

ANALISIS *USABILITY* APLIKASI *AUGMENTED REALITY PROCEDURE* MESIN *WAFER MOUNTING* DI *TEACHING FACTORY MANUFACTURE OF ELECTRONICS (TFME)* POLITEKNIK NEGERI BATAM

Faradina Perdana Jodanayang¹, Riwinoto²

* Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam

** Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan, Politeknik Negeri Batam

Article Info

Article history:

Received Des 12th, 2021

Revised Des 20th, 2021

Accepted Des 28th, 2021

Keyword:

Augmented Reality

Usability

Mesin Wafer mounting

TFME

ABSTRACT

Augmented Reality adalah teknologi visualisasi yang saat ini cukup besar dikembangkan dalam berbagai bidang salah satunya dalam bidang pendidikan, namun di dunia pendidikan masih belum terlalu banyak digunakan. *Teaching Factory Manufacturing of Electronics (TFME)*, saat ini masih menggunakan modul buku dan pembelajaran tatap muka sebagai sarana penyampaian materi khususnya di bidang pembelajaran mesin *wafer mounting*. Keterbatasan mesin yang digunakan secara bersamaan dengan minimal 5 mahasiswa, sehingga efektivitas pembelajaran menjadi kurang maksimal. Penelitian ini menggunakan metode *Usability Testing* atau uji ketergunaan dan kuesioner. Menurut Jacob Nielsen (2012), uji *usability* berdasarkan lima aspek, yaitu *learnability* (dipelajari), *efficiency* (efisien), *memorability* (mudah diingat), *errors* (mengurangi tingkat kesalahan), dan *satisfaction* (tingkat kepuasan). Kuesioner penelitian berisi 13 pertanyaan yang mewakili kelima aspek *usability* dan disebar ke 5 responden, yaitu mahasiswa mahasiswa dari program studi Teknik Elektronika dan Teknik Elektronika Manufaktur Politeknik Negeri Batam. Berdasarkan pengolahan data diperoleh hasil bahwa aplikasi *Augmented Reality Procedure* mesin *wafer mounting* telah memiliki kelima aspek *usability* yang sangat baik. Hal itu ditunjukkan oleh nilai semua atribut yaitu di atas 3 (di atas nilai tengah) dari skala 5 dengan persentase kelayakan antara skor yang diobservasi terhadap skor yang diharapkan dimana hasilnya mencapai 84.92 %.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di zaman ini membawa dampak yang relevan untuk berbagai jenis teknologi dan penemuan baru sebagai solusi untuk mengatasi berbagai permasalahan kehidupan. Hal inilah yang membuat manusia membutuhkan sebuah media yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan cepat dan efisien di segala bidang, salah satu contoh adalah teknologi *Augmented Reality* [1].

Seiring dengan *Augmented Reality* yang terus berkembang. Sebagai contoh pada periklanan, perusahaan Nissan, Toyota, BMW, dan Mini menggunakan iklan majalah dan AR untuk memberi penampilan tampilan 3D penuh dari mobil yang dilakukan, Rumah dan Industri, Total *Immersion's Magic Mirror* menggunakan *Augmented Reality* untuk menempatkan dan menskalakan representasi furniture atau perkakas sehingga pengguna dapat merasakan tampilannya, Seni, Museum Seni Modern New York 2010 menyelenggarakan pameran yang memungkinkan siapa saja yang memiliki *smartphone* dapat melihat pameran "tersembunyi" di *Augmented Reality* sehingga membuat pameran lebih menarik dan inovatif, hiburan dan Game Industri ada juga kamera di *Drone* yang memungkinkan pengguna melihat sesuatu dari sudut pandang *Drone* dan memungkinkan pengguna untuk memilikinya pertarungan virtual dengan *Drone* lainnya [2]. AR juga banyak digunakan dalam berbagai bidang, missal pendidikan, industri, game, dsb. Secara umum AR digunakan untuk pengenalan objek atau lokasi secara virtual [1].

Sudah banyak lembaga pendidikan yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR), salah satunya di *Teaching Factory Manufacturing of Electronics* (TFME) Polibatam. TFME polibatam merupakan salah satu unit yang memproduksi IC dalam skala terbatas yang digabungkan dalam proses kuliah yang di sebut dengan *Teaching Factory* [3]. Dalam aktifitasnya TFME mempunyai hambatan salah satunya adalah keterbatasan mesin *wafer mounting* dimana satu alat dipakai secara bersamaan minimal 5 mahasiswa sehingga efektivitas pembelajaran menjadi kurang maksimal. Untuk memecahkan persoalan tersebut solusinya adalah menggunakan aplikasi *Augmented Reality* sebagai media untuk pembelajaran sistem mesin *Wafer mounting*. Penggunaan aplikasi *Augmented Reality* sudah berkembang sangat pesat sehingga memungkinkan pengembangan aplikasi ini di berbagai bidang termasuk pendidikan tinggi [1]. Tujuan aplikasi ini sebagai alternatif media pembelajaran yang lebih menarik dan termotivasi, dan mahasiswa bisa belajar dimanapun tanpa mengharuskan untuk datang ke lokasi laboratorium.

Terkait dengan aplikasi *Augmented Reality* mesin *wafer mounting* adalah suatu produk multimedia interaktif dimana di dalam aplikasi terdapat video materi terkait penjelasan materi mesin *wafer mounting*. Produk tersebut dibuat agar memudahkan para mahasiswa dalam memahami proses prosedur pada mesin *wafer mounting* yang digunakan oleh mahasiswa dari Teknik Elektronika dan Teknik Elektronika Manufaktur.

Faktor penentu keberhasilan untuk setiap aplikasi perangkat lunak dan beberapa metode evaluasinya adalah menggunakan *usability* [4]. Tujuan pengujian *usability* dilakukan untuk mengevaluasi apakah sebuah aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna [5].

Oleh karena itu, penulis membuat suatu penelitian yaitu “Analisis *Usability* Aplikasi AR *Procedure* Mesin *Wafer mounting* Di *Teaching Factory Manufacture Of Electronics* (TFME) Politeknik Negeri Batam”. Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa memberi masukan untuk pengembangan selanjutnya agar *usability* pada sistem dapat ditingkatkan.

2. Landasan Teori dan Tinjauan Pustaka

2.1 Dasar Teori

2.1.1 *Augmented Reality*

Usability Augmented Reality (AR) adalah bagian dari *Environment Reality* (ER) atau yang disebut dengan *Virtual Reality* (VR). VR menjadi salah satu teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dengan tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu mengubah benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Fungsi dari benda-benda maya sebagai objek untuk memperlihatkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia secara langsung. Maka dari itu realitas bertambah berperan sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunaannya dengan dunia nyata. Penjelasan pada informasi yang diperlihatkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan aktivitas dalam dunia nyata [6].

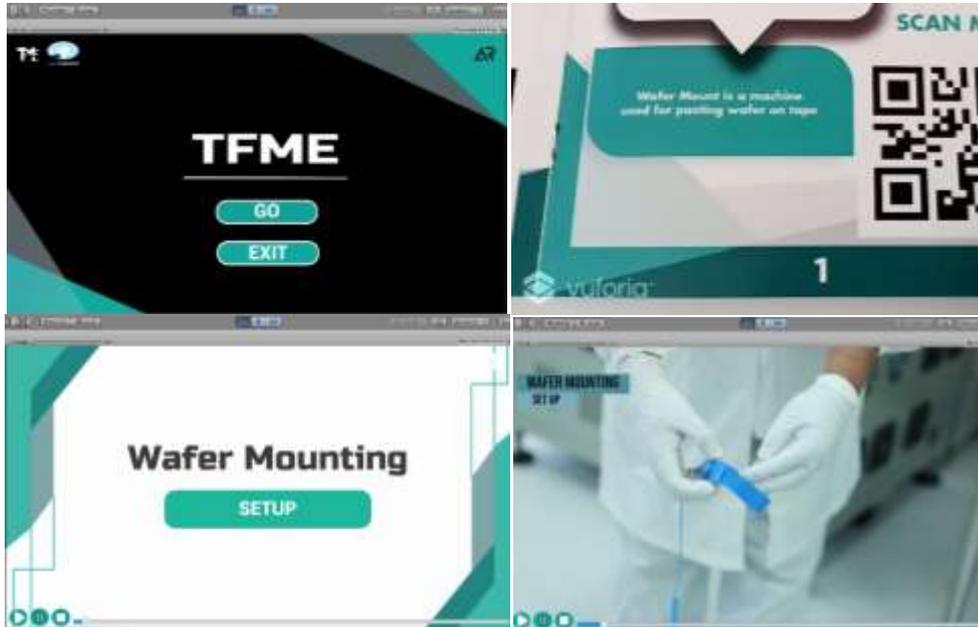
2.1.2 *Teaching Factory Manufacture of Electronics* (TFME)

Salah satu keunggulan yang dimiliki Politeknik Negeri Batam, yaitu memiliki fasilitas laboratorium *Teaching Factory of Micro Electronics* yang tidak banyak dimiliki oleh PTN lain di Indonesia. *Teaching factory manufacturing of electronics* (TFME) Polibatam merupakan sebuah laboratorium polibatam yang memproduksi IC dalam skala terbatas dan fokus pada bidang Elektronika Mikro yang menghasilkan produk seperti IC *packaging*, PCB *manufacturing* dan PCB *assembly*. Laboratorium ini digabungkan dalam proses pembelajaran kuliah yang disebut *Teaching Factory*. Laboratorium tersebut diresmikan pada tahun 2016 dan menjadi salah satu laboratorium di Indonesia yang fokus pada bidang keilmuan Elektronika Mikro yang menghasilkan produk komersial seperti IC *packaging* dan PCB hingga 6 layer. Berbagai perusahaan besar baik lokal ataupun asing seperti Philips dan Polytron telah melakukan kerja sama dengan memesan PCB untuk beberapa barang elektronik. Dengan adanya laboratorium *Teaching Factory* menjadi salah satu bukti tujuan Polibatam dalam mewujudkan sistem pembelajaran vokasi berbasis kompetensi, bermutu dan relevan [3].

2.1.3 *Augmented Reality* Mesin *Wafer mounting*

Augmented Reality Mesin *Wafer mounting* adalah suatu aplikasi *Augmented reality* yang digunakan sebagai media untuk pembelajaran pada mesin *wafer mounting* yang ada di *Teaching*

Factory Manufacturing of Electronics (TFME), dimana di dalam aplikasi terdapat materi video terkait penjelasan proses mesin *wafer mounting*. Aplikasi tersebut dibuat agar memudahkan mahasiswa dalam memahami pengoperasian tahapan proses mesin *wafer mounting* seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. User interface aplikasi wafer mounting

2.1.4 Mesin Wafer mounting

Mesin *wafer mounting* adalah mesin yang digunakan untuk menempel *wafer* diatas *blue tape* sehingga bisa di proses ke tahap selanjutnya. Hal ini bertujuan agar *wafer* dapat dipegang dan saat *wafer* berada pada proses *dicing*, *die* tidak berantakan. Gambar mesin *wafer mounting* bisa di lihat pada gambar 2.



Gambar 2. Mesin Wafer mounting

2.1.5 QR-Code

Quick Response Code (QR-Code) adalah gambar berupa matriks dua dimensi yang dapat dibaca oleh telepon pintar dan ponsel dengan kamera. *QR Code* merupakan evolusi dari kode batang (barcode) [6]. *QR-Code* memiliki fungsi atau tujuan adalah penyampaian informasi dengan cepat dan mendapat tanggapan atau respon yang cepat. Oleh karena itu *QR-Code* dapat dengan mudah dibaca oleh pemindai. Gambar *QR-Code* Mesin *Wafer mounting* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Gambar QR-Code Mesin Wafer mounting

2.1.6 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan seluruh jumlah dari subjek yang akan diteliti oleh seorang peneliti. Sedangkan sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh suatu populasi. Teknik *sampling* adalah teknik yang dilakukan untuk menentukan sampel. Teknik *sampling* yang digunakan adalah *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel yang didasarkan pada pertimbangan peneliti mengenai sampel-sampel mana yang paling sesuai, bermanfaat dan dianggap dapat mewakili suatu populasi (*representatif*). Teknik pengambilan sampel ini cenderung lebih tinggi kualitas sampelnya karena telah membuat batas berdasarkan kriteria [7].

2.1.6 Usability

Usability bermula dari kata *Usable* yang secara umum berarti dapat digunakan dengan baik. Sesuatu yang dapat dikatakan berguna dengan baik adalah pada saat kegagalan dalam penggunaannya dapat dihilangkan atau diminimalkan serta memberi manfaat dan kepuasan kepada pengguna [8].

2.16 Usability Testing

Dasar dari penilaian *usability* adalah pengalaman yang dirasakan pengguna ketika menggunakan aplikasi tersebut [7]. Berikut ini beberapa komponen kualitas:

1. *Learnability (Learnability)*

Mengukur kemudahan yang dapat dipelajari bahkan oleh pengguna pemula dalam menggunakan sebuah produk untuk pertama kali.

2. *Efisiensi (Efficiency)*

Mengukur seberapa cepat pengguna dapat melakukan tugasnya setelah mempelajari antarmuka guna mencapai ketepatan dan kelengkapan tujuan.

3. *Memorabilitas (Memorability)*

Apakah aplikasi yang telah lama tidak digunakan ataupun aplikasi yang baru digunakan 1 kali dapat diingat oleh pengguna.

4. *Kesalahan (Errors)*

Semakin kecil tingkat kesalahan maka semakin baik aplikasi tersebut. Aplikasi tersebut dapat dilihat dari berapa banyak kesalahan yang terjadi saat pengguna menggunakan aplikasi, sejauh mana akibat dari *error* tersebut, dan seberapa mudah seorang pengguna mengatasi kesalahan yang dilakukannya.

5. *Kepuasan (Satisfaction)*

Kepuasan bersifat subjektif bagi masing-masing pengguna yang meliputi perasaan saat menggunakan aplikasi, pendapatnya tentang aplikasi tersebut dan lain-lain.

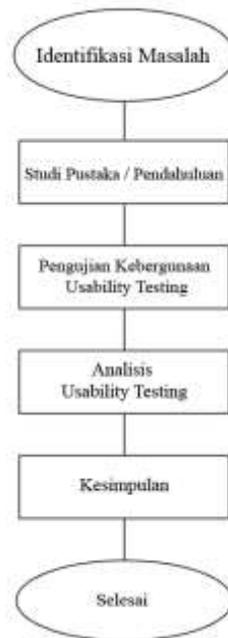
2.1.7 Pengukuran Usability dengan Use Questioner

USE *Questionnaire* merupakan bentuk kuesioner untuk membantu dalam pengukuran *usability* produk maupun jasa secara subjektif daya gunanya yang terdiri dari 13 pertanyaan yang dikelompokkan ke dalam 5 parameter, diantaranya: *Learnability*, *Efficiency*, *Memorability*, *Errors* dan *Satisfaction*. Kuesioner dibuat dalam bentuk skor lima point dengan model skala *likert* untuk pengukuran tingkat persetujuan *user* terhadap *statement* hasil pengukuran kemudian diolah dengan metoda statistik deskriptif dan dilakukan analisis baik terhadap masing-masing parameter atau terhadap keseluruhan parameter. *Use* merupakan salah satu paket kuesioner non komersial yang dapat digunakan untuk penelitian *usability* system [9].

3. Metode Penelitian

3.1 Analisis Perancangan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian *usability* menggunakan USE *Questionnaire*. *Usability* adalah atribut kualitas yang digunakan untuk mengetahui bagaimana *user interface* digunakan [10]. Tahapan penelitian dimulai mengidentifikasi masalah, dilanjutkan dengan melakukan studi awal, yaitu studi literatur/studi pustaka yang berhubungan dengan pengujian kebergunaan (*usability testing*) dan juga studi terhadap objek yang akan diamati, kemudian mengambil kesimpulan dari hasil analisa data tersebut [11]. Gambar 4 merupakan gambar dari tahapan penelitian.

Gambar 4. Alur Pengujian *Usability*

Pada pengujian aspek *usability*, analisis data dilakukan cara menghitung rata-rata jawaban berdasarkan *skoring* setiap jawaban dari kuesioner yang diisi responden. Kriteria penilaian untuk instrumen *usability* menggunakan skala *likert* dengan memberikan lima pilihan jawaban seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Interval Skala Likert

Alternatif Jawaban	Nilai
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Ragu-Ragu	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Setelah mendapat jumlah skor dihitung persentase kelayakan pengukuran *usability* dilakukan dengan menghitung persentase jawaban dari responden menggunakan rumus yang dinyatakan dalam [12].

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Penilaian dikatakan layak jika rata-rata dari penilaian dalam kriteria baik. hasil persentase, dibandingkan dengan tabel kriteria interpretasi skor. Persentase nilai dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase Nilai Interpretasi Skor Setelah Dikonversi

Angka (dalam %)	Klasifikasi
0-20	Sangat Tidak Setuju
21-40	Tidak Setuju
41-60	Ragu-Ragu
61-80	Setuju

81-100	Sangat Setuju
--------	---------------

4. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisa Usability

4.1.1 Pengujian Alpha

Pada pengujian *Alpha* dengan menggunakan teknik *black box*, pengujian dilakukan untuk memastikan apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik pada sistem operasi dari *user* atau pengguna aplikasi [13]. Berikut adalah hasil pengujian *alpha* pada aplikasi *Augmented Reality* mesin *Wafer mounting*. Hasil pengujian *alpha* pada aplikasi *Augmented Reality* mesin *Wafer mounting* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Black Box Testing* aplikasi *Augmented Reality* mesin *Wafer mounting*

No	Komponen yang Diuji	Skenario dan Hasil Uji		
		Tampilan Aplikasi	Hasil Diharapkan	Kesimpulan
1	Halaman Menu Utama		Aplikasi menampilkan menu utama yang terdiri dari 2 <i>button</i> yaitu <i>Button Go</i> dan <i>Button Exit</i> .	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
2	Halaman Kamera		Aplikasi menampilkan halaman kamera yang berfungsi untuk mendeteksi <i>QR-code</i> .	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
3	Halaman Video		Aplikasi menampilkan halaman video setelah berhasil mendeteksi <i>QR-code</i> .	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian, maka didapat kesimpulan bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai harapan, dimana fitur maupun fungsi dari setiap menu maupun QR-Code yang ada berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan pengujian dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran mesin TFME.

4.1.1 Pengujian Beta

Pengujian *beta* dimulai dari memberikan kuesioner dengan 13 pertanyaan yang sudah mewakili kelima aspek *usability* dan akan diserahkan kepada 5 mahasiswa dari Program Studi Teknik Elektronika dan Teknik Elektronika Manufaktur. Tiap-tiap pertanyaan dari kuesioner tersebut bertujuan untuk menunjukkan tingkat *usability* menurut penerimaan *user* dengan menggunakan skala *likert* dari skala 1 sampai 5. Berikut adalah hasil pengujian *beta* pada terhadap hasil kuesioner yang diperoleh pada aplikasi *Augmented Reality* mesin *Wafer mounting* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Presentase Jawaban Responden

No	Pertanyaan	Jawaban					HASIL
		STS	TS	R	S	SS	
<i>Learnability</i>							
1	Apakah tampilan menu dalam aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> mudah untuk dikenali?	0	0	0	4	1	84%
2	Apakah informasi yang disediakan oleh aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> ini mudah dimengerti?	0	0	0	5	0	80%

3	Apakah penggunaan menu atau fitur aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> mudah digunakan?	0	0	0	2	3	92%
Total							85.3%
<i>Efficiency</i>							
4	Apakah aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> dapat dengan cepat saat dioperasikan?	0	0	1	3	1	80%
5	Apakah aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> dapat dengan cepat dipelajari ?	0	0	0	2	3	92%
Total							86%
<i>Memorability</i>							
6	Apakah aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> memiliki menu dan tampilan yang mudah diingat?	0	0	0	2	3	92%
7	Apakah aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> ini nyaman digunakan?	0	0	0	3	2	88%
8	Apakah informasi yang diberikan aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> sangat jelas ?	0	0	0	4	1	84%
Total							88%
<i>Error</i>							
9	Apakah dapat dengan mudah menghindari kesalahan dalam menggunakan aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> ?	0	0	2	1	2	80%
10	Apakah aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> mempunyai kemampuan dan fungsi yang diharapkan?	0	0	2	1	2	80%
Total							80%
<i>Satisfaction</i>							
11	Apakah secara keseluruhan penggunaan aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> ini memuaskan?	0	0	0	4	1	84%
12	Apakah aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> ini sesuai dengan kebutuhan?	0	0	0	3	2	88%
13	Apakah aplikasi AR mesin <i>Wafer mounting</i> sangat bermanfaat bagi pengguna?	0	0	0	5	0	80%
Total							84%
Total Keseluruhan		276					84.92%

Untuk menghitung setiap jawaban dari responden penulis menggunakan skala *likert*, dengan rumus yang dijelaskan sebagai berikut:

Nilai total yang didapat adalah 276, sedangkan nilai maksimal untuk tiap pernyataan adalah 5 (Sangat Setuju), sehingga dapat diperoleh nilai total maksimal adalah 325. Nilai maksimal tersebut diperoleh dari hasil perkalian jumlah responden, jumlah pertanyaan, dan nilai maksimal tiap pernyataan yaitu $5 \times 13 \times 5 = 325$. Setelah menentukan nilai maksimal, maka untuk persentase kelayakan *usability* secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{276}{325} \times 100\% = 84.92\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil observasi maka dapat pembelajaran mesin *wafer mounting* menggunakan aplikasi *Augmented Reality* memenuhi standar *usability*, yakni sebesar 84.92 % dan mendapatkan kelayakan Sangat Baik (SB).

4.2 Hasil Analisis Pengujian Data Kuesioner

Pengukuran *usability* yang dilakukan terdiri dari 5 aspek sesuai dengan hasil penelusuran data dengan menggunakan angket yaitu, *Learnability*, *Efficiency*, *Memorability*, *Error*, *Satisfaction*.

Berdasarkan hasil persentase setiap pertanyaan yang didapatkan sesuai dengan tabel pengujian *beta* yang dilakukan kepada responden. Perhitungan penilaian Tingkat Ketergunaan (*Usability*) dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Aspek *Usability*

Pernyataan	Pencapaian%	Kriteria
Learnability	85.3 %	Sangat Baik
Efficiency	86 %	Sangat Baik
Memorability	88 %	Sangat Baik
Error	80 %	Baik
Satisfaction	84 %	Sangat Baik

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan analisis dari aplikasi *Augmented Reality* mesin *Wafer mounting* bahwa setiap responden tentang kualitas berdasarkan kelima aspek (*Learnability*, *Efficiency*, *Memorability*, *Error*, *Satisfaction*) dari responden didapatkan hasil yang sangat baik. Persentase tersebut memberikan arti bahwa responden memberikan penilaian pada aplikasi *Augmented Reality* mesin *Wafer mounting* sangat berkualitas. Hasil analisa juga menunjukkan bahwa tidak ada aspek yang perlu dilakukan perbaikan, hanya saja perlu adanya edukasi pembelajaran dalam penggunaan aplikasi *Augmented Reality* untuk menghindari permasalahan yang ada yaitu saat pengguna belum terbiasa memakai metode pembelajaran yang lebih interaktif. Sesuatu bisa dikatakan berfungsi dengan baik apabila kegagalan dalam penggunaannya bisa diminimalisir bahkan dihindarkan untuk tercapainya tujuan yang efisien dan efektif dalam penggunaannya yang dapat memberikan kepuasan kepada pengguna. Secara umum *usability* merupakan suatu tanda dari kualitas yang akan dipergunakan dengan baik [8].

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari proses olahan data diatas analisis *usability* berdasarkan lima parameter serta rekomendasi untuk penyempurnaan aplikasi *Augmented Reality* Mesin *Wafer mounting*. Berdasarkan hasil observasi maka pembelajaran materi mesin *Wafer mounting* menggunakan aplikasi *Augmented Reality* memenuhi standar *usability*, yakni sebesar 84.92 % dan mendapatkan kelayakan sangat baik sehingga dapat diterapkan sebagai aplikasi yang dapat dioperasikan oleh mahasiswa Program Studi Teknik Elektronika dan Teknik Elektronika Manufaktur
2. Dari kelima parameter, 4 kriteria yaitu *Learnability*, *Efficiency*, *Memorability* dan *Satisfaction* mengindikasikan bahwa sistem mudah dipelajari mendapat nilai 85.3%, efisien dalam operasinya mendapat nilai 86%, fungsi dan fitur dapat diingat mendapat nilai 88%, dan pengguna cukup puas dalam menggunakan sistem 84%. Kriteria *Error* mendapat nilai 80% disebabkan mahasiswa belum terbiasa menggunakan aplikasi *Augmented Reality*.

4.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis memberikan saran-saran sebagai berikut, yaitu:

1. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk mengkaji lebih dalam pada masing – masing faktor yang sudah dijabarkan dalam penelitian ini untuk menjadi lebih baik terutama pada aspek *Error* mendapat nilai rata-rata yang lebih rendah di dibandingkan dengan aspek lainnya. Saran ini diberikan agar pengembang selanjutnya bisa memperhatikan aspek tersebut untuk penelitian selanjutnya.
2. Peneliti dapat memperbanyak dan memperluas cakupan artikel yang digunakan dalam penelitian dan melakukan metode yang serupa dengan penelitian ini, namun menggunakan objek mesin yang berbeda misalnya pada bagian mesin *IC Packaging*, *PCB Manufacturing*, dan *PCB Assembly*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aelani, K., & Falahah. (2012). Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire (Studi Kasus Aplikasi Perwalian Online STMIK "AMIKBANDUNG"). *Seminar Internasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 6.
- [2] Arista, P. D. (2016). Pengembangan Brosur Interaktif "Aryappi" Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Iklan Smk Yappi Wonosari. *Skripsi*, 155.
- [3] Kipper, G. & Joseph Rampolla, 2013. *Augmented Reality*. First Edition ed. USA: British Library.
- [4] Masripah, S., & Ramayant, L. (2020). Penerapan Pengujian Alpha Dan Beta Pada Aplikasi Penerimaan Siswa Baru . *Jurnal Swabumi*, 6.
- [5] Nurhadryani, Y., Sianturi, S. K., Hermadi, I., & Khotimah, H. (n.d.). Pengujian Usability untuk Meningkatkan Antarmuka Aplikasi . *ilmu komputer agri-informatika*, 11.
- [6] Oktavia, c. a., setiawan, r. f. & Christianto, A., 2019. Perancangan Aplikasi *Augmented Reality* Untuk Pengenalan ruangan menggunakan marker 3D Objects tracking. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, XX(2580-8397), p. 12.
- [7] Polibatam, H., 2018. *Teaching Factory Polibatam*. [Online] Available at: <https://www.polibatam.ac.id/teaching-factory-polibatam/>. [Accessed 9 November 2020].
- [8] P. Istiana, "Evaluasi Usability Situs Web Perpustakaan," *VISI PUSTAKA*, vol. 13, no. 3, pp. 5- 10, 2011.
- [9] Rahadi, D. R., 2014. Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire Pada Aplikasi Android. *Jurnal Sistem Informas*, 6(2355-4614), p. 11.
- [10] Rubin, j., & chisnell, d. (2011). Handbook of Usability Testing. *komputer*, 384.
- [11] Resmiati, r., Febryan, R., Pertiwi, T.W., & Febrilla, F. (n.d). Uji Usability Mobile App Cinema21 Menggunakan. *Sistem informasi*, 6.
- [12] Susanti, E., Iswahyudi, C., Romadhani3, T., Wahyuningsih, S., & Putra5, F. T. (2018). Pemanfaatan Teknologi Quick Response (Qr) Code Pada Sistem Manajemen Studi Ekskursi. *Simposium Nasional*, 9.
- [13] Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: PT Alfabet.