

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *PROTOTYPE SCISSORS LIFT* BERBASIS ARDUINO TERKENDALI ANDROID

INSTRUCTIONAL MEDIA DEVELOPMENT OF PROTOTYPE SCISSORS LIFT ARDUINO BASED AND CONTROLLED BY ANDROID

Oleh: Rino Suryasukma Hartanto, Rustam Asnawi, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, suruya@gmail.com, rustam@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk: (1) Mengetahui implementasi pengembangan media pembelajaran; (2) Mengetahui hasil uji fungsional media pembelajaran; (3) Mengetahui kelayakan media pembelajaran berdasarkan ahli media dan ahli materi; dan (4) Mengetahui kelayakan media pembelajaran menurut pengguna. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dengan konsep ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Uji kelayakan media menggunakan angket dengan skala likert 4 pilihan. Hasil penelitian menunjukkan: (1) Pengembangan Media Pembelajaran *Prototype Scissors Lift* berbasis Arduino terkendali Android melalui proses pengembangan dan penelitian ADDIE yang menghasilkan produk media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, meningkatkan motivasi, dan kualitas pembelajaran peserta didik (2) Media Pembelajaran *Prototype Scissors Lift* berbasis Arduino terkendali Android telah diuji memiliki perangkat keras dan perangkat lunak yang berfungsi dengan baik; (3) Hasil validasi ahli materi mendapatkan persentase skor 93% dengan kategori "SANGAT LAYAK", hasil validasi ahli media mendapatkan persentase skor 90% dengan kategori "SANGAT LAYAK"; (4) Hasil uji pengguna mendapatkan persentase skor 84% dengan kategori "SANGAT LAYAK" sehingga Media Pembelajaran *Prototype Scissors Lift* sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada ekstrakurikuler Robotika di SMA Negeri 1 Yogyakarta.

Kata kunci: : *Research and Development, ADDIE, Ekstrakurikuler Robotika, Arduino, Android*

Abstract

This research aims to: (1) Find out the implementation of instructional media development; (2) Find out the result of functional test of the instructional media; (3) Find out the feasibility of instructional media based on media expert and material expert; and (4) Find out the feasibility of instructional media according to the user. This research is a research and development with ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate). Media feasibility test using questionnaire with 4 options of Likert scale. The results of the research show: (1) Development of Learning Media Prototype Scissors Lift Arduino based and controlled by Android through ADDIE development and research process that produces learning media products that meet the needs of learners, improve motivation, and learning quality of learners (2) Instructional Media Prototype Scissors Lift Arduino based and controlled by Android have been tested with well-functioning hardware and software; (3) The validation results of material experts get the percentage score of 93% with the category "VERY FEASIBLE", the validation results of media experts get a percentage score of 90% with the category "VERY FEASIBLE"; (4) User test result gets 84% score percentage with "VERY FEASIBLE" category so that Learning Media Prototype Scissors Lift is very suitable to be used as a learning media on Robotics extracurricular in National Senior High School 1 Yogyakarta.

Keywords: *Research and Development, ADDIE, Robotics extracurricular, Arduino, Android*

PENDAHULUAN

Di era globalisasi, perkembangan dan persaingan teknologi tidak pernah berhenti. Dalam menghadapi perkembangan teknologi, diperlukan kualitas sumber daya manusia (SDM) yang baik. Indonesia sebagai negara berkembang memiliki tantangan untuk membangun SDM yang lebih baik melalui sektor pendidikan. Berbagai macam kompetensi harus dipenuhi agar SDM di Indonesia dapat bersaing di dunia internasional. Untuk dapat membangun kondisi SDM yang lebih baik, diperlukan adanya pengembangan dan pembaruan keilmuan di sektor pendidikan. Salah satu sektor pendidikan yang berperan penting dalam pembangunan SDM adalah jenjang pendidikan menengah (SMA/MA, SMK/MAK). Mulyasa (2006: 30) dalam bukunya menjelaskan bahwa standar kompetensi lulusan pada satuan pendidikan menengah umum bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan yang lebih lanjut. Sedangkan untuk pendidikan menengah kejuruan ditambah dengan fokus sesuai dengan bidang kejuruannya.

Berkaitan dengan perkembangan teknologi, untuk meningkatkan kompetensi peserta didik, perlu adanya pembaruan pada materi pelajaran yang diberikan mencakup materi teori dan praktik untuk mata pelajaran keteknikan. Salah satu bidang keteknikan yang dipelajari di pendidikan menengah ada pada kegiatan ekstrakurikuler, yaitu pada ekstrakurikuler Robotika. Kegiatan Ekstrakurikuler adalah kegiatan kurikuler yang dilakukan oleh peserta didik di luar jam belajar kegiatan intrakurikuler dan kegiatan kokurikuler, di bawah bimbingan

dan pengawasan satuan pendidikan. Kegiatan Ekstrakurikuler diselenggarakan dengan tujuan untuk mengembangkan potensi, bakat, minat, kemampuan, kepribadian, kerjasama, dan kemandirian peserta didik secara optimal dalam rangka mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional. (Permendikbud Nomor 62 tahun 2014).

Dalam ISO (International Organization for Standardization) 8373:2012 tentang robot dan perangkat robot, menyatakan robot adalah:

“actuated mechanism programmable in two or more axes, with a degree of autonomy, moving within its environment, to perform intended tasks. A robot includes the control system and interface of the control system.”

Pernyataan tersebut mengandung maksud bahwa robot adalah mekanisme terprogram yang bergerak dalam dua sumbu atau lebih, memiliki tingkat otonomi, bergerak dalam lingkungannya, untuk melakukan tugas-tugas yang telah dimaksudkan. Robot meliputi sistem kontrol dan antarmuka dari sistem kontrol tersebut. Prinsip dasar sebuah robot terdiri dari pendeteksi (*sensor*), sistem kontrol (*processor*), dan penggerak (*actuator*). Sesuai dengan pernyataan diatas, ekstrakurikuler Robotika merupakan ekstrakurikuler bidang keteknikan, dengan materi yang berhubungan dengan robot. Materi yang terdapat pada ekstrakurikuler ini berupa pembuatan mekanik, elektronik, sampai sistem kendali sebuah robot. Harapan dari ekstrakurikuler ini adalah siswa dapat mengenal dan memahami prinsip perancangan sebuah robot. Kompetensi yang diajarkan pada kegiatan ekstrakurikuler Robotika meliputi aspek teori dan juga praktik untuk

mendukung keterampilan peserta didik pada bidang keteknikan.

Media pembelajaran merupakan sarana dan prasarana yang dapat menunjang proses pembelajaran. mengenai manfaat Media pembelajaran menurut Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2009) secara umum memiliki kegunaan: (1) memperjelas pesan sehingga tidak verbalistis, (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, daya indra, (3) menimbulkan gairah belajar, ineteraksi lebih langsung antara murid dan sumber belajar, (4) memungkinkan anak belajar mandiri sesuai bakat dan kemampuan visual, auditori, dan kinestetiknya, (5) memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama. Oleh karena itu, pengembangan media yang dapat mendukung kegiatan pembelajaran diperlukan, sehingga dapat meningkatkan keterampilan siswa pada ekstrakurikuler Robotika. Berdasar masalah diatas media pembelajaran yang dibutuhkan adalah media yang dapat mendemonstrasikan sebuah robot. Peneliti memilih sebuah perangkat lift sebagai contoh sistem robotik, dikarenakan lift merupakan alat yang umum digunakan terutama di gedung atau bertingkat seperti area industri, pusat perbelanjaan, dan bahkan sekolah. Lift juga merupakan alat otomatis yang sederhana dan mudah dipahami untuk pemula di bidang teknologi otomatis dan Robotika. Sesuai dengan ketentuan sebuah robot dalam ISO 8373:2012, *lift* juga memiliki unsur *input-proses-output* (sensor, prosesor, dan aktuator).

Media pembelajaran yang dirancang adalah sebuah *scissors lift* yaitu lift yang biasa digunakan pada perbaikan, instalasi kelistrikan, dan mengangkat

barang. Jenis *scissors lift* dipilih karena memiliki konstruksi rekayasa sistem mekanik yang cukup kompleks namun mudah dipahami, sehingga diharapkan dapat mewakili kebutuhan kompetensi siswa ekstrakurikuler Robotika dalam bidang perancangan mekanis robot. Sebagai perangkat pengendali *prototype scissors lift* adalah perangkat Android yang diberi aplikasi untuk dapat mengendalikan gerak *scissors lift* secara nirkabel menggunakan Wi-Fi. Perangkat Android dan pengendalian via Wi-Fi dipilih untuk digunakan karena sebagian besar siswa ekstrakurikuler Robotika membawa smartphone berbasis Android, dan lingkungan di SMA N 1 Yogyakarta memiliki fasilitas Wi-Fi hampir diseluruh area gedung sekolah. Integrasi antara *prototype scissors lift* dan pengendalian nirkabel juga dipertimbangkan untuk mempersiapkan siswa ekstrakurikuler Robotika dalam menghadapi tuntutan lomba-lomba robot yang memerlukan perancangan sistem mekanik dan pengendalian jarak jauh.

METODE PENELITIAN

Model penelitian ini dilakukan sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch (2009) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, Evaluation*). Penelitian dilakukan mulai bulan Januari 2017 sampai Juni 2018. Perancangan dan pembuatan media pembelajaran dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Yogyakarta. Lokasi yang menjadi tempat pengujian yaitu SMA Negeri 1 Yogyakarta. Penelitian uji kelayakan media dilakukan di laboratorium pada saat jam kegiatan ekstrakurikuler Robotika berlangsung. Subyek penelitian yaitu siswa ekstrakurikuler Robotika SMA

Negeri 1 Yogyakarta. Sementara obyek penelitiannya adalah kelayakan *prototype scissor lift* berbasis Arduino terkendali Android.

Utuk menguji validitas instrumen dilakukan dengan cara pemberian penilaian dari para ahli (*Expert Judgement*) yaitu dua orang dosen Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Untuk menguji reliabilitas instrumen menggunakan teknik Alpha Cronbach. Hasil uji reliabilitas soal keseluruhan menunjukkan nilai 0,67. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini merupakan analisis data kelayakan. Analisis data kelayakan tersebut diperoleh dari instrumen penelitian berupa angket dengan skala Likert empat pilihan, yaitu: sangat layak (4), layak (3), kurang layak (2), dan tidak layak (1). Analisis yang digunakan yaitu analisis deskriptif, dengan metode statistik deskriptif yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul. Data yang diperoleh adalah data dari angket yang diisi oleh ahli media, ahli materi dan siswa berupa angka (kuantitatif) yang ditafsirkan menjadi nilai kualitatif. Dari data yang dikumpulkan, yaitu pernyataan-pernyataan diubah menjadi nilai sesuai dengan skala Likert, kemudian dihitung dengan menggunakan rumus rata-rata.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Yogyakarta beralamat di Jalan Hos Cokroaminoto No. 10, Pakuncen, Wirobrajan, Yogyakarta pada bulan Mei 2018. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik sebanyak 21 siswa ekstrakurikuler Robotika untuk melakukan proses pembelajaran menggunakan dan menilai kelayakan

media pembelajaran *prototype scissors lift* berbasis Arduino terkendali Android.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media pembelajaran ekstrakurikuler Robotika berupa *prototype scissors lift* yang dikendalikan melalui android via Wifi. Pengembangan yang dilakukan sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch (2009) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, Evaluation*). Media yang telah dikembangkan tersebut selanjutnya akan masuk tahap pengujian yang pertama pengujian oleh para ahli, pengujian pada pengguna awal, dan pengujian pada kelas operasional. Pada masing-masing pengujian, dilakukan revisi sesuai saran yang didapatkan. Sesuai prosedur pada model penelitian pengembangan ADDIE, langkah yang dilakukan diantaranya:

Analisis (*Analyze*)

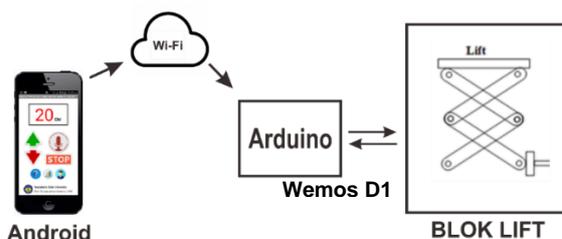
Pada tahap ini peneliti melakukan analisis beberapa hal untuk memberikan beberapa gambaran tentang media pembelajaran yang dibutuhkan dan media yang akan dikembangkan. Analisis dilakukan dengan cara observasi langsung pada pembelajaran ekstrakurikuler Robotika di SMA N 1 Yogyakarta. Pengumpulan data analisis dengan melakukan wawancara dan observasi lapangan. Wawancara dilakukan pada pembina ekstrakurikuler Robotika, sedangkan observasi lapangan dilakukan saat proses pembelajaran berlangsung. Evaluasi dari tahap analisis adalah konsultasi dan kesepakatan peneliti dan pembina ekstrakurikuler Robotika merancang media pembelajaran *prototype scissors lift* yang memiliki komponen

yang dapat dirakit dan dimanipulasi, serta terdapat aplikasi Android sebagai pengendali *lift* dan memiliki materi belajar yang dapat digunakan siswa secara mandiri.

Perancangan Media (*Design*)

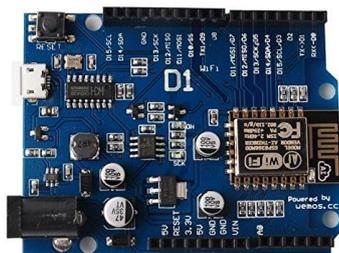
Perancangan media pembelajaran melalui beberapa tahap, mulai dari tahap pemilihan komponen, desain, tata letak komponen, dan penyusunan program pada *Graphical User Interface* aplikasi Android.

Setelah menentukan desain, maka urutan kerja dan gambaran integrasi antar komponen *prototype scissors lift* dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Komunikasi Data *Prototype Scissors Lift*.

Gambar diatas menjelaskan bahwa Arduino adalah sebagai pemroses data utama, sedangkan Android dengan aplikasinya menjadi pengendali (*input*) kepada Arduino tipe Wemos D1 yang memiliki kemampuan komunikasi *wireless* untuk memerintahkan gerakan lift.



Gambar 2. Wemos Arduino Compatible (*wemos.cc*)

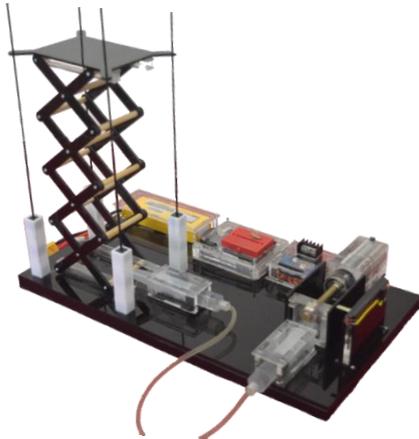
Keunggulan media pembelajaran ini adalah penggunaan mikronkonnroller Arduino jenis WEMOS yaitu sebuah modul Wifi Arduino *Compatible*. Modul Wifi ini dilengkapi dengan IC dan driver CH340G sehingga dapat diprogram menggunakan *software* gratis dari Arduino, yaitu Arduino IDE. Salah satu produknya adalah Wemos D1 yang pada dasarnya adalah pengembangan dari mikrokontroller ESP8266. Berbeda dengan modul Wifi lain, modul ini dapat berdiri sendiri (*stand alone*) tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroller lain. Wemos D1 tidak membutuhkan pengontrol, karena didalamnya sudah terdapat mikrokontroller (*built-in CPU*). Dengan demikian proses pembelajaran pemrograman Arduino dan kendali jarak jauh (*wireless*) sekaligus dalam satu perangkat.

Setelah perancangan media pembelajaran selesai, maka desain dan rancangan tersebut di konsultasikan kepada ahli media dan pengajar ekstrakurikuler Robotika SMA N 1 Yogyakarta. Hasil yang diperoleh adalah penambahan materi yang terdapat pada modul dalam aplikasi android dan pembuatan buku sebagai jobsheet siswa.

Pengembangan (*Development*)

Pengembangan dilakukan mulai dari pembuatan dan perakitan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perakitan perangkat keras *prototype scissors lift* ini menggunakan bahan *acrylic*. Bahan tersebut di desain menggunakan aplikasi Corel Draw sehingga dapat dibentuk sedemikian rupa untuk menyerupai *scissors lift*, beberapa diantaranya adalah *platform scissors lift*, dudukan replika piston, tempat meletakkan eletronik, dan mekanisme

roda gigi motor DC sebagai penggerak naik-turun lift.



Gambar 3. Tampak *Prototype Scissors Lift*

Pembuatan perangkat lunak aplikasi Android GUI menggunakan MIT App Inventor sebagai pusat kendali perangkat keras *prototype scissors lift*. Program aplikasi pada Android ini dapat mengakses program yang terdapat pada *board* Arduino Wemos D1 sehingga dapat memberikan data yang dibaca sensor *potentiometer* sebagai data ketinggian, naik, turun, dan berhentinya lift. Informasi yang ditampilkan pada GUI aplikasi Android ini yaitu tentang pengembangan media, materi pembelajaran Arduino, kondisi perintah kendali. Untuk pengendalian perangkat keras, tampilan GUI juga dilengkapi tombol-tombol yang terdapat pada bagian tombol kendali.



Gambar 4. Tampak GUI Aplikasi Android

Pembuatan *jobsheet* dilakukan sebagai petunjuk penggunaan media pembelajaran dan berisi materi belajar pemrograman Arduino, untuk mendukung proses pembelajaran.



Gambar 5. Tampak Depan *Jobsheet*

Setelah pengembangan kelengkapan media pembelajaran selesai kemudian dilakukan pengujian awal dengan metode Blackbox Testing yang mengacu pada penjelasan Pressman (2010: 495). Produk yang sudah dikembangkan kemudian diuji oleh para ahli. Pengujian produk ini dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Pengujian oleh ahli materi dilakukan untuk menilai kesesuaian materi pembelajaran yang diperoleh peserta didik. Pengujian materi pembelajaran ini terdiri dari dua ahli materi dan dua ahli media. Aspek instrumen pengujian untuk para ahli merujuk pada LORI (*Learning Object Review Instrument*) versi 1.5. Menurut John, dkk (2017) LORI adalah salah satu metode untuk menilai kelayakan suatu media. Aspek yang dinilai oleh LORI adalah *content quality, learning goal alignment, feedback and adaptation, motivation, presentation design, interaction usability, accessibility, reusability, and standard compliance*. Diambil tiga aspek pertama sebagai aspek

validasi materi, dan enam aspek sisanya sebagai acuan validasi media.

Tabel 1. Hasil Validasi Materi

No	Aspek Penelitian	Skor Maksimal	Rerata Tiap Aspek	Presentase Tiap Aspek
1	Kualitas isi/Materi	32	28,50	89%
2	Pembelajaran	12	11,50	96%
3	Umpan balik & Adaptasi	20	19,50	98%
Total		64	59,50	93%

Berdasarkan data yang diperoleh dari kedua ahli tersebut, Media Pembelajaran *Prototype Scissors Lift* berbasis Arduino terkendali Android dikategorikan “Sangat Layak” dari aspek Kualitas Materi, “Sangat Layak” dari aspek Pembelajaran, dan “Sangat Layak” dari aspek Umpan Balik & Adaptasi. Melihat nilai yang didapat dari kedua ahli materi didapat rerata presentase total sebesar 93%., maka media pembelajaran ini dikategorikan “SANGAT LAYAK”.

Kemudian, pengujian oleh dua ahli media dilakukan untuk menilai kelayakan media pembelajaran dari segi tampilan dan cara kerja media pembelajaran.

Tabel 2. Hasil Validasi Media

No	Aspek Penelitian	Skor Maksimal	Rerata Tiap Aspek	Presentase Tiap Aspek
1	Motivasi	4	3,5	88%
2	Desain Presentasi	8	7	88%
3	Kemudahan Interaksi	16	14	88%
4	Aksesibilitas	8	7,5	94%

5	Daya Guna	40	36,5	91%
6	Standar Kepatuhan	4	3,5	88%
Total		80	72	90%

Berdasarkan data yang diperoleh dari kedua ahli tersebut, Media Pembelajaran *Prototype Scissors Lift* berbasis Arduino terkendali Android dikategorikan “Sangat Layak” dari aspek Motivasi, “Sangat Layak” dari aspek Desain Presentasi, “Sangat Layak” dari aspek Kemudahan Interaksi, “Sangat Layak” dari aspek Aksesibilitas, “Sangat Layak” dari aspek Daya Guna, dan “Sangat Layak” dari aspek Standar Kepatuhan. Melihat nilai yang didapat dari kedua ahli materi didapat rerata presentase total sebesar 90%., maka media pembelajaran ini dikategorikan “SANGAT LAYAK” untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada ekstrakurikuler Robotika.

Implementasi (*Implement*)

Pada tahap ini pengujian produk pada pengguna awal dilakukan. Pengujian produk pada kelompok kecil dilakukan setelah pengujian dari para ahli dilaksanakan. Pengujian ini menggunakan 5 responden peserta ekstrakurikuler Robotika di SMA N 1 Yogyakarta. Hasil yang didapatkan setelah pengujian ini dapat dijadikan acuan untuk melihat kelayakan media pembelajaran *prototype scissors lift* melalui angket penilaian media pembelajaran. Penilaian pada ujicoba produk dilakukan berdasarkan pada aspek: kualitas isi & tujuan, kualitas pembelajaran, kualitas teknis. Peserta didik juga diminta untuk memberikan komentar dan saran untuk perbaikan modul jika memang perlu ada yang

diperbaiki sebelum digunakan di kelas operasional.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pengguna awal (Kelas Kecil)

No.	Aspek Penelitian	Skor Maksimal	Rerata Tiap Aspek	Presentase Tiap Aspek
1	Kualitas isi dan Tujuan	24	20,17	84%
2	Kualitas Pembelajaran	28	23,17	83%
3	Kualitas Teknis	28	21,17	76%
Total		80	64,50	81%

Dari data tersebut penilaian siswa yang ditinjau dari aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan kualitas teknis. Pada aspek kualitas isi dan tujuan 84%, aspek kualitas pembelajaran 83%, dan aspek kualitas teknis sebesar 76%. Berdasarkan data yang diperoleh, hasil penilaian kelas kecil terhadap Media Pembelajaran *Prototype Scissors Lift* berbasis Arduino terkendali Android dikategorikan “Sangat Layak” dari aspek Kualitas isi dan Tujuan, “Sangat Layak” dari aspek Kualitas Pembelajaran, dan “Layak” dari aspek Kualitas Teknis. Melihat nilai yang didapat dari pengujian kelas kecil didapat rerata presentase total sebesar 81% dengan kategori “SANGAT LAYAK”. Setelah pengujian kelas kecil, media disempurnakan sesuai dengan komentar dan saran umum peserta didik.

Setelah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran pengujian peengguna awal, pengujian produk operasional atau kelompok besar dilakukan di kelas ekstrakurikuler Robotika SMA N 1 Yogyakarta di Laboratorium Komputer.

Tahap pertama yaitu pengajar menjelaskan tentang media pembelajaran *prototype scissors lift* pada pembelajaran robotika. Selanjutnya, Peserta didik diminta untuk mengikuti semua petunjuk yang ada di dalam *jobsheet*. Kemudian, pada akhir pembelajaran, peserta didik diminta untuk mengisi angket penilaian media pembelajaran. Peserta berjumlah 15 peserta didik ekstrakurikuler Robotika.

Tabel 4. Hasil Pengujian Operasional (Kelas Besar)

No.	Aspek Penelitian	Skor Maksimal	Rerata Tiap Aspek	Presentase Tiap Aspek
1	Kualitas isi dan Tujuan	24	20,40	85%
2	Kualitas Pembelajaran	28	23,53	84%
3	Kualitas Teknis	28	23,07	82%
Total		80	67	84%

Dari data tersebut dapat diperoleh penilaian siswa yang ditinjau dari aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan kualitas teknis. Pada aspek kualitas isi dan tujuan 85%, aspek kualitas pembelajaran 84%, dan aspek kualitas teknis sebesar 82%. Berdasarkan data yang diperoleh, hasil penilaian kelas kecil terhadap Media Pembelajaran *Prototype Scissors Lift* berbasis Arduino terkendali Android dikategorikan “Sangat Layak” dari aspek Kualitas isi dan Tujuan, “Sangat Layak” dari aspek Kualitas Pembelajaran, dan “Sangat Layak” dari aspek Kualitas Teknis. Melihat nilai yang didapat dari pengujian kelas besar (kelas operasional) didapat rerata presentase total sebesar 84% maka media pembelajaran ini dikategorikan “SANGAT LAYAK” untuk digunakan sebagai media

pembelajaran pada ekstrakurikuler Robotika di SMA Negeri 1 Yogyakarta.

KESIMPULAN

Media Pembelajaran *Prototype Scissors Lift* berbasis Arduino terkendali Android melalui proses pengembangan dan penelitian ADDIE dari Robert Maribe Branch (2009) yaitu: (a) Analisis permasalahan dan kebutuhan, yaitu pada kurangnya media yang dapat meningkatkan motivasi dan kualitas pembelajaran peserta didik pada kelas ekstrakurikuler Robotika SMA Negeri Yogyakarta, (b) Rancangan media prototype scissors lift menggunakan bahan dasar akrilik, komponen elektrik sebagai kendali dan penggerak, dan aplikasi Android sebagai pengirim data masukan serta dilengkapi dengan materi pembelajaran. Jobsheet juga dibuat dengan isi materi pemrograman dan penggunaan prototype scissors lift (c) Tahap pengembangan diawali dengan pembuatan kerangka perangkat keras media prototype scissors lift, menyusun komponen elektrik, memprogram mikrokontroller, kemudian membuat aplikasi Android menggunakan software MIT App Inventor, dan membuat jobsheet, serta melakukan uji fungsional media, dan uji kelayakan media oleh para Ahli media pembelajaran dengan hasil uji layak digunakan sebagai media pembelajaran Ekstrakurikuler Robotika.

Media Pembelajaran *Prototype Scissors Lift* berbasis Arduino terkendali Android telah diuji memiliki perangkat keras dan perangkat lunak yang berfungsi dengan baik. *Prototype Scissors Lift* dapat bergerak naik dan turun sesuai perintah dari pengendali Aplikasi Android. Proses pengendalian tersebut diatur oleh Arduino Wemos D1 sebagai pemroses data utama,

dan aplikasi Android sebagai pengirim data kendali. Kendali ketinggian lift secara nirkabel melalui Wifi ponsel yang terhubung dengan Wemos D1 *Arduino Compatible Board*, sehingga pengiriman data dapat dilakukan menggunakan metode akses alamat IP melalui URL (*Uniform Address Locator*). Komponen elektrik lain digunakan untuk menghasilkan unjuk kerja gerak lift.

Tingkat kelayakan Media Pembelajaran *Prototype Scissors Lift* berbasis Arduino terkendali Android menurut ahli materi memperoleh persentase kelayakan sebesar 93% dengan kategori “SANGAT LAYAK” dan menurut ahli media memperoleh persentase kelayakan sebesar 90% dengan kategori “SANGAT LAYAK” digunakan dalam pembelajaran ekstrakurikuler Robotika di SMA Negeri 1 Yogyakarta.

Tingkat kelayakan Media Pembelajaran *Prototype Scissors Lift* berbasis Arduino terkendali Android menurut pengguna pada penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tingkat kelayakan pengguna pada penelitian kelas kecil memperoleh persentase kelayakan sebesar 81% dengan kategori “SANGAT LAYAK”, setelah itu media disempurnakan sesuai dengan saran dari pengguna untuk dilakukan penelitian terhadap kelas besar. Tingkat kelayakan pengguna pada penelitian kelas besar memperoleh persentase kelayakan sebesar 84% dengan kategori “SANGAT LAYAK” digunakan dalam pembelajaran ekstrakurikuler Robotika di SMA Negeri 1 Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, Robert Maribe. (2009). *Instructional Design of ADDIE*. New York: Springer.
- ISO 8373. (2012). *Robots and Robotic Devices*. International Organization for Standardization
- Leacock, T. L., & Nesbit, J. C. (2007). *A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources*. Educational Technology & Society. 10 (2). Hlm. 44-59.
- Mulyasa, E. (2006). *Kurikulum yang disempurnakan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2014. Diunduh pada 26 Januari 2017.
- Susilana, Rudi., & Riyana, Cepi. (2009). *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: Wacana Prima.