

KEPRAKTISAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY MATA PELAJARAN SABLON UNTUK SMK

Gede Whidi Harta¹⁾, Dessy Seri Wahyuni²⁾, Gede Saindra Santyadiputra³⁾

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha

Email: whidigede@gmail.com, seri.wahyuni@undiksha.ac.id, gsaindras@undiksha.ac.id

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan dan mengimplementasikan pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada mata pelajaran sablon kelas XI di SMK N 1 Sukasada. Jenis penelitian ini yaitu Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Penelitian ini melibatkan peserta didik kelas XI dan guru mata pelajaran sablon di SMK N 1 Sukasada. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner/angket dan wawancara. Teknik analisis yang dilakukan yaitu analisis kevalidan media pembelajaran dan teknik analisis respon guru serta peserta didik. Hasil penelitian untuk uji validitas didapat dari hasil perhitungan validasi dari uji ahli mendapatkan skor sebesar 1,00 dengan kriteria tingkat validitas sangat tinggi. Dan hasil rata-rata respon guru dan peserta didik untuk mendapatkan nilai kepraktisan media pembelajaran berbasis *augmented reality* sebesar 41,00 dan 60,41 dengan kriteria sangat praktis. Dan hasil rata-rata respon usability untuk mendapatkan nilai kepraktisan media pembelajaran berbasis *augmented reality* sebesar 41,29 dengan kriteria sangat praktis

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Sablon, *Augmented reality*.

Abstract-- This study aims to produce a design and implement the development of learning media based on *augmented reality* in the XI class on Sablon (screen printing) subject at SMK N1 Sukasada. This study is a research and development (R&D) study that used the ADDIE development model. This research involves student of class XI and teachers oh Sablon (screen printing) subject at SMK N 1 Sukasada. Data collections is done using questionnaires and interviews. This analysis technique carried out is the analysis of the validity of the learning media and the response analysis technique of teachers and students. the results of the research for the validation test were obtained from the results of the validation calculations from the expert test, getting a score of 1.00 with very high validation level criteria. And the average results of teacher and student responses to get the practicality value of *augmented reality*-based learning media are 41.00 and 60.41 with very practical criteria. And the results of

the average usability response to get the practicality value of augmented reality-based learning media is 41.29 with very practical criteria.

Keywords: *Learning Media, Screen Printing, Augmented reality*

I. PENDAHULUAN

Dalam [10] tentang Sistem Pendidikan Nasional, jenis pendidikan di Indonesia dibedakan menjadi pendidikan umum, kejuruan, akademik, profesi, vokasi, keagamaan, dan khusus. Salah satu jenis pendidikan yang sering dijumpai saat ini ialah pendidikan kejuruan. Pendidikan kejuruan menjadi faktor penting dalam perkembangan ekonomi di masyarakat dan negara. Pendidikan Kejuruan memiliki sifat yaitu bisa beradaptasi dengan perubahan. Relevansi antara dunia pendidikan dan dunia kerja yang terus berkembang perlu diupayakan untuk menghadapi tantangan dan peluang industri 4.0, yaitu pengangguran dan bonus demografi. Lembaga pendidikan kejuruan perlu memberikan kontribusi pada daya saing ekonomi, dapat melalui peningkatan *hardskill*, *softskill*, dan peningkatan penggunaan teknologi. Antara [11] menegaskan bahwa setiap lembaga pendidikan yang menghasilkan SDM, baik dari pendidikan umum maupun vokasi, harus mengubah cara berpikir dalam menyelenggarakan pendidikan. Kurikulum pendidikan harus disesuaikan dengan kebutuhan industri dan pelaku ekonomi yang ada saat ini maupun yang akan datang. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan jenjang pendidikan menengah yang menyiapkan peserta didiknya untuk belajar mandiri sesuai dengan bidang yang diminatinya sebagai bekal memasuki dunia kerja yang berkembang di masyarakat.

SMK N 1 Sukasada merupakan salah satu sekolah kejuruan yang bergerak dibidang seni, kriya, teknologi, dan pariwisata dengan memberikan bekal kemampuan dan keterampilan yang

kompeten, kewirausahaan dan karakter kepada peserta didik sesuai dengan bidang keahliannya. Salah satu kompetensi keahlian di SMK N 1 Sukasada adalah kriya kreatif batik dan tekstil. Kompetensi keahlian kriya kreatif batik dan tekstil di SMK N 1 Sukasada terdiri dari beberapa mata pelajaran yaitu tenun, jahit, batik, sablon dan produk kreatif dan kewirausahaan. Dari beberapa mata pelajaran tersebut, sablon lebih akrab didengar oleh masyarakat karena lebih dekat dengan keseharian masyarakat contohnya gambar atau desain yang terdapat pada pakaian sehari-hari umumnya menggunakan teknik sablon dalam pengaplikasiannya. Mata pelajaran sablon dipelajari oleh siswa kelas XI dan XII di SMK N 1 Sukasada. Berdasarkan kurikulum SMK tahun 2013 bahwa pada mata pelajaran sablon terdiri dari 21 kompetensi dasar. Mata pelajaran sablon di SMK sudah mengalami perkembangan yang awalnya membuat desain secara manual menjadi digital sesuai dengan perkembangan sablon di dunia industri saat ini. Selain teknologi yang mendukung proses pembuatan produk sablon, dalam hal proses pembelajaran di kelas dibutuhkan kolaborasi teknologi untuk membantu guru dan siswa dalam pembelajaran. Adanya media pembelajaran akan membantu proses pembelajaran di kelas menjadi lebih menarik. Penggunaan media pembelajaran dalam penyampaian materi kepada siswa merupakan strategi yang paling efektif dilakukan guru dalam proses pembelajaran di kelas, karena semakin menarik media yang digunakan guru dan dilakukan dengan penyampaian yang komunikatif, maka proses pembelajaran akan praktis dan menyenangkan bagi siswa [4]. Dan lebih baik lagi jika dipadukan dengan teknologi yang sedang berkembang saat ini di era industri 4.0.

Berdasarkan hasil observasi, penyebaran angket dan wawancara yang dilakukan peneliti di SMK N 1 Sukasada dengan beberapa siswa kelas XI Tekstil dan guru mata pelajaran sablon terkait dengan pembelajaran yang telah dilakukan di SMK N 1 Sukasada. Hasil yang didapat dari wawancara dengan guru mata pelajaran dan beberapa siswa di antaranya, bahwa kegiatan pembelajaran sablon bersifat teori dan praktik. Praktik menyablon membutuhkan banyak alat dan bahan, namun jumlah alat dan bahan terbatas dan siswa dibagi menjadi beberapa kelompok saat pembelajaran praktik. Selain itu guru dalam proses belajar mengajar di kelas menyampaikan materi dengan metode ceramah, terkadang menggunakan media seperti power point. Permasalahan yang lainnya ialah kurangnya minat siswa dalam membaca buku ajar yang diberikan oleh guru. Dan yang terakhir, pemanfaatan *smartphone* oleh siswa kurang baik. Saat ini siswa sudah diberikan izin untuk membawa *smartphone* ke sekolah. *Smartphone* sebenarnya dapat digunakan siswa untuk mencari sumber informasi atau materi belajar yang dibutuhkan, namun saat pengamatan di lapangan hampir sebagian siswa menggunakan *smartphone* untuk bermain game maupun sosial media pada saat jam istirahat dan jarang digunakan saat pembelajaran.

Dari permasalahan yang ada di atas dibutuhkan media yang dapat membantu pembelajaran siswa secara mandiri maupun didampingi oleh guru. Inovasi dalam pengembangan media juga diperlukan. Dalam perkembangan teknologi sekarang ini, maka akan lebih baik juga digunakan dalam mengembangkan media pembelajaran. Penggabungan teknologi dengan pendidikan tentu sangat menarik baik bagi siswa maupun untuk guru mata pelajaran. Salah satu teknologi yang bisa digunakan yaitu *Augmented reality*. Dengan *Augmented reality* yang dapat memunculkan gambar virtual dua dimensi atau tiga dimensi akan menciptakan pembelajaran yang interaktif, yang kreatif, menarik, dan inovatif. Siswa dapat mempelajari dan memahami materi dengan melihat bentuk secara virtual sebelum nantinya melakukan praktik langsung dengan alat dan bahan yang sesungguhnya. Pembuatan media pembelajaran berbasis *Augmented reality* ini disambut baik oleh siswa dan guru mata pelajaran, 94% siswa memberikan respon bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented reality* ini akan lebih menarik untuk digunakan dalam pembelajaran. Guru juga menyatakan hal yang sama dan tertarik untuk menggunakannya dalam pembelajaran.

Menurut [5] dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Media Edukatif Berbasis *Augmented reality* untuk Desain Interior dan Eksterior” dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa media berbasis AR ini mampu meningkatkan daya abstraksi siswa dalam memahami pembelajaran desain interior dan eksterior. Namun ada beberapa hal yang juga harus diperhatikan yaitu kemampuan pengguna dalam mengoperasikan media AR nantinya, dan memperhatikan spesifikasi PC yang digunakan dalam pengembangan media AR tersebut. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh [1] tentang “Pengembangan Media Pembelajaran Pengukuran Listrik Berbasis *Augmented reality* pada Mahasiswa Teknik Elektro UNIPMA” dari hasil penelitian menunjukkan media AR mampu membantu meningkatkan antusias mahasiswa ketika proses pembelajaran, namun juga perlu diperhatikan tampilan media agar dibuat lebih menarik disesuaikan dengan pengguna.

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada maka peneliti berkeinginan mengembangkan media pembelajaran yang lebih kreatif dan menarik, dan dengan memanfaatkan serta mengombinasikan dengan teknologi, oleh karena itu peneliti bermaksud untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran berbasis *Augmented reality* untuk mata pelajaran Sablon di SMK Negeri 1 Sukasada dalam bentuk penelitian yang berjudul, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented reality* untuk Mata Pelajaran Sablon di SMK Negeri 1 Sukasada”.

II. LANDASAN TEORI

A. Media Pembelajaran

Media pembelajaran berasal dari bahasa latin yaitu dari kata “medium” yang berarti “perantara” atau “pengantar” sumber pesan dengan penerima pesan. Di dalam proses pembelajaran dikelas, media digunakan untuk menyampaikan atau mengirim informasi antara guru dan siswa. Menurut Gagne dalam [12] media terdiri dari berbagai jenis komponen dalam lingkungan yang merangsang siswa untuk belajar. Menurut Seels and Richey media merupakan dari lahirnya revolusi komunikasi yang bisa digunakan untuk pembelajaran bersama dengan guru, buku dan kapur, kemudian berkembang dengan teknologi pembelajaran seperti teve, film, komputer dan lain-lain (dalam [13]). Berdasarkan pendapat diatas media pembelajaran adalah sebuah alat fisik berupa benda, bahan cetak, audio, visual, multimedia dan lain-lain yang dirancang secara kreatif dalam upaya menyampaikan suatu informasi kepada siswa agar mampu membangun komunikasi yang baik sehingga siswa dapat memahami materi atau informasi yang disampaikan dengan baik juga

B. Mata Pelajaran Sablon

Dalam Budiono, Cetak saring atau sablon atau screen printing merupakan bagian dari ilmu grafika terapan yang bersifat praktis. Cetak saring dapat diartikan kegiatan cetak mencetak dengan menggunakan kain gasa/kasa yang biasa disebut screen. Istilah cetak saring di Indonesia lebih populer dengan sebutan cetak sablon. Kata sablon berasal dari bahasa Belanda, yaitu Schablon, sehingga dalam bahasa serapan menjadi sablon. Sablon dapat didefinisikan sebagai pola berdesain yang dapat dilukis berdasarkan contoh. Cetak sablon adalah mencetak dengan menggunakan model cetakan atau mal. Proses Pembuatan Cetak saring bisa dilakukan dengan mesin seperti yang dilakukan pada pabrik printing dan bisa dilakukan secara manual seperti yang dilakukan oleh home Industri menengah dan kecil. Teknik pembuatan desain motif dengan cara: Tanpa kodatrace atau menggunakan kertas warna gelap yang diafdruk, dengan kodatrace dan komputer atau teknik separasi warna (CMYK). Zat warna yang digunakan antara lain zat warna pigmen dan zat warna reaktif, walaupun hampir semua jenis zat warna untuk tekstil bisa digunakan. Kain tekstil yang digunakan hampir semua jenis kain tekstil, dari serat sintesis atau serat alam yang mempunyai permukaan datar bisa disablon dengan menggunakan screen. Jadi mata pelajaran sablon merupakan ilmu yang mempelajari tentang pengaplikasian desain pola pada suatu benda padat dengan menggunakan bingkai/screen. Mata pelajaran ini bisa dibidang sederhana, namun tetap membutuhkan ketelitian pada pengerjaannya. Terdapat banyak alat, bahan dan juga beberapa tahapan dalam pembuatan produk sablon. Dari pembuatan desain, menggantung pola, proses afdruk, lalu mencetak pola,

memberikan warna pada suatu benda yang dibingkai pada sebuah screen. Dibutuhkan ketelitian dan keahlian dalam praktiknya agar mengurangi risiko kegagalan dalam pembuatan produk sablon dan tidak boros terhadap alat dan bahan yang digunakan

C. Augmented reality

Secara Sederhana *Augmented reality* bisa memberikan interaksi yang menarik, karena dapat menampilkan objek virtual yang seolah-olah ada di dalam lingkungan kita melalui layar komputer atau *smartphone* [2]. Ronald T. Azuma (1997) mendefinisikan *Augmented reality* sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Sedangkan menurut Stephen Cawood & Mark Fiala dalam [6] mendefinisikan *Augmented reality* merupakan suatu cara untuk mengeksplorasi objek tiga dimensi, dengan adanya konsep perpaduan antara virtual reality dengan world reality. Sehingga objek-objek virtual dua atau tiga dimensi akan terlihat seolah-olah nyata. Berdasarkan pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa *Augmented reality* adalah sebuah pengintegrasian benda/objek maya yang didesain seolah-olah berada di dunia nyata sehingga pengguna dapat melakukan interaksi dengan objek tersebut, namun tidak mengubah lingkungan pengguna dan dalam waktu yang nyata. Selanjutnya dalam penelitian Jorge Bacca yang berjudul *Augmented reality Trends in Education : A Systematic Review of Research and Application* menunjukkan bahwa AR dalam dieksplorasi dalam berbagai bidang di antaranya bidang kesehatan, sains, teknik, dan lain sebagainya. Selain itu bidang pendidikan sebagai media pendukung pemahaman ketika proses belajar dilakukan [2]. Berdasarkan pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa *Augmented Reality* adalah sebuah pengintegrasian benda/objek maya yang didesain seolah-olah berada di dunia nyata sehingga pengguna dapat melakukan interaksi dengan objek tersebut, namun tidak mengubah lingkungan pengguna dan dalam waktu yang nyata

D. Animasi 3D

Perkembangan teknologi dan komputer membuat teknik pembuatan animasi 3D semakin berkembang dan maju pesat. Animasi 3D adalah pengembangan dari animasi 2D yang dapat dilihat dari berbagai bidang. Dengan animasi 3D karakter yang diperlihatkan semakin hidup dan mendekati nyata dari bentuk aslinya. Animasi 3D membutuhkan proses yang relatif lebih sederhana dibandingkan dengan animasi 2D karena semua proses bisa langsung dikerjakan dalam satu komputer software. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan animasi 3D untuk penggambaran suatu objek-objek sablon. Karena animasi 3D dapat memberikan gambaran

yang lebih mendekati dengan aslinya dan dapat dilihat dari berbagai sudut, sehingga bisa menarik, juga bisa memberikan penjelasan yang lebih baik. Terdapat tahapan dalam pembuatan objek 3D dari membuat model, memberi warna, penulangan, animasi, pencahayaan dan terakhir rendering. Proses tersebut dapat dikerjakan dalam satu software komputer. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan animasi 3D untuk penggambaran suatu objek-objek sablon. Karena animasi 3D dapat memberikan gambaran yang lebih mendekati dengan aslinya dan dapat dilihat dari berbagai sudut, sehingga bisa menarik, juga bisa memberikan penjelasan yang lebih baik. Terdapat tahapan dalam pembuatan objek 3D dari membuat model, memberi warna, penulangan, animasi, 38 pencahayaan dan terakhir rendering. Proses tersebut dapat dikerjakan dalam satu software komputer

E. Vuforia

Merupakan software library untuk *Augmented reality*, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai computer vision yang fokus pada image recognition. Vuforia mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknis. Dengan support untuk iOS, Android, dan Unity3D, platform. Vuforia mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan tablet. Vuforia merupakan plugin yang dapat mendukung pembuatan aplikasi AR. Vuforia menyediakan fitur database target yang nanti dapat diunduh dan di akses secara lokal di aplikasi AR. vuforia SDK sebagai plug in yang membantu dalam manajemen database target/marker pada aplikasi *Augmented Reality*.

F. Blender

Blender adalah perangkat lunak open source yang memungkinkan pengguna untuk membuat animasi model dan data 3D berkualitas tinggi. Penggunaan yang luas di industri video game dan hiburan. Kekuatan blender menjadi jelas ketika pengguna diberikan kontrol penuh atas sudut kamera, bidang pandang dan aspek rendering dari animasi akhir. Basis penggunaan Blender adalah spesialis grafis 3D yang bekerja dalam pemodelan dan animasi. Pengembang / pembuat Ton Roosendaal dan Blender Foundation telah menciptakan komunitas online untuk pengembang dan pengguna. Blender yang merupakan suatu aplikasi yang mendukung dalam pembuatan objek 3D yang open source, gratis namun memiliki menghasilkan objek 3D yang tidak kalah memuaskan.

G. Unity 3D

Menurut [2] Menyatakan Unity 3D merupakan suatu software yang biasanya digunakan untuk membuat berbagai

macam aplikasi seperti game. Namun saat ini telah berkembang untuk membuat aplikasi *Augmented reality*. Keunggulan dari Unity 3D Engine ini dapat menangani grafik dua dimensi dan tiga dimensi. Namun Unity 3D Engine ini lebih konsentrasi pada pembuatan grafik tiga dimensi. Dari beberapa game engine yang sama-sama menangani grafik tiga dimensi, Unity 3D Engine dapat menangani lebih banyak. Beberapa di antaranya yaitu Windows, MacOS X, iOS, PS3, wii, Xbox 360, dan Android yang lebih banyak daripada game engine lain seperti Source Engine, Game Maker, Unigine, id Tech 3 Engine, id Tech 4 Engine, Blender Game Engine, NeoEngine, Unity, Quake Engine, C4 Engine atau game engine lain. Unity 3D merupakan software yang sering digunakan dalam pembuatan aplikasi seperti game, namun 44 juga bisa membantu dalam pembuatan aplikasi *Augmented Reality* dengan vuforia SDK sebagai plug in yang membantu dalam manajemen database target/marker pada aplikasi *Augmented Reality*

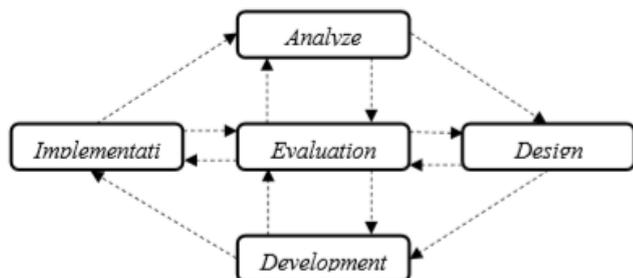
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Penelitian R&D adalah sebuah proses yang digunakan untuk mengembangkan produk pendidikan yang bisa dipertanggungjawabkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan media pembelajaran berbasis *Augmented reality* untuk mata pelajaran Sablon di SMK N 1 Sukasada.

B. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan pada Pengembangan Media Pembelajaran berbasis *Augmented reality* mata Pelajaran Sablon di SMK N 1 Sukasada yaitu menggunakan model ADDIE. ADDIE adalah suatu kerangka kerja yang menampilkan proses umum tentang apa yang harus dilakukan oleh desain instruksional dan pengembang pelatihan (Morrison, Ross, & Kemp dalam [3]. Model ADDIE memberi peluang untuk melakukan evaluasi terhadap aktivitas pengembangan pada setiap tahap. Menurut [9] model ADDIE terdiri atas lima tahap yaitu: (1) Analisis (Analysis); (2) Perencanaan (Design); (3) Pengembangan (Development); (4) Implementasi (Implementation); dan (5) Evaluasi (Evaluation) Tahapan model ADDIE dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE [9]

Analisis (Analyze) Pada tahap analisis ini kegiatan yang dilakukan oleh peneliti meliputi: (a) melakukan analisis kompetensi yang dituntut kepada peserta didik, (b) melakukan analisis karakteristik peserta didik tentang kapasitas belajar, pengetahuan, keterampilan, sikap, serta aspek lain yang dimiliki peserta didik, (c) melakukan analisis materi sesuai dengan tuntutan kompetensi, (d) melakukan analisis kebutuhan produk yang akan dikembangkan. 2. Perancangan (Design) Tahap perancangan ini dilakukan beberapa kegiatan di antaranya: (a) memilih suatu materi harus sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tuntutan kompetensi; (b) strategi pembelajaran yang diterapkan; (c) bentuk serta metode penilaian dan evaluasi yang digunakan; (d) membuat gambar rancangan produk yang akan dikembangkan. 3. Pengembangan (Development) Tahap pengembangan ini kegiatan yang dilakukan pada intinya menerjemahkan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik, sehingga menghasilkan prototype produk pengembangan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu pencarian dan pengumpulan referensi yang dibutuhkan saat pengembangan materi, pembuatan bagan dan tabel-tabel pendukung, pembuatan gambar-gambar ilustrasi, pengetikan, pengaturan layout, penyusunan instrumen evaluasi 4. Implementasi (Implementation) Di tahap keempat ini hasil pengembangan diterapkan dalam pembelajaran untuk mengetahui pengaruh terhadap kualitas pembelajaran yang meliputi kemenarikan dan efisiensi pembelajaran. Prototype produk pengembangan harus di uji coba secara nyata di lapangan agar mendapat gambaran mengenai tingkat kemenarikan dan efisiensi pembelajaran. 5. Evaluasi (Evaluation) Pada tahap evaluasi ini adalah melakukan evaluasi yang meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengumpulkan data pada setiap tahapan yang digunakan sebagai penyempurnaan, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan pada akhir program agar bisa mengetahui pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Dalam penelitian pengembangan ini hanya dilakukan evaluasi formatif, karena jenis evaluasi ini berhubungan dengan tahapan penelitian pengembangan untuk memperbaiki produk pengembangan yang dihasilkan.

C. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk dianalisis kualitatif dan kuantitatif dalam penelitian ini meliputi informasi sumber belajar, karakteristik peserta didik dan pembelajaran, kevalidan media pembelajaran berbasis *augmented reality*, keefektifan media pembelajaran berbasis *augmented reality* serta respons peserta didik dan guru terhadap media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang dikembangkan. Metode wawancara digunakan untuk mencari informasi tentang sumber belajar yang tersedia di sekolah dan mendapatkan informasi tentang materi yang diajarkan pada mata pelajaran sablon yang tertuang dalam bentuk silabus. Teknik pengumpulan data dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Metode	Sumber Data
1.	Informasi sumber belajar	Pedoman wawancara	- Informan : Satu Guru mata pelajaran sablon kelas XI Tekstil
2.	Karakteristik Pembelajaran	Instrumen Angket	Peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Banjar
3.	Respon Pengguna	Instrumen Angket	- Guru mata pelajaran sablon kelas XI Tekstil - Peserta didik kelas XI Tekstil SMK N 1 Sukasada

D. Teknik Analisis Data

Analisis data respon guru dan peserta didik didasarkan pada rata-rata kelas (\bar{x}) dari respons guru dan peserta didik. Menurut [9] rata-rata kelas dari skor respons guru dan peserta didik dihitung dengan menggunakan rumus

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

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata kelas untuk skor respons guru dan peserta didik

\sum = Jumlah skor respons guru dan peserta didik

N = Banyak guru dan peserta didik

Peneliti menggunakan skala likert dengan lima alternatif jawaban untuk dapat memberikan makna dan pengambilan keputusan, mengenai respon guru dan peserta didik terhadap media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Alternatif jawaban tersebut disajikan pada tabel 2.

Tabel 2 Rubrik Penilaian Respons Guru dan Peserta Didik

Alternatif	Skor Pernyataan Positif	Skor Pernyataan Negatif
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Kurang Setuju (KS)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

- Mencari mean ideal (M_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) digunakan rumus sebagai berikut:
- $M_i = 1/2$ (skor tertinggi + skor terendah)
- $SD_i = 1/6$ (skor tertinggi - skor terendah)

Rata-rata \bar{x} dari skor respons guru dan peserta didik kemudian dikategorikan dengan menggunakan pedoman seperti pada tabel 3.

Tabel 3 Kriteria Penggolongan Respons Guru dan Peserta Didik [7]

No.	Interval	Kategori	Kriteria
1	$M_i + 1,5 SD_i \leq \bar{x}$	Sangat Positif	Sangat Praktis
2	$M_i + 0,5 SD_i \leq \bar{x} < M_i + 1,5 SD_i$	Positif	Praktis
3	$M_i - 0,5 SD_i \leq \bar{x} < M_i + 0,5 SD_i$	Kurang Positif	Kurang Praktis
4	$M_i - 1,5 SD_i \leq \bar{x} < M_i - 1,5 SD_i$	Negatif	Kurang Praktis
5	$\bar{x} < M_i - 1,5 SD_i$	Sangat Negatif	Sangat Kurang Praktis

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapat dari penelitian yang peneliti lakukan menghasilkan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented reality* Pada Mata Pelajaran Sablon Di SMK N 1 Sukasada. Sebuah Media pembelajaran yang dibuat akan dikatakan valid praktis jika digunakan sebagai sumber belajar untuk peserta didik. Peneliti melakukan pengujian pada pengembangan media pembelajaran yang dibuat dilakukan oleh para ahli. Pengujian media pembelajaran yang dilakukan melibatkan para ahli uji ahli isi, uji ahli media dan juga dilakukan oleh guru dan peserta didik. Pemaparan mengenai hasil dari penelitian dan pengujian akan dijelaskan pada berikut ini:

1) Hasil Tahapan Analisis (*Analyze*)

Pada hasil tahapan analisis terdapat beberapa analisis yang dilakukan yaitu analisis karakteristik peserta didik, analisis sumber belajar, analisis mata pelajaran sablon, analisis tempat penelitian, analisis kesiapan teknologi dan analisis kebutuhan perangkat lunak. Tahap analisis karakter peserta didik didapatkan berdasarkan hasil dari observasi, angket dan wawancara yang peneliti lakukan dengan peserta didik dan guru mata pelajaran sablon. Berdasarkan angket dan observasi yang dilakukan didapatkan hasil bahwa 94% peserta didik merasa senang jika dalam pembelajaran terdapat gambar atau ilustrasi yang dapat menjelaskan materi dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik lebih menyukai gaya belajar yang bersifat visual atau melihat langsung apa yang mereka pelajari. Dengan gaya belajar peserta didik yang lebih menyukai pembelajaran secara visual maka dari itu peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented reality* yang dapat menjelaskan materi pembuatan produk dengan ilustrasi yang lebih baik. Dan tentunya lebih menarik dan bervariasi serta dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Indikator pencapaian yang akan dicapai melalui media yang dikembangkan pada mata pelajaran sablon semester ganjil dimulai dari pengenalan sablon sampai dengan pembuatan produk sablon sederhana dengan menggunakan teknik manual.

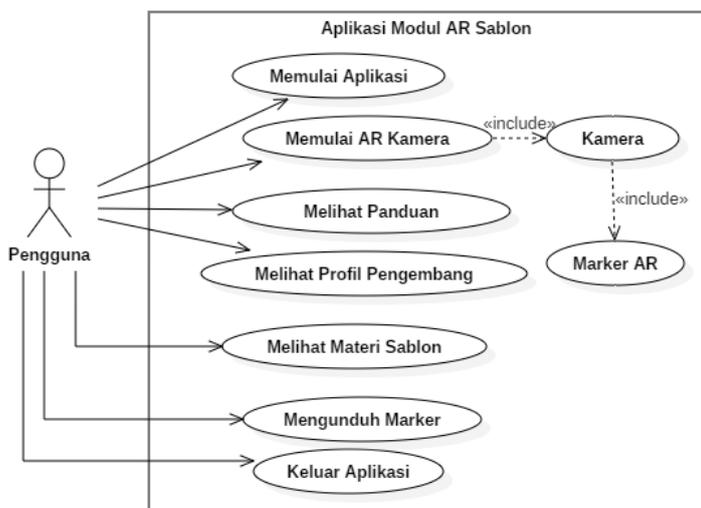
Tahap analisis sumber belajar dilakukan wawancara dengan guru mata pelajaran sablon di kelas XI Kriya Batik dan Tekstil di SMK N 1 Sukasada. Dari hasil wawancara maka diketahui sumber belajar yang digunakan pada mata pelajaran sablon berasal dari buku paket dan internet. Pada proses pembelajaran dikelas guru lebih sering menggunakan metode ceramah. Bahan ajar yang dipegang oleh peserta didik yaitu sebuah buku paket. Namun buku paket yang diberikan oleh guru dianggap kurang memuaskan dan kurang menarik sehingga siswa kurang memahami isi materi yang ada. Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan variasi bahan ajar dan media pembelajaran yang digunakan agar dapat memberi pemahaman siswa dengan materi yang diberikan baik dari guru maupun dari buku. Pada tahap analisis tempat penelitian dilakukan dengan cara observasi. Dari hasil observasi didapatkan bahwa pembelajaran sablon dilakukan di ruang praktikum kriya batik dan tekstil di SMK N 1 Sukasada. Fasilitas yang tersedia disekolah sudah bisa dikatakan baik dan dapat memfasilitasi peserta didik seperti papan tulis, LCD, Akses internet dan tempat yang cukup luas untuk melakukan praktikum. Selain itu siswa juga diizinkan untuk membawa handphone ke sekolah.

Analisis kebutuhan perangkat lunak terdiri dari 2 yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Kebutuhan fungsional meliputi Mampu menampilkan antarmuka yang menampilkan Menu Utama yang terdiri dari menu Panduan, AR Kamera, Unduh *Marker* Tentang Aplikasi,

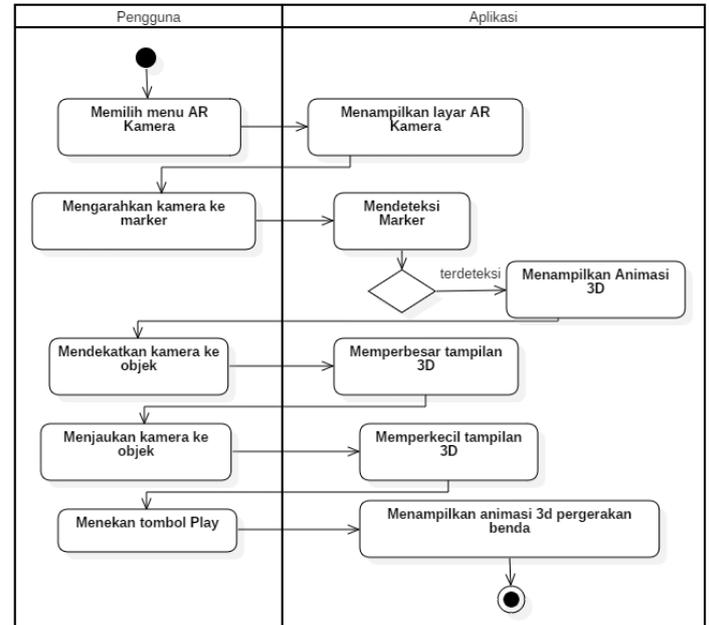
dan Keluar, Menampilkan informasi tentang panduan penggunaan aplikasi dalam bentuk teks, menampilkan informasi profil pengembang aplikasi, mengunduh *marker*, menampilkan materi sablon, mendeteksi *marker* yang ada pada Buku Kriya Tekstil jilid 3, menampilkan animasi 3 dimensi sesuai dengan *marker* yang di deteksi, menampilkan rotasi, zoom in dan zoom out pada obyek 3 dimensi yang ditampilkan. Dan kebutuhan non fungsional meliputi mampu berjalan pada *smartphone* dengan spesifikasi minimal sistem operasi Android versi 5.1, RAM 2 GB, dan Kamera 8 MP, menampilkan aplikasi yang interaktif, edukatif dan juga mudah untuk digunakan, sehingga pengguna tertarik untuk menggunakan aplikasi ini kembali, Aplikasi yang dibangun dapat bekerja dengan baik dan tidak memerlukan perangkat tambahan yang membuat pengguna mengeluarkan biaya lebih, Alat dan bahan serta proses pembuatan produk sablon dalam aplikasi dapat menyerupai aslinya.

2) Hasil Tahapan Perancangan (*Design*)

Pada tahap desain, dimana pada tahap ini terdapat dua tahap yang dilakukan peneliti yaitu merancang desain Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disesuaikan dengan hasil pada tahap analisis. Pada tahap perancangan ini peneliti melakukan pemetaan materi yang akan dikembangkan dengan menentukan kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang akan dikembangkan pada media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Selain itu pada tahap ini juga dilakukan pembuatan desain meliputi perancangan model fungsional perangkat lunak dan perancangan perangkat lunak. Perancangan model fungsional digambarkan dengan *use case diagram* dan *activity diagram*, sedangkan untuk perancangan perangkat lunak digambarkan rancangan/gambaran antarmuka perangkat lunak.

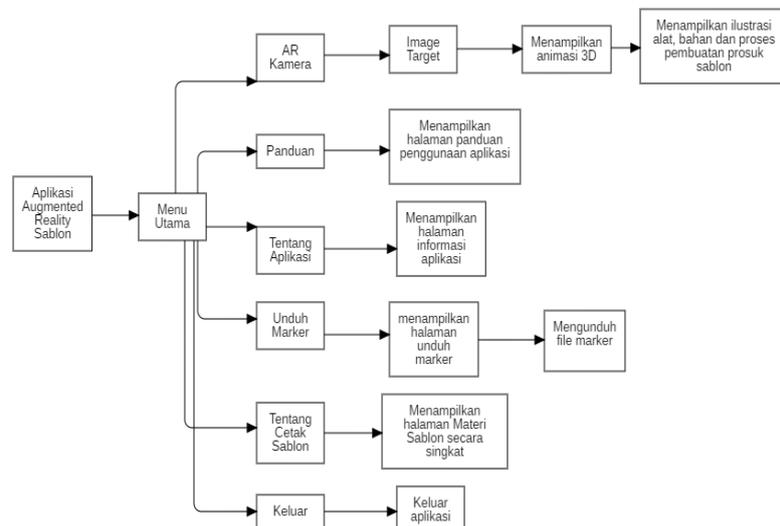


Gambar 2. Use case diagram



Gambar 3. Activity diagram AR Kamera

Dilihat dari *activity diagram* memulai AR kamera, diawali dengan pengguna menekan tombol menu AR Kamera yang ada pada halaman utama, selanjutnya aplikasi akan menampilkan layar AR kamera, selanjutnya pengguna mengarahkan kamera *smartphone* pada *marker* yaitu buku ajar



siswa, lalu aplikasi akan mendeteksi *marker*, jika terdeteksi *marker* yang diarahkan dengan *marker* yang ada pada aplikasi maka aplikasi akan menampilkan objek 3D, setelah itu pengguna dapat melakukan zoom in, zoom out, dan play animasi pada objek 3D tersebut.

Gambar 4. Structure Chart Aplikasi *Augmented reality* Sablon

3) Hasil Tahapan Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan, media pembelajaran berbasis *Augmented reality* mata pelajaran sablon mulai di kembangkan kan sesuai dengan desain yang sudah ditetapkan pada tahap desain sebelumnya. Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan media pembelajaran ini yaitu mempelajari buku ajar siswa yang akan digunakan untuk *marker*, membuat daftar gambar yang akan dibuat objek 3D, pembuatan objek 3D, texturing objek 3D, dan proses animasi dengan *software* blender, pencocokan objek 3D dengan *marker* dengan menggunakan *software* unity 3D dengan libary SDK menggunakan vuforia SDK. Hasil pengembangan perangkat lunak aplikasi *Augmented reality* mata pelajaran sablon terdiri dari lingkungan pengembangan perangkat lunak, batasan pengembangan perangkat lunak, pengembangan arsitektur perangkat lunak, pengembangan struktur data perangkat lunak, pengembangan penanda aplikasi perangkat lunak, pengembangan objek 3D, serta pengembangan layar antarmuka perangkat lunak.

Selanjutnya pengembangan penanda *marker*, dan objek 3D di tampilkan dalam bentuk tabel di bawah ini

Tabel 6. Implementasi Penanda/*Marker*

No.	Materi Pelajaran	<i>Marker</i>
	Sablon	
1	Contoh Produk Sablon	
2	Screen	

3	Rakel	
---	-------	---

Tabel 7. Objek 3D

No	<i>Marker</i>	Objek 3D
1		
2		



3		
---	--	---

Selanjutnya yaitu pengembangan antarmuka perangkat lunak aplikasi *augmented reality* mata pelajaran sablon.

Gambar 5. Pengembangan Antarmuka Perangkat Lunak Aplikasi *Augmented reality* Mata Pelajaran Sablon

Setelah melakukan pengembangan aplikasi *augmented reality* mata pelajaran sablon, maka selanjutnya dilakukan beberapa pengujian aplikasi *augmented reality*. Hasil yang diperoleh dari pengujian aplikasi *augmented reality* mata pelajaran sablon termasuk dalam kriteria sangat baik. Dengan perolehan berdasarkan uji blackbox persentase keberhasilan 100%, uji white box persentase keberhasilan 100%, Hasil uji validitas ahli isi melalui angket uji ahli isi didapatkan hasil perhitungan 1,00 sedangkan, hasil uji validitas ahli media



melalui angket uji ahli media didapatkan hasil perhitungan 1,00 yang menunjukkan kriteria tingkat validitas "Sangat Tinggi". Berdasarkan analisis hasil perhitungan validasi ahli tersebut maka dapat dikatakan media pembelajaran *augmented reality* mata pelajaran sablon sudah berada pada kriteria "Sangat Valid" dan layak digunakan dalam proses pembelajaran Sablon.

4) Hasil Tahapan Implementasi

Tahap keempat yaitu implementasi (implementation), yang merupakan tindak lanjut dari tahap pengembangan. Pada tahap implementasi penelitian di antaranya uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, uji coba lapangan, respons guru, respons peserta didik dan respon usability. Selama kegiatan implementasi berlangsung, fasilitas yang digunakan yaitu dengan memanfaatkan smartphone dan jaringan internet yang dimiliki oleh peserta didik. Pada uji coba perorangan, subjek yang digunakan adalah 3 orang peserta didik kelas XII Tekstil, yang terdiri atas satu orang dengan prestasi belajar tinggi, satu orang dengan prestasi belajar sedang dan satu orang dengan prestasi belajar rendah. Prestasi belajar peserta didik ini dilihat dari hasil laporan nilai kelas pada semester sebelumnya. Dari hasil angket uji coba perorangan yang telah diisi oleh masing-masing peserta didik, seluruhnya memberikan tanggapan baik (100%). Ratarata

penilaian peserta didik adalah 87,00%. Jika dikategorikan ke dalam tabel konversi termasuk dalam kategori "Baik". Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada mata pelajaran sablon berada pada kriteria "Valid" dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Setelah uji coba perorangan selanjutnya uji coba kelompok kecil. Uji coba kelompok kecil dilakukan oleh 9 orang peserta didik kelas XII Tekstil yang diklasifikasikan menjadi 3 tingkatan yang terdiri atas 3 orang peserta didik dengan prestasi belajar tinggi, 3 orang peserta didik dengan prestasi belajar sedang, dan 3 orang peserta didik dengan prestasi belajar rendah. Penentuan 9 orang siswa tersebut berdasarkan hasil laporan nilai kelas semester sebelumnya.

Dari hasil angket uji coba kelompok kecil yang telah diisi oleh masing-masing peserta didik, terdapat 9 orang peserta didik yang memberikan tanggapan baik (100%), tidak ada yang memberikan tanggapan sangat baik, cukup, kurang maupun sangat kurang. Rata-rata penilaian peserta didik adalah 85,00%. Jika dikategorikan ke dalam tabel konversi termasuk dalam kategori "Baik". Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada mata pelajaran Sablon sudah berada pada kriteria "Valid" dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran

Selanjutnya dilakukan uji coba lapangan, responden yang digunakan sebanyak 17 orang peserta didik kelas XI Tekstil. Jumlah responden tersebut digolongkan berdasarkan tingkat prestasi dan pengetahuan yang berbeda-beda, mulai dari yang tinggi, sedang dan rendah. Dari hasil angket uji coba lapangan yang telah diisi oleh masing-masing peserta didik, terdapat 17 orang peserta didik yang memberikan tanggapan baik (100%) dan tidak ada yang memberikan tanggapan cukup, kurang maupun sangat kurang rata-rata penilaian dari peserta didik adalah 82,41%. Jika dikategorikan ke dalam tabel konversi termasuk dalam kategori "Baik". Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada mata pelajaran Sablon sudah berada pada kriteria "Valid" dan layak untuk diterapkan yang

dibuktikan dengan terbantunya peserta didik dalam memahami materi Sablon.

Selanjutnya dilakukan pengambilan respons peserta didik. Subjek uji coba respons adalah terdiri dari 17 orang peserta didik kelas XI Tekstil telah belajar menggunakan media pembelajaran berbasis *augmented reality* Sablon. Hasil penilaian rata-rata angket respons peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* Sablon adalah sebesar 60,25. Jika dikonversikan ke dalam tabel penggolongan respons maka hasilnya termasuk ke dalam kategori “Sangat Positif”. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada mata pelajaran Sablon sudah berada pada kriteria “Sangat Praktis”, yang dibuktikan dengan hasil angket yang menunjukkan respons positif serta antusias peserta didik dalam belajar menggunakan media pembelajaran berbasis *augmented reality* Sablon.

Proses selanjutnya dilakukan dengan pengambilan respons guru pengampu mata pelajaran Sablon di kelas XI Tekstil dengan angket respons guru terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* Sablon. Adapun rata-rata respons guru yang diperoleh sebesar 41,00. Jika dikonversikan ke dalam tabel penggolongan respons maka hasilnya termasuk ke dalam kategori “Sangat Positif”. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada mata pelajaran Sablon sudah berada pada kriteria “Sangat Praktis”, yang dibuktikan dengan hasil komentar angket yang menunjukkan respons positif serta guru yang mendukung adanya pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada mata pelajaran Sablon.

Setelah itu dilakukan pengambilan respons usability. Subjek uji coba respons adalah terdiri dari 17 orang peserta didik kelas XI Tekstil telah belajar menggunakan media pembelajaran berbasis *augmented reality* Sablon. Hasil penilaian rata-rata angket respons usability pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* Sablon adalah sebesar 41,29. Jika dikonversikan ke dalam tabel penggolongan respons maka hasilnya termasuk ke dalam kategori “Sangat Positif”. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada mata pelajaran Sablon sudah berada pada kriteria “Sangat Praktis”, yang dibuktikan dengan hasil komentar angket yang menunjukkan respons positif serta antusias peserta didik dalam belajar menggunakan media pembelajaran berbasis *augmented reality* Sablon.

5) Hasil Tahapan Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap kelima yaitu evaluasi (*evaluation*), kegiatan evaluasi dilakukan pada setiap tahapan model pengembangan ADDIE, mulai dari tahap analisis, desain, pengembangan dan implementasi yang bertujuan untuk mengetahui ketercapaian

dari masing-masing tahapan. Pada evaluasi tahap implementasi, dalam penelitian ini telah dilakukan pada pembahasan revisi masing-masing tahap pengujian. Berdasarkan hal tersebut, evaluasi pada tahap implementasi dapat diketahui dari tingkat validitas, dan kepraktisan media pembelajaran berbasis *augmented reality* sablon yang dikembangkan. Validitas media pembelajaran berbasis *augmented reality* Sablon didapatkan dari hasil perhitungan validasi ahli yaitu ahli isi, ahli desain dan ahli media pembelajaran. Berdasarkan rata-rata hasil perhitungan uji validitas ahli isi pembelajaran, desain pembelajaran dan media pembelajaran terhadap media pembelajaran berbasis *augmented reality* Sablon mendapatkan hasil 1,00. Jika dikonversikan ke tabel kriteria tingkat validasi uji ahli menunjukkan kriteria tingkat validasi “Sangat Tinggi”. Maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *augmented reality* Sablon dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Sablon kelas XI Tekstil.

Kepraktisan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* Sablon didapatkan melalui hasil uji respons peserta didik, uji respons guru dan respon Usability terhadap media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* sablon. Tujuan dari uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemudahan serta keterlaksanaan dari media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* Sablon. Hasil dari respons peserta didik sebesar 60,41 %, sedangkan hasil dari respons guru sebesar 41,00% , dan hasil dari respons Usability sebesar 41,29% dengan kategori “Sangat Positif”. Berdasarkan hasil perhitungan uji respons guru, peserta didik dan Usability tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kepraktisan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* mata pelajaran Sablon berada pada kategori “Sangat Praktis” dan mendapat respon yang positif. Kepraktisan media dapat dikategorikan baik jika dapat diterima dan digunakan dengan mudah oleh pengguna [8]. Maka berdasarkan hasil evaluasi ini dapat disimpulkan bahwa media pembelajara berbasis *Augmented Reality* Sablon telah memenuhi kriteria kualitas produk yaitu kevalidan (*validity*) dan kepraktisan (*practically*). Berdasarkan hasil pengembangan aplikasi berbasis *augmented reality* mata pelajaran sablon, walaupun mendapat respon yang positif bagi peserta didik namun harus tetap terus diupdate dari segi materi dan maupun dari segi teknologi ar tersebut. Untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan beberapa fitur seperti bisa mengimplementasikan latihan soal berbasis *augmented reality*, terdapat unsur game dalam *augmented reality* sehingga terdapat interaksi antara pengguna dengan media menjadi lebih menarik lagi. Media pembelajaran berbasis *augmented reality* mata pelajaran sablon ini di banding penelitian sebelumnya memiliki fitur yang *simple* namun juga lengkap dari segi isi atau materi pembelajaran. Selain itu tampilan

yang menarik sesuai dengan tema materi yang diambil. Tampilan 3D yang menarik dan menyerupai bentuk aslinya. Namun terdapat beberapa kendala atau permasalahan dalam pengembangan media ini seperti objek 3d yang bertumpuk menyebabkan tampilan objek 3d setelah di scan terlihat seperti kurang jelas dalam beberapa kejadian. Dan permasalahan selanjutnya pada ukuran dari aplikasi bisa dibilang besar, namun aplikasi masih bisa untuk dioperasikan siswa.

V. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented reality* Pada Mata Pelajaran Sablon Di SMK N 1 Sukasada. Hasil dari Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented reality* Pada Mata Pelajaran Sablon Di SMK N 1 Sukasada, berdasarkan hasil pengujian para ahli yang dilakukan yaitu ahli isi dan ahli media memperoleh skor koefisien kevalidan 1,00 yang berarti berada pada kriteria validitas "Sangat Tinggi". Hasil respon guru serta siswa pada Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented reality* Pada Mata Pelajaran Sablon Di SMK N 1 Sukasada memiliki respon yang positif, media juga menarik dan mudah digunakan. Namun terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan pertimbangan untuk ditindak lanjuti yaitu Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented reality* Pada Mata Pelajaran Sablon Di SMK N 1 Sukasada yang dikembangkan masih banyak hal-hal yang perlu diperbaiki karena begitu cepatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maka dari itu perlu untuk selanjutnya bisa diupdate dari segi materi atau pun perkembangan teknologi ar tersebut. Bagi pengembang selanjutnya diharapkan untuk memperhatikan lagi tampilan objek 3d setelah di scan terlihat seperti kurang jelas dalam beberapa kejadian. Bagi pengembang selanjutnya dapat menambahkan menu latihan soal berbasis *augmented reality*, dan terdapat unsur game dalam *augmented reality* sehingga terdapat interaksi antara pengguna dengan media menjadi lebih menarik lagi. Pengembangan Media Pembelajaran Buku Digital Berbasis *Augmented reality* Sablon ini kedepannya dapat dikembangkan untuk penelitian

eksperimen. Pengembangan aplikasi *Augmented reality* pada android selanjutnya, agar memperhatikan ukuran dari aplikasi agar dapat berjalan dengan baik dan tidak memerlukan waktu yang lama saat pengoperasiannya

REFERENSI

- [1] Anggraini, Y., & Sunaryantiningsih, I. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Pengukuran Listrik Berbasis "Augmented Reality" pada Mahasiswa Teknik Elektro UNIPMA. *Jupiter (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, Volume 3 Nomor 1, (hlm. 37-41).
- [2] Arief, Ulfah Mediaty., dkk. 2019. Membuat Game *Augmented Reality* (AR) dengan *Unity 3D*. Yogyakarta : ANDI.
- [3] Huang, R., Spector, J. M., & Yang, J. (2019). *Educational Technology a Primer for the 21st Century*. Singapore : Springer
- [4] Maimunah. (2016). Metode Penggunaan Media Pembelajaran. *AI-Afkar*, volume 1, (hlm. 1– 24).
- [5] Muhayat, U., Wahyudi, W., Wibawanto, H., & Hardyanto, W. 2017. Pengembangan Media Edukatif Berbasis *Augmented Reality* untuk Desain Interior dan Eksterior. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, Volume 6, Nomor 2, (hlm. 98–107).
- [6] Mustaqim, I. 2016. Pemanfaatan *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Volume 13, Nomor 2, (hlm. 174-183).
- [7] Nurkencana dan Sunartana. 1992. *Evaluasi Hasil Belajar*. Surabaya: Usaha Nasional.
- [8] Saputra, I. K. H. A. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Buku Digita Berbasis *Augmented Reality* Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan pada Sub Pokok Bahasan Perakitan Komputer. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, Volume 2, Nomor 2, (hlm. 488-499).
- [9] Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2014). *Model penelitian pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [10] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. 8 Juli 2003. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 4301. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- [11] Verawadina, U, dkk. 2019. "Kurikulum Pendidikan Vokasi Pada Era Revolusi 4.0". *Jurnal Pendidika*, Volume 20, Nomor 1, (hlm.82-90).
- [12] Wibawanto, Wandah. 2017. *Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Jember: Cerdas Ulet Kreatif.
- [13] Yaumi, Muhammad. (2018). *Media Dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group