

Pengenalan Komponen Pneumatik di SMK Negeri 5 Kota Bekasi pada Masa Pandemi COVID-19 menggunakan Media Pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR)

Citra Oditya Retno¹, Baso Maruddani², Moch. Sukardjo³

¹ Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik – UNJ

^{2, 3} Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik – UNJ

Abstrak. Pada masa pandemi COVID-19 proses pembelajaran dilaksanakan secara daring atau Belajar Dari Rumah (BDR). Media pembelajaran yang digunakan haruslah interaktif dan menyenangkan untuk tetap menjaga motivasi belajar siswa. Pada penelitian ini dikembangkan sebuah media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk pengenalan komponen pneumatik pada siswa kelas XI Jurusan Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 5 Kota Bekasi. *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi interaktif yang menggabungkan dunia nyata dan dunia maya dalam bentuk dua atau tiga dimensi yang diproyeksikan dalam lingkungan nyata secara *real-time*. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang mencakup tahap *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi). Hasil dari penelitian ini yaitu (1) Media pembelajaran berbasis AR untuk pengenalan komponen pneumatik yang dikembangkan berdasarkan metode R&D dengan model ADDIE; (2) Uji kelayakan media oleh ahli materi, ahli media dan ahli desain instruksional dengan hasil penilaian dari ketiganya mendapatkan kategori penilaian “Sangat Layak”; (3) Uji coba media kepada siswa melalui tahap uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil dengan hasil penilaian media mendapat kategori “Sangat Layak”.

Kata kata Kunci: *Media Pembelajaran, Pneumatik, Augmented Reality*

Abstract. During the COVID-19 Pandemic, the learning process was carried out online or learning from home. The learning media used must be interactive and fun to maintain student learning motivation. In this study, an *Augmented Reality*-based learning media was developed for the introduction of pneumatic components in class XI grades of the Department of Industrial Electronics Engineering at SMK Negeri 5 Kota Bekasi. *Augmented Reality* is an interactive technology that combines the real world and the virtual world in the form of two or three dimensions that are projected in a real environment in *real-time*. This study uses the *Research and Development* (R&D) method with the ADDIE model which includes the *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* and *Evaluation* stages. The results of this study are (1) AR-based learning media for the introduction of pneumatic components developed based on the R&D method with the ADDIE model; (2) Media feasibility test by material experts, media experts and instructional design experts with the results of the assessments was classified as highly feasibility; (3) Testing the media to students through on-to-one trials and small group trials with the results of the media assessment was classified as highly feasibility too.

Keyword: *Learning Media, Pneumatics, Augmented Reality*

1 Pendahuluan

Pandemi COVID-19 yang terjadi sejak 2019 khususnya di Indonesia menyebabkan banyak perubahan sistem dalam berbagai bidang termasuk bidang pendidikan. Proses pembelajaran secara tatap muka di sekolah beralih menjadi sistem Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) dengan konsep *Virtual Learning* yang memanfaatkan media elektronika dan internet. Perubahan sistem belajar ini diterapkan pemerintah Indonesia sebagai salah satu tindakan pencegahan penyebaran virus dengan meminimalkan interaksi antar individu termasuk interaksi di sekolah dan lembaga pendidikan lainnya.

Moore dan Anderson (2003) mengatakan bahwa pembelajaran jarak jauh merupakan suatu system pembelajaran dimana pelaksanaannya dilakukan pada ruang yang terpisah dengan memanfaatkan teknologi komunikasi antara pendidik dan peserta didiknya, baik itu dengan teknologi komunikasi yang sederhana maupun dengan teknologi yang lebih mutakhir [1]. Sedangkan secara khusus konsep *Virtual Learning* dijelaskan oleh P. Dillenbourg, D. Schneider dan P. Synteta yang menyimpulkan bahwa *Virtual Learning* merupakan serangkaian sistem yang dirancang sebagai media penyampai informasi atau media pengajaran yang mengharuskan peserta didiknya berperan aktif selama proses pembelajaran. Peran internet merupakan bagian penting dari *Virtual Learning* sebagai jembatan antar peserta didik dengan pendidik atau bahkan antar sekolah dengan tempat kerja, sehingga memungkinkan siapapun dapat tetap belajar tanpa meninggalkannya pekerjaannya. Dalam hal pemanfaatan teknologi internet yang hingga saat ini masih berkembang, konsep *Virtual Learning* juga harus terus dibarengi dengan berbagai penelitian dan pengembangan terbaru lainnya sehingga tingkat kegunaan dan keefektifannya akan terus berkembang demi memudahkan proses pembelajaran jarak jauh [2].

Pembelajaran pada *virtual learning* banyak melibatkan penggunaan media pembelajaran yang beragam, sebagai perantara penyampai materi dari pendidik ke peserta didik yang tidak dapat dilakukan secara tatap muka. Media pembelajaran haruslah memuat aspek interaktif dan menyenangkan sehingga materi pembelajaran mudah diterima oleh peserta didik. Kemajuan teknologi saat ini memungkinkan bagi pendidik untuk memanfaatkan hingga mengembangkan lebih banyak media pembelajaran yang dapat memudahkan proses pembelajaran.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru di SMK Negeri 5 Kota Bekasi jurusan Teknik Elektronika Industri kelas XI, yaitu pada mata pelajaran Pengendali Sistem Robotik (PSR), didapatkan informasi yang menyatakan bahwa peserta didik mengalami kesulitan untuk benar-benar memahami materi yang dijelaskan terkait dengan sistem pneumatik seperti dalam mengenali komponen pneumatik dan cara kerjanya. Kendala ini muncul karena peserta didik tidak dapat melihat dan mempraktikkan secara langsung alat-alat atau komponen-komponen yang ada dalam sistem Pneumatik. Berkenaan dengan hal tersebut, maka dibutuhkan media pembelajaran yang lebih interaktif agar peserta didik dapat dengan mudah memahami materi.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif yang dapat menunjang pelaksanaan pembelajaran yaitu *Augmented Reality* atau AR. AR merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya baik 2D maupun 3D ke dalam lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata menggunakan *webcam* atau kamera *smartphone* [3]. Pemanfaatan teknologi AR dalam pembelajaran memiliki beberapa kelebihan, yaitu mampu membuat proses belajar lebih interaktif dan bermakna dikarenakan teknologi AR memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan aplikasi virtual dan real-time serta membawa pengalaman alami bagi peserta didik.

AR bekerja dengan cara melacak *marker* yang merupakan sebuah gambar dengan pola tertentu, yang kemudian akan dibandingkan dengan *database* yang telah tersimpan pada sistem grafis. Selanjutnya informasi dari video objek nyata yang terekam akan diteruskan ke proses penggabungan video untuk digabungkan dengan data berupa objek virtual 2D, 3D maupun video. Melalui tahap ini hasil penggabungan akan ditampilkan ke dalam dunianya nyata berupa *Augmented Reality* melalui layar ponsel. Prinsip kerja ini dinamakan dengan prinsip

kerja *Marker-based Augmented Reality* [4]. Selain *marker-based*, AR juga dapat bekerja dengan prinsip kerja tanpa *marker* atau dikenal dengan istilah *Markerless Augmented Reality*. Sistem *markerless* ini memanfaatkan metode lain untuk menampilkan objek virtual seperti dengan *Motion Tracking*, *Face Tracking*, *GPS Based Tracking* dan *3D Objects Tracking* [5].

Pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah media pembelajaran berbasis AR untuk mata pelajaran Pengendali Sistem Robotik khususnya pada pengenalan komponen-komponen pneumatik beserta cara kerjanya. Aplikasi media pembelajaran ini menyajikan berbagai tampilan virtual dari komponen pneumatik dalam bentuk 3D yang diproyeksikan pada lingkungan nyata melalui ponsel yang dapat diakses secara *real-time* dan tanpa koneksi internet. Dengan prinsip kerja *marker-based*, aplikasi ini akan menampilkan objek virtualnya setelah mendeteksi adanya *marker* yang telah terprogram pada saat pengembangan aplikasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan media pembelajaran berbasis AR untuk pengenalan komponen pneumatik pada siswa kelas XI jurusan Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 5 Kota Bekasi, serta menguji kelayakannya sebagai media pembelajaran yang interaktif melalui penilaian oleh para ahli.

2 METODOLOGI

Penelitian ini metode *Research and Development* (R&D), yang mana menurut Prof. Dr. Sugiyono metode *Research and Development* atau dalam bahasa Indonesia Penelitian dan Pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan dengan tujuan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut [6]. Pada model ADDIE ini, Romiszowski (1996) menyampaikan bahwa pada tingkat desain materi pembelajaran dan pengembangan, sistematis sebagai aspek prosedural pendekatan sistem telah diwujudkan dalam banyak praktik metodologi untuk desain dan pengembangan teks, audiovisual, dan materi pembelajaran berbasis komputer. Model ADDIE digunakan pada penelitian ini, dikarenakan model ini tidak memerlukan waktu yang cukup lama dengan tahapan yang sederhana dan tidak terlalu kompleks namun juga mencakup tahapan-tahapan penelitian pengembangan yang lengkap dan sistematis. Terdapat 5 tahapan pada model ADDIE, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi).

Pengembangan aplikasi media pembelajaran ini melibatkan berbagai *software* seperti CorelDRAW untuk pembuatan rancangan layout aplikasi, Blender 3D untuk pembuatan objek 3D dari komponen-komponen pneumatik dan animasinya, serta *game engine* Unity yang digunakan untuk membangun aplikasi itu sendiri berdasarkan rancangan yang telah dibuat.

Pengujian kelayakan media pembelajaran dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan ahli desain instruksional melalui angket penelitian. Angket ini menggunakan penilaian sistem skala *Guttman* dengan 2 pilihan jawaban yaitu YA dan TIDAK. Skala ini digunakan demi mendapatkan jawaban yang jelas terkait validasi media pembelajaran. Selain pilihan jawaban YA dan TIDAK, angket dilengkapi dengan kolom untuk saran perbaikan dari penilai yang dapat digunakan sebagai referensi perbaikan media. Setelah melalui tahap pengujian kelayakan, media kemudian diujicobakan dalam tahap uji coba perorangan dan kelompok kecil pada siswa kelas XI jurusan Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 5 Kota Bekasi. Melalui pengujian kelayakan media oleh para ahli, data penilaian dari angket akan dikonversikan menjadi data kuantitatif, sehingga dapat ditentukan kategori kelayakan dari media. Data kuantitatif dianalisis dengan menghitung rata-rata skor terlebih dahulu melalui rumus berikut [7].

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:
 \bar{x} = nilai rata-rata

$\sum x$ = jumlah nilai
 n = jumlah penilai atau responden

Hasil perhitungan rata-rata skor kemudian dihitung persentase tingkat kelayakan media menggunakan rumus berikut.

$$\text{Hasil} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase dari validasi media menjadi penentu tingkat kelayakan media yang mengacu pada tabel kriteria kelayakan media yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut [8].

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran

Hasil Validasi dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
81 – 100%	Sangat Layak
61 – 80%	Layak
41 – 60%	Cukup Layak
21 – 40%	Tidak Layak
0 – 20%	Sangat Tidak Layak

3 Hasil dan Pembahasan

Penelitian pengembangan media pembelajaran ini diangkat dari permasalahan yang muncul akibat sulitnya pembelajaran pada mata pelajaran pneumatik selama *virtual learning* atau belajar mandiri di masa pandemi COVID-19. Pengembangan media pembelajaran pneumatik berbasis *Augmented Reality* dapat menjadi solusi yang menyenangkan bagi peserta didik untuk mempelajari materi sistem pneumatik. Media pembelajaran ini juga dikembangkan agar dapat menjadi sebuah media yang dapat digunakan kapanpun dan dimanapun oleh peserta didik saat ingin mempelajari mengenai komponen-komponen pneumatik.

Metode *Research and Development* digunakan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, dengan model penelitian yang digunakan adalah model ADDIE. Tahapan-tahapan penelitian pengembangan ini meliputi, (1) Tahap analisis kebutuhan guru dan peserta didik dalam pembelajaran pneumatik melalui wawancara, observasi dan literasi; (2) Tahap *design* atau perancangan media yang mencakup penyusunan materi pembelajaran, pembuatan rancangan layout aplikasi hingga pembuatan objek-objek 3D dari komponen pneumatik dan animasi cara kerjanya; (3) Tahap pengembangan media dan pengujian kelayakan media oleh ahli materi, ahli media dan ahli desain instruksional; (4) Tahap implementasi media yang ditujukan pada siswa kelas XI jurusan Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 5 Kota Bekasi melalui tahap uji coba perorangan dengan 3 siswa kelas XI TEI 3 dan tahap uji coba kelompok kecil dengan 9 siswa kelas XI TEI 1; (5) Tahap evaluasi untuk mengetahui kelayakan dari pengembangan media pembelajaran sehingga dapat direvisi atau dikembangkan lagi pada penelitian selanjutnya.

Pengujian kelayakan media dari aspek materi dinilai oleh Bapak Rebo, S.Pd., yang merupakan guru mata pelajaran Pengendali Sistem Robotik kelas XI di SMK Negeri 5 Kota Bekasi. Penilaian dari aspek media dinilai oleh Ibu Uswatun Khasanah, M.Pd., yang merupakan dosen di Universitas Nahdlatul Ulama Lampung. Serta penilainya oleh ahli desain instruksional dilakukan oleh Bapak Stephanus Turibius Rahmat, S.Fil. M.Pd., yang merupakan dosen di Universitas Katolik Indonesia Santa Paulus Ruteng. Analisis data dari hasil pengujian kelayakan ditunjukkan pada Tabel 2, yang mana menunjukkan bahwa media pembelajaran pneumatik berbasis AR ini “layak” digunakan dengan beberapa masukan dan

saran perbaikan demi mendapatkan pengembangan media pembelajaran yang lebih baik lagi.

Tabel 2. Hasil Validasi Uji Kelayakan Media Pembelajaran dengan Para Ahli

Validator	Jumlah Responden	Rata-rata Skor	Persentase	Keterangan
Ahli Materi	1	16	100%	Sangat Layak
Ahli Media	1	22	95,65 %	Sangat Layak
Ahli Desain Instruksioal	1	15	100%	Sangat Layak

Selanjutnya media diuji cobakan dalam dua tahapan, yaitu uji coba perorangan dengan 3 orang siswa kelas XI TEI 3 dan uji coba kelompok kecil dengan 9 orang siswa kelas XI TEI 1. Berdasarkan analisis data dari kedua tahap uji coba tersebut, didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa media pembelajaran pneumatik berbasis AR ini juga mendapat kategori “layak” dengan rata-rata skor yang didapat yaitu 21,67 pada uji coba perorangan dan 22,55 pada uji coba kelompok kecil dari skor maksimalnya yaitu 23. Hasil uji coba media ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Media Pembelajaran pada Peserta Didik

Tahap Uji Coba	Jumlah Responden	Rata-rata Skor	Persentase	Keterangan
Perorangan	3	21,67	94,22 %	Sangat Layak
Kelompok Kecil	9	22,55	98,04 %	Sangat Layak

Berdasarkan hasil pengujian kelayakan oleh para ahli hingga uji coba pada siswa, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis AR yang dikembangkan untuk pengenalan komponen pneumatik ini dapat dikategorikan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

4 Kesimpulan

Pengembangan media pembelajaran berbasis AR untuk pengenalan komponen pneumatik dikembangkan menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *Analysis (Analisis)*, *Design (Desain)*, *Development (Pengembangan)*, *Implementation (Implementasi)* dan *Evaluation (Evaluasi)*. Media pembelajaran berbasis AR yang telah dirancang dan dikembangkan ini mendapat kategori sangat layak untuk digunakan berdasarkan hasil pengujian kelayakan yang telah dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan ahli desain instruksional.

Produk akhir yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu berupa aplikasi media pembelajaran AR yang berisi berbagai komponen pneumatik dalam bentuk 3D dan dilengkapi dengan penjelasan cara kerjamasing-masing komponen dalam bentuk teks, animasi, dan dubbing suara. Komponen pneumatik dapat ditampilkan setelah kamera ponsel mendeteksi adanya marker yang telah dirancang. Kekurangan pada penelitian pengembangan ini yaitu media pembelajaran ini masih belum diujiefektifitasnya terhadap hasil belajar siswa dan masih kurang lengkapnya kompone-komponen pneumatik yang disajikan. Selain itu teknologi AR dapat dikembangkan lagi dengan tanpamenggunakan marker, melainkan melalui deteksi permukaan datar, lokasi dan lain sebagainya sehingga lebih memudahkan penggunaannya.

Daftar Pustaka

1. Yaumi, M. (2018). *Media & Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group
2. Dillenbourg, P., Schneider, D., & Synteta, P. (2002). Virtual Learning Environments. Proceedings of the 3rd Hellenic Conference "Information & Communication Technologies in Education".
3. Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Hughes Research Laboratories*, 355-356.
4. Mustaqim, I., & Kurniawan, N. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro, Vol. 1, No. 1*, 41-42.
5. Rahman, A., Ernawati, & Coastera, F. (2014). Rancang Bangun Aplikasi Informasi Universitas Bengkulu sebagai Panduan Pengenalan Kampus menggunakan Metode Markerless Augmented Reality berbasis Android. *Jurnal Rekursif*.
6. Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
7. Djemari, M. (2008) *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia.
8. Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Yogyakarta: Rineka.