

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN SENSOR BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA SMK

LEARNING MEDIA DEVELOPMENT OF SENSOR RECOGNITION BASED ON AUGMENTED REALITY ANDROID PLATFORM FOR VOCATIONAL HIGH SCHOOL STUDENTS

Oleh: Robertus Kurnianto, Nurhening Yuniarti, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, robertkurnia266@gmail.com, nurhening@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan: (1) menghasilkan media pembelajaran pengenalan sensor menggunakan teknologi augmented reality untuk platform *android*, (2) mengetahui unjuk kerja media pembelajaran pengenalan sensor menggunakan teknologi *Augmented Reality* untuk platform *android*, (3) mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran pengenalan sensor menggunakan teknologi *Augmented Reality* untuk platform *android*, (4) mengetahui penilaian siswa terhadap media pembelajaran pengenalan sensor menggunakan teknologi *Augmented Reality* untuk platform *android*. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Model yang digunakan adalah pengembangan perangkat lunak model waterfall yang terdiri dari empat tahap, yaitu: (1) analisis, (2) desain, (3) pengkodean, dan (4) pengujian. Penelitian ini dilakukan di kelas XI jurusan Teknik Mekatronika SMK SMTI Yogyakarta. Tahap pengujian tingkat kelayakan media dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Selanjutnya dilakukan pengujian respon pada pengguna yaitu siswa. Teknik analisis data menggunakan instrumen angket skala empat dan analisis statistik deskriptif. Hasil penelitian ini adalah: (1) pengembangan media pembelajaran pengenalan sensor berbasis augmented reality platform *android* yang berbentuk aplikasi *android* dan buku penunjang; (2) hasil unjuk kerja dengan pengujian black-box testing menunjukkan 5 proses sistem dan 28 fungsi tombol aplikasi android berfungsi dengan baik; (3) hasil penilaian kelayakan oleh ahli materi mendapat skor rerata 69 dari skor maksimal 80 dengan kategori "sangat layak" dan ahli media mendapat skor rerata 121 dari skor maksimal 136 dengan kategori "sangat layak"; (4) hasil penilaian oleh pengguna yaitu siswa mendapat skor rerata 131,86 dari skor maksimal 160 dengan kategori "sangat layak".

Kata kunci : Media Pembelajaran, *Augmented Reality*, Siswa, Sensor

Abstract

This research aims to: (1) produce sensor recognition learning media using augmented reality technology for the android platform, (2) find out the performance of sensor recognition learning media using Augmented Reality technology for the android platform, (3) determine the feasibility level of sensor recognition learning media using Augmented Reality technology for the android platform, (4) find out students' assessment of sensor recognition learning media using Augmented Reality technology for the android platform. This research is a type of development research. The model used is the waterfall model software development which consists of four stages, namely: (1) analysis, (2) design, (3) coding, and (4) testing. This research was conducted in class XI of Mechatronics Engineering study program at SMTI Yogyakarta Vocational School. The testing phase of media feasibility was carried out by two material experts and two media experts. Then the response testing is done by students as users. Data analysis techniques used a four-scale questionnaire instrument and descriptive statistical analysis. The results of this study are: (1) development of sensor recognition learning media based on augmented reality android platform in the form of android applications and guidebook; (2) the results of performance with black-box testing shows that all processes and components of the android application are properly functioning; (3) the results of the feasibility assessment by the material expert got an average score of 69 from a maximum score of 80 with the category "very feasible" and the media expert got an average score of 121 from a maximum score of 136 with the category "very feasible"; (4) the results of the assessment by students as users, got an average score of 131.86 from a maximum score of 160 with the category "very feasible".

Keywords: Learning Media, *Augmented Reality*, Students, Sensors

PENDAHULUAN

Sekolah adalah bangunan atau lembaga untuk belajar dan mengajar serta tempat menerima dan memberi pelajaran peserta didik (KBBI, 2012). Sekolah yang dituntut untuk memberikan pendidikan yang layak dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Tujuan pendidikan adalah menciptakan seseorang yang berkualitas dan berkarakter sehingga memiliki wawasan yang luas untuk mencapai cita-cita yang diinginkan dan mampu bersosialisasi serta beradaptasi di berbagai lingkungan. Sejalan dengan hal itu maka perhatian dari sekolah dan berbagai pihak terhadap perkembangan pendidikan harus ditingkatkan. Upaya peningkatan dapat diwujudkan pada bermacam aspek, salah satunya adalah pada peningkatan mutu sekolah melalui perbaikan dan pembenahan proses pembelajaran di kelas. Pada proses belajar mengajar di kelas tidak hanya sekedar menyampaikan materi bahan ajar tetapi terjadi interaksi antara peserta didik dan pendidik.

Interaksi terjadi antara pendidik dan peserta didik menjadi hal yang sangat penting agar proses belajar mengajar yang disampaikan oleh pendidik dapat diterima, dipahami dan dicerna dengan baik oleh peserta didik. Interaksi tersebut terjadi salah satunya dengan perantara media pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran harus diperbaharui seiring kebutuhan siswa yang berubah di era modern sekarang. Guru sebagai pendidik di sekolah harus berinovasi dengan teknologi agar guru tidak tertinggal dari siswa di era modern sekarang. Teknologi dan informasi adalah faktor yang mempengaruhi proses dan hasil pembelajaran bagi

siswa. Tujuan utama yang diperoleh dari teknologi dan informasi yaitu siswa mendapat materi belajar yang lebih menarik dan efektif untuk dipahami.

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi telah berkembang pesat di Indonesia, salah satunya penggunaan teknologi *smartphone* yang terintegrasi internet. Hal ini bisa terlihat, dengan posisi Indonesia yang merupakan salah satu negara dengan pengguna *smartphone* terbanyak di dunia. Dikutip dari website tekno.kompas.com, Senin (24/11/2014) peringkat Indonesia dalam penggunaan *smartphone* berada dalam peringkat ke-6 dunia setelah China, USA, India, Brazil, dan Jepang. Fakta lain juga didapat dari data yang dirilis ristekdikti.go.id, Rabu (11/01/2017) angka pengguna *smartphone* di Indonesia mencapai sekitar 25% dari total penduduk atau sekitar 65 juta orang. Berdasarkan angka pengguna *smartphone* yang besar pada tahun 2017, pengguna *smartphone* di Indonesia tetap akan bertambah. Data pengguna *smartphone* dari sumber selular.id, Kamis (26/11/2015), pertumbuhan pesat pengguna *smartphone* Indonesia ini, didorong oleh penduduk usia muda di bawah 30 tahun, atau sekitar 61% dari seluruh pengguna termasuk juga pelajar.

Fenomena *smartphone* yang memiliki jumlah pengguna besar, tentu menjadi tantangan dan peluang tersendiri di dunia pendidikan. Tantangan tersebut seperti penyalahgunaan fungsi *smartphone* untuk kegiatan negatif, seperti mengakses konten pornografi, bermain games online atau hal yang dapat menyebabkan ketergantungan bahkan bagi peserta didik sekalipun. *Smartphone* juga akan mempunyai dampak positif bagi

kegiatan belajar mengajar di sekolah antara guru dan peserta didik bila digunakan dengan benar. Tak terkecuali fenomena seperti ini terjadi pada guru dan peserta didik jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Berdasarkan observasi langsung yang telah dilakukan di Jurusan Teknik Mekatronika SMK SMTI Yogyakarta, saat ini sedang meningkatkan kualitas pembelajaran baik secara akademik maupun non akademik karena Jurusan Mekatronika baru dibuka kurang lebih 1 tahun. Salah satu hal yang dipersiapkan adalah memberikan bekal pembelajaran yang berkualitas untuk siswa. Berdasarkan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran Sensor dan Transduser, materi tentang pengenalan teori dasar sensor dan transduser merupakan salah satu kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh siswa SMK SMTI Jurusan Mekatronika. Mata pelajaran sensor dan transduser diajarkan di kelas XI berupa pelajaran teori dan praktik. Pembelajaran teori sensor dan transduser bertujuan untuk memberikan konsep dasar seperti mengenalkan kepada siswa tentang komponen elektronika sensor mulai dari pengertian, fungsi, karakteristik dan contoh aplikasi sensor di dunia nyata. Siswa kelas XI Jurusan Mekatronika SMK SMTI Yogyakarta, dituntut untuk lebih banyak belajar dahulu tentang teori salah satunya dengan memperbanyak membaca. Minat baca yang ada sekarang perlu ditumbuhkan, dengan media yang menarik dan mudah dipahami.

Kendala yang ditemukan dalam pembelajaran salah satunya adalah kekurangan media pendukung proses pembelajaran siswa seperti pada pembelajaran teori pengenalan komponen sensor dalam mata pelajaran sensor dan

transduser. Guru sebagai pendidik masih terbatas pada media belajar konvensional contoh seperti papan tulis dan buku, serta menggunakan metode ceramah dalam proses pembelajaran teori sensor dan transduser sehingga materi yang disampaikan pada peserta didik belum maksimal. Penyampaian materi menggunakan papan tulis dan buku yang cenderung monoton menyebabkan peserta didik bosan dan kurang tertarik. Oleh karena itu guru juga perlu menggunakan media pembelajaran yang baru dan menarik perhatian siswa untuk berinteraksi serta aktif belajar. Maka dari itu, perlu suatu pengembangan media pembelajaran baru salah satunya dengan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk memudahkan proses belajar siswa sehingga kegiatan belajar menjadi menarik dan mudah dipahami. Salah satunya dengan mengembangkan media pembelajaran platform mobile application berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR).

Menurut penjelasan Haller, Billingham, dan Thomas (2007), riset *Augmented Reality* bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang memperbolehkan penggabungan secara real-time terhadap digital content yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata. *Augmented Reality* (AR) memperbolehkan pengguna melihat objek maya dua dimensi atau tiga dimensi yang diproyeksikan terhadap dunia nyata. Teknologi AR ini dapat menyisipkan suatu informasi tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti webcam, komputer, HP *android*, maupun kaca khusus. User ataupun pengguna didalam dunia nyata tidak dapat melihat objek maya dengan mata

telanjang, untuk mengidentifikasi objek dibutuhkan perantara berupa komputer dan kamera yang nantinya akan menyisipkan objek maya ke dalam dunia nyata.

Augmented Reality atau dalam istilah bahasa Indonesia “Realitas Tertambah” dapat diaplikasikan hampir semua indera, termasuk penglihatan, pendengaran dan sentuhan. *Augmented Reality* dapat disimulasikan oleh komputer dengan bantuan webcam pada komputer. Selain dengan media komputer, saat ini teknologi AR telah dikembangkan pada *smartphone android*. *Smartphone* dengan Operating System (OS) *Android* memiliki banyak kelebihan, selain karena pengguna di Indonesia yang sangat banyak OS *android* juga bersifat *open source* (terbuka) bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi. Jadi dengan demikian teknologi ini dapat dikembangkan menjadi salah satu media pembelajaran baru bagi peserta didik. Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, media pembelajaran yang dapat dikembangkan adalah media pembelajaran dengan teknologi *Augmented Reality* pada platform *Android* untuk menambah ketertarikan siswa pada minat baca serta meningkatnya motivasi belajar dan pembelajaran menjadi efektif. Teknologi *Augmented Reality* ini sesuai untuk menjadi salah satu solusi atas permasalahan tersebut. Teknologi ini memungkinkan sesuatu benda abstrak yang tidak tampak muncul, tetapi dapat disimulasikan secara 3 dimensi atau 2 dimensi secara real time atau langsung yang terkesan nyata. Penggunaan teknologi *Augmented Reality*

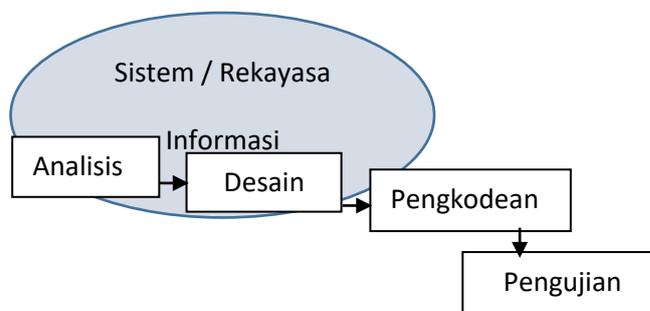
diharapkan mampu memberi dampak positif belajar siswa dalam materi

sensor dan transduser sehingga nantinya siswa dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam belajar serta memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri dan efektif.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model air terjun (*waterfall*). Berdasarkan latar belakang dan tujuan, maka media pembelajaran pengenalan sensor berbasis *Augmented Reality* platform *android* ini dibangun menggunakan model pengembangan *waterfall* yang cocok untuk pengembangan media perangkat lunak seperti aplikasi platform *android*. Tahapan model *waterfall* ada 4 tahap dimulai dari analisis, desain, pembuatan kode program, hingga tahap pengujian



Gambar 1. Model Pengembangan Air Terjun (*Waterfall*)

Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian pengembangan ini di SMK SMTI Yogyakarta pada Jurusan Teknik Mekatronika yang beralamatkan di Jalan Kusumanegara No. 3 Kota Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2018.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian pengembangan ini adalah ahli materi dan ahli media yang terdiri dari dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY dan guru Jurusan Teknik Mekatronika di SMK SMTI Yogyakarta ditambah dengan siswa kelas XI Jurusan Teknik Mekatronika di SMK SMTI Yogyakarta.

Prosedur Pengembangan

Pada tahap pertama dilakukan tahap analisis. Analisis dilakukan sebagai langkah awal peneliti untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan pengguna. Analisis dilakukan peneliti dengan kajian literatur dan observasi. Kajian literatur dilakukan untuk mengetahui konsep dan teori dasar sebagai landasan isi materi aplikasi. Observasi dan wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi perancangan media pembelajaran sensor berbasis *Augmented Reality* platform *android*. Dalam hal ini akan dilakukan observasi dan wawancara dengan guru yang berkompeten di SMK SMTI Yogyakarta Jurusan Teknik Mekatronika untuk mendapatkan informasi materi pembelajaran sensor dan transduser.

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan maka dapat dirumuskan beberapa analisis seperti berikut: (1) Analisis Pengenalan Masalah. Pengenalan masalah dilakukan untuk menetapkan permasalahan yang akan dihadapi. Pada tahap ini ditentukan permasalahan yang ditemui pemakai (siswa) dalam proses pembelajaran sesuai dengan hasil observasi dan wawancara di SMK SMTI Yogyakarta. (2) Analisis Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Sensor dan Transduser. Analisis ini dilakukan

dengan mengetahui kompetensi dasar mata pelajaran sensor dan transduser dari silabus yang digunakan. Setelah mengetahui kompetensi dasar kemudian analisis materi yang akan digunakan dalam pengembangan media mulai disesuaikan. Berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar pada mata pelajaran sensor dan transduser maka rumusan materi-materi pokok media pembelajaran telah dipilih oleh peneliti dan saran guru SMK SMTI. (3) Analisis Kebutuhan Fungsional Media. Fungsi utama dari media pembelajaran ini adalah untuk menggambarkan ilustrasi komponen sensor secara 3D sehingga penggambaran objek sensor melalui buku terlihat lebih nyata, menarik dan mudah dipahami. Dengan kata lain, media pembelajaran ini digunakan untuk membantu proses belajar siswa, meningkatkan minat baca serta motivasi belajar siswa tentang sensor dan transduser. (4) Analisis Kebutuhan *hardware* pembuatan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* platform *android* ini memerlukan hardware berupa komputer dalam pembuatan aplikasi. Penggunaan hardware komputer digunakan meliputi tahap desain dan pengkodean, sedangkan tahap pengujian diperlukan hardware *smartphone*.

Tahap kedua yaitu tahap desain. Rosa (2014: 133) memaparkan tahap desain UML merupakan salah satu bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. Pada umumnya jenis desain UML ada 3 bagian utama yaitu structure diagram, behaviour diagram dan interaction diagram. Pada 3 bagian utama UML tersebut memiliki 13 jenis UML dan peneliti hanya memilih 3

jenis diagram UML saja. Peneliti memutuskan hanya menggunakan diagram UML yaitu *use case diagram*, *sequence diagram* dan *activity diagram*.

Kemudian desain antar muka atau *user interface* merupakan tahap pembuatan desain tampilan utama dalam pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi platform *android* ini. *User interface* menjadi penghubung interaksi antara pengguna dengan sistem kerja aplikasi, sehingga sistem kerja aplikasi yang dikembangkan harus menarik dan mudah digunakan oleh pengguna (peserta didik). Dalam tahap ini digambarkan desain tata letak setiap tombol, judul, materi serta komponen-komponen yang ada dalam media pembelajaran. Perancangan komponen digambarkan dengan menggunakan *storyboard*. *Storyboard* merupakan visualisasi *script* atau gambaran program kemudian dijadikan rangkuman garis besar dari sebuah proyek yang ditampilkan secara *shot by shot (scene)*.

Tahap ketiga yaitu tahap pengkodean. Implementasi merupakan tahapan dengan menerapkan desain yang telah ada ke dalam kode program. Implementasi pengkodean pada penelitian ini terdiri atas implementasi *layout user interface* aplikasi *android* dari *use case diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram* atau implementasi logika pemrograman kode. Pada tahap implementasi, fungsi pada aplikasi dapat diketahui apakah sudah berjalan dengan baik tanpa bug. Implementasi pengkodean pembuatan aplikasi dalam bahasa pemrograman C# menggunakan software MonoDevelop dari Unity 3D versi 5.3 *free version*.

Tahap keempat yaitu tahap pengujian. Tahap pengujian merupakan

tahap eksekusi aplikasi yang menentukan kelayakan aplikasi yang telah dikembangkan. Pengujian dilakukan mengacu pada ditemukan kesalahan pada penggunaan, jika tidak ada maka pengujian telah berhasil. Metode yang dipilih untuk pengujian aplikasi ini yaitu *Black-box Testing*. *Black-box testing* adalah pengujian yang digunakan untuk melihat unjuk kerja dan menemukan kesalahan pemrograman aplikasi. Pressman (2012: 597) mengemukakan *black-box testing* cenderung untuk menemukan hal-hal berikut: (1) Fungsi yang salah atau hilang (2) Kesalahan antarmuka (3) Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal (4) Kesalahan perilaku (5) Kesalahan inisialisasi dan penghentian. Kemudian setelah uji *black-box testing*, yaitu tahap uji validasi untuk menilai kelayakan media pembelajaran dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Validasi ahli dilakukan dengan instrumen angket skala empat yang telah melalui proses validasi *expert judgement*. Para ahli dimintai pendapat untuk mengidentifikasi masalah, menganalisa penyebab masalah dan mengusulkan alternatif penyelesaian masalah dengan memperhatikan sumber daya yang tersedia. Pada tahap pengujian ini produk akan direvisi kembali sebelum masuk ke tahap pengujian selanjutnya. Setelah proses revisi selesai maka media di uji coba kepada siswa untuk mengetahui respon siswa.

Metode dan Alat Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data diperoleh melalui observasi, wawancara dan angket. Observasi dan wawancara dilakukan untuk mengetahui informasi sebagai studi pendahuluan pembuatan media pembelajaran sensor dan transduser

berbasis *augmented reality* platform *android* kemudian instrumen angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kualitas media pembelajaran dari ahli media dan ahli materi serta pengguna/siswa. Angket ini menggunakan kategori analisis skala empat untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran yang akan digunakan siswa kelas XI Jurusan Teknik Mekatronika SMK SMTI Yogyakarta. Angket yang dibuat untuk pengambilan data yaitu angket ahli materi, ahli media dan juga siswa sebagai pengguna.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran menggunakan analisis statistik deskriptif. Statistik deskriptif merupakan salah satu cabang dari statistik dengan meringkas data supaya data mudah dipahami. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2009: 147). Analisis data yang didapat berupa data deskriptif kemudian diubah menjadi data kuantitatif sesuai aturan Skala Empat. Hasil angket dianalisis menggunakan kriteria dengan Skala Empat. Skala Empat tersebut dikategorikan untuk menilai kelayakan media seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Empat.

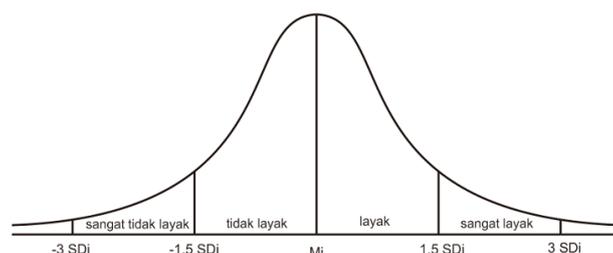
Interpretasi	Skor Nilai
Sangat Layak	4
Layak	3
Kurang Layak	2
Tidak Layak	1

Skor yang diperoleh dari kategori skala 4 kemudian dikonversi menjadi kategori penilaian pada skala 4 yang dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Penilaian

Interval Skor Jawaban	Kategori
$Mi + 1,50 Sdi < X \leq Mi + 3 Sdi$	Sangat Layak
$Mi < X \leq Mi + 1,50 Sdi$	Layak
$Mi - 1,50 Sdi < X \leq Mi$	Kurang Layak
$Mi - 3 Sdi < X \leq Mi - 1,5 Sdi$	Tidak Layak

Rata-rata ideal (Mi) dan simpangan deviasi (Sdi) diperoleh dengan menggunakan rumus sesuai kurva distribusi normal seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva Distribusi Normal

$$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

$$Sdi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

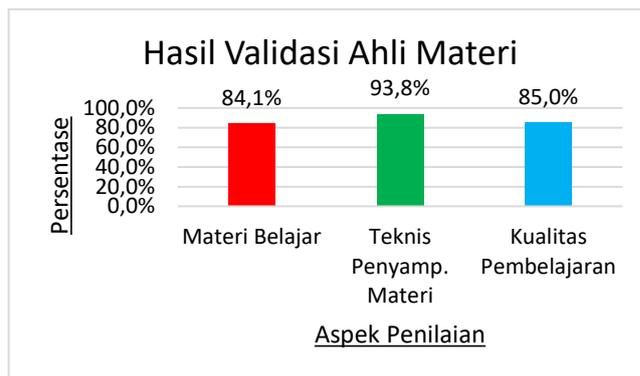
Hasil kriteria penilaian kelayakan media pada Tabel 12 akan menjadi acuan penilaian kelayakan terhadap uji coba oleh ahli materi dan ahli media, serta respon pengguna akhir yaitu siswa. Hasil skor yang didapatkan dari angket sesuai rentang kategori penilaian skala 4 maka tingkat kelayakan media pembelajaran pengenalan sensor berbasis *Augmented Reality* platform *android* ditentukan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data kelayakan diperoleh dari hasil penilaian media dari ahli materi, ahli media dan pengguna yaitu siswa. Uji kelayakan ahli materi dan ahli media dilakukan oleh dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan guru pengampu mata pelajaran sensor dan transduser SMK SMTI Yogyakarta. Hasil penilaian dari pengguna berjumlah 14 siswa kelas XI Jurusan Teknik Mekatronika SMK SMTI.

1. Hasil Validasi Ahli Materi

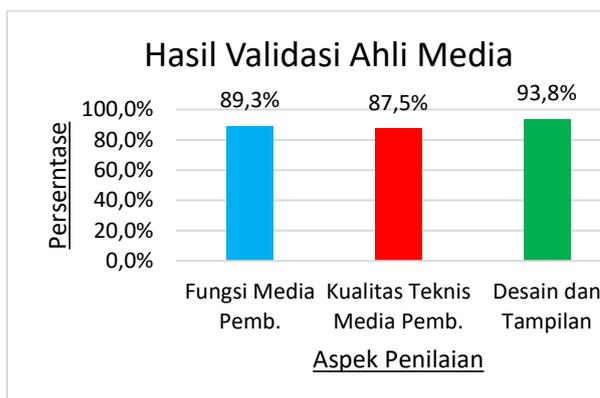
Pada validasi materi terdiri dari tiga aspek yang digunakan dalam angket, yaitu materi belajar, teknis penyampaian materi dan kualitas pembelajaran. Uji validitas materi bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran dari segi materi. Validasi materi dilakukan oleh Sigit Yatmono, M.T. sebagai ahli materi 1 selaku dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan Muhammad Agung Wibowo, S.Si sebagai ahli materi 2 selaku guru mata pelajaran sensor SMK-SMTI Yogyakarta. Saran dan perbaikan dari kedua ahli materi menjadi acuan untuk perbaikan dari segi materi dalam pengembangan media pembelajaran ini. Angket dalam validasi materi terdiri dari 20 butir pernyataan dengan aspek materi belajar 11 butir pernyataan, aspek teknis penyampaian materi 4 butir pernyataan dan aspek kualitas pembelajaran 5 butir pernyataan. Berikut grafik hasil validasi ahli materi:



Gambar 3. Grafik Persentase Penilaian Ahli Materi

2. Hasil Validasi Ahli Media

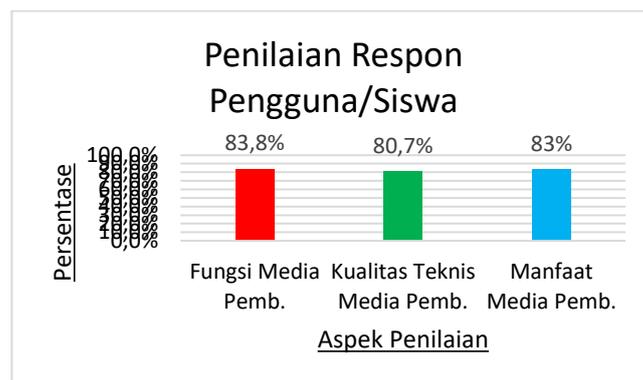
Pada validasi media ini terdiri dari tiga aspek yang digunakan dalam angket, yaitu (1) fungsi media pembelajaran, (2) kualitas teknis media pembelajaran, serta (3) desain dan tampilan. Uji validitas media bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran dari segi teknis media. Validasi media dilakukan oleh Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T. sebagai ahli media 1 dan Muhammad Ali, M.T. sebagai ahli media 2 selaku dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Saran dan perbaikan dari kedua ahli media menjadi acuan untuk perbaikan dari segi teknis media dalam pengembangan media pembelajaran ini. Angket dalam validasi materi terdiri dari 34 butir pernyataan dengan aspek materi belajar 14 butir pernyataan, aspek fungsi media pembelajaran 14 butir pernyataan, aspek kualitas teknis media pembelajaran 16 butir pernyataan dan aspek desain dan tampilan 4 butir pernyataan. Berikut grafik hasil validasi ahli media:



Gambar 4. Grafik Persentase Penilaian Ahli Media

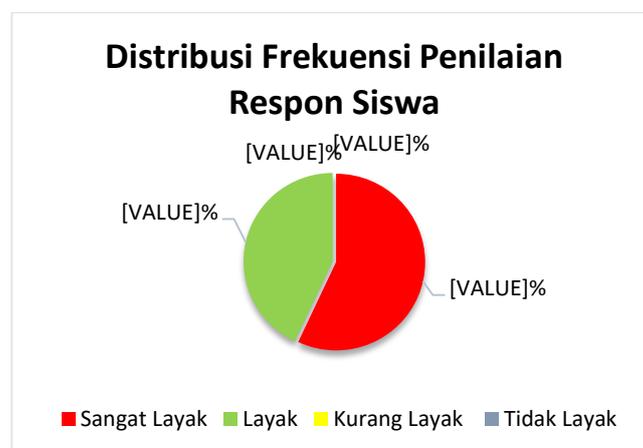
3. Hasil Penilaian Respon Pengguna

Tahap uji coba media pembelajaran kemudian dilakukan pada pengguna yaitu siswa, yang merupakan sasaran utama pengembangan media pembelajaran ini. Tahap ini bertujuan untuk mengukur respon pengguna atau siswa dalam menggunakan media pembelajaran *augmented reality* ini. Uji coba dilakukan pada siswa kelas XI SMK-SMTI yogyakarta jurusan teknik mekatronika sebanyak 14 siswa. Pengguna atau siswa melakukan uji coba terhadap media pembelajaran *augmented reality* dan menilai serta memberikan komentar atau saran terhadap media pembelajaran. Data yang diperoleh adalah penilaian produk oleh siswa berupa isian angket sebanyak 40 pertanyaan dengan 4 pilihan jawaban untuk mengukur kelayakan media pembelajaran. Pertanyaan angket terbagi dalam 3 aspek meliputi, aspek fungsi media pembelajaran, aspek kualitas teknis media pembelajaran dan aspek manfaat media pembelajaran. Berikut grafik hasil penilaian respon pengguna yaitu siswa:



Gambar 5. Persentase Penilaian Respon Pengguna

Selain hasil penilaian respon siswa, juga dapat diketahui hasil persentase penilaian siswa sebesar 57% atau 8 siswa memberi penilaian dengan kategori “Sangat Layak” dan sebesar 43% atau 6 siswa memberi penilaian dengan kategori “Layak” seperti yang bisa dilihat pada Diagram Distribusi Frekuensi Penilaian Respon Siswa pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Distribusi Frekuensi Penilaian Respon Siswa

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dari penelitian pengembangan media pembelajaran pengenalan sensor berbasis *Augmented Reality* platform *android* untuk siswa SMK, dapat disimpulkan:

1. Dihasilkan media pembelajaran pengenalan sensor berbasis *augmented*

reality berbentuk aplikasi android format .apk dan buku *augmented reality* sebagai penunjangnya menggunakan model pengembangan waterfall. Pada tahap analisis terdiri dari analisis masalah, fungsional media dan kebutuhan berdasarkan observasi dan wawancara. Tahap desain berisi gambaran aplikasi yang akan dikembangkan melalui desain *Unified Modelling Language* (UML) dan desain interface (antarmuka). Tahap pengkodean mulai dari implementasi desain layout user interface aplikasi dari use case diagram, activity diagram dan sequence diagram serta pemrograman dilakukan pada software Unity 3D versi 5.3 *free version* dan MonoDevelop Unity. Tahap terakhir yaitu tahap pengujian pada hasil pengembangan media aplikasi *augmented reality* yang terdiri dari: (a) halaman menu utama, (b) halaman SKKD dan tujuan pembelajaran, (c) halaman petunjuk penggunaan, (d) halaman *augmented reality* pengenalan sensor, (e) halaman soal sebagai evaluasi siswa, (f) halaman contoh penerapan sensor dalam kehidupan sehari-hari.

2. Hasil unjuk kerja media pembelajaran pengenalan sensor berbasis *augmented reality* diketahui melalui uji *black-box testing* sebagai uji fungsionalitas dan pengujian pada beberapa *smartphone android*. Uji *black-box testing* menunjukkan bahwa semua fungsi pada aplikasi *augmented reality* pengenalan sensor berfungsi dengan benar. Pada pengujian beberapa *smartphone android* dengan merk, *operating system*, ukuran layar dan spesifikasi *smartphone* yang berbeda-beda, aplikasi *augmented reality* pengenalan sensor dapat terpasang dan dijalankan. Objek 3D *augmented*

reality dapat muncul di atas marker buku AR dengan lancar dengan sesuai jarak/sudut kamera *smartphone* dengan *image target*, serta marker buku AR mendapat pencahayaan yang cukup.

3. Tingkat kelayakan media pembelajaran pengenalan sensor berbasis *augmented reality* platform android menurut ahli materi yang terdiri dari aspek materi belajar, teknis penyampaian materi dan kualitas pembelajaran diperoleh rerata skor 69 dari skor maksimum 80 yang termasuk kategori “Sangat Layak”. Sedangkan untuk tingkat kelayakan media pembelajaran menurut ahli media yang terdiri dari aspek fungsi media pembelajaran, kualitas teknis media pembelajaran, serta desain dan tampilan memperoleh rerata skor 121 dari skor maksimum 136 yang termasuk kategori “Sangat Layak”.
4. Hasil penilaian respon siswa terhadap media pembelajaran pengenalan sensor berbasis *augmented reality* platform *android* yang terdiri dari aspek fungsi media pembelajaran, kualitas teknis media pembelajaran dan manfaat media pembelajaran memperoleh rerata skor 131,86 dari skor maksimum 160 yang termasuk kategori “Sangat Layak”.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi. (2015). *Ini Dia Profil Pengguna Smartphone di Indonesia*. Diakses dari <https://selular.id/2015/11/ini-dia-profil-pengguna-smartphone-di-ndonesia/>. pada tanggal 19 September 2017, Jam 10.02 WIB.
- Haller, M., Billingham, M., Thomas, B.H. (2007). *Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design*. London: Idea Group Publishing.
- Pressman, R.S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Rosa A.S, & Shalahuddin, M. (2011). *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak: Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Modula
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Siaran Pers. (2017). *Smartphone Rakyat Indonesia*. Diakses dari <https://ristekdikti.go.id/smartphone-rakyat-indonesia-2/>. Pada tanggal 22 Agustus 2017. Jam 09.48 WIB.
- Setiawan, E. (2012). *KBBI Online*. Diakses dari <https://kbbi.web.id/sekolah> . pada tanggal 19 September 2017, Jam 10.22 WIB.
- Yusuf, Oik. (2014). *Pengguna Internet Indonesia Nomor Enam Dunia*. Diakses dari <https://tekno.kompas.com/read/2014/11/24/07430087/Pengguna.Internet.Indonesia.Nomor.Enam.Dunia>. Pada tanggal 22 Agustus 2017. Jam 11.11 WIB.