

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS* (IOT) MATA PELAJARAN TEKNIK MIKROPROSESOR DI KELAS X AUDIO VIDEO SMK N 3 YOGYAKARTA

DEVELOPMENT OF INTERNET OF THINGS (IOT) BASED LEARNING MEDIA FOR MICROPROCESSOR SUBJECT IN GRADE X AUDIO VIDEO SMK N 3 YOGYAKARTA

Oleh: Rizky Heri Saputra, Deny Budi Hertanto, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, zkyhersa@gmail.com, denybudi@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan media pembelajaran *Internet of Things* mata pelajaran teknik mikroprosesor untuk siswa SMK bidang keahlian Teknik Audio Video SMK N 3 Yogyakarta; (2) menguji unjuk kerja dan kelayakan media pembelajaran *Internet of Things* dalam pembelajaran teknik mikroprosesor. Model pengembangan yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan model *ADDIE*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Audio Video SMK N 3 Yogyakarta. Tahap pengujian kelayakan produk dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Hasil penelitian diketahui bahwa: (1) media pembelajaran berbasis *Internet of Things* (IoT) terdiri dari *trainer kit* Arduino, *monitoring website*, buku panduan, dan *jobsheet*; (2) hasil unjuk kerja dengan pengujian fungsionalitas menunjukkan semua komponen berfungsi dengan baik; (3) hasil penilaian kelayakan oleh ahli materi mendapatkan skor rerata total 60,50 dari skor maksimal sebesar 80 dengan kategori “layak”. Penilaian kelayakan oleh ahli media mendapatkan skor rerata total 75,50 dari skor maksimal sebesar 92 dengan kategori “sangat layak”. Serta rerata skor yang diperoleh dari penilaian pengguna akhir yaitu siswa sebesar 68,70 dari skor rerata maksimal sebesar 92 dengan kategori “layak” digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: *Internet of Things*, Teknik Mikroprosesor, Media Pembelajaran.

Abstract

The aims of this research are: (1) develop an Internet of Things based learning media for microprocessor subject in SMK N 3 Yogyakarta on Audio Video Engineering student; (2) to assess the performance and feasibility of Internet of Things as learning media in microprocessor technique learning. The development model used in this research is ADDIE. Subject of this research are student of Audio Video Engineering class SMK N 3 Yogyakarta. The product feasibility testing phase is performed by two material experts and two media experts. The results of the research are: (1) Internet of Things learning media consists of Arduino trainer kit, monitoring website, manual book, and jobsheet; (2) performance result by functionality testing show that all components are working properly; (3) the result of the feasibility assessment by the material expert gets a total average score of 60.50 from a maximum score of 80 with "feasible" category. Feasibility assessment by media expert gets a total average score of 75.50 from a maximum score of 92 with "very feasible" category. As well as the average score obtained from the end-user assessment by students of 68.70 from a maximum average score of 92 with "feasible" category is used as a medium of learning.

Keywords: *Internet of Things*, *Microprocessor Technique*, *Learning Media*.

PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan menurut UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pasal 15 menerangkan bahwa Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Dalam proses pembelajaran dan untuk menunjang kualitas pembelajaran serta lulusan yang kompeten diperlukan banyak faktor yang harus dipenuhi seperti: kualitas pendidik, sarana dan prasarana, lingkungan yang mendukung dan lain-lain sehingga tujuan, visi serta misi dalam menyelenggarakan pendidikan dapat terpenuhi. Menurut hasil penelitian Santoso (2015) yang berjudul Pengaruh Kepemimpinan Kepala Sekolah, Kinerja Mengajar Guru, Pengelolaan Fasilitas Pembelajaran, Dan Proses Pembelajaran Terhadap Mutu Kompetensi Lulusan Smk Bidang Keahlian Bisnis Dan Manajemen di Kota Bandung menyatakan bahwa kepemimpinan kepala sekolah, kinerja mengajar guru dan pengelolaan fasilitas pembelajaran, serta proses pembelajaran, berpengaruh positif dan signifikan terhadap mutu kompetensi lulusan.

Dalam ranah pendidikan kejuruan, pengelolaan fasilitas pembelajaran salah satunya media pembelajaran merupakan hal yang sangat penting untuk meningkatkan keahlian siswa di bidangnya mengingat proses waktu yang dihabiskan lebih banyak ke pelajaran praktikum daripada teori. Wahono (2014:67) dalam jurnalnya yang berjudul Kualitas Pembelajaran Siswa SMK Ditinjau dari Fasilitas Belajar menyatakan bahwa kegiatan belajar mengajar di sekolah akan lebih efektif jika media pembelajaran di sekolah menengah kejuruan memadai,

karena SMK itu selain harus menguasai teori-teori umum juga harus dapat memiliki keahlian dalam prakteknya. Hal ini juga diperkuat dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan, pada BAB VII (Sarana dan Prasarana), Pasal 42 butir 1 yang berbunyi: setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber belajar lainnya, bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan.

Berdasarkan informasi dan evaluasi yang dilakukan saat melakukan Praktik Pengalaman Lapangan atau PPL di SMK N 3 Yogyakarta, pembelajaran Teknik Mikroprosesor pada siswa kelas X Teknik Audio Video masih menggunakan media yang kurang mengikuti perkembangan zaman. Media pembelajaran masih menggunakan *software* simulasi dan rangkaian mikrokontroler dengan *downloader* yang masih tergolong rumit untuk dipraktikkan jika kurang mengetahui fungsi-fungsi yang ada di dalamnya. *Output* yang digunakan masih menggunakan lampu LED, LCD, ataupun aktuator lain yang masih terbatas jarak.

Pada proses pembelajaran pendidik hanya memberikan materi dalam bentuk presentasi atau demo project yang dilakukan dengan simulasi, mengajukan beberapa pertanyaan, memberikan latihan dengan modul cetak yang ada serta menanyakan kembali dan evaluasi terhadap permasalahan yang diketemukan.

Pembelajaran menjadi kurang inovatif dan kurang mengikuti perkembangan zaman dalam arti fasilitas pembelajaran terkait media yang kurang *up-to-date* terhadap perkembangan

teknologi mikrokontroler yang ada. Padahal sebagai seorang pendidik dituntut untuk memberikan pembelajaran yang variatif dan inovatif. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Sukoco (2014: 218) keinovatifan guru sangat diperlukan bagi para guru sekolah kejuruan untuk mengembangkan proses pembelajaran yang menjadi tugasnya.

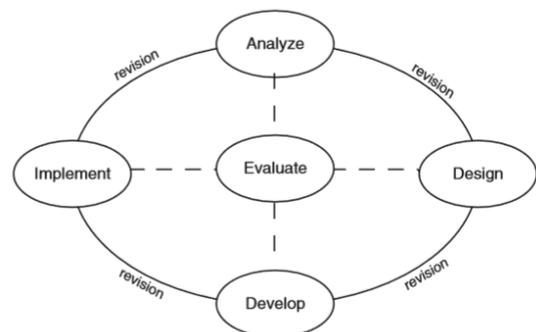
Dari berbagai permasalahan yang telah diuraikan di atas, perlu adanya media untuk mengatasi pembelajaran yang kurang inovatif dan kurang mengikuti perkembangan zaman, serta kurang menarik minat siswa dalam belajar salah satunya adalah pembuatan media pembelajaran dalam bentuk modul *trainer* dengan integrasi *platform Internet of Things* (IoT) menggunakan Arduino UNO.

Arduino UNO merupakan sebuah papan mikrokontroler yang sudah termasuk downloader dan siap pakai. Dengan Arduino UNO siswa tidak perlu melakukan konfigurasi internal mengenai pengaturan PORT dan inisialisasi lain serumit mikrokontroler yang biasa digunakan. *Internet of Things* merupakan media untuk mengoneksikan antara mikrokontroler dengan internet. Siswa dapat membuat *monitoring project* dan melihat output pengembangan yang biasanya menggunakan LED, LCD atau aktuator lain, ditampilkan dalam sebuah *website* yang dapat diakses dari berbagai tempat dan setiap saat menggunakan *browser* computer atau *gadget*. Diharapkan dengan adanya media ini pembelajaran yang kurang inovatif, kejenuhan siswa, serta media pembelajaran yang kurang mengikuti perkembangan zaman dapat tersolusikan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian dan pengembangan atau *Research And Development (R&D)*. Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT).

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE terdiri dari 5 langkah kegiatan yaitu: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi.



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE (Branch, 2009:2)

Pada tahap analisis dilakukan pengumpulan data/informasi mengenai kondisi pembelajaran dalam kelas dan kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan untuk mengembangkan media. Hasil dari tahap analisis kemudian dijadikan pedoman dalam perancangan media pembelajaran.

Tahap perancangan meliputi desain *trainer kit* dan *monitoring website*. Hasil dari tahap desain kemudian direalisasikan dalam tahap pengembangan media yang meliputi, pembuatan *trainer kit*, *monitoring website*, serta jobsheet dan buku panduan guna menunjang pembelajaran dalam menggunakan media pembelajaran. Pengembangan media yang telah dibuat kemudian diuji unjuk kerja fungsionalitasnya pada perangkat keras

trainer kit dan uji *black box testing* untuk perangkat lunak *monitoring website*. Media pembelajaran yang telah berfungsi dengan baik kemudian dilakukan evaluasi formatif atau dilakukan validasi oleh 2 ahli materi dan 2 ahli media. Media yang telah dikatakan layak dari ahli materi dan ahli media kemudian dilakukan uji coba pada siswa dan guru pada tahap implementasi. Setelah tahap implementasi, dilakukan penilaian akhir media oleh siswa pada tahap terakhir yaitu tahap evaluasi untuk mendapatkan tingkat kelayakan media pembelajaran.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di SMK N 3 Yogyakarta yang beralamat di Jln. R.W. Monginsidi No. 2, Cokrodiningratan, Jetis, Cokrodiningratan, Jetis, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55233 pada bulan Juli 2017 – Agustus 2017. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta Jurusan Teknik Audio Video pada mata pelajaran Teknik Mikroprocessor.

Teknik Analisis Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini meliputi: (1) observasi partisipatif digunakan untuk memperoleh data analisis dan latar belakang; (2) angket tertutup dengan menggunakan skala Likert 4 pilihan. Teknik analisis data untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran adalah analisis statistik deskriptif. Konversi skor yang didapatkan ke 4 tingkat kategori kelayakan menggunakan rumus seperti pada tabel 1 (Sudjana, 2014: 122).

Table 1. Kategori Penilaian

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

Keterangan:

X = nilai rerata penilaian

HASIL DAN PEMBAHASAN

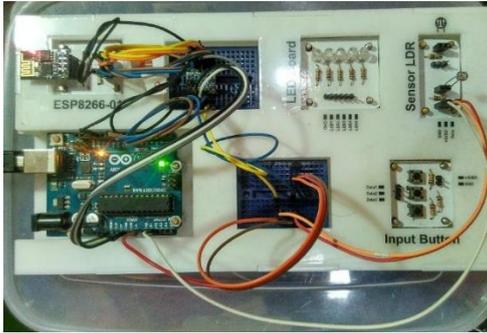
Hasil pengembangan berupa *Trainer kit* media pembelajaran berbasis teknologi *Internet of Things (IoT)*, *website* *iot2smk3yk.hol.es*, *jobsheet*, dan buku panduan.

Tahap analisis meliputi observasi kegiatan belajar mengajar siswa di kelas saat praktikum, analisis materi serta analisis kebutuhan media yang akan dikembangkan.

Tahap desain terbagi menjadi 4 bagian yaitu, desain perangkat keras (modul elektronik), desain perangkat lunak (monitoring website), buku panduan dan *jobsheet*. Hasil dari desain ini kemudian direalisasikan kedalam tahap pengembangan media yang terbagi menjadi 4 bagian yaitu, pembuatan modul elektronik, pembuatan website, pembuatan *jobsheet* dan pembuatan buku panduan.

Tahap pengembangan merupakan tahap realisasi dari tahap desain. Pada tahap ini dihasilkan *trainer kit* yang terdiri dari Arduino UNO, modul input button, modul output LED, sensor suhu LM35, modul sensor cahaya LDR dan dudukan modul WiFi ESP8266 serta sebuah *monitoring website* sebagai salah satu media publikasi data pada sistem *Internet of Things (IoT)*. Buku panduan dan *jobsheet* yang relevan terhadap media pembelajaran berbasis IoT sebagai acuan

siswa dalam melakukan praktikum juga dikembangkan pada tahap ini.

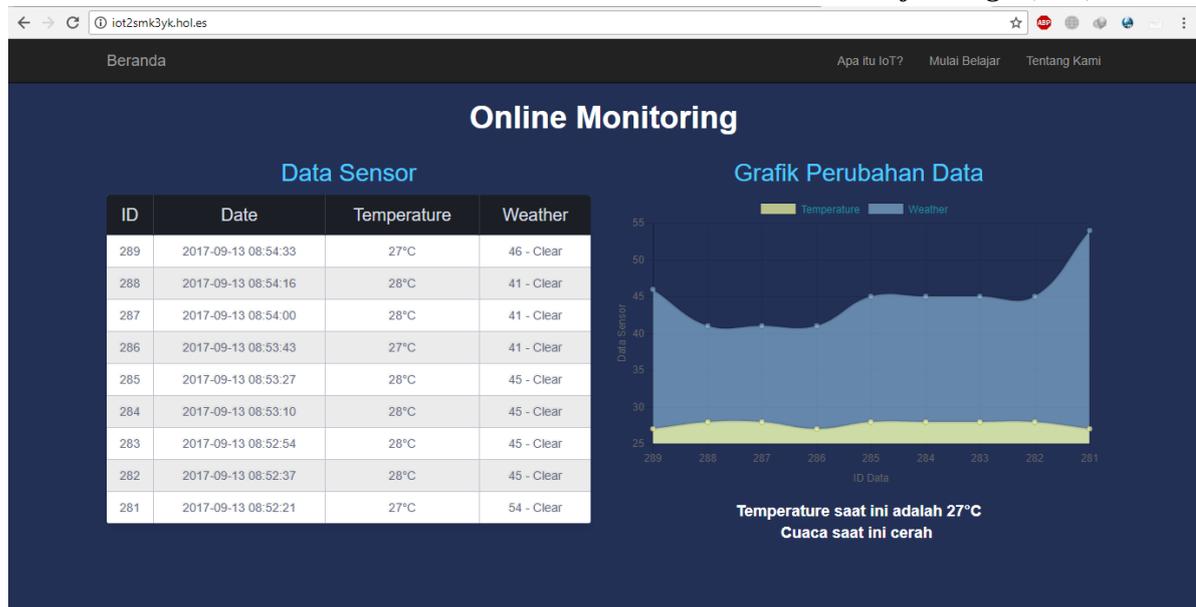


Gambar 2. Trainer Kit Berbasis IoT

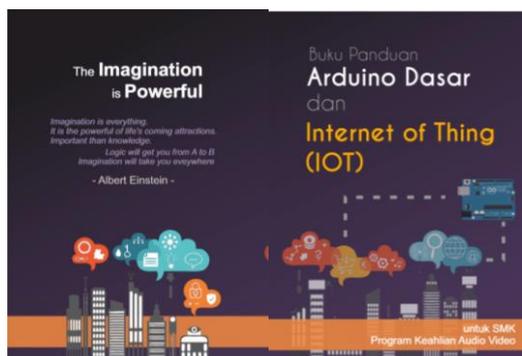
terdapat pada *website* berfungsi dengan baik.

Tahap selanjutnya setelah didapatkan bahwa media dapat berfungsi dengan baik adalah evaluasi formatif atau validasi media pembelajaran sebelum dilakukan implementasi dalam pembelajaran siswa.

Hasil Validasi Media Pembelajaran Berbasis *Internet of Things* (IoT)



Gambar 3. Tampilan Home Page Monitoring Website (iot2smk3ykhool.es)



Gambar 4. Cover Buku Panduan

Hasil dari tahap pengembangan tersebut kemudian dilakukan pengujian unjuk kerja. Hasil pengujian *trainer kit* media dapat berfungsi dengan baik. Hasil uji *black box testing* pada *monitoring website* menunjukkan semua navigasi yang

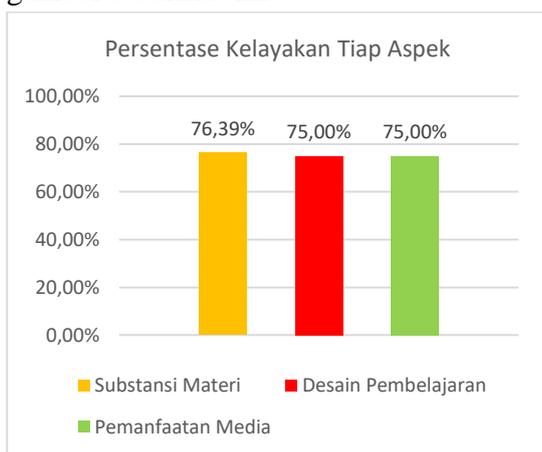
Validasi media pembelajaran dilakukan oleh 2 ahli materi dan 2 ahli media. Hasil validasi tersebut menghasilkan penilaian, komentar dan saran yang kemudian dijadikan bahan perbaikan media pembelajaran sebelum di uji cobakan kepada pengguna akhir atau siswa pada tahap implementasi.

Uji validasi materi terbagi menjadi 3 aspek yaitu, aspek substansi materi, desain pembelajaran, dan pemanfaatan media.

Tabel 1. Hasil Penilaian Ahli Materi.

No.	Aspek	Rerata Σ Skor	Kategori
1	Substansi Materi	27,50	Layak
2	Desain Pembelajaran	24,00	Layak
3	Pemanfaatan Media	9,00	Layak
Rerata Σ Skor Total		60,50	Layak

Berdasarkan tabel 1 penilaian yang dilakukan ahli materi pada aspek substansi materi mendapatkan rerata skor 27,50 dengan kategori “Layak”, rerata skor 24,00 pada aspek desain pembelajaran dengan kategori “Layak”, rerata skor 9,00 pada aspek pemanfaatan media dengan kategori “Layak”. Rerata skor total dengan nilai 60,50 atau persentase kelayakan 75,63% dari skor maksimal ideal 80, maka dapat dikategorikan “Layak”. Data penilaian ahli materi tersebut jika ditampilkan dalam bentuk diagram batang seperti pada gambar 5 berikut ini.



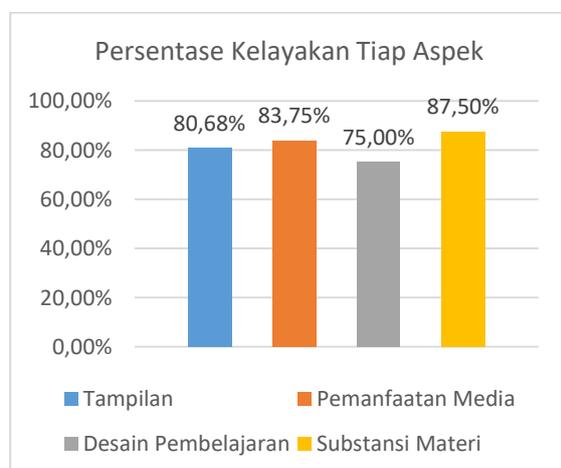
Gambar 5. Persentase Kelayakan Materi Tiap Aspek

Penilaian kelayakan oleh ahli media dinilai berdasarkan 4 aspek yaitu, aspek tampilan (komunikasi visual), aspek pemanfaatan media, aspek desain pembelajaran, dan aspek substansi materi.

Tabel 2. Hasil Penilaian Ahli Media

No.	Aspek	Rerata Σ Skor	Kategori
1	Tampilan	35,50	Layak
2	Pemanfaatan Media	33,50	Sangat Layak
3	Desain Pembelajaran	3,00	Layak
4	Substansi Materi	3,50	Sangat Layak
Rerata Σ Skor Total		75,50	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 2 penilaian yang dilakukan ahli media pada aspek tampilan mendapatkan rerata skor 35,50 dengan kategori “Layak”, pada aspek pemanfaatan media mendapatkan rerata skor 33,50 dengan kategori “Sangat Layak”, pada aspek desain pembelajaran mendapatkan rerata skor 3,00 dengan kategori “Layak”, sedangkan aspek substansi materi mendapatkan nilai 3,50 dengan kategori “Sangat Layak”. Keseluruhan penilaian oleh ahli media pada rerata skor total yang didapatkan adalah 75,50 atau 82,07% dari skor maksimal ideal 92 sehingga, dapat dikategorikan “Sangat Layak”. Data penilaian ahli media tersebut jika ditampilkan dalam bentuk diagram batang seperti pada gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Persentase Kelayakan Media Tiap Aspek

Setelah media pembelajaran divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, media pembelajaran kemudian diperbaiki sesuai saran/komentar dari para ahli sebelum diuji coba kepada siswa pada tahap implementasi.

Tahap implementasi dilakukan dengan melakukan persiapan terhadap siswa dan guru teknik mikroprosesor terkait uji coba yang akan dilakukan. Pada tahap implementasi ini juga kemudian dilakukan uji coba media dengan menggunakan media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar materi terkait.

Tahap selanjutnya setelah dilakukan proses implementasi yaitu pemberian angket pada 30 siswa kelas X jurusan Audio Video SMK N 3 Yogyakarta untuk dilakukan penilaian akhir. Angket yang dibagikan kepada pengguna/siswa berisi penilaian media pembelajaran berbasis IoT yang terdiri dari 4 aspek yaitu, aspek substansi materi, aspek desain pembelajaran, aspek tampilan, aspek pemanfaatan media pembelajaran.

Tabel 3. Hasil Penilaian Respon Siswa

No	Aspek	Rerata Σ Skor	Kategori
1	Substansi Materi	15,20	Layak
2	Desain Pembelajaran	15,38	Layak
3	Tampilan	8,76	Layak
4	Pemanfaatan Media	28,90	Layak
Rerata Σ Skor Total		68,70	Layak

Berdasarkan hasil penilaian respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis IoT didapatkan bahwa skor rerata aspek substansi materi mendapatkan nilai 15,20 dengan katogori “Layak”, skor rerata

aspek desain pembelajaran mendapatkan nilai 15,38 dengan kategori “Layak”, skor rerata aspek tampilan mendapatkan nilai 8,76 dengan kategori “Layak”, dan skor rerata aspek pemanfaatan media mendapatkan nilai 28,90 dengan kategori “Layak”. Penilaian terhadap rerata skor total untuk keseluruhan aspek mendapatkan nilai 68,70 dengan kategori “Layak”. Distribusi frekuensi penilaian siswa dapat disusun seperti terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Penilaian Respon Siswa

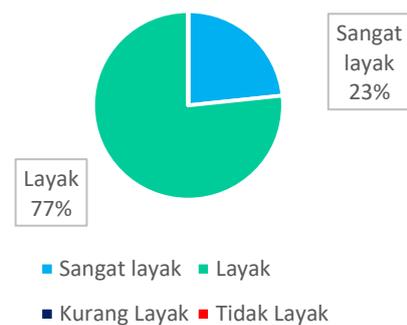
Kategori	Interval Skor	Frekuensi	Persentase
Sangat layak	74,75 < X ≤ 92	7	23%
Layak	57,5 < X ≤ 74,75	23	77%
Kurang Layak	40,25 < X ≤ 57,5	0	0%
Tidak Layak	23 < X ≤ 40,25	0	0%
Jumlah		30	100%

Keterangan:

X = Nilai rerata total penilaian respon siswa

Data pada tabel 4 dapat dibuat diagram distribusi siswa seperti gambar 7.

Distribusi Frekuensi Penilaian Siswa



Gambar 7. Diagram Respon Siswa

Dari diagram pada tabel 4 dapat diketahui bahwa 23% siswa menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *Internet of Things* (IoT) memiliki kategori “Sangat Layak” sebagai media pembelajaran. Sementara 77% siswa lainnya menilai media pembelajaran dengan kategori “Layak”.

KESIMPULAN

Penelitian dan pengembangan media pembelajaran berbasis *Internet of Things* (IoT) pada mata pelajaran teknik mikroprosesor menggunakan model pengembangan ADDIE.

Hasil dari penelitian dan pengembangan ini adalah trainer kit Arduino, monitoring website (iot2smk3yk.hol.es), jobsheet praktikum menggunakan media pembelajaran berbasis IoT, serta buku panduan pengantar Arduino Dasar dan IoT. Hasil unjuk kerja media pembelajaran berbasis *Internet of Things* (IoT) dari segi perangkat keras modul LED, modul sensor LM35, modul sensor LDR, modul pushbutton, dan modul *WiFi* ESP8266 dapat bekerja dengan baik. Uji fungsionalitas *monitoring website* iot2smk3yk.hol.es menunjukkan bahawa semua fungsi pada *website* dapat berfungsi dengan baik.

Hasil penilaian ahli materi berdasarkan aspek substansi materi, desain pembelajaran dan pemanfaatan media mendapatkna skor rerata total 60,50 dari skor maksimum 80 dan dikategorikan “Layak”. Sedangkan penilaian oleh ahli media berdasarkan aspek tampilan, aspek pemanfaatan media, desain pembelajaran, dan substansi materi mendapatkna nilai rerata skor total 75,50 dari skor maksimal 92 dan dikategorikan “Sangat Layak”. Respon penilaian pengguna/siswa terhadap media pembelajaran berbasis *Internet of*

Things (IoT) mata pelajaran teknik mikroprosesor dilihat dari aspek substansi materi, desain pembelajaran, tampilan, dan pemanfaatan media yaitu 23 % siswa menyatakan “Sangat Layak” dan 77 % siswa menyatakan “Layak” sebagai media pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, Robert Maribe. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer Science + Business Media: London.
- Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005. (2005). *Standar Nasional Pendidikan*.
telkomuniversity.ac.id/images/uploads/PP_No._19_Tahun_2005.pdf diakses pada 23 Januari 2017 pukul 14.11
- Santoso, Budi. (2014). *Pengaruh Kepemimpinan Kepala Sekolah, Kinerja Mengajar Guru, Pengelolaan Fasilitas Pembelajaran, Dan Proses Pembelajaran Terhadap Mutu Kompetensi Lulusan Smk Bidang Keahlian Bisnis Dan Manajemen Di Kota Bandung*. Diunduh dari repository.upi.edu pada 13 Oktober 2017 pukul 07.12
- Sudjana, Nana. (2014). *Penilaian Hasil dan Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Undang-Undang No 20. (2003). *Sistem Pendidikan Nasional*.
<https://kemenag.go.id/file/dokumen/UU2003.pdf> diakses pada 10 Januari 2017 pukul 09.34
- Wahono. (2014). Kualitas Pembelajaran Siswa SMK Ditinjau Dari Fasilitas Belajar. *Jurnal Ilmiah Guru “COPE”* (Nomor 01, Tahun XVIII). Hlm. 67.