

RANCANG BANGUN RUMAH PINTAR BERBASIS IoT (*Internet of Things*) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN, MIKROPROSESOR, DAN MIKROKONTROLLER DI SMKN2 SURABAYA

Mochammad Ari Afrizal

Pendidikan Teknik Elektro, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
ma.afrizal3@gmail.com

Bambang Suprianto

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

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rumah pintar berbasis IoT yang layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler di SMK Negeri 2 Surabaya. Kelayakan penelitian ini dilihat dari tingkat validitas rumah pintar berbasis IoT, kepraktisan ditinjau dari respon siswa terhadap media pembelajaran rumah pintar berbasis IoT beserta Jobsheet, dan keefektifan ditinjau dari hasil kinerja siswa dalam menggunakan media pembelajaran rumah pintar berbasis IoT beserta jobsheet.

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D), sedangkan desain uji coba produk menggunakan *One-Shot Case Study*. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Surabaya dengan menggunakan subjek penelitian siswa kelas XI TAV 1 yang berjumlah 34 dari 36 siswa. Analisis hasil kinerja siswa menggunakan uji t satu sampel untuk mengetahui ketuntasan kelas dibandingkan dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) pada mata pelajaran tersebut.

Dari hasil penelitian diperoleh: (1) berdasarkan analisis hasil validasi media pembelajaran diperoleh nilai kevalidan sebesar 92% atau dikategorikan sangat valid, serta untuk hasil validasi jobsheet diperoleh nilai kevalidan sebesar 93% atau dikategorikan sangat valid. (2) berdasarkan analisis hasil angket respon siswa diperoleh nilai kepraktisan media pembelajaran sebesar 88% atau dikategorikan sangat baik sedangkan nilai kepraktisan jobsheet sebesar 92% atau dikategorikan sangat baik. (3) berdasarkan perhitungan nilai t diperoleh bahwa nilai $t_{hitung} = 2,5$ serta nilai $t_{tabel} = 2,448$ (dengan taraf signifikansi 0,01 atau 1%). Ditinjau dari nilai t_{hitung} yang lebih besar dari nilai t_{tabel} . Maka dapat diputuskan bahwa H_0 ditolak atau rata-rata hasil kinerja siswa lebih dari KKM.

Dari ketiga hasil penelitian dapat disimpulkan media pembelajaran dan jobhseet rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) pada mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler valid, praktis, dan efektif untuk digunakan.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Internet of Things, Rumah Pintar.

Abstract

This study aims to produce smart home based IoT that is suitable to be used as a medium of learning on subjects of programming, microprocessor, and microcontroller in SMK Negeri 2 Surabaya. The feasibility of this study is seen from the level of validity of IoT-based smart home, practicality in terms of student responses to IoT-based smart home learning media along with Jobsheet, and effectiveness in terms of student performance in using IoT-based smart home learning media along with jobsheet.

The research designs used are research and development (R & D), while the product trial design uses One-Shot Case Study. This research was conducted in SMK Negeri 2 Surabaya by using research subjects of class XI TAV 1 students, amounting to 34 of 36 students. Analysis of student performance results using one sample t test to know mastery of class compared with minimal mask criterion (KKM) on the subject.

From the research results obtained: (1) based on the analysis of the validation of learning media obtained the validity value of 92% or categorized very valid, and for the validation of the jobsheet obtained validity value of 93% or categorized very valid. (2) based on the results of questionnaire analysis students obtained the value of practicality learning media 88% or categorized very good while the practicality value of the worksheet of 92% or categorized very good. (3) based on the calculation of t value obtained that the value of

$t = 2.5$ and $t_{table} = 2.448$ (with a significance level of 0.01 or 1%). Viewed from t_{count} greater than t_{table} . It can then be decided that H_0 is rejected or the average result of student performance is more than KKM.

From the three research results can be concluded learning media and job sheet smart home based IoT (Internet of Things) on the subjects of programming, microprocessor, and microcontroller valid, practical, and effective to use.

Keywords: Learning Media, Internet of Things, Smart Home.

PENDAHULUAN

Orientasi lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam bidang teknik diharapkan dapat terserap dunia kerja dan memenuhi standar kualitas yang dibutuhkan oleh dunia industri. Sementara dalam dunia industri selalu mengalami perkembangan terutama pada teknologi informasi dan komunikasi yang semakin cepat menuntut kita agar selalu mengikuti perkembangan yang ada. Berhenti selangkah untuk tidak mengikuti perkembangan teknologi dan informasi bukanlah pilihan yang tepat mengingat negara Indonesia yang termasuk negara berkembang. Mengikuti bahkan mengejar perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di negara maju merupakan hal yang wajib kita lakukan.

IoT (Internet of things) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif.

Pada 27 Mei 2016 di Jakarta, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia dengan Kementerian Kerjasama dan Pengembangan Ekonomi Negara Federasi Jerman, GIZ bekerja sama meluncurkan Lomba Inovasi IoT (*Internet of Things*) bagi SMK di seluruh Indonesia. Untuk meningkatkan kemampuan Teknologi Informasi dan Komunikasi dan inovasi di kalangan SMK. Siswa mendapatkan wawasan mengenai teknologi IoT (*Internet of Things*) serta teknologi tepat guna lainnya. Perlunya ilmu tentang IoT bagi siswa SMK dapat terlihat dari dilaksanakannya lomba oleh kementikbud tersebut. Teknologi IoT merupakan pengembangan dari teknologi mikroprosesor yang dihubungkan dengan internet secara terus-menerus sehingga untuk memberikan ilmu tentang IoT pada siswa SMK mata pelajaran yang cocok adalah pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler.

Agar siswa memiliki hasil belajar yang baik dalam mempelajari IoT maka dalam proses pembelajaran perlu ada media pembelajaran yang layak. Menurut Hamalik (1986) yang dikutip Arsyad (2011:15) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi

dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

SMK negeri 2 Surabaya sebagai salah satu lembaga pendidikan yang memiliki kompetensi dan memiliki sebuah jurusan Teknik Audio Video dituntut untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi tinggi dibidangnya, se-hingga nanti dapat langsung terjun di dunia kerja atau ber-wirausaha sendiri dengan kemampuan yang diperoleh selama dibangku sekolah. Maka untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas dibutuhkan infrastruktur sekolah yang memadai diantaranya media pembelajaran, dengan adanya media pembelajaran yang bagus diharapkan dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilan mereka sehingga mereka dapat berprestasi baik didalam sekolah maupun diluar sekolah.

Hasil observasi di sekolah tersebut, menurut guru mata pelajaran media pembelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler sudah ada yaitu Arduino Uno R3. Namun, mengingat sulitnya materi mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler maka diperlukan media pembelajaran yang tidak hanya menarik perhatian dan mampu memperlihatkan implementasinya pada kehidupan sehari-hari namun juga layak digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Sehingga siswa mempunyai minat yang besar untuk terus mempelajari pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler disertai dengan hasil belajar yang baik.

Berdasarkan uraian, maka disusunlah skripsi dengan judul "Rancang Bangun Rumah Pintar Berbasis IoT (*Internet of Things*) sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler di SMK Negeri 2 Surabaya" diharapkan mampu membantu siswa untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam rangka mencapai kualifikasi standart kompetensi lulusan SMK untuk bekal bersaing di dunia kerja. Dengan demikian proses pembelajaran mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler dapat dilakukan secara maksimal dan siswa akan dapat ilmu yang lebih baik.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) yang layak dengan 3 kriteria sebagai berikut: (1) Menghasilkan rumah pintar berbasis IoT (*Internet of*

Things) sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler di SMK Negeri 2 Surabaya yang valid. (2) Menghasilkan rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler di SMK Negeri 2 Surabaya yang praktis jika ditinjau dari respon siswa. (3) Menghasilkan rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler di SMK Negeri 2 Surabaya yang efektif jika ditinjau dari hasil kinerja siswa.

Beberapa istilah internasional yang merujuk ke rumah pintar antara lain *smart home*, *smart house*, *home automation*, *domotique*, *intelligent home*, *adaptive home* dan *aware home*. Definisi terbaru dan yang telah disepakati dan dipublikasikan oleh Intertek yaitu lembaga terkemuka Inggris yang melayani audit, sertifikasi, inspeksi, jaminan kualitas, pengujian, pelatihan dan organisasi penasehat menjelaskan bahwa rumah pintar merupakan perpaduan dari jaringan komunikasi yang terhubung ke perangkat rumah dan memungkinkan untuk dikontrol, dimonitor dan diakses secara jarak jauh.

Sedangkan dalam artikel *Smart Home for Older People: Positive Aging in a Digital World*, Tony Barnett mengemukakan istilah "rumah pintar" umumnya digunakan untuk merujuk ke rumah modern yang menyediakan keamanan dan kenyamanan secara elektronik yang terkendali. Teknologi rumah pintar didefinisikan sebagai integrasi teknologi berbasis rumah dan layanan untuk kualitas hidup yang lebih baik. Pada dasarnya, rumah pintar itu dilengkapi dengan sistem otomatis canggih untuk berbagai fungsi dan tugas pra-program seperti pencahayaan, kontrol suhu, multimedia, operasi jendela dan pintu, dll. Rumah pintar dapat dicirikan atau diidentifikasi memiliki beberapa fitur sebagai berikut.

(a) Otomasi: kemampuan untuk mengakomodasi perangkat otomatis atau melakukan fungsi otomatis. (b) Multifungsi: kemampuan untuk melakukan berbagai tugas atau menghasilkan berbagai hasil. (c) Kemampuan beradaptasi: kemampuan menyesuaikan diri (atau disesuaikan) untuk memenuhi kebutuhan pengguna. (d) Interaktivitas: kemampuan untuk berinteraksi dengan atau memungkinkan interaksi antar pengguna. (e) Efisiensi: kemampuan untuk melakukan fungsi dalam menghemat waktu, hemat biaya dan nyaman.

IoT (*Internet of Things*) diperkenalkan pertama kali oleh Ashton pada tahun 1999. IoT dapat dijelaskan sebagai 1 set *things* yang saling terkoneksi melalui internet. *Things* disini dapat berupa *tags*, sensor, manusia dll. IoT berfungsi mengumpulkan data dan informasi

dari lingkungan fisik (*environment*), data-data ini kemudian akan diproses agar dapat dipahami maknanya.

Pada penelitian ini ThingSpeak dipilih sebagai *platform* IoT. ThingSpeak memungkinkan kita untuk membangun aplikasi dari seluruh data yang dikumpulkan oleh sensor. Menerima data secara *real-time*, pengolahan data, dan juga visualisasi sederhana bagi penggunanya. Ada alasan penting mengapa ThingSpeak dipilih sebagai *platform* untuk IoT. Pertama, ThingSpeak merupakan *open-source* sehingga kita bebas atau gratis untuk menggunakannya. Kedua, ThingSpeak termasuk yang paling mudah digunakan dibanding *platform* lain yang termasuk *open-source* misalkan Skynet, SensorThings dan SmartObject kita harus mempunyai ilmu pemrograman yang cukup untuk menghasilkan API. Dengan ThingSpeak, untuk menghasilkan API kita hanya perlu masuk pada website Thingspeak.com lalu membuat suatu *channel* maka API sudah siap untuk digunakan.

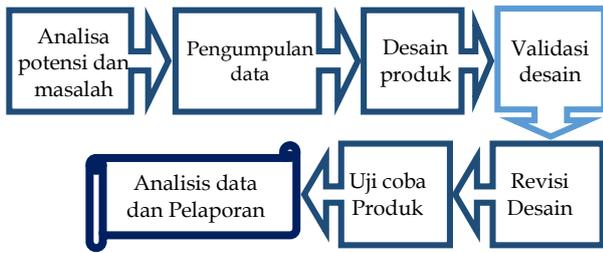
Hardware yang digunakan pada media pembelajaran rumah pintar adalah Arduino, sensor inframerah, sensor suhu (DS1820), sensor hujan, ESP8266, motor servo, fan, dan LED. Sedangkan *software* yang digunakan pada media rumah pintar adalah IDE Arduino 1.8.1, IoT Thingspeak monitor widget, dan relay control internet.

Media pembelajaran ini berupa benda tiga dimensi dapat disentuh dan diraba oleh siswa yang lebih sering dikenal sebagai media trainer. Menurut Hasan, S dalam Ihyah'Ulumuddin (2015: 46) Trainer merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan. Trainer ditujukan untuk menunjang pembelajaran peserta didik dalam menerapkan pengetahuan/konsep yang diperolehnya pada benda nyata.

METODE

Jenis metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and development* (R&D). Menurut Borg dan Gall (dalam Sugiyono, 2015: 4) menyatakan bahwa, metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.

Subjek Penelitian pada penelitian ini adalah siswa kelas XI Teknik Audio Video (TAV) SMK Negeri 2 Surabaya. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan Metode R&D atau metode Research and Development Menurut Sugiyono (2015: 298).



Gambar 1. Langkah-langkah Metode R&D yang Digunakan

Pada penelitian ini hanya menggunakan enam tahap dan ditambah satu tahap yaitu tahapan analisis data dan pelaporan. Hal ini dilakukan karena produk yang dibuat hanya untuk uji coba di ruang lingkup kelas XI TAV SMK Negeri 2Surabaya dan tidak diproduksi untuk massal. Pada gambar 1 dipaparkan langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian.

Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui respon siswa dan hasil kinerja siswa terhadap media pembelajaran rumah pintar berbasis IoT (*Internet of things*) yang dikembangkan.

Teknik pengumpulan data untuk validasi mediadan respon siswa digunakan angket validasi media, dan angket respon siswa. Untuk teknik analisis data dilakukan dengan cara memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian skala empat. Berikut kriteria skala penilaian ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Penilaian Validator

Kategori	Bobot Nilai	Interpretasi (%)
Sangat Baik	4	82-100
Baik	3	63-81
Tidak Baik	2	44-62
Sangat Tidak Baik	1	25-43

Pada Tabel 1 menunjukkan kriteria skala penilaian empat, yaitu: (1) sangat baik, (2) baik, (3) tidak baik, dan (4) sangat tidak baik. Skala penilaian diberikan kepada validator yang mengisi lembar validasi dan siswa yang mengisi lembar angket respon siswa. Kemudian total jawaban ditentukan dengan mengalikan jumlah responden dengan bobot nilainya, dan menunjukkan semua hasilnya. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah skor SB untuk n validator} &= n \times 4 \\
 \text{Jumlah skor B untuk n validator} &= n \times 3 \\
 \text{Jumlah skor TB untuk n validator} &= n \times 2 \\
 \text{Jumlah skor STB untuk n validator} &= n \times 1 + \\
 \text{Jumlah skor} &=
 \end{aligned}$$

(Sugiyono, 2015:95)

Setelah melakukan penjumlahan jawaban responden langkah selanjutnya adalah menentukan prosentase penilaian validator dengan menggunakan rumus:

$$PPV = \frac{\sum SR}{\sum ST} \times 100\%$$

(Sugiyono, 2015:95)

Penilaian hasil belajar siswa dilakukan pada ranah psikomotor atau dalam penelitian ini disebut hasil kinerja siswa. Untuk memperoleh hasil kinerja guru membutuhkan lembar tes kinerja yang akan menghasilkan nilai minimal 10 dan nilai maksimal 40. Karena KKM menggunakan skala 100 agar lebih mudah dalam membandingkan skor dengan KKM maka skor dirubah menjadi skala 100 terlebih dahulu dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$HK = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Dimana,

HK: nilai hasil kinerja siswa.

Untuk mengetahui hasil kinerja tersebut menunjukkan siswa tuntas/pembelajaran efektif dapat dilihat dari nilai hasil kinerja keseluruhan siswa. Hasil kinerja siswa dibandingkan dengan nilai ketuntasan sebesar 70 menggunakan uji *One sampel t-test*. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$t_h = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

(Sudjana, 2005: 227)

Pengujian rata-rata satu sampel dimasukkan untuk menguji rata-rata populasi μ sama dengan nilai tertentu μ_0 dengan lawan hipotesis alternatifnya bahwa nilai rata-rata populasi μ tidak sama dengan μ_0 . Pengujian satu sampel prinsipnya ingin menguji apakah suatu nilai tertentu berbeda secara nyata ataukah tidak dengan rata-rata sebuah sampel. Berikut uruan untuk melakukan uji t-test satu sampel. Dari permasalahan yang ada maka dapat diuji dengan 1 pihak kanan yang akan menghasilkan sebuah rumusan hipotesis sebagai berikut.

Rumusan hipotesis:

$H_0: \mu = \mu_0$: Rata-rata hasil kinerja siswa kurang dari sama dengan 70.

$H_1: \mu > \mu_0$: Rata-rata hasil kinerja siswa lebih dari 70.

Selanjutnya kita tentukan taraf signifikansi α yaitu 0,01 atau 1%. Setelah kita mengetahui t_{hitung} dan t_{tabel} dengan taraf signifikansi 1% maka kita dapat mengambil kesimpulan. Dalam uji pihak kanan ini berlaku ketentuan, bila harga $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak sedangkan bila harga $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan penelitian menyajikan data meliputi hasil produk yang dikembangkan, kevalidan produk, kepraktisan produk, keefektifan produk.

Hasil Produk yang dikembangkan

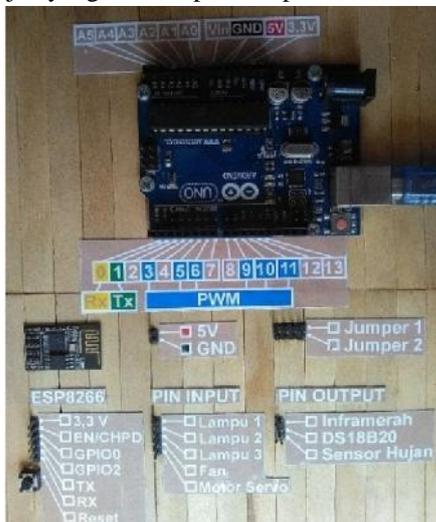
Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler yang dilengkapi jobsheet dengan 4 praktikum. Jobsheet rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) digunakan untuk memudahkan penggunaan media pembelajaran rumah pintar.



Gambar 2. Media Pembelajaran Rumah Pintar

Bentuk dari miniatur rumah pada media pembelajaran rumah pintar berbasis IoT dapat dilihat pada Gambar 2 yang terdiri dari 2 lantai.

Lantai 1 terdapat 1 lampu di dalam dan 1 lampu di luar. Di dalam ruangan juga terdapat sensor inframerah yang mampu membaca keadaan pintu dalam keadaan terbuka atau tertutup. Sedangkan pada lantai 2 terdapat penutup jemuran yang bisa terbuka dan tertutup dengan bantuan motor servo serta dalam ruangan lantai 2 terdapat sensor suhu (DS18B20), lampu, dan fan dan sensor hujan yang terletak pada atap rumah.



Gambar 3. Pin-pin konektor

Bentuk dari pin-pin konektor pada media pembelajaran rumah pintar berbasis IoT dapat dilihat pada Gambar 3 Pin-pin konektor terdiri dari pin pada arduino, pin power, pin jumper, pin ESP8266, pin input, dan pin output.

Nama pin arduino diperjelas dengan memberikan keterangan yang lebih besar dibandingkan yang ada di board arduino untuk lebih memudahkan siswa melihat keterangan pin dan meminimalisir kesalahan saat menghubungkan pin yang seharusnya dipilih.

Jobsheet digunakan untuk mempermudah penggunaan media pembelajaran berupa trainer. Jobsheet rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) merupakan hasil produk pendukung untuk melengkapi hasil produk utama dari penelitian ini. Jobsheet ditunjukkan pada gambar 4.



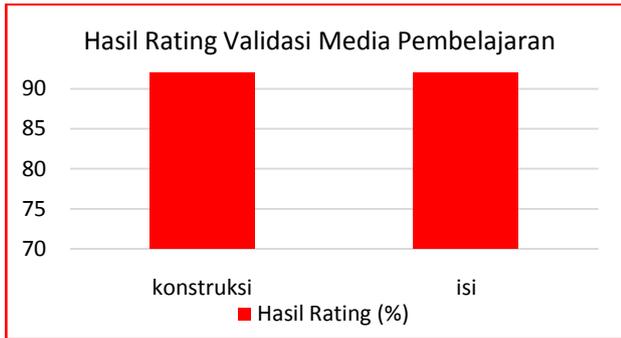
Gambar 4. jobsheet Rumah Pintar

Dalam jobsheet rumah pintar berbasis IoT terdiri dari 4 kegiatan praktikum yaitu sebagai berikut. (1) Praktikum 1: menerapkan IoT untuk kontrol on/off lampu pada media pembelajaran rumah pintar. (2) Praktikum 2: menerapkan IoT untuk respon sensor inframerah pada rumah pintar. (3) Praktikum 3: menerapkan IoT untuk respon sensor hujan dan kontrol motor servo pada rumah pintar. rumah pintar melalui internet. (4) Praktikum 4: menerapkan IoT untuk monitoring suhu dan kontrol fan pada rumah pintar.

Kevalidan Produk

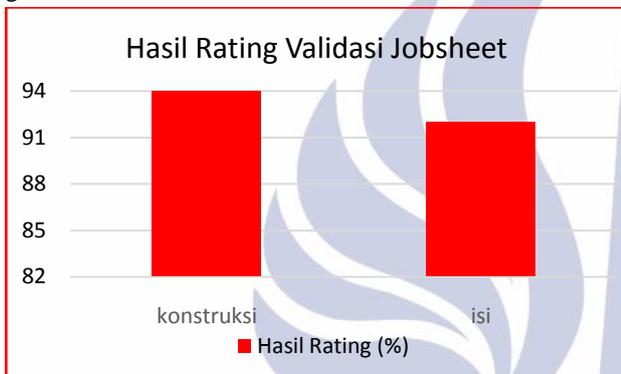
Kevalidan produk merupakan salah satu tolak ukur untuk menentukan kelayakan produk. Dalam hal ini ada 2 produk yang diukur kevalidannya yaitu media pembelajaran rumah pintar berbasis IoT serta jobsheet rumah pintar berbasis IoT.

Berdasarkan hasil validasi media rata-rata hasil rating pada aspek konstruksi adalah 92% dan dikategorikan sangat valid. Pada aspek isi nilai rata-rata hasil rating adalah 92% dan dikategorikan sangat valid. Diperjelas pada gambar 5



Gambar 5. Hasil Validasi media Pembelajaran

Berdasarkan hasil validasi jobsheet rata-rata pada aspek konstruksi adalah 94% dan dikategorikan sangat valid. Pada aspek isi nilai rata-rata hasil rating adalah 92% dan dikategorikan sangat valid. Diperjelas pada gambar 6

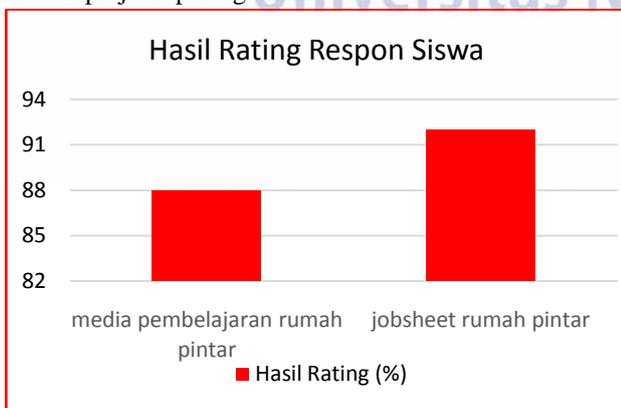


Gambar 6. Hasil Validasi jobsheet

Kepraktisan Produk

Kepraktisan produk merupakan salah satu tolak ukur untuk menentukan kelayakan produk. Kepraktisan produk dapat diketahui dari angket respon siswa terhadap media pembelajaran dan jobsheet tersebut.

Berdasarkan hasil angket respon siswa terhadap media pembelajaran rata-rata pada aspek media pembelajaran rumah pintar adalah 88% dan dikategorikan sangat baik. Pada aspek jobsheet rumah pintar nilai rata-rata hasil rating adalah 92% dan dikategorikan sangat baik. Diperjelas pada gambar 7

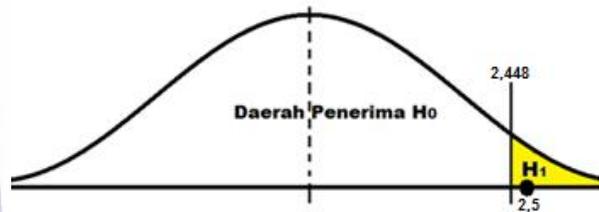


Gambar 7. Hasil Respon Siswa

Keefektifan Produk

Keefektifan produk merupakan salah satu tolak ukur untuk menentukan kelayakan produk. Keefektifan produk diketahui melalui hasil kinerja siswa. Siswa akan diamati kinerjanya dalam menggunakan media pembelajaran rumah pintar dan jobsheet rumah pintar yang merupakan hasil produk dari penelitian ini.

Dari perhitungan $t_{hitung} = 2,5$ dan $t_{tabel} = 2,448$. Karena menggunakan uji 1 pihak kanan didapatkan bahwa $t_h > t_{maka}$ H_0 ditolak atau rata-rata hasil kinerja siswa lebih dari 70. Kesimpulan ini diperjelas pada Gambar 8



Gambar 8. Daerah Penerimaan Hipotesis Nol dan Hipotesis Alternatif

Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa rata-rata hasil kinerja siswa lebih dari 70. Sehingga dapat disimpulkan media pembelajaran rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) dan jobsheet rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) yang digunakan untuk media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler ini efektif untuk digunakan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian “Rancang Bangun Rumah Pintar Berbasis IoT (*Internet of Things*) sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Pemrograman, Mikroprosesor, dan Mikrokontroler di SMK Negeri 2 Surabaya” dapat disimpulkan bahwa produk yang dibuat valid, praktis, dan efektif sehingga layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Kevalidan diperoleh dari hasil validasi media pembelajaran dan jobsheet oleh para validator ahli. Berdasarkan hasil validasi media pembelajaran diperoleh rata-rata sebesar 92% dan dikategorikan sangat valid. Sedangkan hasil validasi jobsheet diperoleh rata-rata sebesar 93% dan dikategorikan sangat valid. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dan jobsheet rumah pintar berbasis IoT (*internet of things*) pada mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler sangat valid untuk digunakan.

Kepraktisan diperoleh dari hasil angket respon siswa terhadap media pembelajaran dan jobsheet yang

digunakan. Berdasarkan hasil angket respon siswa terhadap media pembelajaran diperoleh rata-rata sebesar 88% dan dikategorikan sangat baik. Sedangkan hasil angket respon siswa terhadap jobsheet diperoleh rata-rata sebesar 92% dan dikategorikan sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dan jobsheet rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) pada matapelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler kepraktisan yang sangat praktis.

Keefektifan diperoleh dari hasil kinerja siswa dalam menggunakan media pembelajaran dan jobsheet yang digunakan. Berdasarkan hasil per-hitungan analisis uji t satu sampel terhadap hasil kinerja siswa nilai $t_{hitung} = 2,5$ dan nilai $t_{tabel} = 2,448$ (dengan taraf signifikansi 0,01). Ditinjau dari nilai t_{hitung} yang lebih besar dari nilai t_{tabel} . Maka dapat diputuskan bahwa H_0 ditolak atau rata-rata hasil kinerja siswa lebih dari 70. Sehingga dapat disimpulkan media pembelajaran dan jobsheet rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) pada mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler efektif untuk digunakan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka terdapat beberapa saran untuk semua pihak yang berkepentingan. Adapun saran-saran yang ingin disampaikan yaitu sebagai berikut.

Media pembelajaran rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) beserta jobsheet ini layak digunakan sebagai alat bantu siswa untuk praktikum agar meningkatkan hasil belajar dalam ranah psikomotor atau hasil kinerja.

Untuk peneliti lain, media pembelajaran rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) ini memiliki pin-pin konektor yang dapat divariasikan penggunaannya sehingga bisa dibuatkan jobsheet-jobsheet untuk penggunaan yang lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, Heri dan Dermawan, Aan. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika.
- Apoorve. 2017. *Servo Motor: Basics, Theory & Working Principle*, (online). (circuitdigest.com/article/servo-motor-basics, diakses 20 Maret 2017).
- Apri Junaidi. 2015. "Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya : Review". *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, Vol. 1 (3): hal 62-66.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Aryad, Azhar. 2014. *Media Pembelajaran* Rev. ed. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Barnett, Tony. 2012. Smart homes for Older People: Positive Aging in a Digital World, (Online), (mdpi.com/journal/futureinternet diunduh 9 Mei 2017).
- Bambang Suprianto, Munoto & Susilo P. "Trainer Distance Sensor and Color Sensor As Learning Media". *International Journal of New Technology and Research (IJNTR)*. Vol. 3 (10): hal 97-100.
- Bambang Suprianto, Lucky A.S. "Control System of Current Flow 3-Phase Unbalanced Based Arduino". *International Journal of Engineering and Applied Sciences (IJEAS)*. Vol. 4 (9): hal 35-40.
- Daryanto. 2013. *Strategi dan Tahapan Mengajar*. Bandung: CV Yrama Widya.
- Eko Putro Widoyoko, S. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Eko Putro Widoyoko, S. 2014. *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Gerlach dan Ely. 2004. *Metode dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Hamalik, Oemar. 2007. *Proses belajar mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Harley, Cynthia. 2016. *Internet Of Things Startups Pushing The Limits Of Innovation*, (Online). (<http://www.networkcomputing.com/internet-things/internet-things-startups-pushing-limits-innovation/1939670102>, diakses 11 Maret 2017).
- Hasan, S. 2006. *Analisis Perakitan Trainer Unit Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi Pada Mata Kuliah Sistem Pendingin*. Bandung: UPI.
- Indriana, Dina. 2011. *Mengenal Ragam Gaya Pembelajaran Efektif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Jayant. 2016. *IR Sensor Module Circuit*, (Online). (<https://circuitdigest.com/electronic-circuits/ir-sensor-circuit-diagram>, diakses 8 Maret 2017)
- Karim, Syaiful. 2013. *Sensor dan Aktuator 1*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kusaeri. 2012. *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Maxim Integrated Product Inc. 2015. *DS18B20 Programmable Resolution 1-wire Digital Thermometer*, (online), (www.datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf, diunduh 20 Februari 2017).
- Mulyasa, E. 2008. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- McEwen, Adrian dan Cassimally, Hakim. 2014. *designing the internet of things*. Chichester: Jhon Wiley and Sons, Ltd.
- Micro Robotic.____. *ESP-01 ESP8266 Wifi Board*, (online), (www.robotics.org.za/esp-01-esp8266-wifi-board.html, diakses 2 Maret 2017).

- Prasetyo, Muhamad Andi. 2015. *Relay Control Internet*, (online), (https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_Muhandi_prasetyo.Reconnect), diakses 15 Februari 2017.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press
- Pribadi, Benny A. 2009. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Puspaningrum, Erma Dewi. 2014. *Pengembangan Trainer Mikrokontrol Sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Mikroprosesor Di SMKN 2 Surabaya*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Rossi dan Breidle. 1998. *Model Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Rudiawan, Eko. 2017. Perbedaan Mikroprosesor dan Mikroprosesor, (online), (<https://www.eko-rudiawan.com/perbedaan-mikroprosesor-dan-mikrokontroler>), diakses 27 Mei 2017)
- Sardiman. 2004. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sanjaya, Wina. 2007. *Strategi Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada.
- Setiawan, Yuli. 2016. *Mengenalkan teknologi Internet of Things kepada siswa/i SMK: Peluncuran Lomba SMK Inclusive Innovation Challenge 2016*, (online), (<https://www.psmk.kemdikbud.go.id/konten/1617/>), diakses 26 februari 2017).
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujdana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Syahwil, Muhammad. 2013. *Panduan Mudah Simulasi Dan Praktik Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: ANDI.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- _____. 2014. *Arduino Uno*, (online). (http://www.geeetech.com/wiki/index.php/Arduino_Uno), diakses 5 Maret 2017).
- _____. 2017. *Arduino Uno & Genuino Uno: technical specs*, (online). (<https://www.arduino.cc/en/main/arduinoBoardUno>), diakses 28 februari 2017)