

## **PENGEMBANGAN SIMULASI *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* BERBASIS PEMBELAJARAN *MOBILE* DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

### ***DEVELOPMENT OF PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER SIMULATION ASSISTED BY MOBILE LEARNING IN VOCATIONAL SECONDARY SCHOOLS***

Oleh: Ide Ayu Astuti, Istanto Wahyu Djatmiko  
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta  
ide.ayu.astuti@gmail.com, istanto.wj@gmail.com

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui unjuk kerja media pembelajaran simulasi *Programmable Logic Controller* berbasis pembelajaran *mobile* di SMK, (2) mengetahui kelayakan media pembelajaran simulasi *Programmable Logic Controller* berbasis pembelajaran *mobile* di SMK, dan (3) mengetahui mutu produk media pembelajaran simulasi *Programmable Logic Controller* berbasis pembelajaran *mobile* di SMK. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE dan *Waterfall*. Hasil penelitian diketahui bahwa: (1) unjuk kerja media pembelajaran simulasi *Programmable Logic Controller* berbasis pembelajaran *mobile* dikategorikan “Sangat Baik” dengan persentase sebesar 100%, (2) kelayakan materi pada media pembelajaran simulasi *Programmable Logic Controller* berbasis pembelajaran *mobile* ditinjau dari ahli materi memperoleh persentase sebesar 85.3% dikategorikan “Sangat Layak” sedangkan ahli media memperoleh persentase sebesar 83.3% dikategorikan “Sangat Layak”, dan (3) adanya perbedaan signifikan berdasarkan uji *Wilcoxon* dengan nilai signifikansi sebesar 0.003 pada SMK Negeri 2 Depok Sleman dan 0,000 pada SMK Kristen 1 Klaten, serta nilai *gain* berdasarkan modus sebesar 56.3% dalam kategori “Sedang” untuk SMK Negeri 2 Depok Sleman dan sebesar 63.2% dalam kategori “Tinggi” untuk SMK Kristen 1 Klaten mengindikasikan bahwa mutu produk media pembelajaran simulasi dasar *Programmable Logic Controller* berbasis pembelajaran *mobile* termasuk “Baik”.

**Kata kunci:** Media Pembelajaran, *Mobile*, *Programmable Logic Controller*, Simulasi

#### **Abstract**

*This study was aimed to (1) understand the performance of Programmable Logic Controller simulation learning media assisted by mobile learning in Vocational Secondary Schools, (2) know the Programmable Logic Controller simulation learning media learning assisted by mobile in Vocational Secondary Schools, (3) inform the product quality of the Programmable Logic Controller simulation learning media assisted by mobile learning in Vocational Secondary Schools. This research was Research and Development Research with ADDIE's and Waterfall's development model. Results of this study show that: (1) the performance of simulation of learning media of Programmable Logic Controller assisted by mobile learning is "Very Effective" with 100% percentage. (2) The learning media of simulation of Programmable Logic Controller assisted by mobile learning is suitable, from its component percentage 85.3% and 83.3% indicates that are "Very Good", and (3) there is a significant difference from Wilcoxon test with significant value at public and private Sekolah Menengah Kejuruan (Vocational Secondary School), which is 0.003 for SMK Negeri 2 Depok, Sleman and 0.000 for SMK Kristen Klaten, also the gain score of SMK Negeri 2 Depok, Sleman from the modus of the data, 56.3 % included in the "Average" category and the gain score of SMK Kristen 1 Klaten from the modus of the data, 63.2 % included in "Advanced" category, indicates that the quality product of the learning media of basic simulation of Programmable Logic Controller assisted by mobile learning is "Good".*

**Keywords:** Learning Media, *Mobile*, *Programmable Logic Controller*, Simulation

## PENDAHULUAN

Mutu pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) masih dapat dikatakan rendah. Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (2014), salah satu masalah yang dihadapi oleh masyarakat ialah mutu pendidikan yang rendah di tiap level dan unit pendidikan, termasuk SMK. Ciri dari pendidikan kejuruan ialah mampu menghasilkan lulusan yang mumpuni di bidangnya sehingga mampu memenuhi kebutuhan tenaga kerja industri yang berkompeten. Suryamin sebagaimana ditulis Maikel Jefriando (2016) menyatakan bahwa pada Februari 2016, tingkat pengangguran terbuka tertinggi pada jenjang pendidikan SMK sebesar 9,84%, angka tersebut meningkat 0,79% dibandingkan Februari 2015. Hal ini dapat disimpulkan bahwa lulusan SMK masih belum memenuhi kriteria agar mampu diserap dunia kerja dan industri. Mutu pendidikan SMK perlu dibenahi agar terwujud pendidikan kejuruan yang bermutu tinggi dan mampu mencetak lulusan yang berkompeten sesuai dengan standar nasional pendidikan yang harus dipenuhi dalam penyelenggaraan atau pendirian suatu satuan pendidikan.

Pengadaan sarana dan prasarana kurang menjadi perhatian dalam penyelenggaraan SMK. Pernyataan seirama dikemukakan oleh Agus Saefudin (2015) bahwa SMK negeri dan swasta yang ada selama ini belum secara optimal mendapatkan bantuan *upgrading* alat-alat praktik, kuantitas SMK yang semakin besar tidak diimbangi dengan kualitas sarana dan prasarana yang baik. Sarana dan prasana termasuk dalam standar nasional pendidikan dan komponen penting sebagai penunjang proses pembelajaran yang harus terpenuhi. Pendirian SMK perlu diimbangi dengan sarana dan prasarana yang memadai agar tercipta proses belajar mengajar yang baik pula.

Media pembelajaran sebagai sarana dalam belajar siswa di SMK masih terbatas dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Keterbatasan media pembelajaran menjadi penyebab guru

kurang kreatif dalam mengelola pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Johan Prakoso (2013) bahwa dalam pengajaran materi, kebanyakan guru tidak menggunakan media atau alat bantu. Minimal biasanya guru hanya menggunakan media papan tulis atau tampilan *slide power point* seadanya untuk menyampaikan materi pembelajaran. Jika dikaji lagi, peran media pembelajaran sangat penting untuk menarik minat belajar siswa dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar dan mempermudah guru dalam penyampaian materi pembelajaran. Pernyataan seirama dikemukakan oleh Ustman dan Asnawir sebagaimana ditulis Anik Indramawan, Suhartono, dan Noor Hafidhoh (2015) bahwa motivasi belajar siswa dapat dirangsang dan dibangkitkan dengan penggunaan media dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran perlu ditingkatkan dan dimanfaatkan secara maksimal dengan melihat perkembangan teknologi yang ada.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi belum dimanfaatkan secara optimal sebagai media pembelajaran. Guru kurang memiliki kemauan untuk mempelajari dan memanfaatkan teknologi tersebut sebagai media yang dapat menunjang proses pembelajaran. Padahal guru dituntut untuk lebih kreatif dalam menentukan serta mengembangkan media pembelajaran yang akan digunakan dalam proses penyampaian materi kepada siswa, salah satunya dalam memanfaatkan teknologi. Akhmad Faozan (2016) menyatakan bahwa guru dituntut untuk tidak monoton dalam mengajar dan mengelola kelasnya, guru sangat dibutuhkan daya inovatif, kreatif dan kolaboratif yang berarti dalam mengajar pun harus *support* dengan pembelajaran yang berbasis IT. Oleh karena itu, perkembangan teknologi harus mampu dioptimalkan dan dimanfaatkan oleh guru terutama sebagai media pembelajaran yang interaktif. Teknologi *mobile* mampu menjadi solusi dalam pengoptimalan teknologi informasi dan komunikasi sebagai multimedia interaktif dalam proses pembelajaran.

Teknologi *mobile* sudah menjadi kebutuhan bagi masyarakat, namun dalam pemanfaatannya lebih banyak memberikan dampak negatif terutama bagi pelajar. Terbukti sebagian besar pengguna *mobile* atau *smartphone* masuk dalam usia pelajar, seperti pernyataan Afifah Rahma (2015) bahwa sebanyak 39% hasil terbesar dalam survey pemanfaatan *mobile* adalah anak muda di kisaran usia 16 sampai 21 tahun. Siswa lebih banyak menghabiskan waktunya untuk bermain *smartphone* dan mengakses media-media sosial daripada belajar atau mengakses situs-situs yang menyajikan materi berkaitan dengan mata pelajaran di sekolah. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian Afifah Rahma (2015) bahwa lama dalam sehari siswa menggunakan *smartphone* di atas 5 jam sampai 10 jam. Melihat kenyataan tersebut, teknologi *mobile* perlu dimanfaatkan dan dikembangkan menjadi media pembelajaran interaktif sehingga siswa mampu merasakan dampak positif dari penggunaan *mobile* atau *smartphone*-nya. Selain itu, teknologi *mobile* yang dimanfaatkan secara optimal sebagai media pembelajaran juga mampu menjadi solusi untuk meminimalisir kesalahan dalam pembelajaran terutama pembelajaran praktikum.

Kesalahan dalam pengoperasian alat saat praktik masih sering terjadi, salah satunya pada kompetensi dasar menganalisis sistem operasional *Programmable Logic Controller* (PLC) dan menerapkan bahasa pemrograman PLC. Hal ini disebabkan karena ketidakpahaman siswa dalam menerapkan fungsi dari peralatan praktik tersebut seperti fungsi penggunaan kode mnemonic maupun *ladder diagram* saat melakukan pemrograman PLC serta mengatur *input-output* PLC. Sesuai dengan pernyataan Rani Julia (2015) bahwa kurangnya pengetahuan akan fungsi dan cara penggunaan alat praktik sering kali menjadi kesulitan bagi para penggunanya. Kesalahan dalam pengoperasian alat perlu diminimalisir agar alat tidak mudah rusak. Salah satu cara meminimalisir kesalahan yang ada yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran berbasis simulasi sehingga siswa dapat

memahami fungsi peralatan praktik tanpa takut merusak peralatan tersebut.

Media pembelajaran simulasi PLC masih berbasis komputer atau PC dan belum banyak ditingkatkan pada teknologi-teknologi yang lebih praktis dalam penggunaannya. Richardus Eko Indrajit (2012) menyatakan bahwa, filosofi pengembangan PC saat ini adalah “*all-in-one device*”, atau sebuah peralatan yang memiliki multi fungsi (*generalist*), dengan kata lain, dilihat dari segi kebutuhan pengguna (*user requirements*), yang mereka butuhkan mungkin hanya 10% dari kemampuan PC, namun dengan kualitas yang jauh lebih baik dari PC. Media pembelajaran berbasis komputer pun masih memiliki kekurangan terutama dalam hal pengadaan perangkat dan pemeliharaan. Nesih Susilawati (2014) menyatakan bahwa penggunaan komputer dalam pendidikan perlu dipertimbangkan terutama dalam hal pengadaan, pemeliharaan, dan perawatan komputer yang meliputi *hardware* dan *software* yang memerlukan biaya relatif tinggi. Media pembelajaran berbasis simulasi memang mempermudah siswa mempelajari prinsip kerja dari alat praktik yang digunakan dalam proses pembelajaran, terutama PLC. Ika Hikmayanti, Sahrul Saehana, dan Muslimin (2016) menyatakan bahwa dengan bantuan simulasi, siswa akan lebih mudah mengingat dan mengetahui konsep-konsep yang bersifat abstrak. Media pembelajaran simulasi PLC berbasis komputer dapat ditingkatkan ke dalam media pembelajaran simulasi PLC berbasis *mobile* atau *m-learning* untuk mempermudah akses siswa dalam belajar mandiri.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian Research and Development (R&D). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa media pembelajaran simulasi dasar *Programmable Logic Controller* (PLC) berbasis *mobile*. Media pembelajaran simulasi PLC berbasis *mobile* ini dibangun menggunakan dua model pengembangan, yaitu model pengembangan

ADDIE menurut Lee dan Owens dan model pengembangan Waterfall menurut Pressman.

Pengembangan media pembelajaran simulasi PLC berbasis *mobile* dilakukan di salah satu laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Uji coba dan pengambilan data dilakukan di SMK Kristen 1 Klaten dan SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

Subjek penelitian dalam pengembangan media pembelajaran simulasi PLC berbasis *mobile* ini meliputi: (1) enam orang penguji *black box testing*, (2) dua orang ahli materi, (3) dua orang ahli media, dan (4) siswa kelas XI program keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Kristen 1 Klaten serta kelas XII di SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

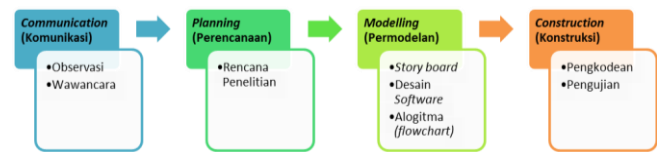
Prosedur pengembangan materi pada media pembelajaran simulasi PLC berbasis pembelajaran *mobile* ini diadaptasi dari model pengembangan ADDIE menurut Lee dan Owens (2004: 3). Tahap-tahap dalam ADDIE saling terikat satu sama lain. Tahap-tahap tersebut meliputi: (1) *Analyze* (analisis), (2) *Design* (perancangan), (3) *Develop* (pengembangan), (4) *Implementation* (implementasi), dan (5) *Evaluate* (evaluasi).



Gambar 1. Diagram Pengembangan Materi dengan Adopsi Konsep ADDIE (Sumber: Lee dan Owens: 2004, 3)

Pengembangan perangkat lunak media pembelajaran simulasi PLC berbasis pembelajaran *mobile* pada penelitian ini diadopsi dari model pengembangan *Waterfall* yang dikembangkan Pressman (2010: 39) meliputi

empat tahap pengembangan, yaitu: *communication* (komunikasi), *planning* (perencanaan), *modelling* (pemodelan), dan *construction* (konstruksi).



Gambar 2. Diagram Pengembangan Perangkat Lunak Diadopsi dari Model Pengembangan *Waterfall* (Sumber: Pressman: 2010, 39)

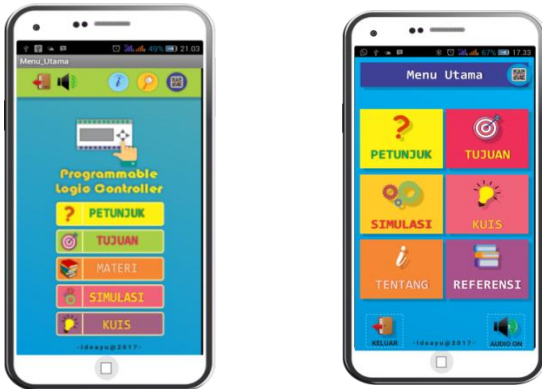
Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan prosedur, antara lain: (1) observasi (pengamatan) langsung ke tempat dimana penelitian akan dilaksanakan, (2) *interview* (wawancara) secara tidak struktur dengan guru Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram, (3) kuisisioner (angket) untuk 6 responden, ahli materi, ahli media, guru sebagai *first user*, dan siswa sebagai *end user*, serta (4) instrumen tes.

Data yang diperoleh dari responden diolah dan dianalisis secara statistik deskriptif kuantitatif. Analisis data dibagi menjadi empat, yaitu *black box testing*, *alpha testing*, *beta testing*, dan *pretest-posttest*. Data kuantitatif unjuk kerja dengan instrumen *black box testing* diubah menjadi empat kategori yaitu sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Data kuantitatif instrumen kelayakan (*alpha testing*) dan instrumen respons siswa (*beta testing*) diubah menjadi empat kategori kelayakan yaitu sangat layak, layak, kurang layak, dan tidak layak. Sedangkan data *pretest* dan *posttest* diolah untuk mengindikasikan mutu produk media pembelajaran yang ditinjau dari peningkatan hasil belajar siswa.

Perhitungan validitas dan reliabilitas soal tes dilakukan dengan bantuan SPSS 23. Berdasarkan hasil pengujian terdapat butir soal valid 12 dari jumlah keseluruhan 22 soal dan diperoleh reliabilitas sebesar 0,744 lebih besar dari standar minimal yaitu 0,7, maka disimpulkan bahwa soal yang digunakan pada penelitian ini reliabel.

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Produk media pembelajaran simulasi dasar *Programmable Logic Controller* (PLC) berbasis *mobile* dapat dilihat pada Gambar 3.

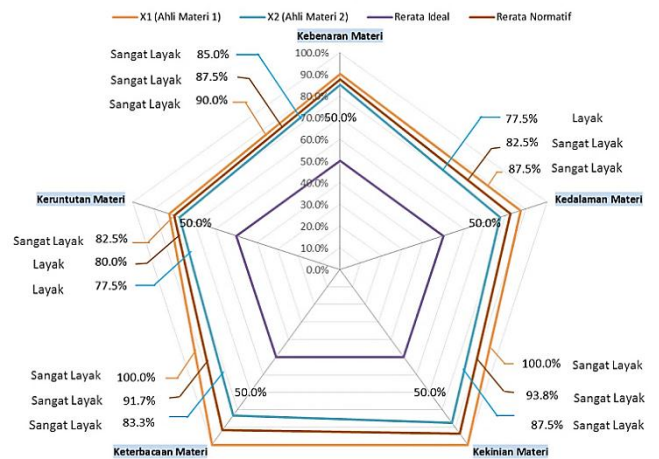


(a) Sebelum Validasi (b) Setelah Validasi  
 Gambar 3. Produk Media Pembelajaran Simulasi Dasar PLC Berbasis *Mobile*

*Black box testing* dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja dari media pembelajaran simulasi dasar PLC berbasis *mobile* yang telah dikembangkan. Penilaian unjuk kerja dilakukan dengan menggunakan angket sebanyak 62 butir yang diuji cobakan kepada enam orang responden. Aspek penilaian terhadap unjuk kerja media pembelajaran simulasi dasar PLC ini terbagi menjadi dua, yaitu aspek kebermanfaatan ditinjau dari ketepatan navigasi dan komunikasi visual pada menu simulasi PLC.

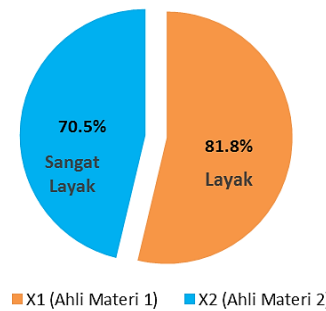
Unjuk kerja dari aspek kebermanfaatan ditinjau dari ketepatan navigasi diperoleh dari skor 54 butir penilaian dengan persentase 100% termasuk kategori sangat baik. Unjuk kerja dari aspek komunikasi visual pada menu simulasi PLC diperoleh dari skor 8 butir penilaian dengan persentase 100% termasuk kategori sangat baik. Penilaian dari keseluruhan aspek tersebut dikategorikan memiliki unjuk kerja **“Sangat Baik”**.

Kelayakan media pembelajaran (*alpha testing*) oleh ahli materi dilakukan menggunakan angket sebanyak 59 butir dengan rentang skor perbutir 1 – 4. Aspek penilaian terhadap ahli materi meliputi aspek substansi materi dan desain pembelajaran.



Gambar 4. Kriteria Penilaian Kelayakan Ahli Materi pada Aspek Substansi Materi

Penilaian kelayakan ahli materi untuk aspek substansi materi diperoleh persentase rerata 87,1% termasuk dalam kategori **“Sangat Layak”** dengan rincian dimensi kebenaran materi memperoleh persentase 87,5%; kedalaman materi memperoleh persentase 82,5%; dimensi kekinian materi memperoleh persentase 93,8%; dimensi keterbacaan materi memperoleh persentase 91,7%; dan dimensi keruntutan materi memperoleh persentase 80,0%.

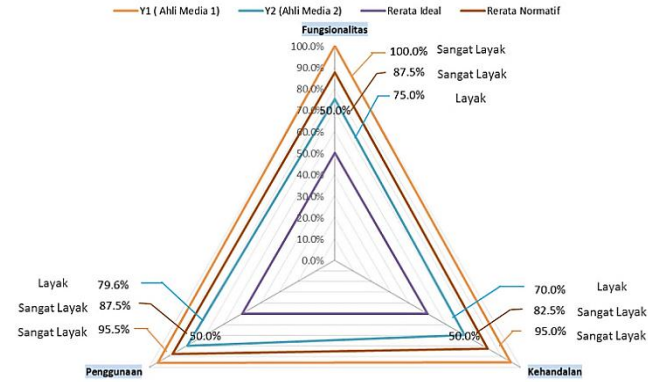


Gambar 5. Kriteria Penilaian Kelayakan Ahli Materi pada Aspek Desain Pembelajaran

Penilaian kelayakan ahli materi untuk aspek desain pembelajaran diperoleh persentase 76,1% termasuk dalam kategori **“Layak”**. Hasil kelayakan materi pada media pembelajaran simulasi dasar PLC berbasis *mobile* dapat diketahui rerata seluruh aspek memperoleh persentase 85,3% termasuk dalam kategori **“Sangat Layak”**.

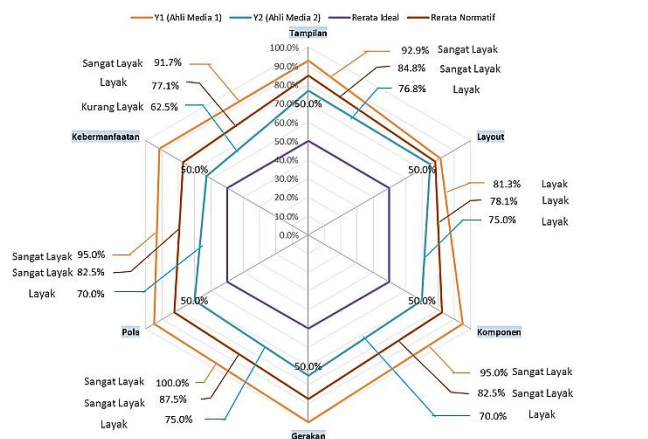


Kelayakan media pembelajaran (*alpha testing*) oleh ahli media dilakukan dengan menggunakan angket sebanyak 57 butir dengan rentang skor perbutir 1 – 4. Aspek penilaian terhadap ahli media meliputi aspek atribut kualitas menurut Pressman dan standar pengembangan perangkat lunak *Google Material Guidelines*.



Gambar 6. Kriteria Penilaian Kelayakan Ahli Media pada Aspek Atribut Kualitas Pressman

Penilaian kelayakan ahli media pada aspek atribut kualitas Pressman memperoleh persentase 87,5% untuk dimensi fungsionalitas, 82,5% untuk dimensi kehandalan, dan 87,5% untuk dimensi penggunaan. Rerata total pada aspek atribut kualitas Pressman didapatkan persentase 85,8% termasuk kategori “Sangat Layak”.



Gambar 7. Penilaian Kelayakan Ahli Media pada Aspek Standar Pengembangan Perangkat Lunak *Google Material Guidelines*

Penilaian kelayakan ahli media pada aspek standar pengembangan perangkat lunak *Google* memperoleh persentase 84,8% untuk

dimensi tampilan, 78,1% untuk dimensi *layout* (tampilan), 82,5% untuk dimensi komponen, 87,5% untuk dimensi gerakan, 82,5% untuk dimensi pola, dan 77,1% untuk dimensi kebermanfaatan. Rerata total pada aspek standar pengembangan perangkat lunak menurut *Google material guidelines* didapatkan persentase 82,1% termasuk dalam kategori “Sangat Layak”.

Hasil kelayakan media pada media pembelajaran simulasi PLC berbasis *mobile* dapat diketahui bahwa pada seluruh aspek memperoleh persentase 83,3% termasuk dalam kategori “Sangat Layak”.

Uji oleh guru ini menggunakan angket ahli materi sebanyak 59 butir penilaian yang terdiri dari aspek substansi materi sebanyak 37 butir dan aspek desain pembelajaran sebanyak 22 butir.

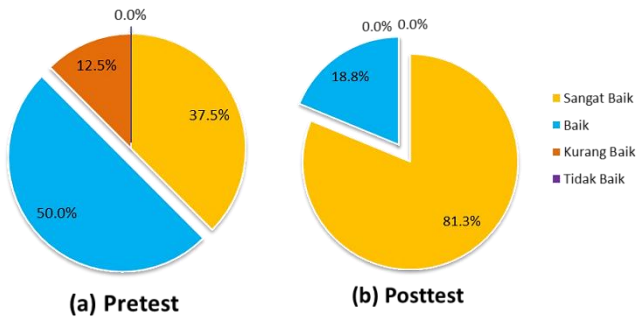
Hasil kategori penilaian *first user* diperoleh kategori “Sangat Layak” dengan persentase 100% untuk aspek substansi materi dan aspek desain pembelajaran, sehingga untuk keseluruhan aspek termasuk dalam kategori “Sangat Layak”.

*Beta testing* dilakukan untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran simulasi dasar PLC berbasis *mobile* yang dikembangkan. Pengujian *beta testing* dilakukan dengan angket sebanyak 18 butir penilaian yang diadopsi dari *Computer System Usability Questionnaire* oleh Lewis J.R.

Penilaian siswa dalam *beta testing* untuk dimensi kegunaan sistem aplikasi memperoleh rerata nilai 96,7% termasuk kategori sangat layak, dimensi kualitas informasi aplikasi memperoleh rerata nilai 95,0% termasuk kategori sangat layak, dan dimensi kualitas tampilan aplikasi memperoleh rerata nilai 95,0% termasuk kategori sangat layak. Sehingga untuk keseluruhan dimensi memperoleh rerata 95,8% dikategorikan “Sangat Layak”.

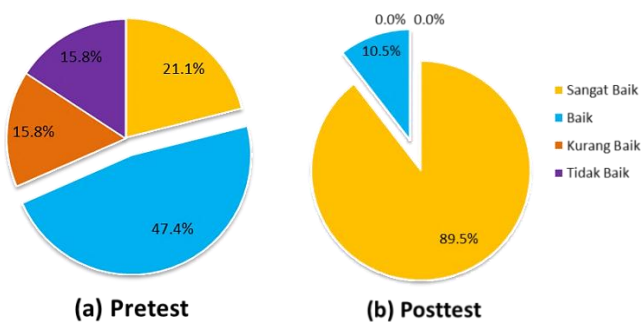
Hasil *pretest* dari kelas XII TOI SMK N 2 Depok Sleman berjumlah 16 siswa diperoleh nilai terendah 4, nilai tertinggi sebesar 12, nilai rerata

sebesar 8.9, dan simpangan baku sebesar 2.3. Hasil *posttest* diperoleh nilai terendah adalah 7, nilai tertinggi sebesar 12, nilai rerata sebesar 10.4, dan simpangan baku sebesar 1.4. Peningkatan nilai dari *pretest* ke *posttest* dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon (Related)*.



Gambar 8. Hasil Analisis Frekuensi *Pretest* dan *Posttest* Siswa SMK N 2 Depok Sleman

Hasil *pretest* dari kelas XI TOI SMK Kristen 1 Klaten berjumlah 19 siswa diperoleh nilai terendah 3, nilai tertinggi sebesar 11, nilai rerata sebesar 7.3, dan simpangan baku sebesar 2.9. Hasil *posttest* diperoleh nilai terendah adalah 8, nilai tertinggi sebesar 12, nilai rerata sebesar 10.9, dan simpangan baku sebesar 1.0. Peningkatan nilai dari *pretest* ke *posttest* dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon (Related)*.

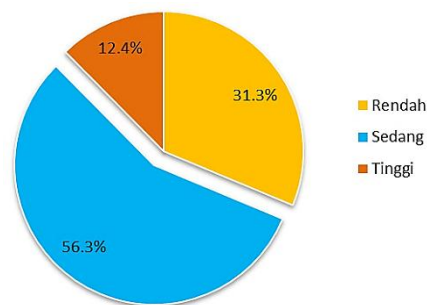


Gambar 9. Hasil Analisis Frekuensi *Pretest* dan *Posttest* Siswa SMK Kristen 1 Klaten

Pengaruh penggunaan media pembelajaran simulasi dasar PLC berbasis *mobile* dapat diketahui dari nilai *gain* yang didapatkan dari nilai *pretest* dan *posttest*. Peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon (Related)*. Uji *Wilcoxon (Related)* yang dilakukan terhadap nilai *pretest* dan *posttest* SMK

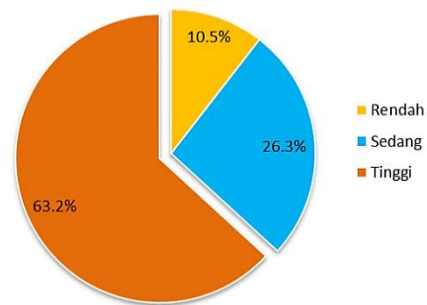
Negeri 2 Depok Sleman didapatkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* 0,003 lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 yang berarti terdapat perbedaan antara *pretest* dan *posttest*. Uji *Wilcoxon (Related)* yang dilakukan terhadap nilai *pretest* dan *posttest* di SMK Kristen 1 Klaten didapatkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* 0,000 lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 yang berarti terdapat perbedaan antara *pretest* dan *posttest*.

Persebaran *gain* siswa SMK Negeri 2 Depok Sleman termasuk kategori “**Sedang**”, karena perolehan *gain* pada kategori sedang lebih banyak daripada kategori lainnya.



Gambar 10. Persebaran *Gain* Siswa SMK Negeri 2 Depok Sleman

Persebaran *gain* siswa SMK Kristen 1 Klaten termasuk kategori “**Tinggi**”, karena perolehan *gain* pada kategori tinggi lebih banyak daripada kategori lainnya.



Gambar 27. Persebaran *Gain* Siswa SMK Kristen 1 Klaten

Adanya peningkatan rerata hasil belajar siswa mengindikasikan adanya peningkatan mutu media pembelajaran simulasi dasar PLC berbasis *mobile*.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pertama, hasil *balck box testing* diketahui bahwa unjuk kerja media pembelajaran simulasi dasar PLC berbasis *mobile* yang telah dikembangkan dikategorikan “**Sangat Baik**” dengan rerata keseluruhan aspek sebesar 62 atau memperoleh presentase sebesar 100%.

Kedua, kelayakan materi pada media pembelajaran simulasi dasar PLC berbasis *mobile* meliputi aspek substansi materi dan aspek desain pembelajaran. Keseluruhan aspek penilaian kelayakan materi pada media pembelajaran simulasi dasar PLC berbasis *mobile* dikategorikan “Sangat Layak” dengan presentase nilai sebesar 85,3%. Kelayakan perangkat lunak pada media pembelajaran simulasi dasar PLC berbasis *mobile* meliputi aspek atribut kualitas Pressman dan aspek standar pengembangan perangkat lunak menurut *Google Material Guidelines* dengan hasil secara menyeluruh dikategorikan “Sangat Layak” dengan presentase nilai sebesar 83,3%.

Ketiga, adanya perbedaan signifikan berdasarkan uji *Wilcoxon* dengan nilai signifikansi sebesar 0,003 pada SMK Negeri 2 Depok Sleman dan 0,000 pada SMK Kristen 1 Klaten, serta nilai *gain* berdasarkan modus sebesar 56,3% termasuk dalam kategori “Sedang” untuk SMK Negeri 2 Depok Sleman dan nilai *gain* berdasarkan modus sebesar 63,2% termasuk dalam kategori “Tinggi” untuk SMK Kristen 1 Klaten mengindikasikan bahwa mutu produk media pembelajaran simulasi dasar *Programmable Logic Controller* berbasis *mobile* termasuk “Baik”.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut: (1) siswa dapat menggunakan media pembelajaran simulasi dasar PLC berbasis *mobile* sebagai salah satu media untuk mempelajari dasar-dasar simulasi PLC dan pengukur pengetahuan siswa dalam pemrograman dasar PLC dimana pun dan kapan pun sehingga dapat menjadi acuan pemahaman materi yang

didapatkan di sekolah. (2) Guru dapat menambahkan program simulasi yang lebih variatif sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran mandiri untuk siswa agar siswa dapat berlatih simulasi dasar PLC secara merata. (3) Perlu ditambahkan variasi permasalahan simulasi PLC atau pemrograman simulasi dapat dilakukan secara bebas sesuai dengan keinginan pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Saefudin. (2015). SMK: Sekolah Mencetak Kuli. Diakses tanggal 03 November 2016.
- Akhmad Faozan. (2016). Motivasi Mengikuti Training Guru Melek IT. Diakses tanggal 04 November 2016, jam 09.10 WIB.
- Anik Indramawan, Noor Hafidhoh, & Suhartono. (2015). Media Pembelajaran sebagai Upaya Meningkatkan Semangat Belajar. *Prosiding*, Seminar Nasional yang diselenggarakan oleh FKIP UMP.
- Bambang Unjianto. (2014). Menurut Depdikbud, Mutu Pendidikan SMK Rendah. Diakses tanggal 17 November 2016.
- Bisma Murti. (2011). Validitas dan Reliabilitas Pengukuran. *Journal Fakultas Kedokteran UNS*. Hlm 11.
- Eko Putro Widoyoko. (2014). *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Google. (2016). *Google Material Guidelines*. Diakses tanggal 04 Januari 2017.
- Hake, Richard R. (1999). *Analyzing Assessment and Reporting*. Sydney: Harcourt Brace Jovanovich.



- Lee, William & Owens, Diana L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design*. San Francisco: Pfeiffer.
- Lewis J.R. (1995). IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 7(1). Hlm. 57-78.
- Maikel Jefriando. (2016). Pengangguran Terbesar RI adalah Lulusan SMK. Diakses tanggal 30 Oktober 2016.
- Nana Sudjana. (2016). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Roger S, Pressman. (2010). *Software Engineering*. New York: The McGraw-Hill Companies, In