

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *INTERNET OF THINGS (IOT)* UNTUK MATA PELAJARAN PIRANTI SENSOR DAN AKTUATOR PADA PAKET KEAHLIAN TEKNIK OTOMASI INDUSTRI DI SMKN 2 DEPOK

INTERNET OF THINGS (IOT) LEARNING MEDIA DEVELOPMENT FOR SENSOR AND ACTUATOR SUBJECT ON COMPETENCE OF INDUSTRIAL AUTOMATION ENGINEERING AT SMK N 2 DEPOK

Oleh: Singgih Bektu Worsito, Muhamad Ali, Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, singbektu@gmail.com, muhal.uny@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan, unjuk kerja, dan tingkat kelayakan media pembelajaran internet of things untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator pada paket keahlian teknik otomasi industri di SMKN 2 Depok. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, Evaluate*) menurut Robert Maribe Branch. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XII TOI. Responden berjumlah 24 orang. Hasil penelitian adalah: (1) model ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU V.1.0, dengan basis chipset ESP8266, output berupa LED dan relay 5 VDC, dan pengiriman data dipengaruhi kecepatan koneksi internet dengan rentang keterlambatan 2 detik; (2) Hasil unjuk kerja diperoleh untuk tingkat keberhasilan pengiriman data sensor dari hardware ke dalam database berhasil 100%.; dan (3) tingkat kelayakan ditinjau dari (a) ahli media memperoleh persentase 86,00% dengan kategori "Sangat Layak"; (b) ahli materi memperoleh persentase 85,00% dengan kategori "Layak"; dan (c) peserta didik memperoleh persentase 85,62% dengan kategori "Sangat Layak".

Kata kunci: : Penelitian dan pengembangan, ADDIE, internet of things, SMK Negeri 2 Depok

Abstract

The objectives of this research are to get the model, performance, and feasibility of internet of things (IoT) learning media for sensor and actuator subject on competence of industrial automation engineering at SMK N 2 Depok. This research approach used ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation) developed by Branch. The subjects are students of XII class Industrial Automation Engineering at SMK N 2 Depok. The respondents are 24 students. The results of this research were: (1) this model used microcontroller NodeMCU V.1.0 based on ESP8266 chipset, the output are LED and relay 5 VDC. Data transmission is influenced by internet connection speed with delay range is 2 second; (2) Performance results obtained for the success rate of sending sensor data from hardware into database successfully 100% sent and communicate.; and (3) the level of feasibility assessed by: (a) media experts get a percentage of 86,00% with the category of "Very Feasible ", (b) material expert get a percentage of 85,00% with the category of "Feasible", and (c) learners get a percentage of 85,62% with the category of "Very Feasible".

Keywords: *Research and development, ADDIE, internet of things, SMK Negeri 2 Depok*

PENDAHULUAN

Persaingan di bursa tenaga kerja juga semakin meningkat, mengingat pemberlakuan pasar bebas ASEAN telah dimulai. Sumber daya manusia (SDM) di Indonesia harus kompetitif bukan hanya dengan sesama penduduk yang ada di Indonesia, namun juga dengan SDM dari negara lain. SDM harus disiapkan, diciptakan dan dilatih untuk mempunyai kompetensi yang baik agar bisa bersaing dalam dunia global.

Salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat adalah teknologi berbasis *cyber physic* dan *platform Internet of Things (IoT)*. Schneider Electric, yang merupakan salah satu perusahaan spesialis global di bidang pengelolaan energi dan automasi, merilis hasil survei prospek teknologi *Internet of Things (IoT) 2020 Business Report* dari berbagai organisasi yang akan memanfaatkan teknologi *Internet of Things (IoT)* sebagai perangkat bisnis hingga 2020.

Menurut Apri Junaidi (2015: 63) menyatakan bahwa Sejak mulai dikenalnya internet pada tahun 1989, mulai banyak hal kegiatan melalui internet, Pada tahun 1990 John Romkey menciptakan 'perangkat', pemanggang roti yang bisa dinyalakan dan dimatikan melalui Internet. Beberapa penelitian *Internet of Things* sudah banyak diterapkan di beberapa bidang keilmuan dan industri, seperti dalam bidang ilmu kesehatan, informatika, geografis dan beberapa bidang ilmu lain, bahkan otomasi industri dan system kendali dan akuisisi data berbasis *IoT*.

Pendidikan di SMK diharapkan mampu membekali peserta didiknya dengan pengetahuan keterampilan, sikap, dan nilai-nilai sehingga menghasilkan

lulusan yang memiliki kecakapan tertentu dan menjadi tenaga siap kerja dalam menghadapi dunia kerja. Upaya yang dilakukan untuk mewujudkan hal tersebut, tentunya harus ditunjang proses pembelajaran yang baik dan fasilitas pendukung yang sesuai dengan kebutuhan atau indikator tercapainya suatu kompetensi tertentu. Lain halnya dengan Sekolah Menengah Atas (SMA) yang lebih banyak mempelajari teori daripada praktik, SMK justru sebaliknya yakni harus mempelajari lebih banyak praktik daripada teori sehingga ini dapat melatih dan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didiknya.

Media pembelajaran sebagai alat bantu mengajar guru dapat berupa alat bantu visual, misalnya gambar, model, objek dan alat-alat lain yang dapat memberikan pengalaman konkret, motivasi belajar serta mempertinggi daya serap dan retensi belajar siswa (Arief S. Sadiman, 2011:7). Alat bantu mengajar guru (*teaching aids*) salah satunya adalah media pembelajaran. Media pembelajaran adalah sarana atau alat bantu pendidikan yang dapat digunakan untuk perantara dalam proses pembelajaran untuk mempertinggi efektifitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pengajaran (Sanaky, 2013: 4).

ESP8266 adalah wifi module dengan *output* serial TTL yang dilengkapi dengan GPIO, wifi module ini dapat dipergunakan secara standalone maupun dengan mikrokontroler tambahan untuk kendalinya. Ada beberapa jenis ESP8266 yang dapat ditemui dipasaran, namun yang paling mudah didapatkan di Indonesia adalah type ESP-01,07,dan 12 dengan fungsi yang sama perbedaannya terletak pada GPIO pin yang disediakan.

Dan salah satu yang unggul adalah modul WiFi ESP8266.

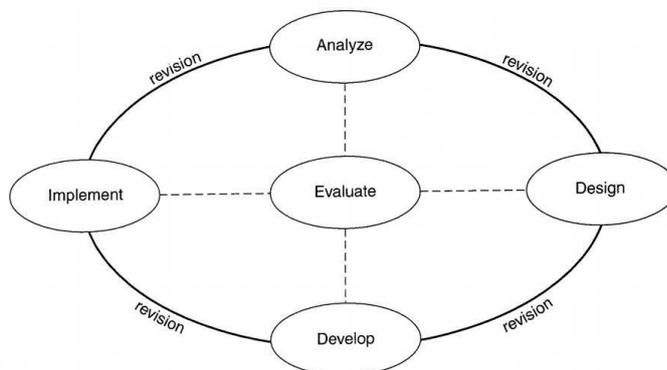
Mata pelajaran piranti sensor dan aktuator merupakan salah satu kompetensi dasar kejuruan yang terdapat pada Kurikulum 2013 Program Keahlian Teknik Otomasi Industri. Mata diklat ini merupakan salah satu mata pelajaran produktif yang terdapat pada jurusan Teknik Otomasi Industri di SMKN 2 Depok. Menurut struktur kurikulum mata pelajaran tersebut pada kurikulum 2013, pokok bahasan piranti sensor dan aktua dibahas pada semester gasal di kelas XII Teknik Otomasi Industri.

Penelitian ini merupakan pengembangan media pembelajaran *internet of things (IoT)* untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator pada paket keahlian teknik otomasi industri di kelas XII SMK N 2 Depok. Pengembangan media pembelajaran ini disiapkan sebagai media pembelajaran sensor dan aktuator yang terintegrasi dengan jaringan internet berbasis *internet of things* untuk menunjang kompetensi sensor dan aktuator siswa SMK, sehingga lulusan SMK dapat memenuhi permintaan pasar, dunia kerja dan dunia industri sesuai dengan kebutuhan serta perkembangan teknologi yang berkembang pesat khususnya *internet of things*.

MODEL PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE menurut Robert Maribe Branch. Pengembangan ini membangun sebuah media pembelajaran berbasis *internet of things* untuk mata pelajaran

piranti sensor dan aktuator di Jurusan Teknik Otomasi Industri SMKN 2 Depok, Sleman, Yogyakarta.



Gambar 1. Model Pengembangan Media

Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan untuk melihat tingkat kelayakan media pembelajaran sensor dan aktuator berbasis *internet of things (IoT)*. Kuesioner ini menggunakan skala pengukuran Likert dengan empat pilihan jawaban: sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Instrumen yang diberikan kepada ahli media meliputi aspek-aspek yang sesuai dengan elemen media yaitu: tampilan, teknis dan kemanfaatan media. Instrumen yang diberikan kepada ahli materi meliputi aspek-aspek yang sesuai dengan elemen materi yaitu kualitas materi dan kemanfaatan. Instrumen untuk uji pengguna meliputi aspek tampilan, teknis, kualitas materi dan kemanfaatan

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif dilakukan dengan menggunakan statistik deskriptif. Data yang diperoleh dari kuesioner berupa data kuantitatif yang ditafsirkan menjadi nilai kualitatif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi langkah-langkah penelitian dan pengembangan ADDIE oleh Robert Maribe Branch dengan berbagai penyesuaian. Hasil dari proses analisis media pembelajaran yang ada belum dikembangkan ke teknologi yang lebih modern. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan untuk menentukan jenis media yang akan dikembangkan apakah sesuai atau tidak. Hasil dari analisis yaitu media pembelajaran piranti sensor dan aktuator berbasis *IoT*. Hasil dari proses perancangan yaitu menentukan komponen yang digunakan dan membuat desain alat.

Tabel 1. Komponen Media

No	Nama Komponen	Keterangan	Jumlah
1	NodeMCU	Chipset ESP8266	1
2	Sensor HC-SR04	Sensor jarak ultrasonik	1
3	Sensor LM35	Sensor suhu	1
4	Sensor DHT11	Sensor suhu dan kelembaban	1
5	Sensor YL-69	Sensor kelembaban tanah	1
6	Sensor PIR	Sensor motion	1
7	LED 5mm	LED indikator	8
8	Push Button	Input button	8
9	Toggle Switch	3 Pin	3
10	Saklar ON/OFF AC	1 Pin termasuk indikator	1
11	Pilot Lamp	Warna kuning 1 buah. AC 220 Volt	1
12	Resistor	220 Ohm	16
13	Buzzer	Output suara	1
14	AC input	Penghubung konektor AC	1

		220 V	
15	Kabel AC Source	Penghubung konektor AC 220 V	1
16	Tabung Fuse	Untuk fuse ukuran pendek	1
17	Fuse	2A	1
18	Jack Banana	Female	22
19	Kabel konektor pelangi	10 warna, 10 cm female-female	1 set
20	Kabel konektor pelangi	10 warna, 20 cm female-female	1 set
21	Kabel konektor pelangi	10 warna, 10 cm male-female	1 set
22	Kabel NYAF	Diameter 0,75mm	15 m
23	Relay	250VAC 10 A, 125VAC 10 A	12
24	PCB	15x10 cm	1
25	Sekrup	Panjang 4cm	24
26	Baut	Diameter 3mm	20
27	Project board	Model bening	1
28	Steker 220 V AC	Stop kontak 220 V AC	1
29	Pin Header	Male	5
30	Pin Header	Female	1
31	Hosting web	Penyimpanan data sebagai database dan jalur transmisi	1

Hasil dari proses pengembangan yaitu pembuatan dan perakitan media pembelajaran, pembuatan program arduino dengan menggunakan bantuan software Arduino IDE, pembuatan tampilan GUI menggunakan sublime text dengan bahasa pemrograman PHP dan HTML untuk membangun database, pengujian digunakan untuk mengetahui kinerja media pembelajaran telah sesuai dengan rancangan yang telah dibuat atau belum, pembuatan materi bahan ajar dan jobsheet, dan pengujian unjuk kerja. Pengujian dilakukan sebelum uji validasi oleh expert judgment. Hasil dari pengujian, semua fungsi dapat bekerja sesuai dengan fungsi masing-masing.

Tabel 2. Unjuk Kerja Input Sensor

No	DHT11 (Celcius)	LM35	HC-SR04	YL-69	Button
1	37	36,42	3	78	1
2	36	34,8	4	60	0
3	35	35,13	5	104	1
4	34	35,13	6	76	0
5	33	35,13	7	78	1
6	32	34,8	8	659	0
7	31	35,45	9	82	1
8	30	35,45	10	99	0
9	29	45,77	14	444	1
10	37	36,09	15	1023	0

Unjuk kerja pengolahan dan pengiriman data dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 3. Unjuk Kerja Proses Transmisi

Pengujian ke-	Input Digital	Input ADC	Koneksi WiFi	Akses database	Ket
1	37	36,42	Redmi	success	baik
2	36	34,8	Asus	success	baik
3	35	35,13	Redmi 1	success	baik
4	34	35,13	WIN-3UF0CI M2EVV 9389	success	baik
5	33	35,13	WIN-3UF0CI M2EVV 9389	success	baik
6	32	34,8	Bakpau Megajaya	success	baik
7	31	35,45	Cari Gratisan	success	baik
Pengujian ke-8	30	35,45	Situmora ng##1	success	baik
Pengujian ke-9	29	45,77	Lenovo	success	baik
Pengujian ke-10	37	36,09	WIN-3UF0CI M2EVV 9389	success	baik

Pengujian dilakukan pada komponen output untuk mengetahui kinerja media dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Unjuk Kerja Output

No	LED	Buzzer	Relay In 3,3 V	Relay Out 220 V
1	On	On	On	On
2	Off	Off	Off	Off
3	On	On	On	On
4	Off	Off	Off	Off
5	On	On	On	Chanel 1 off
6	Off	Off	Off	Chanel 1 off
7	On	On	On	On
8	Off	Off	Off	Chanel 1 off
9	On	On	On	Chanel 1 off
10	Off	Off	Off	Chanel 1 off

Selain melakukan pengujian pada hardware juga dilakukan uji coba pada software sebagai media *interfacing* data sensor. Hasil pengujian software sapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengujian *software*

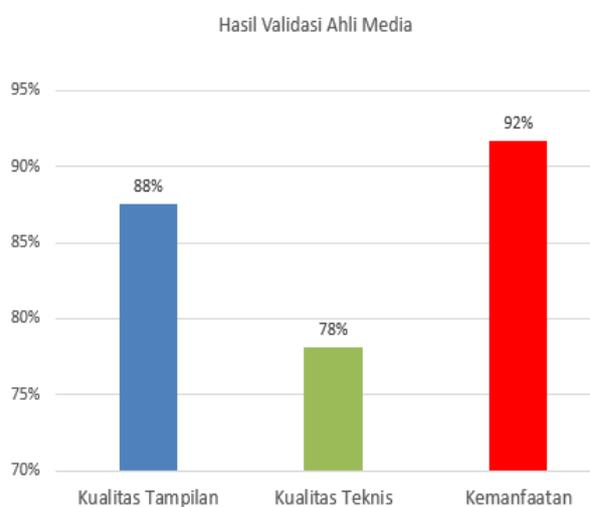
No	Fitur	U-1	U-2	U-3	U-4	U-5	Ket
1	Grafik	29	30	29	31	31	baik
2	Tabel	29	30	29	31	31	baik
3	Hardware	29	30	29	31	31	baik

Evaluasi dilakukan setelah melalui tahap uji ahli media, ahli materi. Hasil dari evaluasi dilakukan pada pengembangan buku panduan dan jobsheet. Dari segi materi, perlu penambahan komentar pada program agar mudah dipahami siswa.

Hasil Uji Validasi Media

Uji validasi ini berupa angket penilaian oleh ahli media terhadap aspek tampilan, teknis, dan aspek kemanfaatan dari *internet of things*. Aspek tampilan mendapatkan persentase 88% (Sangat Layak), aspek kualitas teknis

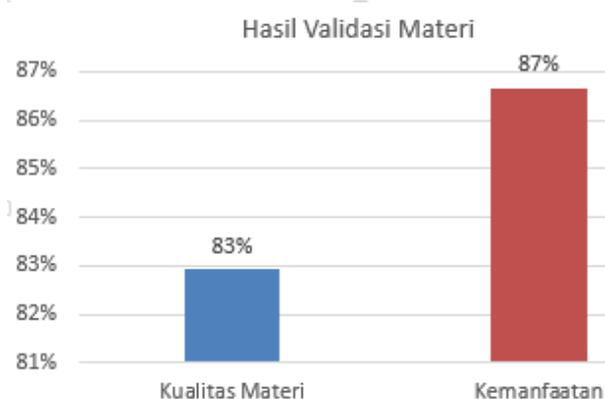
mendapatkan persentase 78% (Layak) dan aspek kemanfaatan mendapatkan persentase 92% (Sangat Layak).



Gambar 2. Hasil Validasi Ahli Media

Hasil Uji Validasi Materi

Uji validasi ini berupa angket penilaian oleh ahli materi terhadap aspek kualitas materi, dan aspek kemanfaatan dari media pembelajaran *internet of things*. Aspek kualitas materi mendapatkan persentase 83% (Layak), dan aspek kemanfaatan mendapatkan persentase 87% (Sangat Layak).



Gambar 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Hasil Uji Pengguna

Uji validasi ini berupa angket penilaian oleh pengguna terhadap aspek tampilan, teknis, kualitas materi dan aspek

kemanfaatan dari media pembelajaran *internet of things*. Aspek tampilan mendapatkan persentase 84,79% (Layak), aspek kualitas teknis mendapatkan persentase 85,42% (Sangat Layak), aspek kualitas materi mendapatkan persentase 85,42% (Sangat Layak) dan aspek kemanfaatan mendapatkan persentase 86,81% (Sangat Layak).



Gambar 4. Hasil Uji Pengguna

KESIMPULAN

Proses pengembangan media pembelajaran *internet of things (IoT)* pada mata pelajaran piranti sensor dan aktuator yaitu, (1) model ini menggunakan mikrokontroler chipset ESP8266 dengan board NodeMCU V.1.0, menggunakan 4 jenis sensor utama sebagai *input* dengan spesifikasi kemampuan: (a) tegangan *input* 220 Volt AC; (b) tegangan input mikrokontroler 3-5 volt DC; (c) *output* berupa LED, buzzer dan *relay* 5 Volt DC; (d) perangkat berkomunikasi dengan web server secara realtime melalui jaringan internet dan (e) dilengkapi dengan sistem akun pengguna, sistem konfigurasi transmisi data dan *graphical user interface*; (2) unjuk kerja alat berdasarkan hasil pengujian telah menunjukkan kerja sesuai fungsi untuk pembacaan nilai sensor, pengolahan data sensor,

penampilan data sensor, pengiriman data sensor, penampil data sensor, dan kontrol *relay*. Hasil unjuk kerja diperoleh untuk input, proses, *output*, pengiriman data, penerimaan data dan penyimpanan data pada database berfungsi dengan baik, (3) tingkat kelayakan ditinjau dari: (a) ahli media memperoleh persentase 86,00% dengan kategori “Sangat Layak”; (b) ahli materi memperoleh persentase 85,00% dengan kategori “Layak”; dan (c) peserta didik memperoleh persentase 85,62% dengan kategori “Sangat Layak”.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar.(2016). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design of ADDIE*. New York: Springer.
- Junaidi, Apri. (2015). *INTERNET OF THINGS, SEJARAH, TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA : REVIEW*. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan Volume I, No 3, 10 Agustus 2015, ISSN : 2407 – 3911. Universitas Widyatama
- Keoh, S. L., Kumar, S., & Tschofenig, H. (2014). *Securing the Internet of Things: A Standardization Perspective*. IEEE Internet of Things Journal, 1(3), 1–1. <http://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2323395>
- Kustadi, Cecep, dkk. (2016). *Media Pembelajaran, Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sadiman, dkk. (2011) *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.