

# Sistem Pengukuran Keterampilan Pengguna Pada Simulator Las Berbasis *Augmented Reality*

1<sup>st</sup> Mochammad Chairu Ummam  
Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
chrummam@student.telkomuniversity.  
ac.id

2<sup>nd</sup> Muhammad Aldan Devaney  
Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
aldandevaney@student.telkomuniversity.  
ac.id

3<sup>rd</sup> Fat'hah Noor Prawita  
Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
fathah@telkomuniversity.ac.id

**Abstract**— In the industrial world, it certainly cannot be separated from what is called a welding process. The welding process is not cheap because the materials used are very expensive. In addition, welding skills needed to be mastered in a lot of time and materials for so that welders weld objects perfectly. In our final project titled "LASR: Application of user skills measurement system on an augmented reality-based welding simulator" is designed with the aim of helping teachers and students in conducting practicals and exams during welding with augmented reality (AR) technology. When practicing using the LASR application, students will be safe when welding is in progress and minimize errors that can occur and teachers can easily assess students who are doing welding exams. With the LASR application, schools can also save costs when doing welding practicals. With the LASR application, schools can also save costs when doing practicals. The results of testing in this final project to 40 target users related to the effectiveness, usability, and satisfaction of the application display resulted in an average.

**Keywords**— *welding, measurement system, augmented reality, skill*

## I. PENDAHULUAN

Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Pendidikan Nasional, menjelaskan bahwa "Pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk jenis pekerjaan tertentu." Pengelasan adalah salah satu jurusan yang ada di berbagai banyak SMK di Indonesia. Mata pelajaran Teknik Pengelasan adalah mata pelajaran yang diajarkan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk Jurusan Teknik Pengelasan.

Di dunia Industri pastinya tidak lepas dari yang namanya sebuah proses pengelasan. Baik itu untuk pengelasan dengan material baja, aluminium atau material yang lainnya. Namun untuk dibidang konstruksi baja pastinya dibutuhkan proses penyambungan logam yang menggunakan mesin las, dan paling banyak digunakan adalah las listrik atau disebut juga las SHIELD METAL ARC WELDING (SMAW). SMAW adalah sebuah proses penyambungan logam yang menggunakan energi panas untuk mencairkan benda kerja dan elektroda (bahan pengisi). Energi panas pada proses pengelasan SMAW

dihasilkan karena adanya lompatan ion (katoda dan anoda) listrik yang terjadi pada ujung elektroda dan permukaan material.

Teknik pengelasan SHIELD METAL ARC WELDING (SMAW) memiliki biaya yang sangat besar karena bahan yang digunakan sangat banyak seperti plat baja, mata gerinda dan elektroda. Selain membutuhkan bahan, harus bisa menguasai teknik pengelasan dan itu membutuhkan waktu yang lama untuk bisa menguasainya, karena ada 3 skill yang harus dikuasai dalam waktu yang bersamaan yaitu skill mengatur panjang busur, skill mengatur sudut kemiringan dan skill mengatur kecepatan elektroda/mengatur gerak elektroda. Setiap skill membutuhkan konsentrasi yang berbeda-beda sehingga untuk menguasai 3 skill ini memerlukan waktu latihan yang cukup lama karena mengatur 3 konsentrasi secara bersamaan. semua teknik tersebut sangat berpengaruh saat melakukan pengelasan.

Oleh karena itu dibuatlah sebuah aplikasi LASR android dengan sistem pengukuran keterampilan pengguna pada simulator Las berbasis Augmented Reality (AR). Aplikasi ini dibuat dengan tujuan agar dapat membantu guru dan siswa dalam melakukan praktikum dan ujian selama pengelasan. pada praktikum menggunakan aplikasi ini, siswa akan aman saat pengelasan sedang berlangsung dan meminimalisir kesalahan yang bisa terjadi.

Pada aplikasi LASR ini terdapat beberapa fitur yang bisa dijadikan tolak ukur penilaian dalam pengelasan, yaitu melihat berapa sudut kemiringan yang dilakukan user, kecepatan user saat melakukan pengelasan, melihat jarak yang dilakukan saat pengelasan, dan ketepatan posisi alat las ke objek pengelasan. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan bisa dapat membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh siswa dan guru saat melakukan praktikum pengelasan sehingga guru bisa menilai komponen yang dibutuhkan saat praktikum dan menghemat biaya dalam melakukan praktikum, serta siswa akan aman saat melakukan pengelasan.

## II. PENELITIAN TERKAIT

Dalam penyusunan jurnal ini, penulis sedikit banyak terinspirasi dan mereferensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah pada jurnal ini. Berikut ini penelitian terdahulu yang terkait dengan jurnal ini antara lain :

Penelitian yang dilakukan oleh Bayu Ramadhani Fajri, mei 2022,” Rancang Bangun Virtual Lab Teknik Pengelasan Shield Metal Arc Welding (SMAW)”[1]. Pada penelitian ini telah dibuat ide dan prototype untuk membuat aplikasi virtual Reality mesin pengelasan. Rancangan konsep yang diusulkan adalah membuat media interaktif Teknik Pengelasan Shield Metal Arc Welding (SMAW) berupa aplikasi berbasis teknologi Virtual Reality. Dimana aplikasi yang akan dibuat nantinya menampilkan pengenalan dari alat-alat pengelasan SMAW yang berupa deskripsi dan video, serta proses praktek pengelasan SMAW

Penelitian yang dilakukan oleh Edy Subowo, Dede Fadillah februari 2021, “Aplikasi Teknologi Internet of Things Pada Pengelasan Logam Sesuai Perkembangan Revolusi Industri 4.0 untuk meningkatkan Hard Skill”[2]. Pada penelitian ini telah dibuat alat berupa IOT dan aplikasi untuk mengontrol alat las tersebut. Aplikasi yang dibuat yaitu IoT Welding Solution. Solusi ini dihadirkan untuk mendapatkan visibilitas dalam penggunaan mesin-mesin las yang terdapat di customer sehingga user bisa melihat detail dari pemakaian aset (mesin las) mereka.

## III. METODE

Bagian ini menjelaskan analisis kebutuhan pengguna, perancangan aplikasi hingga kebutuhan hardware & software dalam pengembangan aplikasi LAsR.

### A. Analisis Kebutuhan Pengguna

Informasi kebutuhan pengguna dan karakteristiknya digali dengan metode wawancara. Wawancara dilaksanakan pada 25 Desember 2021 bertempat di Rumah Mahasiswa D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Medan, Kayu agung. Wawancara dilakukan terhadap 5 orang siswa, dan 1 Pengajar. Mahasiswa yang diwawancarai merupakan mahasiswa yang sudah bisa dan memahami dunia pengelasan. Berdasarkan informasi kebutuhan yang telah digali, fitur aplikasi yang perlu dibangun sesuai kebutuhan pengguna dapat diuraikan sebagai berikut.

Fitur melihat sudut kemiringan elektroda dengan objek yang akan di las. saat pengguna(mahasiswa) ingin melakukan simulasi pengelasan, pengguna tidak bisa mengetahui berapa sudut kemiringan elektroda saat dia melakukan pengelasan. sehingga bisa membuat hasil pengelasan lebih kuat. Guru/pengajar tidak bisa menilai mahasiswa saat melakukan pengelasan, dan pengajar hanya bisa melihat hasil akhir pengelasan. sehingga guru bisa menilai berapa sudut kemiringan yang terjadi saat proses pengelasan yang dilakukan..

Fitur stopwatch, saat pengguna ingin melakukan simulasi pengelasan, pengguna bisa saja melakukan pengelasannya terlalu cepat atau bisa juga terlalu lama. Sehingga dengan fitur ini bisa mempermudah pengguna dalam melihat berapa lama pengguna sudah melakukan simulasi pengelasan. Maka dari itu

diperlukan fitur stopwatch ini agar pengguna bisa melihat dan berapa lama durasi waktu yang dilakukan saat simulasi pengelasan.

Fitur partikel percikan api, saat pengguna melakukan simulasi pengelasan, pengguna bisa saja merasa bosan dengan tampilan yang ada pada aplikasi LAsR. Dikarenakan kurangnya animasi yang ada pada aplikasi LAsR. Maka dari itu diperlukan fitur partikel percikan api ini agar pengguna bisa merasakan sedikit rasanya saat melakukan pengelasan secara real dan pengguna tidak bosan dengan tampilan yang ada.

Fitur animasi bekas pengelasan saat pengguna melakukan pengelasan secara langsung, biasanya meninggalkan bekas pengelasan yang terbentuk akibat elektroda. Sehingga dengan fitur ini bisa membantu pengguna bisa melihat jejak bekas melakukan pengelasan. namun saat pengguna melakukan simulasi pengelasan pada aplikasi, pengguna juga perlu melihat bekas dan jejak saat melakukan pengelasan. maka dari itu diperlukan fitur animasi bekas pengelasan agar pengguna bisa melihat bagian mana saja yang sudah dilas dan pengguna bisa membentuk pola pengelasan yang tepat.

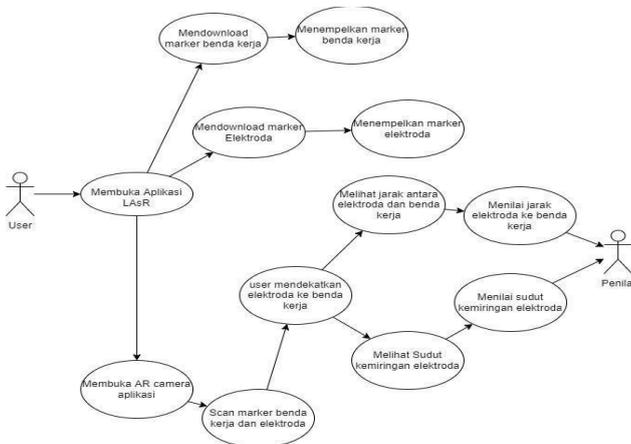
### B. Perancangan Aplikasi

Aplikasi Augmented Reality berbasis Android yang dirancang diberi nama LAsR. seperti yang terlihat pada gambar 3.1 aplikasi LAsR memiliki 2 fitur utama yaitu saat melakukan simulasi las akan terlihat jarak dan sudut kemiringan antara elektroda dan benda kerja. kemudian Guru/Pengajar akan menilai apakah jarak dan sudut kemiringan antara elektroda dan benda kerja itu sudah tepat atau tidak.



GAMBAR 1.  
ARSITEKTUR APLIKASI

Penyimpanan data marker elektroda dan benda kerja disimpan pada database target manager di vuforia, dan markernya cuma bisa di download melalui aplikasi LAsR. Ketika mahasiswa(user) ingin melakukan simulasi las, pada tampilan awal aplikasi akan ada menu untuk mendownload marker dan itu akan diarahkan langsung ke Google Drive. kemudian, mahasiswa bisa mendownload marker tersebut dan menggunakannya menggunakan aplikasi LAsR..



GAMBAR 2.



GAMBAR 3. APLIKASI HASIL IMPLEMENTASI

Berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah dianalisis, fitur-fitur dalam aplikasi dapat disajikan dalam use case diagram seperti tampak pada Gambar 3.2. Terdapat dua orang aktor, yaitu siswa sebagai user dan guru/pengajar sebagai penilai. penilai hanya dapat melakukan penilaian terhadap user yang melakukan pengelasan dengan melihat jarak dan sudut kemiringan antara elektroda dengan benda kerja.

C. Kebutuhan Pengembangan Aplikasi

Untuk mengimplementasikan aplikasi sesuai rancangan yang telah dibuat, dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak berikut.

TABEL I. KEBUTUHAN HARDWARE DAN SOFTWARE

Hardware	Software
Laptop Asus ROG G733QR: Intel Ryzen 9 5900HX dan RAM 32GB	Unity 2021.3.4f1
Smartphone Google Pixel 4XL: layar 6.7" dan RAM 4GB	Vuforia Target Manager
Lazy Neck Bungkus chacha	Database
Name Tag	Visual Studio Code 2017

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan implementasi aplikasi, hingga pengujian yang dilakukan, yaitu pengujian fungsionalitas dan pengujian ke pengguna.

A. Implementasi Aplikasi

Aplikasi LAsR terdiri dari dua bagian halaman, yaitu aplikasi utama dan halaman simulasi pengelasan. Ini diimplementasikan di Unity dengan menggunakan Bahasa pemrograman C#. Marker yang dibutuhkan untuk kebutuhan aplikasi disimpan ke dalam database Vuforia.

B. Pengujian Aplikasi

Uji fungsionalitas aplikasi dilakukan dengan metode white box. Pengujian diawali dengan membuat skenario test untuk setiap fitur aplikasi, lalu menerjemahkan skenario tersebut ke dalam instrumentation test. Seluruh pengujian aplikasi ini dilakukan menggunakan smartphone Google Pixel 4XL dan sistem operasi Android 12. Berikut rincian test yang dilakukan beserta hasilnya.

Setelah uji fungsionalitas mendapatkan hasil yang valid, pengujian dilanjutkan dengan pengujian ke pengguna. Ini dilakukan dengan metode usability test. Proses pengujian diawali dengan membuat kuesioner di Google Form, lalu menyebarkan kuesioner tersebut ke responden. Selanjutnya, dilakukan perhitungan hasil kuesioner dengan skala Likert. Terakhir, dilakukan interpretasi hasil perhitungan.

Pengujian dilakukan dengan responden sebanyak 40 orang terdiri dari 60% masyarakat umum (24 orang), 35% mahasiswa (14 orang), 2,25% dosen/guru (1 orang), dan 2,25% siswa (1 orang). Berikut merupakan hasil pengujian ke pengguna untuk aplikasi LAsR dengan metode penilaian skala likert terhadap responden. dan daftar pertanyaan yang diajukan serta perhitungan hasil kuesioner.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan aplikasi yang telah dibangun dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi LAsR merupakan media belajar yang bagus dan dapat membantu pelajar dan tukang las amatir dalam belajar pengelasan dengan mudah dan biaya yang minim. Selain itu, aplikasi ini juga dapat membantu meringankan biaya yang dikeluarkan oleh sekolah untuk melakukan praktikum pengelasan.

Dengan demikian, aplikasi LAsR telah berhasil mencapai tujuannya. Ini dibuktikan pada pengujian ke pengguna yang melibatkan 40 responden, bagian Effectiveness mendapatkan persentase 89,38%, bagian Usefulness mendapatkan persentase sebesar 87,64%, bagian Satisfaction 87,75%, serta keseluruhan data kusioner mendapatkan hasil indeks rata-rata 88,13% dan berada pada rentang sangat setuju.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, berikut saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut. terdapat fitur skoring untuk menilai pengguna.

terdapat fitur simpan data apabila pengguna sudah melakukan simulasi. objek 3d besi diganti dengan besi yang lebih real.

[21] [11] H. Umar, Metode Riset Bisnis, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2003.

#### REFERENCES

- [1] Masri Bin Ardin dan Mujiyono, "MODEL PEMBELAJARAN PRAKTIK PENGELASAN SHIELD METAL ARC WELDING (SMAW) POSISI 1G JURUSAN TEKNIK PENGELASAN," [Online]. Available: <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpv>
- [2]
- [3] [2] Achmadi, "Pengelasan : Pengertian, Jenis Proses, Klasifikasi, Fungsi" [Online]. Available: <https://www.pengelasan.net/pengelasanadalah/>
- [4]
- [5] [3] Juan, "Kesalahan yang Sering Terjadi saat Pengelasan dan Penyebabnya," [Online]. Available: <https://www.teknik-otomotif.com/2016/09/kesalahan-yang-sering-terjadi-saat.html>
- [6]
- [7] [4] Lunardy Riswansyah, "Pengaruh Kuat Arus dan Jenis Elektroda Terhadap Laju Korosi Baja Karbon Rendah pada Pengelasan SMAW" [Online]. Available: <http://repository.untag-sby.ac.id/7984/>
- [8]
- [9] [5] Rendi Juliarto, "Apa itu Augmented Reality dan contohnya?" [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-augmented-reality-dan-contohnya/>
- [10]
- [11] [6] Rafarendra Ardhi Harlanto, "Berkenalan dengan Fitur-Fitur Unity 3D" [Online]. Available: <https://www.gamelab.id/news/211berkenalan-dengan-fitur-fitur-unity-3d>
- [12]
- [13] [7] D. Fauziah, "Pengertian Android" [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/5596/3/BAB%20II.pdf>
- [14]
- [15] [8] Pranata dan Hendro, "PENGARUH POSISI TEMPERATUR TRANSIENT PADA PENGELASAN MIG TERHADAP DISTORSI SUDUT DAN SIFAT MEKANIK PADA ALUMINIUM 5083" [Online]. Available: <https://eprints.umm.ac.id/39017/>
- [16]
- [17] [9] joni kasim, "Pengertian Simulasi Digital, Fungsi, Tujuan, Jenis, Contoh & Manfaat Simulasi Digital" [Online]. Available: <https://tribrataneews.kepri.polri.go.id/2021/06/04/pengertian-simulasidigital-fungsi-tujuan-jenis-contoh-manfaat-simulasi-digital/>
- [18]
- [19] [10] Ahmad Muhardian, "Belajar C++ #01: Pengenalan Bahasa C++ untuk Pemula". Available: [petanikode.com/cpp-untuk-pemula/](http://petanikode.com/cpp-untuk-pemula/)
- [20]