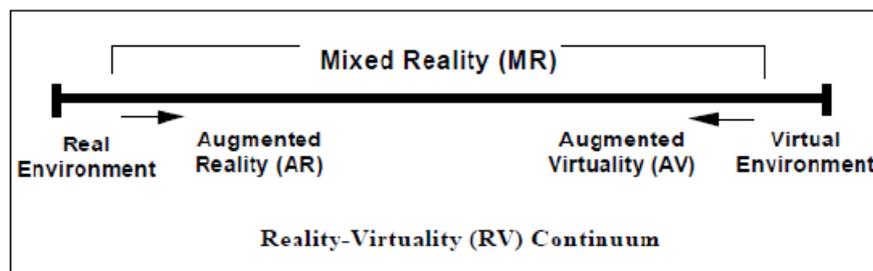
1. Pendahuluan

Media pembelajaran selalu mengikuti perkembangan teknologi yang ada, mulai dari teknologi cetak, audio visual, komputer sampai teknologi gabungan antara teknologi cetak dengan komputer. Saat ini media pembelajaran hasil gabungan teknologi cetak dan komputer dapat diwujudkan dengan teknologi *Augmented Reality* (AR). Teknologi AR atau dapat disebut juga sebagai Realitas Tertambah merupakan integrasi elemen digital yang ditambahkan ke dalam dunia nyata secara waktu nyata (*data real-world*) dan mengikuti keadaan lingkungan yang ada di dunia nyata serta dapat diterapkan pada perangkat *mobile* [1].

Alat teknologi terus berkembang dan memungkinkan adanya cara pembelajaran yang baru. Rodriguez et al., meneliti pengintegrasian *augmented reality* (AR) dan elemen pendidikan yang berbeda untuk pengembangan kompetensi di bidang teknik, khususnya dalam menggunakan mesin-mesin di dalam laboratorium manufaktur. Hal ini dapat mendorong pembelajaran bersifat mandiri, dimana pengguna menggunakan perangkat aplikasi yang berisi informasi tentang prosedur yang harus dilakukan dan beberapa elemen penting yang perlu dipertimbangkan saat menggunakan mesin [2].

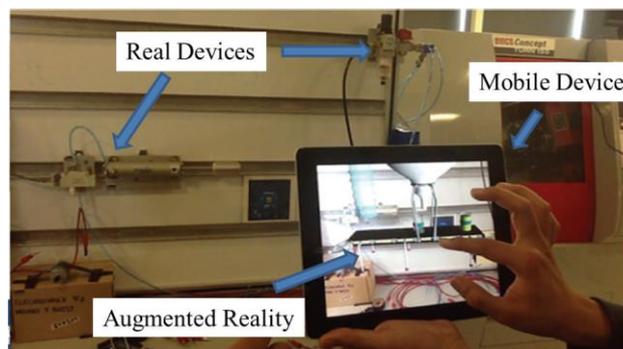
Augmented Reality merupakan upaya penggabungan dunia nyata ke dunia virtual melalui komputer sehingga batas antara keduanya sangat tipis. *Augmented Reality* (AR) adalah variasi dari *Virtual Enviroment* (VE) atau yang lebih dikenal dengan *Virtual Reality* (VR). Sedangkan *virtual reality* memiliki arti sebuah situasi dimana pengguna secara keseluruhan berada di dalam lingkungan maya. Ketika berada di lingkungan itu pengguna sendiri tidak dapat melihat dunia nyata disekitarnya. Berbeda dengan AR yang masih dapat melihat dunia nyata dan objek maya hanya ditampilkan ke lingkungan nyata [3].

Augmented reality memungkinkan perspektif diperkaya dengan menampilkan obyek virtual pada dunia nyata dengan cara mengajak penonton bahwa obyek virtual adalah bagian dari lingkungan nyata. *Augmented reality* merupakan *crossover* antara dunia nyata dan virtual [4]. Diagram ilustrasi *augmented reality* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Ilustrasi Mixed Reality [4]

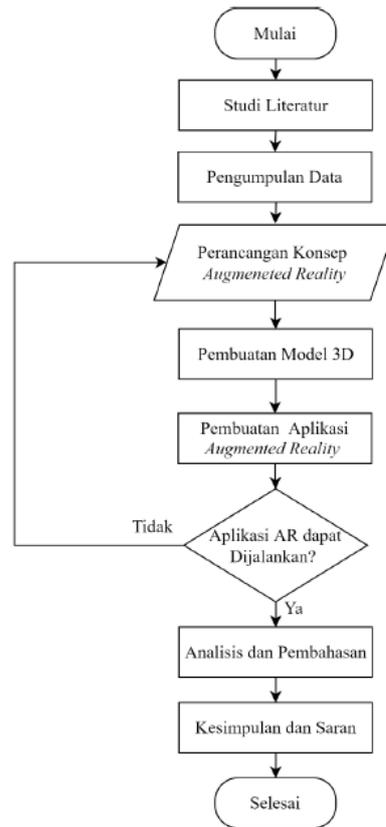
Berikut merupakan contoh pengaplikasian *Augmented Reality* pada Laboratorium manufaktur yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh Pengaplikasian AR pada Lab Manufaktur [5]

2. Bahan dan Metode Penelitian

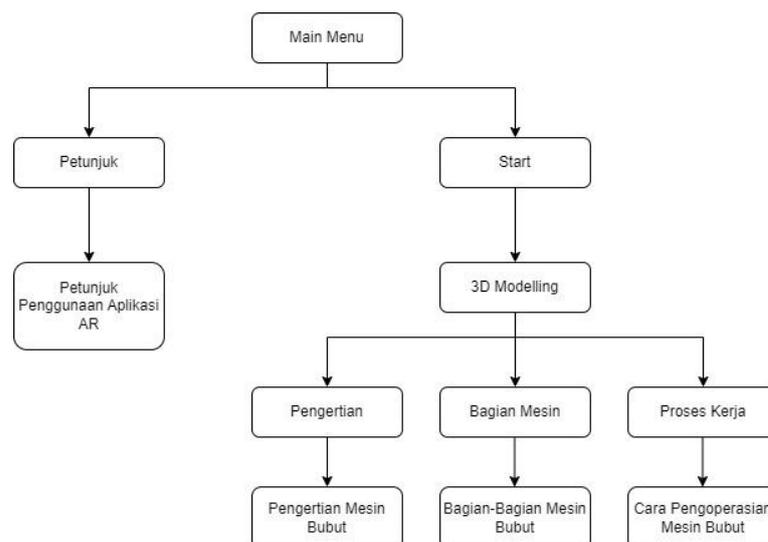
Tahap penelitian yang dilakukan melalui tahap awal yaitu dengan studi literatur tentang *Augmented Reality* (AR) dan diakhiri dengan pengujian dari implementasi pembuatan aplikasi AR. Berikut diagram alir yang disajikan pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Diagram Alir Penerapan *Augmented Reality* (AR)

2.1 Pembuatan Skenario Aplikasi AR

Pada aplikasi AR ini dikonfigurasi untuk melakukan pendeteksian area target dengan metode *ground plane*. Dimana pada saat aplikasi dibuka akan muncul main menu dengan 2 menu yakni menu petunjuk dan tombol *start*. Ketika tombol *start* tersebut di klik maka akan muncul tampilan layar dan otomatis akan membuka kamera untuk memunculkan gambar *Augmented Reality* Bubut dengan cara mencari area target berupa *ground plane*. Lalu terdapat beberapa menu yakni, Pengertian berfungsi untuk memunculkan pengertian dari mesin bubut, Bagian Mesin untuk memunculkan bagian bagian dari mesin bubut, dan Proses kerja untuk menunjukkan cara pengoperasian mesin bubut. Gambar 4 menunjukkan diagram skenario dari aplikasi AR mesin bubut.

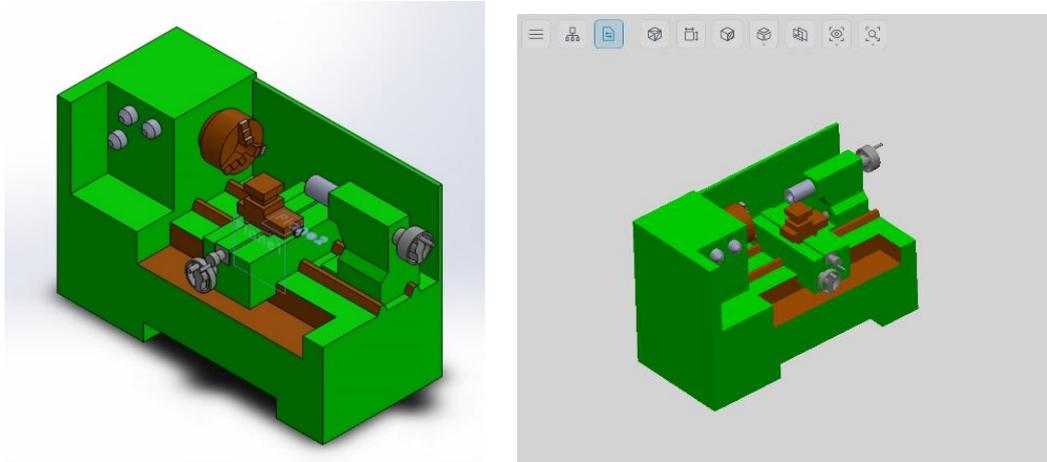


Gambar 4. Skenario Aplikasi AR Bubut

2.2 Pembuatan Model 3D Mesin Bubut Menggunakan Solidworks

Pembuatan model 3D mesin bubut digunakan sebagai visualisasi pada aplikasi AR agar pengguna dapat dengan mudah mengamati atau mempelajari mesin bubut melalui tampilan 3D tanpa harus melihat mesin secara

langsung. Pemodelan ini dibuat menggunakan *software* Solidworks 2020, kemudian file di *export* dengan format file *.3dxml* agar file model 3D tersebut dapat di *import* ke CAD Exchanger Lab. *Software* CAD Exchanger ini mempunyai peran sebagai pengubah format file *.fbx*, pengubahan format file ke *.fbx* bertujuan agar model 3D dapat di *import* ke Unity 3D. Gambar 5 menunjukkan 3D model dari mesin bubut dan Gambar 4 merupakan perubahan format file menjadi *.fbx*.



Gambar 5. Pembuatan Model 3D Mesin Bubut

2.3 Pembuatan Aplikasi *Augmented Reality*

Pembuatan aplikasi AR Bubut menggunakan 2 buah *tools* yaitu Vuforia dan Unity 3D.

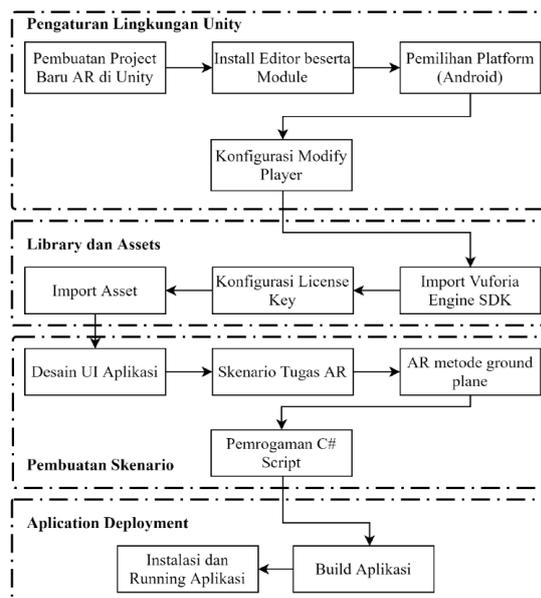
a. Vuforia

Vuforia adalah *software* untuk *Augmented Reality* yang dikembangkan oleh Qualcomm yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai computer vision yang fokus pada image recognition. Vuforia mempunyai banyak fitur dan kemampuan yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknikal [6].

b. Unity 3D

Unity 3D merupakan sebuah *tools* yang terintegrasi untuk bentuk objek tiga dimensi pada video game atau untuk konteks interaktif lain seperti visualiasi arsitektur atau animasi 3D real-time. Lingkungan dari penggambaran 3D berjalan pada Windows, Mac, Xbox 360, Playstation 3, Wii, iPad, iPhone dan pada platform Android. Unity 3D dapat didapatkan secara gratis melalui situs resmi Unity di www.unity3d.com [7].

Pengembangan aplikasi AR ini berfokus untuk diterapkan sebagai sarana praktikum pengoperasian mesin bubut konvensional. Aplikasi ini memberikan pengalaman dengan visualisasi model 3D. Dalam pengembangan aplikasi ini dibantu dengan *software* Unity dengan prosedur kerangka kerja/langkah-langkah yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tahapan Pembuatan Aplikasi AR.

2.4 Pengujian Aplikasi AR

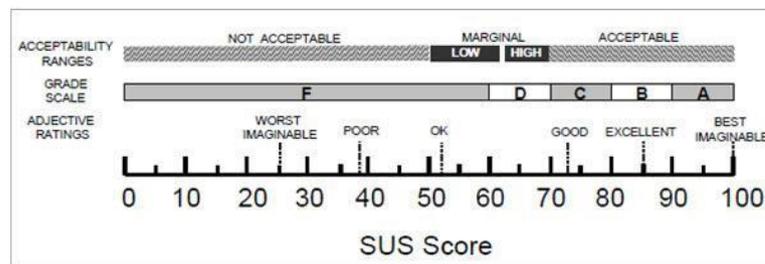
Berikut adalah dua metode pengujian pada Aplikasi AR bubut.

Black Box Testing merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program. [8]

Menurut Wichansky, (2000) menyatakan bahwa sejak munculnya *usability engineering* pada tahun 1980an, pengujian *usability* telah diakui secara luas sebagai metode mendasar untuk mengevaluasi produk dan sistem. Pengujian *usability* sendiri memiliki 5 komponen yaitu, *learnability* (mudah dipelajari), *efficiency* (efisiensi), *memorability* (mudah diingat), *error* (bebas kesalahan), dan *satisfaction* (kepuasan) [9].

SUS adalah merupakan metode penilaian *usability* yang dikembangkan atau diperakarsai oleh John Brooke pada tahun 1986. Metode penilaian ini menggunakan kuesioner dengan 10 (sepuluh) buah pertanyaan dengan 5 skala dari sangat tidak setuju (1) hingga sangat setuju (5) yang memberikan pandangan secara menyeluruh dan menilainya secara subjektif dari segi *usability* [10].

Dalam penilaian akhir nilai SUS untuk mengetahui hasil evaluasi tingkat penerimaan pengguna dibagi menjadi 3 (tiga) kategori yakni *acceptability ranges*, *grade scale*, dan *adjective ratings*. Dapat dilihat pada Gambar 7. menunjukkan skala interpretasi nilai SUS.



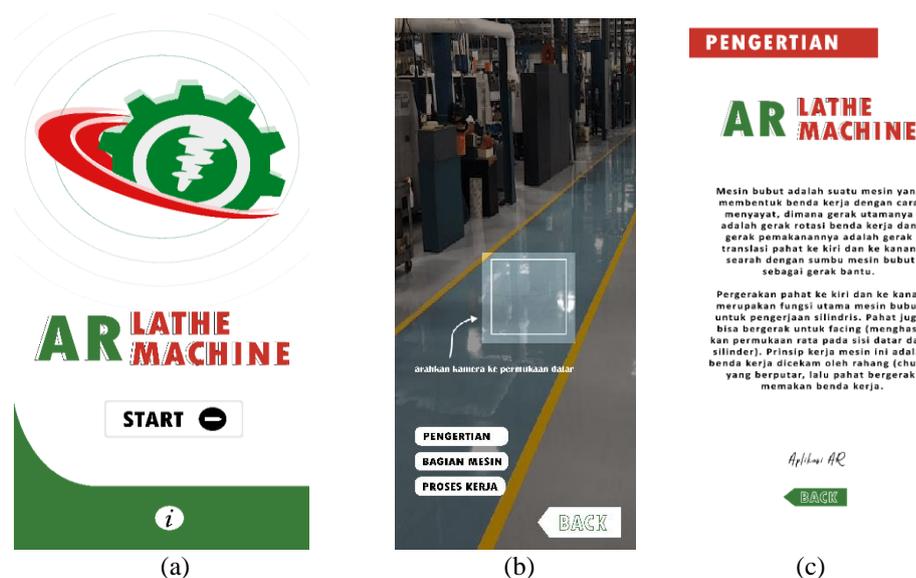
Gambar 7. Skala Interpretasi Nilai SUS

3. Hasil dan Pembahasan

Prosedur penelitian dan pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk praktikum proses produksi khususnya pada pos kerja bubut menggunakan model pengembangan perangkat lunak *waterfall* atau air terjun. Model ini memiliki empat tahapan yaitu tahap analisis, tahap desain, tahap pembuatan pemrograman serta implementasi, dan terakhir tahap pengujian. Hasil pengembangan berupa produk media pembelajaran *Augmented Reality* pada platform Android untuk kegiatan praktikum proses produksi khususnya pada pos kerja bubut. Materi pembelajaran yang terdapat pada media pembelajaran ini meliputi AR mesin bubut, pengertian dari mesin bubut, bagian-bagian utama mesin bubut, serta proses kerja pada mesin bubut.

3.1 Pembuatan Aplikasi AR Bubut

Berikut merupakan gambar user interface atau tampilan dari aplikasi AR Bubut yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. (a) Tampilan Menu Home Aplikasi AR Bubut, (b) Tampilan *Augmented Reality*, (c) Tampilan Menu Pengertian Aplikasi AR Bubut

3.2 Hasil Pengujian *Black Box Testing* dan *System Usability Scale* (SUS)

Black box testing bertujuan untuk mengetahui kerja dari media pembelajaran *Augmented Reality* dengan cara menguji fungsionalitas dari aplikasi tersebut tanpa menguji kode programnya. Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan setiap fungsi masukan pada aplikasi di beberapa *smartphone* Android dengan versi Android dan spesifikasi perangkat yang berbeda-beda dengan beberapa kali pengulangan. Berikut hasil dari uji fungsionalitas aplikasi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran pos kerja bubut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Black Box Testing*

No	Kasus Uji	Skenario Pengujian	
		Berfungsi	Tidak Berfungsi
1	Keberhasilan Instalasi Aplikasi	√	
2	Fungsi Tombol Start	√	
3	Fungsi Tombol Pengertian	√	
4	Fungsi Tombol Bagian Mesin	√	
5	Fungsi Tombol Kepala Tetap	√	
6	Fungsi Tombol Kepala Lepas	√	
7	Fungsi Tombol Alas Mesin	√	
8	Fungsi Tombol Eretan	√	
9	Fungsi Tombol Proses Kerja	√	
10	Fungsi Tombol Proses Facing	√	
11	Fungsi Tombol Proses Longitudinal	√	
12	Fungsi Tombol Back untuk kembali ke halaman sebelumnya	√	
13	Fungsi Scroll View	√	
14	Fungsi Membuka Kamera	√	
15	Fungsi Scan Ground Plane	√	
16	Fungsi menampilkan <i>Augmented Reality</i>	√	
17	Fungsi Tombol <i>exit</i> untuk keluar aplikasi	√	

Pengujian usability dengan metode *System Usability Scale* (SUS) pada mahasiswa Teknik Mesin Universitas Diponegoro yang mengikuti praktikum proses produksi dan juga asisten laboratorium dengan jumlah total 40 mahasiswa terdiri dari 9 asisten laboratorium dan 31 mahasiswa semester 4 yang mengikuti praktikum. Data yang diperoleh adalah pengisian kuesioner yang terdiri dari 10 pertanyaan dengan 5 pilihan jawaban pernyataan. Untuk skor serta keterangan pilihan jawaban dari kuesioner yang telah disediakan dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Skor Jawaban Kuesioner

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Tidak Setuju (STS)	1
2	Tidak Setuju (TS)	2
3	Ragu-Ragu (RG)	3
4	Setuju (S)	4
5	Sangat Setuju (SS)	5

Setelah pembuatan kuisisioner dan pengolahan data pada aplikasi microsoft excel, berikut ini adalah hasil yang didapat dari perhitungan skor *System Usability Scale* (SUS) tiap responden dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Skor Hasil Hitung *System Usability Scale* (SUS)

No	Skor Hasil Hitung										Jumlah	Jumlah x 2,5
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29	72,5
2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	28	70
3	3	2	2	0	3	2	2	2	1	0	17	42,5

4	3	2	2	3	3	2	2	3	3	1	24	60
5	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	25	62,5
6	3	4	4	2	4	4	4	4	4	1	34	85
7	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	31	77,5
8	2	4	4	3	4	3	4	3	0	1	28	70
9	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	33	82,5
10	3	4	3	2	4	4	3	4	1	1	29	72,5
11	4	3	3	4	3	3	3	4	0	2	29	72,5
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
13	4	4	3	2	4	3	3	3	4	2	32	80
14	3	3	2	2	4	3	3	3	3	4	30	75
15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
16	4	3	3	3	3	4	2	4	3	3	32	80
17	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	35	87,5
18	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	28	70
19	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	28	70
20	1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	29	72,5
21	3	3	3	1	3	3	3	3	3	1	26	65
22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
23	3	3	3	2	3	2	3	3	3	1	26	65
24	4	3	4	2	3	3	3	4	4	1	31	77,5
25	3	4	3	3	3	3	3	4	3	2	31	77,5
26	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	32	80
27	3	4	3	2	3	3	2	4	3	2	29	72,5
28	4	4	4	0	4	4	4	4	4	1	33	82,5
29	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	25	62,5
30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	28	70
31	1	3	3	4	2	3	3	4	2	2	27	67,5
32	2	3	3	1	2	2	3	2	2	1	21	52,5
33	3	3	3	1	3	3	2	3	3	1	25	62,5
34	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	24	60
35	1	1	3	2	4	3	3	4	2	3	26	65
36	2	2	2	2	4	2	4	2	2	2	24	60
37	3	3	3	2	2	3	2	3	3	1	25	62,5
38	3	3	3	2	3	3	4	3	2	0	26	65
39	4	2	3	1	3	2	3	2	2	1	23	57,5
40	3	4	3	2	4	3	3	4	3	2	31	77,5
Total											1134	2835
Skor Rata-Rata											28,35	70,875

Didapatkan hasil skor total sebesar 2835. Berikutnya adalah membagi hasil 2835 dengan jumlah responden sebanyak 40 orang, sehingga didapatkan hasil sebesar 70,875 yang dibulatkan menjadi 71.

Skor SUS sebesar 71 tersebut diinterpretasikan dalam tiga versi penilaian SUS, yaitu :

- Interpretasi dengan *Acceptability Ranges* masuk kedalam *range Acceptable* yang dapat dilihat pada Gambar 6.
- Interpretasi dengan *Grade Scale* masuk ke dalam skala C menurut pengelompokan skala pada Gambar 6.
- Interpretasi dengan *Adjective Rating* dengan skor 71 masuk kedalam kategori OK yang merujuk pada Gambar 6.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan pembahasan mengenai hasil pembuatan dan pengujian aplikasi AR bubut terdapat beberapa kesimpulan. Kesimpulan pada penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan aplikasi AR bubut telah berhasil dilakukan dengan metode *ground plane*, namun untuk memunculkan gambar 3D mesin bubut hanya dapat dilakukan pada *device* tertentu.
2. Pengujian black box testing mendapatkan hasil yang baik dengan sudah berfungsinya semua tombol dan dapat memunculkan gambar 3D mesin bubut, untuk pengujian SUS mendapatkan skor akhir sebesar 71 yang mana hasil ini berada diatas rata-rata.
3. Aplikasi AR Bubut ini dapat diimplementasikan pada Praktikum Proses Produksi yang mana bertujuan agar para praktikan dapat dengan mudah memahami dasar dasar mesin bubut.

5. Daftar Pustaka

- [1] Saputro, R. E., & Saputra, D. I. S. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Jurnal Buana Informatika*, 6(2), 153–162.
- [2] Rodríguez, Hernández. et al.(2023). Competencies Development Strategy Using Augmented Reality for Self-Management of Learning in Manufacturing Laboratories (AR-ManufacturingLab). *Heliyon* 9.
- [3] Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- [4] Milgram, P. (1994). a Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, 77(12), 1–15.
- [5] Calderón, Rosalino Rodríguez, Arbesú, Rafael Santillana . (2015), Augmented Reality in Automation Rosalino. *Procedia Computer Science* (75), pp. 123 – 128.
- [6] Fernando, Mario. (2013). Membuat Aplikasi Android Augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity. Solo : Buku AR Online
- [7] Sari, Ni Komang O.P. et al. (2014). Pengembangan Aplikasi AR Book Pengenalan Tata Letak Bangunan Pura Goa Lawah dan Pura Goa Gajah. *JPTK UNDHIKSHA* (vol. 11, No. 2). Hlm. 75-86
- [8] Shihab. (2011). Metode White box dan Black Box Testing. <http://rijjasihabuddin.metode-white-box-and-black-box-testing.html>
- [9] Purwati, A. dwi, & Jemakmun. (2019). Evaluasi Usability Website Menggunakan *System Usability Scale*. 500-*Article%20Text-1566-2-10-20200124%20*, 588–595.
- [10] Brooke, J. (2013). *SUS : A Retrospective*. June.