

PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID PADA KOMPETENSI DASAR *TROUBLESHOOTING* MIKROKONTROLER DI SMKN 1 DRIYOREJO

Subhan Azmi

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
subhan.17050514026@mhs.unesa.ac.id

Arif Widodo

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas
Negeri Surabaya
arifwido@unesa.ac.id

Ismet Basuki

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas
Negeri Surabaya
ismetbasuki@unesa.ac.id

Meini Sondang Sumbawati

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas
Negeri Surabaya
meinison dang@unesa.ac.id

Abstrak

Banyak penelitian yang membahas mengenai media pembelajaran berbasis android, akan tetapi belum ada penelitian yang secara khusus membahas tentang *troubleshooting* pada Arduino IDE. Penelitian ini bertujuan untuk membuat produk media pembelajaran berbasis android dengan mengambil kompetensi dasar *troubleshooting input output* pada mata pelajaran Teknik Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler (TPMM). Dengan adanya media pembelajaran yang bernama ArduinoID, diharapkan siswa dapat lebih memahami mengenai *troubleshooting* Arduino IDE khususnya pada kesalahan penulisan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model ADDIE. Subjek penelitian ini adalah 66 siswa kelas X TEI SMKN 1 Driyorejo. Desain penelitian ini menggunakan *one group pretest-posttest design* untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah *treatment*. Pengembangan media pembelajaran ArduinoID memanfaatkan situs pengembang android yang bernama kodular. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hasil validasi media pembelajaran ArduinoID dari 2 dosen dan 2 guru mendapatkan nilai validasi sebesar 89,10% dengan kriteria sangat baik. Dari respons siswa terhadap media pembelajaran ArduinoID mendapatkan respons sebesar 84,70% dengan kriteria sangat setuju. Kemudian, dalam uji keefektifan media pembelajaran menggunakan *Software IBM SPSS Statistics 23*, ArduinoID memperoleh nilai signifikansi (*2-tailed*) sebesar $0,000 < 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata (peningkatan) antara hasil belajar pada data *pre-test* dan *post-test*. Dari berbagai analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ArduinoID layak sebagai media pembelajaran di siswa kelas X TEI SMKN 1 Driyorejo.

Kata Kunci: ArduinoID, *Troubleshooting* Arduino IDE, dan Android.

Abstract

Many studies discuss android-based learning media, but there is no research that specifically discusses troubleshooting on the Arduino IDE. This study aims to create an android-based learning media product by taking the basic competence of troubleshooting input output in the subjects of Microprocessor and Microcontroller Programming Engineering (TPMM). With the learning media called ArduinoID, it is hoped that students can understand more about troubleshooting Arduino IDE, especially on writing errors. This research is a development research that uses the ADDIE model. The subjects of this study were 66 students of class X TEI SMKN 1 Driyorejo. This research design uses a one group pretest-posttest design to compare the results before and after treatment. ArduinoID learning media development utilizes an android developer site called Kodular. The results showed that the ArduinoID learning media validation results from 2 lecturers and 2 teachers got a validation value of 89.10% with very good criteria. From the students' responses to the ArduinoID learning media, they got a response of 84.70% with the criteria of strongly agreeing. Then, in testing the effectiveness of learning media using IBM SPSS Statistics 23 Software, ArduinoID obtained a significance value (*2-tailed*) of $0.000 < 0.05$. So it can be concluded that there is a significant difference (increase) between learning outcomes in pre-test and post-test data. From the various analyzes that have been carried out, it can be concluded that the ArduinoID application is feasible as a learning medium in class X TEI students at SMKN 1 Driyorejo.

Keywords: ArduinoID, *Troubleshooting* Arduino IDE, dan Android.

PENDAHULUAN

Pengaruh dari pesatnya perkembangan ilmu informasi dan komunikasi dapat dirasakan pada segala aspek kehidupan. Contohnya ialah besarnya pertumbuhan pengguna *smartphone* di seluruh dunia. Sayangnya, besarnya penggunaan *smartphone* saat ini tidak dimanfaatkan secara maksimal dalam dunia pendidikan. Kondisi tersebut dapat dilihat dari daftar aplikasi yang paling banyak diunduh pengguna. Situs berita online cekaja.com pada tanggal 3 Mei 2020 telah memuat daftar aplikasi yang paling sering diunduh pengguna versi *platform playstore* diantaranya aplikasi jejaring sosial seperti *Tiktok*, *Whatsaap*, *Facebook*, *Instagram* dan *messenger*.

Pada penelitian ini penulis ingin memaksimalkan potensi *smartphone* khususnya yang berbasis android sebagai media pembelajaran agar penggunaan *smartphone* bisa lebih bermanfaat di dalam dunia pendidikan. Menurut Ahmadi dan Sirojuddin (2010), *mobile learning* merupakan generasi baru dari *e-learning* dan berdasar pada perangkat *mobile*. Untuk kedepannya *mobile learning* akan menjadi sebuah instrumen yang penting untuk belajar sepanjang masa.

Media pembelajaran berbasis android dipilih bukan hanya karena seperti yang telah dijabarkan diatas, akan tetapi melalui berbagai pertimbangan. Berbagai pertimbangan tersebut adalah masih belum ada pemanfaatan terhadap penggunaan *smartphone* sebagai media pembelajaran pada subjek penelitian, dalam hal ini 66 siswa kelas X TEI SMKN 1 Driyorejo dan banyak artikel atau jurnal yang membahas mengenai pemanfaatan android sebagai media pembelajaran dan semua artikel tersebut memiliki kesimpulan bahwa android layak digunakan sebagai media pembelajaran yang baik.

Hal tersebut didasarkan pada penelitian Nadzar dan Supriyadi (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan Android sebagai media pembelajaran yang memuat *database* komponen listrik dinyatakan layak digunakan pada kelas TITL SMKN 1 Pundong. Penelitian Pramono dan Sumbawati (2016) juga menyimpulkan bahwa penggunaan android sebagai media pembelajaran pada standar kompetensi menerapkan dasar teknik digital layak digunakan. Menurut Penelitian Kusumadewi (2016), penggunaan android sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman dasar layak digunakan oleh guru dan juga siswa. Atas dasar beberapa penelitian tersebut penulis memilih android sebagai topik pada penelitian ini.

Pemilihan materi yang akan dimasukkan kedalam media pembelajaran berbasis android harus sesuai dengan kompetensi dasar yang ada. Pada penelitian ini, penulis memutuskan untuk memilih kompetensi dasar

troubleshooting pada mikrokontroler. *Troubleshooting* yang dimaksud ialah kesalahan penulisan (*syntax error*) yang sering terjadi pada pemula mengingat subjek penelitian ini merupakan siswa kelas 10, yang masih pemula dalam dunia mikrokontroler Arduino. Kompetensi dasar tersebut ada pada mata pelajaran TPM. Penulis memilih materi tersebut karena belum ada penulis lain yang membahas materi tersebut. Pembahasan di internet juga tidak banyak yang menyinggung *syntax error*, kebanyakan pembahasan di internet membahas mengenai kesalahan yang lebih serius. Hal ini menyulitkan bagi pemula ketika menemui sebuah *syntax error*.

Beberapa jurnal juga telah membahas mengenai bahasa pemrograman, akan tetapi tidak secara spesifik membahas mengenai *troubleshooting* pada saat memprogram. Seperti penelitian Yusuf (2019) yang membahas mengenai penggunaan android sebagai media pembelajaran algoritma dan pemrograman. Penelitian Maielfia dan Sriwahyuni (2019) juga membahas mengenai penggunaan android sebagai media pembelajaran pemrograman dasar. Penelitian Mitsunaga (2012) membahas mengenai pembuatan sebuah program yang berfungsi untuk mengurangi kesalahan *syntax* yang sering terjadi pada Arduino IDE.

Karena aplikasi media pembelajaran pada penelitian ini membahas mengenai Arduino, akhirnya penulis menamai aplikasi tersebut dengan nama ArduinoID, singkatan dari Arduino dan Android. Pengembangan aplikasi ArduinoID memanfaatkan situs pengembang android yang bernama Kodular. Untuk membuat desain *user interface* aplikasi, penulis menggunakan *adobe photoshop* dan *corel draw* untuk membantu pengembangan aplikasi.

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) apakah ArduinoID layak digunakan sebagai media pembelajaran?, (2) bagaimana respons siswa terhadap aplikasi ArduinoID?, (3) apakah ArduinoID dapat meningkatkan hasil belajar siswa? Sedangkan untuk batasan masalah pada penelitian ini adalah mengenai subjek yang diteliti ialah siswa kelas X TEI SMKN 1 Driyorejo dan mengenai materi *troubleshooting* yang dimaksud pada penelitian ini ialah hanya pada kesalahan penulisan (*syntax error*) pada saat memprogram menggunakan Arduino IDE.

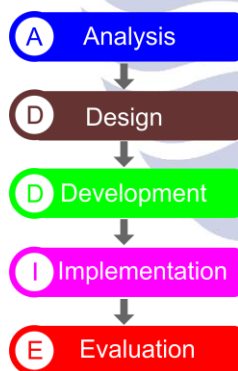
Penelitian ini juga memuat beberapa tujuan. Pertama, penelitian ini bertujuan membuat media pembelajaran berbasis android yang membahas mengenai *troubleshooting* pada saat memprogram Arduino IDE. Kedua, untuk melihat respons siswa terhadap aplikasi ArduinoID yang digunakan sebagai media pembelajaran. Ketiga, melihat apakah aplikasi ArduinoID dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Pada akhirnya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan

aplikasi ArduinoID sebagai media pembelajaran. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membantu pemula untuk mempelajari lebih dalam mengenai Arduino IDE.

Ada 3 jenis metode pengambilan data dalam penelitian ini untuk lebih memastikan kelayakan dari aplikasi ArduinoID sebagai media pembelajaran yaitu kevalidan media, respons siswa terhadap aplikasi ArduinoID sebagai media pembelajaran dan keefektifan media. Keefektifan media dapat diketahui melalui hasil *pre-test* dan *post-test* siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan. Gay (1990) mengemukakan bahwa, penelitian pengembangan merupakan upaya untuk mengembangkan suatu produk yang efektif dan dapat berubah bahan pelajaran, media, strategi yang digunakan pada saat pembelajaran disekolah, bukan hanya sebatas teori. Model penelitian pengembangan yang digunakan pada penelitian ini ialah model ADDIE. Model ADDIE dipilih karena menurut Mulyatiningsih (2011), model ADDIE dianggap model yang lebih rasional dan lengkap dibandingkan dengan model lainnya. ADDIE merupakan kependekan dari *Analysis, Design, Development/Production, Implementation/Delivery and Evaluation*.



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE

Pada penelitian ini pemilihan sampel dilakukan secara acak dikarenakan populasi yang akan diteliti dianggap homogen yaitu siswa kelas X jurusan Teknik Elektronika Industri SMKN 1 Driyorejo yang berjumlah 74. Menurut Riduan (2005), teknik pengambilan sampel pada statistik inferensial dapat menggunakan rumus Slovin sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{N(d)^2 + 1}$$

Keterangan:

- n = Ukuran Sampel
- N = Ukuran Populasi
- d = *Standart Error* (5%)

Dengan menggunakan *standart error* sebesar 5%, maka didapatkan hasil perhitungan sampel yang ideal adalah sebanyak 62,45, atau jika dibulatkan menjadi 63 orang. Penelitian ini sampel yang digunakan adalah sebanyak 66 siswa kelas X jurusan Teknik Elektronika Industri SMKN 1 Driyorejo. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 5 sampai 10 April 2021. Penelitian ini berfokus pada model ADDIE.

Analysis

Dalam penelitian ini, kegiatan analisis dilakukan secara umum melalui studi literatur. Proses studi literatur dilakukan dengan cara melakukan pencarian artikel ataupun jurnal di internet yang memiliki kemiripan dengan judul dari penelitian ini. Pencarian jurnal juga diupayakan melalui situs penyedia jurnal yang sudah memiliki kredibilitas seperti IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) dan *Google Scholar*.

Analisis selanjutnya ialah mengenai materi yang akan dimasukkan kedalam media yang dibuat. Pemilihan materi harus sesuai dengan kompetensi dasar yang ada. Pada penelitian ini penulis memutuskan untuk menggunakan kompetensi dasar 3.15 menganalisis letak kesalahan pada program *input output* dan 3.16 mengevaluasi letak kesalahan pada program *input output*. Program *input output* yang dimaksud ialah program untuk menjalankan mikrokontroler, dalam hal ini penulis memilih menggunakan mikrokontroler Arduino.

Analisis mengenai kondisi dilapangan juga perlu dilakukan. Analisis meliputi apakah sudah pernah ada media yang sama yang digunakan dalam proses belajar mengajar pada subjek. Analisis juga melihat apakah sebagian besar dari peserta didik memiliki *handphone*, mengingat bahwa penelitian ini berfokus kepada pembuatan aplikasi yang tentunya hanya bisa digunakan melalui *handphone*.

Hasil dari berbagai analisis yang telah dilakukan oleh penulis, penulis melihat bahwa media pembelajaran berbasis android sebelumnya sudah pernah ada yang meneliti, tetapi belum ada yang membahas mengenai *troubleshooting* pada program *input output*. Sehingga pada penelitian ini penulis memilih untuk menggunakan judul tersebut, dan juga jurnal yang membahas mengenai media pembelajaran berbasis android dijadikan oleh penulis sebagai rujukan dalam menyelesaikan penelitian ini. Selanjutnya, dari pemantaun yang dilakukan kepada

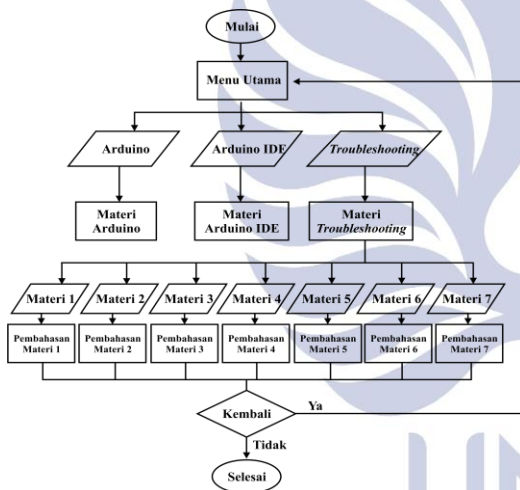
subjek penelitian, dalam hal ialah siswa kelas X TEI SMKN 1 Driyorejo menunjukkan bahwa semua siswa telah mempunyai *handphone*. Hal ini berarti penelitian bisa dilanjutkan. Selanjutnya, penulis juga mendapat informasi dari guru yang mengajar bahwa, masih belum ada media pembelajaran yang memanfaatkan aplikasi berbasis android dalam proses belajar mengajar di kelas X TEI SMKN 1 Driyorejo. Dengan demikian, penelitian bisa dilanjutkan pada tahap berikutnya.

Design

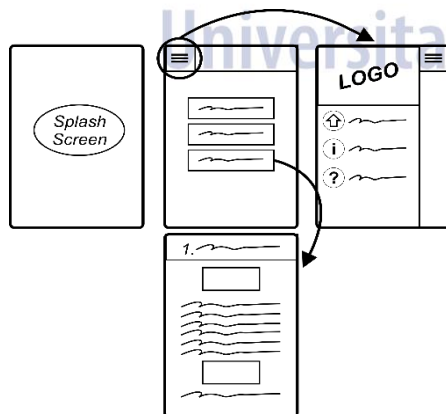
Tahapan desain atau perancangan pada penelitian ini meliputi perancangan mengenai media dan materi yang dibuat.

Design Media

Perancangan media meliputi bagaimana media akan dibentuk dan dikembangkan agar sesuai dengan fungsinya sebagai media pembelajaran. Pada proses perancangan media, ArduinoID menggunakan dua metode yaitu *flowchart* dan *storyboard* yang bisa dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Flowchart ArduinoID



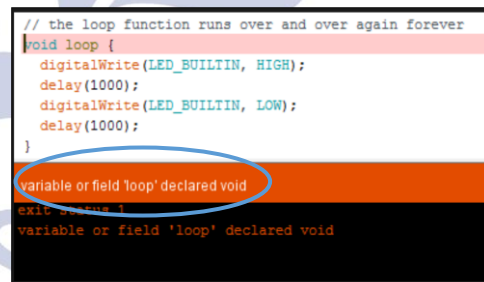
Gambar 3. Storyboard ArduinoID

Penggunaan *flowchart* dan *storyboard* dimaksudkan agar produk media pembelajaran yang ingin dibuat mempunyai alur cerita yang runtut. *User interface* juga menjadi perhatian penulis untuk menghindari rasa jenuh dengan tampilan yang monoton. Sebaliknya, penulis mengupayakan agar pengguna dapat mendapatkan pengalaman atau kesan yang positif setelah menggunakan media pembelajaran tersebut.

Design Materi

Pemilihan materi pada penelitian ini didasari pada kenyataan bahwa masih belum ada penelitian sebelumnya yang membahas secara spesifik mengenai *troubleshooting* pada mikrokontroler. Materi tersebut juga selanjutnya dipersempit atau di fokuskan pada masalah kesalahan penulisan (*syntax error*) pada saat memprogram Arduino IDE. Hal ini didasari bahwa subjek penelitian ini ialah siswa kelas X SMKN 1 Driyorejo, yang dimana bisa dikatakan sebagai pemula. Ditambah lagi pembahasan yang ada di internet kebanyakan membahas masalah yang lebih serius. Jadi pembuatan aplikasi ArduinoID dimaksudkan untuk membantu pemula untuk mengatasi permasalahan yang sering dialami oleh pemula dalam mengkode di Arduino IDE.

Pembuatan materi pada penelitian ini memanfaatkan *message error* yang muncul ketika terjadi kesalahan penulisan pada saat mengkode di Arduino IDE. Contoh kesalahan penulisan bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Contoh Message Error

Setiap kesalahan penulisan memiliki *message error* yang berbeda-beda. Hal ini bisa dijadikan indikator untuk mengetahui penyebab dan cara mengatasi *error* yang terjadi. Pada penelitian ini penulis menemukan ada 7 *message error* yang berbeda. Selanjutnya penulis memanfaatkan *message error* tersebut sebagai indikator yang didalamnya memuat materi. Jadi ketika *message error* di tekan maka akan ada pembahasan mengenai penyebab dan juga cara mengatasi *error* tersebut. Penulis juga berupaya agar materi tentang pembahasan penyebab dan cara mengatasi *error* dapat tersampaikan dengan ringkas, padat dan jelas. Agar siswa dapat memahami materi dengan baik dan nyaman.



Gambar 5. Contoh Materi *Troubleshooting*

Development

Pada tahap pengembangan, penulis memanfaatkan situs pengembang aplikasi berbasis android yang bernama kodular. Situs kodular tersebut bersifat *open source*, artinya setiap orang memiliki akses untuk merubah atau bisa juga membuat aplikasi berbasis android yang diinginkan.



Gambar 6. Tampilan Situs *Kodular.io*

Langkah awal pada tahap ini adalah merealisasikan *flowchat* dan *storyboard* yang telah dibuat sebelumnya. Setelah itu dapat dimasukkan bahan-bahan yang diperlukan dalam sebuah aplikasi seperti, membuat *splash screen* atau tampilan awal aplikasi, membuat *user interface* yang nyaman ketika digunakan oleh pengguna, memasukkan materi yang ingin ditampilkan, dan seterusnya. Proses pengembangan aplikasi ArduinoID dikerjakan sekitar 1 minggu, mulai dari pembuatan hingga akhir *splash screen* atau tampilan awal aplikasi hingga penyelesaian materi. Hal tersebut bisa dibilang cepat dikarenakan pada tahap perencanaan, penulis sudah membuat *flowchat* dan *storyboard* yang pada kenyataannya sangat membantu dalam menyelesaikan produk aplikasi ArduinoID.

Setelah pembuatan aplikasi ArduinoID selesai, maka lanjut untuk *me-review* yang bertujuan untuk melihat apakah ada kesalahan yang terjadi pada saat aplikasi di *install* pada *smartphone*. Pada pembuatan aplikasi ArduinoID, penulis beberapa kali merevisi karena adanya

ketidakpuasan penulis dengan aplikasi yang dibuat, sampai akhirnya penulis merasa aplikasinya sudah tepat seperti yang direncanakan.

Implementation

Tahap ini merupakan pengujian terhadap media pembelajaran ArduinoID secara langsung oleh pengguna di lapangan. Ada 3 tahap pengujian, yaitu uji kevalidan media, uji keefektifan media, uji respons siswa terhadap media. Pengujian pertama ialah pengujian terhadap kevalidan aplikasi ArduinoID sebagai media pembelajaran yang digunakan oleh penguji media pembelajaran atau validator. Ada 4 validator yang berasal dari guru TEI SMKN 1 Driyorejo dan juga dosen Teknik Elektro Unesa. 4 validator tersebut dibagi menjadi 2, yaitu 2 ahli materi dan 2 ahli media. Pada pengujian kevalidan, teknik pengumpulan data yang digunakan ialah melalui lembar validasi. Lembar validasi berisi sekumpulan pernyataan yang telah disiapkan oleh penulis yang nantinya akan diisi oleh validator. Ada 4 kriteria penilaian yang bisa diisi oleh validator yaitu, sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan tidak setuju. Nantinya jawaban yang diberikan oleh validator akan dianalisis untuk menentukan apakah aplikasi ArduinoID telah valid untuk menjadi sebuah media pembelajaran.

Selanjutnya ialah pengujian keefektifan aplikasi ArduinoID sebagai media pembelajaran. Pada pengujian ini menggunakan teknik pengambilan data melalui tes yang nantinya akan dikerjakan oleh siswa. Soal telah disiapkan oleh penulis. Kisi-kisi soal meliputi kesalahan *syntax* yang sering terjadi pada pemula ketika memprogram Arduino IDE. Tingkat kesulitan soal juga sebagian telah menerapkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

Pengujian ini menggunakan metode *pre-experimental design* tipe *one group pretest posttest* (tes awal dan tes akhir sebuah kelompok tunggal) untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran yang digunakan. Model *One Group Pre-test Post-test* bisa dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. *Design* Penelitian Model *One Group Pre-test Post-test*

Keterangan:

- O1 : *Pre-test*
- X : *Treatment*
- O2 : *Post-test*

Tahap awal kegiatan ialah ketika siswa mengerjakan soal *pre-test* yang telah disiapkan oleh penulis, setelah itu dilakukan *treatment* menggunakan media pembelajaran ArduinoID, setelah itu siswa mengerjakan soal *post-test* diakhir penelitian. Subjek penelitian ini ialah siswa kelas X jurusan TEI SMKN 1 Driyorejo yang dibagi menjadi 6. Jadi disetiap harinya ada sekitar 11 siswa yang mengikuti penelitian ini. Pada pengujian keefektifan ini, akan diperoleh kesimpulan mengenai apakah penerapan ArduinoID sebagai media pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Pengujian selanjutnya ialah menguji respons siswa terhadap penggunaan aplikasi ArduinoID sebagai media pembelajaran. Sama seperti pengujian kevalidan, pengujian respons siswa ini juga menggunakan angket untuk pengambilan datanya. Ada 21 pernyataan yang disiapkan penulis yang nantinya dapat diisi oleh siswa. Ada 4 kriteria penilaian yang bisa diisi oleh validator yaitu, sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan tidak setuju. Nantinya jawaban yang diberikan oleh para siswa akan dianalisis untuk menentukan apakah siswa TEI SMKN 1 Driyorejo setuju apabila aplikasi ArduinoID menjadi sebuah media pembelajaran.

Evaluation

Pada penelitian ini, ada 3 data yang perlu dilakukan analisis untuk mengetahui hasil atau kesimpulan dari penelitian ini. Ke-3 data yang perlu dianalisis tersebut ialah: analisis validasi, analisis keefektifan media, analisis respons siswa terhadap media.

Analisis validasi media dilakukan untuk menganalisis jawaban dari validator, analisis ini menggunakan analisis deskriptif. Untuk menentukan ukuran penilaian dan juga bobot dari penilaian tersebut digunakan skala *likert* dengan kriteria sangat sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju. Setelah itu data ditransformasikan kedalam tabel hasil penelitian. Adapun rumus yang digunakan untuk memperoleh skor hasil validasi ialah:

$$\bar{x} = \frac{\sum i}{\sum i_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:

- \bar{x} : Rerata skor validasi
- $\sum i$: Jumlah skor validasi
- $\sum i_{max}$: Jumlah skor maksimal

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor

Kriteria penilaian	Bobot Interpretasi Skor
Sangat Setuju	76% - 100%
Setuju	51% - 75%
Kurang Setuju	26% - 50%
Tidak Setuju	0% - 25%

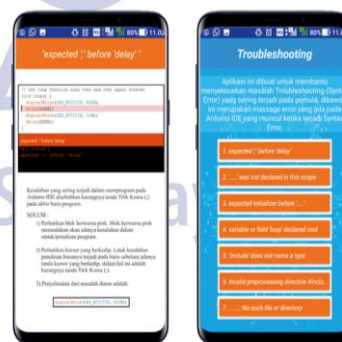
Pada analisis respons siswa terhadap media pembelajaran ArduinoID digunakan perhitungan yang sama dengan perhitungan yang digunakan pada analisis validasi. Kriteria penilaian dan bobot interpretasi skor pada analisis respons siswa juga disamakan dengan analisis validasi.

Analisis keefektifan media pembelajaran ArduinoID terhadap peningkatan hasil belajar siswa dilakukan dengan menggunakan *Software IBM SPSS Statistics 23* dalam pengolahan datanya. Untuk mendapatkan hasil analisis keefektifan yang baik maka dilakukan uji hipotesis yaitu uji *t paired sample*. Uji *t paired sample* bisa dilakukan jika uji syarat sudah terpenuhi, dalam hal ini uji syarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

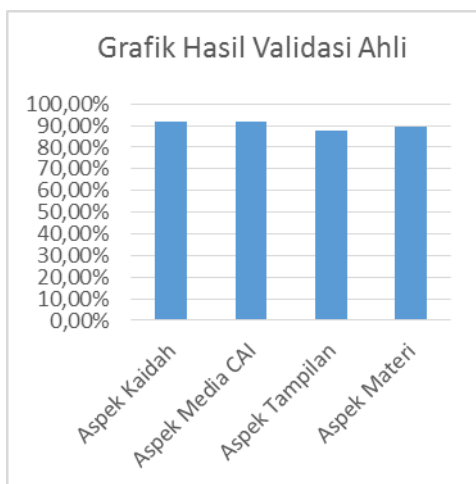
HASIL DAN PEMBAHASAN

ArduinoID merupakan sebuah aplikasi yang dirancang untuk dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang berfokus pada kompetensi dasar 3.15 menganalisis letak kesalahan pada program *input output* dan 3.16 mengevaluasi letak kesalahan pada program *input output*. Materi yang akan dibahas pada penelitian ini adalah materi mengenai *troubleshooting program* Arduino IDE pada mata pelajaran TPMM kelas X TEI di SMKN 1 Driyorejo. Materi selanjutnya difokuskan kepada pembahasan mengenai kesalahan *syntax* pada saat memprogram Arduino IDE. Sebagai tambahan dimasukkan juga materi mengenai dasar Arduino seperti jenis-jenis Arduino, fungsi Arduino, cara kerja Arduino dan lain-lain. Ada juga materi yang membahas tentang Arduino IDE yang memuat bagian-bagian Arduino IDE, pembahasan mengenai *sketch* Arduino IDE dan lain-lain.

Gambar 8. Aplikasi ArduinoID



Penelitian ini divalidasi oleh 4 orang ahli yaitu 2 ahli media bapak Asrul Yanuar.ST dan Parama Diptya Widayala, S.ST.,M.T. ; 2 ahli materi yakni L. Endah Cahya Ningrum, S.Pd., M.Pd. dan Rois Muhyidin Ts, S.Pd., M.Pd. Selanjutnya hasil penilaian dari ke-4 validator direkapitulasi untuk mendapatkan sebuah grafik hasil validasi ahli seperti Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Hasil Validasi Ahli

Dari rekapitulasi hasil validasi didapatkan bahwa: aspek kaidah dari media pembelajaran mendapatkan nilai persentase sebesar 91,90%, aspek kesesuaian ArduinoID sebagai media CAI (*Computer Assisted Instruction*) mendapatkan persentase sebesar 91,60%, aspek tampilan media pembelajaran ArduinoID mendapatkan persentase sebesar 87,50%, dan untuk aspek materi mendapatkan persentase sebesar 89,20%. Setelah diketahui nilai persentase dari berbagai aspek, lalu dilakukan perhitungan rerata nilai keseluruhan dari media pembelajaran ArduinoID dari validator. Dari perhitungan yang telah dilakukan, media pembelajaran ArduinoID mendapatkan nilai persentase sebesar 89,10% sehingga dapat disimpulkan bahwa menurut ke-4 validator media pembelajaran ArduinoID dinyatakan valid sebagai media pembelajaran dengan kategori sangat baik tetapi dengan berbagai perbaikan.

Selain penilaian terhadap media dilakukan melalui penilaian validasi, dilakukan juga analisis terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Dalam hal ini, yang menjadi fokus utama ialah apakah ada peningkatan hasil belajar siswa secara spesifik setelah menggunakan media pembelajaran ArduinoID. Analisis dilakukan dengan memanfaatkan *software IBM SPSS Statistics 23*.

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan *one group pre-test post-test* maka hasil akhir dari analisis terhadap media pembelajaran ArduinoID ialah nilai signifikansi uji t. Akan tetapi syarat untuk mendapatkan nilai dari analisis uji t ialah dilakukan terlebih dahulu analisis uji normalitas dan uji homogenitas. Dari analisis uji normalitas yang telah dilakukan dengan *Software IBM SPSS Statistics 23*. Didapatkan hasil seperti Tabel 2.

Tabel 2. Uji Normalitas

Hasil Belajar Siswa	Statistic	df	Sig.
Pre-test	,096	66	,200
Post-test	,104	66	,075

Kolmogorov Smirnov merupakan salah satu teknik yang bisa digunakan dalam analisis uji normalitas. Pada teknik Kolmogorov Smirnov, pengambilan keputusan terjadi jika nilai signifikansi data di atas 0,05 maka data tersebut terdistribusi normal.

Pada hasil uji Normalitas menggunakan *Software IBM SPSS Statistics 23* yang telah dilakukan, didapatkan hasil signifikansi *pre-test* adalah sebesar 0,200 Dan *Post-test* adalah sebesar 0,75 yang di mana kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* yang telah diambil berdistribusi normal.

Selanjutnya, untuk dapat mengetahui apakah data yang diperoleh bervariasi homogen atau tidak, maka dilakukan analisis uji homogenitas. Analisis dilakukan menggunakan *Software IBM SPSS Statistics 23*. Hasil analisis uji homogenitas menggunakan *Software IBM SPSS Statistics 23* bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Homogenitas Variansi

Hasil Belajar Siswa	Levene	df2	Sig.
Based on Mean	3,277	130	,073

Pada uji homogenitas data dinyatakan bervariasi homogen apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Pada hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh nilai signifikansi *based on mean* 0,073, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh bervariasi homogen.

Setelah diketahui bahwa data berdistribusi normal dan bervariasi homogen, maka selanjutnya ialah menguji data tersebut dengan uji t, untuk mengetahui apakah ada peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran ArduinoID. Hal ini penting untuk dilakukan guna mengetahui keefektifan aplikasi ArduinoID sebagai media pembelajaran yang layak. Analisis uji t, dilakukan menggunakan *Software IBM SPSS Statistics 23*. Hasil analisis uji t menggunakan *Software IBM SPSS Statistics 23* bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji t

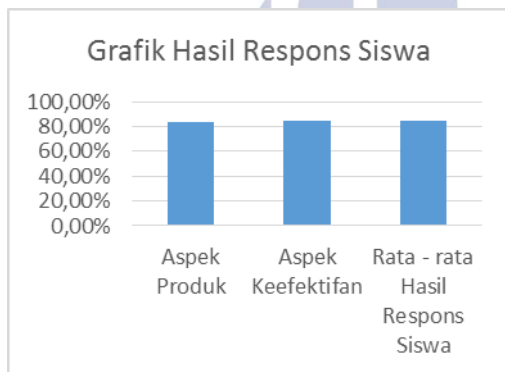
Paired Samples Test	t	df	Sig. (2-tailed)
Hasil Pre Test Siswa - Hasil Post Test Siswa	-8,67	65	,000

Analisis uji t pada penelitian ini menggunakan teknik *paired samples t test* dikarenakan cocok untuk menganalisis data *pre-test post-test*. Menurut Singgih Santoso (2014) pengambilan keputusan pada uji *paired*

sample t test didasari pada nilai signifikansi (Sig.) pada output SPSS, jika nilai dari Sig. (*2-tailed*) lebih kecil dari 0,05, maka ada perbedaan yang signifikan dari kedua data yang dianalisis, begitupun sebaliknya.

Berdasarkan Tabel 4, diketahui nilai Sig. (*2-tailed*) adalah sebesar 0,000 yang di mana nilai tersebut tentunya lebih kecil dari 0,05. Maka, hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan rata-rata hasil belajar *pre-test post-test* yang artinya terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan media pembelajaran ArduinoID terhadap hasil belajar siswa.

Selanjutnya ialah melihat respons siswa terhadap aplikasi ArduinoID sebagai media pembelajaran. Pengambilan data respons siswa ialah menggunakan angket. Sebanyak 21 pernyataan disiapkan untuk melihat respons siswa terhadap aplikasi ArduinoID. Pernyataan tersebut dibagi menjadi 2 aspek, yaitu aspek produk dan aspek efektifan.



Gambar 10. Grafik Hasil Respons Siswa

Hasil dari pengambilan data respons siswa didapat bahwa pada aspek produk mendapatkan persentase sebesar 83,9% dan nilai keefektifan bagi siswa mendapatkan persentase sebesar 85,20%. Sehingga dari kedua aspek tersebut jika digabungkan didapatkan nilai rata-rata respons siswa terhadap aplikasi ArduinoID sebesar 84,60% yang mana dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa kelas X TEI SMKN 1 Driyorejo sangat setuju terhadap penggunaan aplikasi ArduinoID sebagai media pembelajaran.

DISKUSI

Pada analisis deskriptif untuk menguji keefektifan media, diperoleh rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* yaitu berturut-turut mendapatkan nilai 28,05 dan 45,33. Analisis deskriptif bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Deskriptif

<i>Analisis Deskriptif</i>	<i>Mean</i>
<i>Pre-test</i>	28,05
<i>Post-test</i>	45,33

Nilai tersebut terlihat rendah, baik dari angkanya maupun dari segi kenaikan hasil belajar siswa. Tetapi penulis mempunyai beberapa argumen untuk menjawab pernyataan tersebut. Pertama, siswa sangat jarang memperoleh pembelajaran secara langsung dikarenakan kondisi pandemi. Kedua, siswa masih belum mendapatkan materi mengenai mikrokontroler Arduino secara penuh pada semester ini dikarenakan pandemi. Ketiga, soal yang diberikan kepada siswa sebagian sudah menerapkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), sedangkan siswa masih belum siap untuk menerima soal dengan tingkat kesulitan (HOTS). Keempat, dengan menerapkan sebagian soal dengan tingkat kesulitan *HOTS*, waktu yang dipunya penulis untuk ijin penelitian ini relatif sangat singkat. Akan tetapi penulis mengerti dengan keadaan tersebut dikarenakan situasi pandemi.

Di luar itu semua media pembelajaran berbasis android ArduinoID telah berhasil melalui uji keefektifan. Hal ini didukung oleh hasil analisis yang dilakukan oleh *Software IBM SPSS Statistics 23* yang memberikan kesimpulan bahwa hasil belajar siswa semakin meningkat ketika menggunakan aplikasi ArduinoID sebagai media pembelajaran secara signifikan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dari beberapa analisis yang telah dilakukan, diperoleh 3 kesimpulan. Pertama, aplikasi ArduinoID layak sebagai media pembelajaran. Keputusan tersebut diambil dari hasil 4 orang validator yang bertugas memvalidasi aplikasi ArduinoID. Hasil validasi aplikasi ArduinoID sebagai Media pembelajaran menunjukkan kategori sangat layak, hal ini berdasarkan dari hasil validasi sebesar 89,10%. Kedua, kelayakan ArduinoID sebagai media pembelajaran juga didukung dengan hasil respons siswa. Hasil respons siswa menunjukkan bahwa 84,70% siswa kelas X TEI SMKN 1 Driyorejo sangat setuju terhadap penggunaan aplikasi ArduinoID sebagai media pembelajaran. Ketiga, dari segi keefektifan media, ArduinoID sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Kesimpulan tersebut diambil dari hasil analisis uji *t paired samples t test* yang menunjukkan bahwa aplikasi ArduinoID mampu meningkatkan hasil belajar siswa kelas X TEI SMKN 1 Driyorejo ketika dimanfaatkan sebagai media pembelajaran.

Saran

Penulis ingin menyampaikan beberapa saran apabila aplikasi ArduinoID kedepannya dikembangkan oleh peneliti lain. Pertama, perbanyak materi yang dimasukkan kedalam aplikasi, tetapi dengan syarat untuk tidak menambah beban memori aplikasi secara drastis. Kedua, sebaiknya ditambahkan tutorial pemakaian Arduino

seperti bagaimana membuat lampu *flip-flop* dan lain-lain. Ketiga, tampilan aplikasi ArduinoID bisa dibuat lebih menarik agar pengguna merasa nyaman menggunakannya. Penulis berharap saran tersebut dipertimbangkan ketika ada penulis yang ingin mengembangkan penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang bersedia membantu agar artikel ilmiah ini segera selesai. Ucapan terima kasih luar biasa penulis sampaikan kepada: (1) Allah SWT karena telah memberikan rezeki dan karunianya, (2) keluarga yang telah memberikan dukungan secara finansial maupun psikis, (3) Bapak Arif Widodo, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang secara langsung membantu dalam menyelesaikan artikel ini, (4) teman – teman Laboratorium Mikrokontroler Mikroprosesor yang telah banyak membantu dalam berbagai hal. Penulis mengerti bahwa banyak kekurangan dalam artikel ilmiah ini, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan agar kedepannya bisa lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, C., & Sirojuddin, A. (2010). Aplikasi *mobile learning* berbasis moodle dan mle pada pembelajaran kedokteran. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010 (SNATI 2010)*, 30-34.
- Gay. (1990). *Educational research and development*. USA: American Journal of Research.
- Kusumadewi, W. A. P. (2016). Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada mata pelajaran pemrograman dasar kelas x di SMK Negeri 3 Surabaya. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 1(1), 103-110.
- Lestari, Estrin Vanadianti. (2020). Daftar aplikasi google play store yang paling banyak didownload saat ini. Diakses 3 Mei 2021 dari <https://www.cekaja.com/info/aplikasi-google-play-store-yang-paling-banyak-didownload>
- Maielfia, R., & Sriwahyuni, T. (2019). Rancang bangun media pembelajaran pemrograman dasar berbasis android. *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika dan Informatika*, 7(4), 198-206.
- Mitsunaga, N. (2012). An interpreted language with debugging interface for a micro controller. *The 1st IEEE Global Conference on Consumer Electronics 2012*, 115–119. <https://doi.org/10.1109/GCCE.2012.6379553>
- Mulyatiningsih, E. (2011). Metode penelitian terapan bidang pendidikan. Yogyakarta: Alfabeta.
- Nadzar, A. H., & Supriyadi, E. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis android database komponen listrik. *Jurnal Edukasi Elektro*, 4(2), 103-109. <https://doi.org/10.21831/jee.v4i2.35855>
- Nasution, Yusuf Ramadhan. (2019). Aplikasi mobile media pembelajaran dasar algoritma dan pemrograman berbasis android (Penelitian Dosen, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara). Diakses 3 Mei 2021 dari <http://repository.uinsu.ac.id/9289/1/Paper%20Jurnal%20Yusuf%20Ramadhan%20Nasution.pdf>
- Pramono, Hendro. (2016). Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada standar kompetensi menerapkan dasar-dasar teknik digital di SMK Negeri 2 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1), 123-130.
- Riduwan. (2005). Skala pengukuran variable penelitian. Bandung : Alfabeta.
- Santoso, singgih. (2014). Statistik parametrik edisi revisi. Jakarta : Elex Media Komputindo.