

## **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *AUGMENTED REALITY* UNTUK PENGENALAN KOMPONEN ELEKTROPNEUMATIK DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

### ***AUGMENTED REALITY LEARNING MEDIA DEVELOPMENT FOR INTRODUCTION OF ELECTROPNEUMATICS COMPONENTS IN VOCATIONAL SECONDARY SCHOOL***

Oleh: Wahyu Eko Nurcahyo, Istanto Wahyu Djatmiko, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, 13518241044@student.uny.ac.id, istanto\_wj@uny.ac.id

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menguji unjuk kerja produk media pembelajaran, (2) mengetahui kelayakan produk media pembelajaran, dan (3) mengetahui dampak produk media pembelajaran ditinjau dari hasil belajar pengenalan komponen elektropneumatik. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan dengan model pengembangan ADDIE menurut Lee dan Owens dikombinasikan dengan model *waterfall* menurut Pressman. Hasil penelitian diketahui bahwa: (1) telah dikembangkan media pembelajaran *augmented reality* untuk pengenalan komponen elektropneumatik yang termasuk kategori “Sangat Baik”, (2) Penilaian ahli materi memperoleh rerata 79,73% dengan kategori sangat layak, penilaian ahli media memperoleh rerata 84,36% dengan kategori sangat layak, dan penilaian respon siswa memperoleh rerata 70,36% dengan kategori baik, dan (3) dampak produk diketahui dari adanya perbedaan yang signifikan berdasarkan uji-t dengan nilai signifikansi sebesar 0,00004 di SMK YAPPI Wonosari, serta uji *Wilcoxon* dengan nilai signifikansi sebesar 0,001 di SMKN 3 Wonosari.

**Kata kunci:** : Media pembelajaran, *augmented reality*, elektropneumatik

#### **Abstract**

*This study was aimed to: (1) test the product by its performance, (2) find out the feasibility of the product, and (3) find out the impact of the product based on learning outcome on competence of electropneumatic components introduction. This study was the type of Research & Development (R&D) using model combination of ADDIE by Lee & Owens and waterfall by Pressman. Result of this study, can be known that are: (1) augmented reality learning media for introduction of electropneumatic categorized as very good performance, (2) assessment by content experts gets percentage score of 79,73% and thus categorized as very good, assessment by media experts gets percentage score of 84,36% which categorized a very good, and assessment by students gets average score of 70,36% and categorized as good, and (3) the impact of the product can be known from the existence of significant difference based on t-test with the score of 0,00004 in SMK YAPPI Wonosari, and Wilcoxon test with the score of 0,001 in SMKN 3 Wonosari.*

**Keywords:** *Learning media, augmented reality, electropneumatics*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran di beberapa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang menerapkan Kurikulum 2013 masih belum sesuai dengan pendekatan saintifik. Samo (2017) mengatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik mengarahkan siswa untuk melakukan pengamatan secara terbuka dan luas, tidak terbatas pada yang disajikan dalam buku pegangan. Hasanah (2015) mengatakan bahwa dalam pembelajaran guru sudah cukup puas dengan menggunakan pendekatan konvensional yang pada umumnya menjadikan guru sebagai pusat informasi. Oleh sebab itu, saat ini guru masih menerapkan pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Guru memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran karena guru melakukan interaksi secara langsung dengan siswa, sehingga dibutuhkan guru dengan kompetensi sesuai bidang yang diampu. Mursita (2015) mengatakan bahwa ada sebanyak 50% guru mengajar di seluruh Indonesia yang tidak sesuai dengan disiplin ilmu yang dimiliki. Guru dengan kompetensi yang kurang sesuai dengan mata pelajaran yang diampu menyebabkan kurang optimalnya pembelajaran yang diterima oleh siswa.

Media pembelajaran menjadi salah satu komponen yang dapat membantu guru dalam pembelajaran. Media pembelajaran praktik di SMK hendaknya memadai jumlah siswa yang ada dan sesuai dengan perkembangan teknologi yang terjadi di industri. Dhetira (2016) mengatakan bahwa mesin yang digunakan di SMK kurang memadai, selain itu juga mesin yang digunakan di industri sudah beragam. Pengadaan media pembelajaran praktik di SMK pada umumnya menghabiskan biaya yang tidak sedikit.

Media pembelajaran yang kurang memadai jumlah siswa menyebabkan pembelajaran menjadi kurang efektif.

*Smartphone* dengan sistem operasi Android menjadi *smartphone* yang paling banyak digunakan oleh pengguna. Hal ini tidak lepas dari sistem operasi Android yang menawarkan kemudahan dalam pengembangan aplikasi dengan sifatnya yang *open-source*, akan tetapi belum banyak aplikasi yang ditujukan penggunaannya untuk mendukung pembelajaran di SMK. Kemudahan dalam melakukan pengembangan perangkat lunak aplikasi Android hendaknya menjadi peluang bagi pengembang untuk menciptakan perangkat lunak aplikasi yang mendukung pembelajaran di SMK.

Teknologi *augmented reality* (realitas tertambah) menjadi fitur yang sudah didukung oleh sistem operasi Android terkini. Teknologi *augmented reality* secara umum mampu menampilkan objek virtual seolah berada selaras dengan objek nyata. Dukungan Android dalam penggunaan teknologi *augmented reality* hendaknya menjadi peluang bagi pengembang untuk mengembangkan aplikasi di bidang pendidikan.

Pembelajaran elektropneumatik di SMK mengalami kendala pada pengadaan media dan jumlah media. Pengadaan media pembelajaran elektropneumatik memerlukan biaya yang tidak sedikit. Siswa membutuhkan praktikum secara intensif untuk mendapatkan pemahaman mengenai cara merangkai, macam-macam simbol, dan macam-macam komponen elektropneumatik akan tetapi siswa terbatas pada media yang hanya dapat diakses di sekolah. Akibatnya, siswa mengalami keterbatasan untuk mengakses materi sehingga pembelajaran menjadi

kurang optimal. Media pembelajaran *augmented reality* yang dikembangkan pada *smartphone* diharapkan dapat mengemas pembelajaran elektropneumatik menjadi mudah diakses oleh siswa baik di dalam kelas maupun di luar kelas.

Pembelajaran menjadi aktivitas yang tidak terlepas dari keseharian. Winkel (1996) mendefinisikan pembelajaran sebagai aktivitas mental/psikis berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, menghasilkan perubahan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap, bersifat tetap dan membekas. Pembelajaran tidak diartikan sebagai pemindahan pengetahuan melainkan suatu kegiatan yang memungkinkan peserta didik membentuk pengetahuan, mengonstruksi makna secara jelas dan kritis dalam menghadapi fenomena baru dan menemukan cara-cara pemecahan permasalahan.

Peran media pembelajaran tidak dapat dilepaskan dalam pembelajaran. Haryanto dkk (2012) mengatakan bahwa media pembelajaran merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan atau informasi visual atau verbal. Media pembelajaran diartikan sebagai alat penyampai pesan pembelajaran dari guru pada siswa, sehingga media pembelajaran yang baik adalah media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu menyampaikan pesan pembelajaran.

Asyhar (2012: 8) mengatakan pendapat senada, bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber secara terencana, sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif yang membuat penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif. Poin utama dari media

pembelajaran tersebut adalah media dapat menyampaikan pesan secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif. Media pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan proses pembelajaran menjadi efektif dan efisien.

Media pembelajaran sebagai salah satu komponen pembelajaran memiliki peran yang penting dalam menjadikan proses pembelajaran lebih optimal. Sadiman dkk (2010: 14) memaparkan bahwa media pendidikan dapat membantu mengatasi hambatan yang terjadi dalam proses pembelajaran. Mustholiq dkk (2007) menyatakan pendapat senada bahwa media merupakan alat bantu dalam proses pembelajaran yang diklasifikasikan menurut fungsi, jenis, dan sumbernya. Media pembelajaran diharapkan dapat membantu mengatasi perbedaan gaya belajar, minat, inteligensi, keterbatasan daya indra, cacat tubuh atau hambatan jarak geografis, jarak waktu, dan lain-lain.

Kementrian Pendidikan telah mengembangkan panduan bahan ajar noncetak. Elang dan Benny (2010: 21) menyebutkan bahwa pengembangan tersebut dapat dilakukan dalam lima tahap, yaitu: perencanaan, persiapan, penyusunan, penilaian, dan pengiriman. Selain itu juga terdapat komponen dan instrumen pengembangan bahan ajar noncetak yang meliputi dua aspek, yaitu aspek naskah dan aspek produk.

Aspek naskah dalam pengembangan bahan ajar noncetak digunakan sebagai acuan dalam menentukan materi yang akan disajikan. Aspek naskah terdiri atas substansi materi dan desain pembelajaran. Substansi materi terdiri dari nilai kebenaran, kedalaman, kekinian, dan keterbacaan materi. Desain pembelajaran terdiri atas judul pembelajaran, tujuan, standar kompetensi,

kompetensi dasar, indikator pencapaian, materi, contoh soal, latihan, identitas penyusun, dan referensi.

Dirjen Dikti (2010: 17-18) mengemukakan bahwa istilah CAI merujuk pada semua perangkat lunak pendidikan yang diakses melalui media komputer yang dapat membantu tugas pengajar dalam menanamkan konsep kepada peserta didik. Program CAI berisi materi yang akan dipelajari oleh siswa. Penilaian kebermaknaan dari bahan ajar CAI didasarkan pada dua karakteristik, yaitu: (1) CAI merupakan media ganda yang terintegrasi yang dapat menyajikan suatu paket bahan ajar yang berisi komponen visual dan suara secara bersamaan, (2) CAI mempunyai komponen intelegensi yang membuat bahan ajar bersifat interaktif dan mampu memproses data atau memberi jawaban bagi pengguna. CAI ditekankan pada penggunaan media audio-visual dan penerapan sifat bahan ajar interaktif sehingga siswa dapat memperoleh informasi secara langsung dari komputer.

Perangkat lunak yang dikembangkan perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kualitas perangkat lunak. Secara umum terdapat tiga karakteristik yang dapat digunakan untuk menguji perangkat lunak (Pressman, 2012: 262), yaitu: (a) perangkat lunak harus berhasil mengimplementasikan semua spesifikasi yang dibutuhkan, (b) menghasilkan produk kerja yang mudah dibaca dan dipahami, dan (c) menyediakan gambaran lengkap dan mampu mengatasi permasalahan yang timbul. Aspek panduan dan atribut kualitas perangkat lunak sebagai pedoman dalam proses perancangan perangkat lunak menurut Pressman (2012: 265), meliputi: (a) fungsionalitas (*functionality*),

(b) penggunaan (*usability*), (c) keandalan (*reliability*), (d) kinerja (*performance*), dan (e) daya dukung (*supportability*).

Media pembelajaran perlu dilakukan pengujian unjuk kerja sebelum digunakan untuk pembelajaran. Pengujian unjuk kerja dapat dilakukan dengan melakukan *black box* testing. Pressman (2012: 597), mengatakan bahwa *black box* testing berfokus pada persyaratan fungsionalitas perangkat lunak. *Black box* testing dapat dilakukan untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, yaitu: (1) fungsi yang salah atau hilang, (2) kesalahan antarmuka, (3) kesalahan struktur data atau akses data internal, (4) kesalahan kinerja, dan (5) kesalahan inisialisasi dan penghentian.

Teknologi *augmented reality* menjadi teknologi visualisasi dunia maya ke dalam dunia nyata yang banyak menarik perhatian baik pengguna maupun pengembang. Fernando (2013: 1) mengatakan bahwa *augmented reality* adalah kombinasi antara dunia maya (*virtual*) dan dunia nyata (*real*) yang dibuat oleh komputer. Objek virtual dapat berupa teks, animasi, model 3D, atau video yang digabungkan dengan lingkungan sebenarnya sehingga pengguna merasakan objek virtual berada di lingkungannya. Hal ini berarti *augmented reality* merupakan dunia virtual yang ditambahkan pada dunia nyata.

Poin utama dari penggunaan teknologi *augmented reality* adalah agar pengguna dapat melakukan interaksi secara aktif dengan objek yang diteliti. Craig (2013: 2) mengatakan bahwa "*augmented reality is interactive, so it doesn't make sense to watch it or listen to it. We must engage with it in order to gain the experience that it provides*".

Penggunaan teknologi *augmented reality* adalah dengan berinteraksi secara langsung sehingga pengguna mendapatkan informasi yang diinginkan.

Berdasarkan penjabaran di atas, peneliti mencoba untuk mengembangkan media pembelajaran *augmented reality* untuk pengenalan komponen elektropneumatik. Konsep-konsep pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik dapat dikemas menjadi media pembelajaran yang menarik dan mudah digunakan dengan media *smartphone*. Pengenalan komponen elektropneumatik terdiri dari *push button*, *limit switch*, dan *proximity switch*. Materi tersebut dapat dikemas dalam bentuk teks, narasi, maupun animasi tiga dimensi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development*). Model pengembangan yaitu ADDIE menurut Lee & Owens sebagai basis dan didukung dengan model *waterfall* menurut Pressman untuk pengembangan perangkat lunak berupa aplikasi Android.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2018 sampai dengan Desember 2018 di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY serta Kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK YAPPI Wonosari dan Kelas XII Program Keahlian Teknik Mekatronika SMKN 3 Wonosari.

Subjek penelitian sebagai responden dalam pengumpulan data terdiri atas ahli materi, ahli media, dan pengguna. Ahli media adalah dua orang dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Ahli materi terdiri atas satu orang dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan satu orang guru

mata pelajaran sistem kontrol elektropneumatik SMK YAPPI Wonosari. Pengguna adalah 50 siswa yang terdiri atas 20 siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK YAPPI Wonosari dan 30 siswa Kelas XII Program Keahlian Teknik Mekatronika SMKN 3 Wonosari.

Prosedur pengembangan media pembelajaran mengadopsi model pengembangan ADDIE menurut Lee & Owens (2004: 4) meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Prosedur pengembangan didukung model pengembangan *waterfall* menurut Pressman yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan. Tahap pengembangan yaitu komunikasi, perencanaan, pemodelan, dan konstruksi. Tahap penyerahan sistem tidak disertakan dalam pengembangan.

Data penelitian diperoleh dengan metode observasi pembelajaran, wawancara guru, angket respon siswa, dan tes. Observasi dilakukan sebagai salah satu cara pada tahap analisis kebutuhan pengembangan produk. Observasi dilakukan dengan mengamati penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran, metode pembelajaran, dan kondisi siswa selama pembelajaran berlangsung. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi awal kebutuhan media pembelajaran sebagai bentuk permasalahan yang hendak diselesaikan dalam penelitian ini. Narasumber wawancara yakni guru mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik SMK YAPPI Wonosari dan SMKN 3 Wonosari. Angket digunakan untuk mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Penilaian menggunakan angket dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan siswa.

Tes digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa pada kompetensi pengenalan komponen elektropneumatik. Peningkatan kompetensi dapat diketahui dari data yang diperoleh berupa nilai siswa.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dalam penelitian ini berupa deskripsi pengembangan sesuai dengan metode pengembangan media pembelajaran. Analisis data kuantitatif berupa penilaian kelayakan produk dan dampak penggunaan produk. Nilai kelayakan diperoleh berupa skor penilaian menggunakan skala *likert* 1 sampai 4.

Analisis dampak produk ditinjau dari hasil belajar siswa dilakukan dengan membandingkan hasil tes kognitif yang dilakukan yaitu *pretest* dan *posttest*. Kompetensi yang digunakan dalam tes yaitu simbol, konstruksi, fungsi, dan cara kerja komponen elektropneumatik.

Uji-t dan uji *Wilcoxon* nilai *pretest* dan *posttest* siswa dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dengan hasil *posttest*.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Tahap Pengembangan

Pengembangan dalam penelitian ini yakni aplikasi yang dipasang pada perangkat Android. Hasil yang diperoleh dari tahap pengembangan materi berupa ringkasan materi dan soal latihan yang selanjutnya dikemas dalam aplikasi. Tahap analisis diperoleh topik pembelajaran yang dikembangkan yakni pengenalan komponen elektropneumatik. Tahap desain diperoleh peta konsep materi agar materi lebih jelas dan terfokus sehingga dapat mempermudah proses

implementasi materi ke dalam aplikasi yang dikembangkan. Tahap pengembangan diperoleh susunan materi yang telah lengkap berdasarkan peta konsep yang telah dibuat. Selanjutnya materi diimplementasikan ke dalam media pembelajaran *augmented reality* dengan bantuan *software* Unity 3D menjadi aplikasi bernama AR *Electropneumatic*. Tahap terakhir dalam pengembangan materi yakni evaluasi berdasarkan penilaian, tanggapan, dan saran dari dua ahli materi. Hasil tahap evaluasi dijadikan sebagai acuan untuk perbaikan materi yang telah disusun.

Hasil yang diperoleh dari tahap pengembangan aplikasi terdiri dari empat tahap. Tahap komunikasi diperoleh informasi kondisi siswa, kompetensi, dan media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran. Tahap perencanaan diperoleh kompetensi yang akan diadopsi dan media pembelajaran yang akan dikembangkan berupa aplikasi pada Android untuk pengenalan komponen elektropneumatik beserta spesifikasi yang diperlukan. Tahap perencanaan diperoleh *flowchart* sebagai alur pembuatan agar aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan tahapan yang diperlukan. Pemodelan diperoleh *story board*. Tahap terakhir yaitu konstruksi yang terdiri dari penulisan kode program dan pengujian. Hasil tahap konstruksi berupa aplikasi media pembelajaran *augmented reality* pada Android.

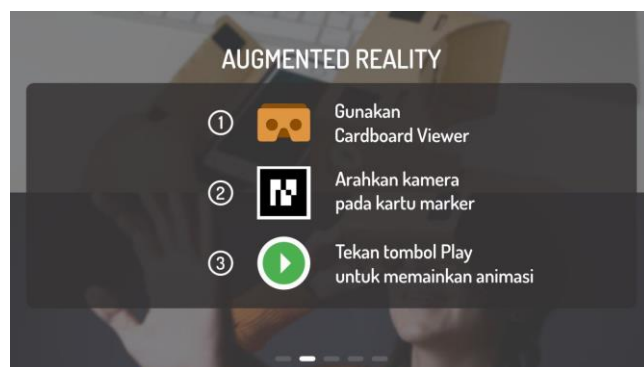
Tahap konstruksi dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Unity 3D. langkah yang dilakukan yaitu memasukkan komponen desain 2D dan animasi 3D sesuai rancangan, kemudian menuliskan program pada tiap navigasi dan *game object* yang diinginkan. Selanjutnya dilakukan tahap pengujian

yang terdiri dari: (1) *debugging* dengan hasil 0 *errors* yang berarti tidak terdapat kesalahan pada kode program, (2) validasi instrumen, dan (3) pengujian *black box* menggunakan instrumen angket untuk mengetahui ada tidaknya kesalahan fungsi.



Gambar 1. Tampilan Halaman Menu Utama Aplikasi AR *Electropneumatic*

Gambar 1 merupakan tampilan aplikasi AR *Electropneumatic* yang terdiri dari empat menu utama, yaitu: mulai, petunjuk, tentang, dan keluar. Tiap menu akan membuka halaman yang dituju. Memulai belajar menggunakan aplikasi dapat dilakukan dengan menyentuh tombol mulai. Melihat petunjuk penggunaan dapat dilakukan dengan menyentuh tombol petunjuk. Melihat informasi aplikasi dan informasi pengembang dapat dilakukan dengan menyentuh tombol tentang. Selanjutnya untuk keluar aplikasi dapat dilakukan dengan menyentuh tombol keluar.



Gambar 2. Tampilan Halaman Petunjuk Aplikasi AR *Electropneumatic*

Gambar 2 merupakan salah satu tampilan halaman petunjuk. Halaman petunjuk berisi informasi penggunaan media pembelajaran. Halaman petunjuk terdiri atas petunjuk navigasi, petunjuk penggunaan saat mode *augmented reality*, petunjuk pengerjaan kuis, petunjuk penggunaan kartu *marker*, dan petunjuk halaman unduh kartu *marker*. Pengguna dapat menggeser layar ke kanan atau ke kiri untuk berpindah halaman petunjuk.



Gambar 3. Tampilan Halaman Tentang Aplikasi AR *Electropneumatic*

Gambar 3 merupakan salah satu tampilan halaman tentang aplikasi. Halaman tentang berisi informasi tentang aplikasi, sumber referensi, dan informasi tentang pengembang. Pengguna dapat menggeser ke kanan atau ke kiri untuk berpindah halaman tentang.

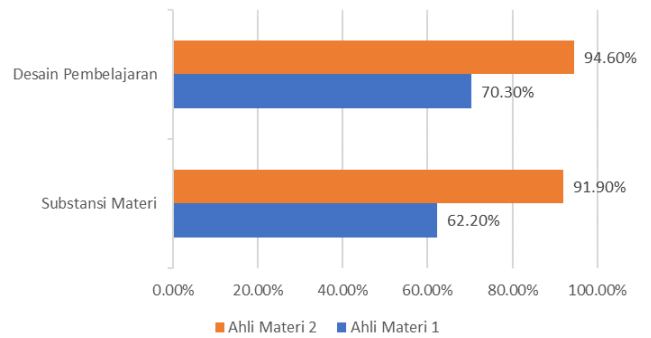


Gambar 4. Tampilan Halaman Mulai Aplikasi AR *Electropneumatic*

Halaman mulai atau halaman materi berupa kamera pemindai kartu *marker* yang akan menampilkan animasi 3D sesuai dengan *marker* yang terpindai. Halaman materi berisi kompetensi dasar dan materi pokok, materi narasi dan animasi 3D, kuis, dan tampilan skor kuis. Pengguna dapat memutar kartu *marker* atau menyentuh tombol virtual yang ada pada kartu untuk berinteraksi dengan animasi 3D.

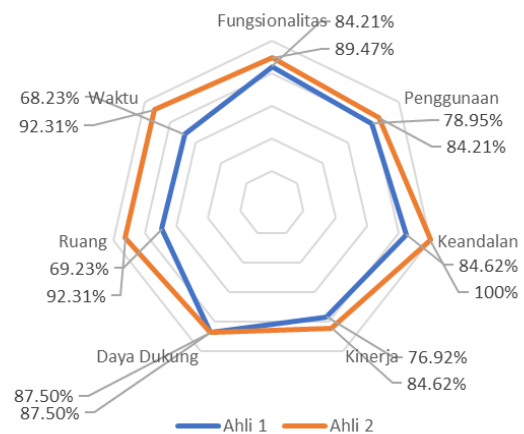
### Tahap Pengembangan

Penilaian kelayakan media pembelajaran oleh ahli materi dilakukan oleh satu dosen dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan satu guru mata pelajaran sistem kontrol elektropneumatik SMK YAPPI Wonosari. Berdasarkan hasil penilaian kelayakan media pembelajaran oleh ahli materi yang meliputi aspek substansi materi dan desain pembelajaran dikategorikan sangat layak dengan rerata 79,73%. Penilaian oleh ahli materi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Penilaian Ahli Materi

Penilaian kelayakan ahli media pembelajaran oleh ahli media dilakukan oleh dua dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Penilaian kelayakan media pembelajaran oleh ahli media meliputi aspek fungsionalitas, penggunaan, keandalan, kinerja, daya dukung, aspek ruang, dan aspek waktu. Hasil penilaian oleh ahli media dikategorikan sangat layak dengan rerata 84,36%. Hasil penilaian oleh ahli media secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 6.

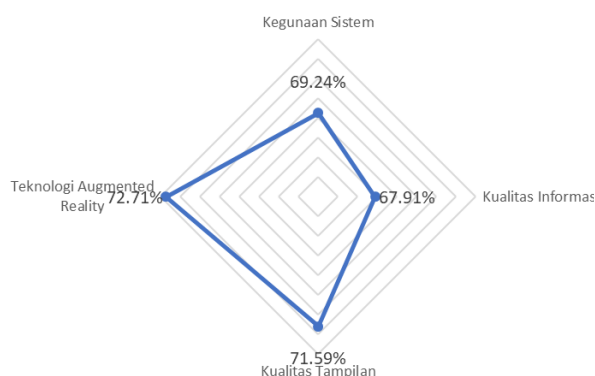


Gambar 6. Penilaian Ahli Media

Penilaian kelayakan media pembelajaran oleh pengguna dilakukan oleh 50 siswa yang terdiri dari 20 siswa kelas XI Teknik Otomasi Industri SMK YAPPI Wonosari dan 30 siswa kelas XII Teknik Mekatronika SMKN 3 Wonosari. Penilaian kelayakan media pembelajaran



oleh pengguna meliputi aspek kegunaan sistem kualitas informasi, kualitas tampilan, dan teknologi *augmented reality*. Penilaian respon siswa memperoleh kategori baik dengan rerata 70,36%. Penilaian respon siswa dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Penilaian Ahli Media

### Analisis Hasil Tes

Analisis hasil tes dilakukan terhadap hasil tes 20 siswa kelas XI Teknik Otomasi Industri SMK YAPPI Wonosari dan 30 siswa kelas XII Teknik Mekatronika SMKN 3 Wonosari. Dampak media pembelajaran yang dibuat ditinjau dari hasil belajar siswa pada kompetensi kognitif mengenal komponen elektropneumatik diketahui dari nilai *pretest* dan *posttest* dengan cara membandingkan frekuensi nilai tersebut dari masing-masing sekolah. Siswa SMK YAPPI Wonosari memperoleh rerata *pretest* 5,6 dan rerata *posttest* 9,6. Siswa SMKN 3 Wonosari memperoleh rerata *pretest* 11,1 dan rerata *posttest* 12,9. Hasil kedua sekolah tersebut dapat dilihat terdapat peningkatan pada nilai *posttest*.

Hasil uji normalitas SMK YAPPI Wonosari diperoleh signifikansi *pretest* 0,3 dan *posttest* 0,9 sehingga dapat diketahui bahwa data berdistribusi normal dan dapat dilakukan uji-t pada hasil tes SMK YAPPI Wonosari. Sedangkan hasil uji normalitas SMKN 3 Wonosari diperoleh signifikansi

*pretest* 0,002 dan *posttest* 0,000 sehingga dapat diketahui bahwa data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya untuk mengetahui ada tidaknya dampak media pembelajaran dapat dilakukan dengan uji *Wilcoxon* pada hasil tes SMKN 3 Wonosari.

Hasil uji-t *paired sample* pada hasil tes SMK YAPPI Wonosari diperoleh hasil signifikansi (2-tailed) sebesar 0,00004. Hasil tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 0,005 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan antara *pretest* dengan *posttest*. Hasil uji *Wilcoxon* pada hasil tes SMKN 3 Wonosari diperoleh 0,001. Hasil tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 0,005 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan antara *pretest* dengan *posttest*.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan:

Pertama, pengembangan media pembelajaran *augmented reality* pada perangkat Android dapat dilakukan menggunakan model ADDIE didukung model *waterfall*. Model ADDIE sebagai basis pengembangan dan model *waterfall* sebagai pendukung ADDIE untuk pengembangan perangkat lunak.

Kedua, hasil unjuk kerja *black box testing* diketahui bahwa media pembelajaran *augmented reality* yang telah dikembangkan dikategorikan “Sangat Baik” dengan rerata nilai 100. Penilaian unjuk kerja media pembelajaran *augmented reality* untuk pengenalan komponen elektropneumatik meliputi dimensi kualitas perangkat lunak dan keselarasan teknologi *augmented reality*.

Ketiga, kelayakan materi pada media pembelajaran *augmented reality* meliputi aspek substansi materi dan desain pembelajaran. Keseluruhan aspek penilaian kelayakan materi dikategorikan “Sangat Layak” dengan rerata 79,73%. Kelayakan media aplikasi media pembelajaran *augmented reality* meliputi aspek fungsionalitas, penggunaan, keandalan, kinerja, daya dukung, aspek ruang, dan aspek waktu dengan hasil keseluruhan dikategorikan “Sangat Layak” dengan rerata 84,36%. Penilaian respon siswa meliputi aspek kegunaan sistem, kualitas informasi, kualitas tampilan, dan aspek teknologi *augmented reality* dikategorikan “Baik” dengan rerata 70,36%.

Keempat, dampak media pembelajaran *augmented reality* ditinjau dari hasil belajar siswa pada kompetensi mengenal komponen elektropneumatik menunjukkan adanya dampak berdasarkan uji-t dan uji Wilcoxon. Hasil uji-t *paired sample* SMK YAPPI Wonosari diperoleh hasil signifikansi (*2-tailed*) sebesar 0,00004. Hasil tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 0,005 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan penguasaan materi komponen elektropneumatik. Hasil uji *Wilcoxon* SMKN 3 Wonosari diperoleh 0,001. Hasil tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 0,005 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan penguasaan materi komponen elektropneumatik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asyhar, Rayanda. 2012. Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Craig, Alan B. 2013. Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications. USA: Morgan Kaufmann, Elsevier.
- Dhetira, Aulia. (2016). Mengapa Lulusan SMK Tidak Banyak Diserap Dunia Kerja. Diakses dari <http://swa.co.id/swa/csr-corner/mengapa-lulusan-smk-tidak-banyak-diserap-dunia-kerja> pada 10 Maret 2017.
- Elang Krisnadi & Benny A. Pribadi. (2010). Panduan Pengembangan Bahan Ajar Noncetak. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Haryanto, M.K. (2012). Pengembangan Model Pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan Tipe Supervised Learning Sebagai Media Pembelajaran. JPTK, Vol 21, No 1.
- Hasanah, Nurul Usrotun. (2015). Peran Media dalam Pembelajaran. Diakses pada <https://www.kompasiana.com/nurul-usrotun/hasanah/55595fad6523bd0c74c07264/peran-media-dalam-pembelajaran>, pada tanggal 10 Maret 2017, pukul 12.06 WIB.
- Imam, M.MS, Sukir, Ariadie, C.N. (2007). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia pada Mata Kuliah Dasar Listrik. JPTK, Vol 16, No. 1.
- Lee, William W. & Diana L. Owens. (2004). Multimedia-based Instructional Design: Computer-Based Training. San Francisco: Pfeiffer.

- Mursita, Rohmat Ageng. (2015). Guru Merupakan Penentu Keberhasilan Pendidikan: Realitasnya Masih Banyak Sekolah Kekurangan Guru. Diakses dari <https://www.kompasiana.com/beprocess123/55b8565c927a61c8134654da/guru-merupakan-penentu-keberhasilan-pendidikan-realitasnya-masih-banyak-sekolah-kekurangan-guru> pada 10 Maret 2017.
- Pressman, Roger S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Edisi 7*. Yogyakarta: Andi.
- Sadiman, Arief S., dkk. 2010. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.