

PENGEMBANGAN *TRAINER WEATHER STATION* DENGAN SISTEM *WIRELESS SENSOR NETWORK* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI SMK NEGERI 1 BLITAR

Ahmad Naziq Putra

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: naziq02@gmail.com

Eppy Yundra

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: eppyundra@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi oleh hasil observasi di SMKN 1 Blitar bahwa *trainer* yang tersedia di Jurusan Teknik Elektronika Industri kurang memadai untuk mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler. Hal ini membuat siswa kurang memiliki motivasi dalam belajar sehingga siswa kurang memahami dan menguasai materi yang disampaikan oleh guru. Hal tersebut dibuktikan bahwa hasil belajar siswa masih kurang baik dan beberapa siswa belum mencapai KKM. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *Trainer Weather Station* yang layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler dengan aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan pembelajaran. Metode penelitian menggunakan *Research and Development* (R&D) yang memiliki 9 tahapan yaitu: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain dan produk, (4) validasi produk, (5) revisi produk 1, (6) uji coba produk, (7) revisi produk 2, (8) uji coba pemakaian terbatas, dan (9) analisis dan pelaporan. Pengambilan data untuk validasi dilakukan pada validator, sedangkan pengambilan data angket respons dan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh (1) hasil validasi diperoleh rating validasi *trainer* sebesar 83,08% dengan kategori sangat valid dan rating validasi *jobsheet* sebesar 75,89% dengan kategori valid. (2) hasil respons siswa mendapat hasil rating sebesar 79,21% dengan kategori praktis. (3) Hasil belajar siswa terjadi perbedaan rata-rata yang signifikan setelah menggunakan *trainer*. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa *Trainer Weather Station* dengan Sistem *Wireless Sensor Network* layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler di SMK Negeri 1 Blitar. **Kata Kunci:** *Trainer Weather Station*, *Wireless Sensor Network*, respons peserta didik, hasil belajar siswa.

Abstract

This research is started by the results of observations at SMKN 1 Blitar that trainers available in the Industrial Electronics Engineering Department are still inadequate for subject of Microprocessor and Microcontroller.. This makes students have less motivation in learning so students do not understand and master the material delivered by the teacher. It is proven that student learning outcomes are still not good and some students have not yet reached KKM. The aim of this study is producing Trainer Weather Station with learning media which proper to use as a learning media on the subjects of Microprocessors and Microcontrollers with validity aspects, practicality and effectiveness of learning. The research method uses Research and Development (R & D) which has 9 stages, they are : (1) problem and potential, (2) collecting data, (3) design and product, (4) product validation, (5) product 1 revision, (6) trial test product, (7) product revision, (8) limited trial test usage, and (9) analysis and reporting. Validation data is taken from the validator, meanwhile data for questionnaire response and result of study. Based on result of the study, it could be summarized that (1) validation trainer rating as much as 80,3% is obtained by the result of validation with a very valid category, and jobsheet validation rating as much as 75,89% with a valid category. (2) the result of student's response get a rating much as 79,21% which is categorized as practical. (3) result study of the students have significant average difference after using the trainer. Based on the result, it could be summarized that Trainer Weather Station with Wireless Sensor Network system is a proper to use as media for microprocessor and microcontroller subject in SMK Negeri 1 Blitar

Keywords: Trainer Weather Station, Wireless Sensor Network, student response, student learning result.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sebuah proses yang dilakukan oleh manusia untuk mencari sebuah ilmu dan pengalaman. pendidikan dalam prosesnya melibatkan banyak unsur, baik dari segi tenaga pendidikan maupun sarana dan

prasarana yang menunjang keberlangsungan pendidikan. Dalam meningkatkan kualitas pendidikan maupun pembelajaran lembaga pendidikan menjadi salah satu sarana yang penting dalam mewujudkannya. Tercapainya tujuan pembelajaran tidak lepas dari peran guru. Selain itu, guru sebagai informator atau pentransfer ilmu yang

bertugas untuk menyalurkan ilmu pengetahuan kepada siswa. Tentunya hal itu tidak lepas dari sarana yang mendukung. Salah satu sarana yang sangat dibutuhkan dalam menyalurkan pengetahuan adalah media pembelajaran.

Salah satu sekolah kejuruan adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Blitar. Media pembelajaran di semua jurusan sudah tersedia, namun perlu adanya peningkatan agar media yang digunakan lebih sesuai dengan materi pembelajaran dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Salah satu jurusan yang media pembelajarannya masih kurang yaitu Jurusan Teknik Elektronika Industri.

Berdasarkan hasil observasi di sekolah tersebut, ada beberapa media pembelajaran di Jurusan Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 1 Blitar seperti *trainer* elektronika dasar, *trainer* PLC, dan *trainer* elektronika digital. Namun, dari *trainer* yang tersedia masih kurang memadai untuk mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler. Hal ini membuat siswa kurang memiliki minat dan motivasi dalam belajar sehingga siswa tidak memahami dan menguasai materi yang disampaikan oleh guru. Hal tersebut dibuktikan bahwa hasil belajar siswa masih kurang baik dan beberapa siswa belum mencapai KKM. Oleh karena itu, perlu diadakan remedial.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti menawarkan media pembelajaran berupa *trainer weather station* dengan sistem *wireless sensor network*. Keunggulan dari *trainer* ini mempunyai sensor dan *output*. Data yang diperoleh dari sensor akan dikirim ke modul Arduino Uno melalui modul *wireless*. Modul *wireless* ini mampu menempuh jarak hingga 50 meter. Setelah itu, data akan ditampilkan pada LCD 16x2 atau *output* lainnya.

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, dapat dirumuskan bagaimana kelayakan *trainer* sebagai berikut (1) Bagaimana validitas *Trainer Weather Station* dengan Sistem *Wireless Sensor Network* sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler? (2) Bagaimana keefektifan *Trainer Weather Station* dengan Sistem *Wireless Sensor Network* sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler? (3) Bagaimana kepraktisan *Trainer Weather Station* dengan Sistem *Wireless Sensor Network* sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler?

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini ialah untuk menghasilkan *trainer weather station* dengan sistem *wireless sensor network* yang layak ditinjau dari kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan.

Menurut Arsyad (2017:10) menyimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi

dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar.

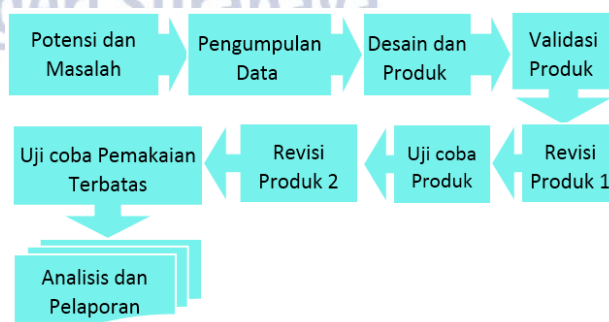
Menurut Hasan S (2006: 3) *trainer* merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan yang merupakan gabungan antara model kerja dan *mock-up*. *Trainer* ditunjukkan untuk menunjang pembelajaran siswa dalam menerapkan pengetahuan atau konsep yang diperolehnya pada benda nyata.

Azhar Arsyad (2014: 37). Abdillah 2013:3 mendeskripsikan bahwa *jobsheet* adalah lembaran-lembaran siswa berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembaran Kerja (*jobsheet*) adalah lembar pekerjaan yang memiliki gambar kerja sebagai materi yang akan dipraktikkan dan dibarengi langkah-langkah kerja operasional serta dilengkapi lembar evaluasi hasil praktik siswa.

METODE

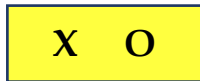
Penelitian ini menggunakan jenis metode penelitian dan pengembangan yang berdasar pada metode penelitian *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2015: 297), penelitian *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa *trainer weather station* berbasis *wireless sensor network* pada mata pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler.

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun pelajaran 2017/2018 dan bertempat di SMK Negeri 1 Blitar. Subjek penelitian yang digunakan adalah siswa kelas XI Jurusan Teknik Elektronika Industri di SMKN Negeri 1 Blitar. Penelitian ini dilakukan pada kelas XI TEI 1. Dalam penelitian ini hanya digunakan tujuh tahap dari sepuluh tahap yang dimiliki oleh metode R&D. Adapun tahapan tersebut meliputi (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi produk, (5) revisi produk 1, (6) uji coba produk, (7) revisi produk 2, (8) uji coba pemakaian, (9) analisis dan pelaporan.



Gambar 1 Langkah-langkah penelitian metode *Research and Development* (R&D)

Dalam penelitian yang dilakukan di SMK Negeri 1 Blitar desain uji coba empiris yang digunakan untuk uji coba produk ialah *one shoot case study*. Rancangan dari desain uji coba empiris ditunjukkan pada gambar sebagai berikut.



Gambar 2 Desain Eksperimen *One-Shot Case Study* (Sugiyono, 2015: 110)

Keterangan:

X: *Treatment* atau perlakuan yang diberikan (*variable independent*) menggunakan *trainer*

O: Observasi nilai setelah *treatment* atau perlakuan

Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti untuk mendapatkan data dalam penelitian adalah observasi, validasi media, soal, dan angket. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) lembar validasi yang diisi oleh validator, (2) lembar angket respons siswa yang diisi oleh siswa kelas X TAV, (3) lembar tes yang diisi oleh siswa kelas X TAV SMK Negeri 1 Blitar.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 3 cara yakni: (1) data hasil validasi yang diperoleh dari lembar validasi yang diperoleh dari para validator yang kompeten dibidangnya. Data yang sudah diperoleh kemudian ditarik kesimpulan dan disesuaikan dengan persentase penilaian validator, (2) data respons siswa yang diperoleh dari angket yang telah diisi oleh para siswa. Data yang sudah diperoleh diubah dalam bentuk angka terlebih dahulu yang kemudian ditarik kesimpulan dan disesuaikan dengan persentase penilaian respons siswa, dan (3) Data hasil belajar akhir siswa diperoleh dari tes hasil belajar ranah kognitif dan ranah psikomotor, hasil dari tes hasil belajar siswa kedua ranah tersebut kemudian dianalisis dengan uji statistika *one sampe T-test* dan hasil rata-ratanya akan dibandingkan dengan nilai KKM yang telah ditetapkan oleh SMK Negeri 1 Blitar. 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. Bobot Penilaian Lembar Validasi

Kategori	Persentase (%)
Sangat valid	82 – 100
Valid	63 – 81
Kurang valid	44 – 62
Tidak valid	25 – 43

Sumber: Diadopsi dari Sugiyono, (2015:305)

Skala penilaian diberikan kepada validator yang mengisi lembar validasi serta siswa mengisi lembar angket

respon. Kemudian total jawaban ditentukan dengan mengalikan jumlah responden dengan bobot nilainya, dan menunjukkan semua hasilnya. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

Jumlah jawaban responden

Sangat baik $n \times 4$

Baik $n \times 3$

Kurang baik $n \times 2$

Tidak baik $n \times 1 +$

\sum Jawaban responden (1)

Keterangan: n = jumlah validator

Sumber: diadaptasi dari Riduwan, (2015: 14)

Setelah melakukan penjumlahan jawaban responden langkah selanjutnya adalah dengan menentukan hasil rating penilaian dengan rumus sebagai berikut:

$$HR = \frac{\sum \text{jawaban siswa}}{\sum \text{skor tertinggi siswa}} \times 100\% \dots \dots (2)$$

(Riduwan, 2015: 15)

Selanjutnya nilai HR disesuaikan dengan persentase hasil rating sesuai Tabel 1, untuk diketahui valid atau tidaknya media tersebut.

Untuk analisa data hasil belajar dilakukan dengan menggunakan uji-t (*One sample T-test*). Dalam penelitian ini nilai rata-rata hasil belajar siswa akan dibandingkan dengan nilai KKM yang telah ditetapkan. Kemudian data yang diujikan dalam uji normalitas adalah hasil belajar akhir yang diperoleh dengan 30% untuk tes kognitif dan 70 % untuk tes psikomotor. Uji normalitas dilakukan dengan teknik *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi berdistribusi normal. Langkah-langkah melakukan uji normalitas meliputi: (1) Merumuskan hipotesis; (2) Menentukan taraf signifikansi = 5% = 0,05; (3) Uji statistik; (4) Kriteria pengujian.

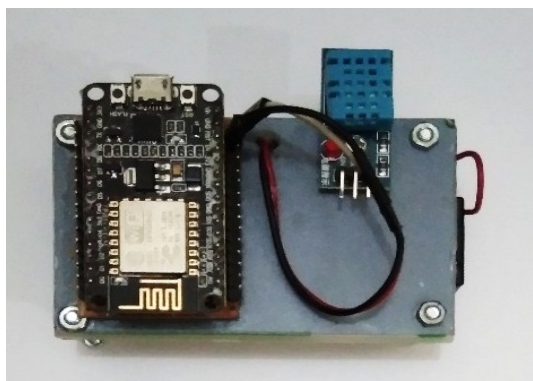
HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dikembangkan ini berupa *trainer weather station* yang di program dengan menggunakan arduino. Dan berikut ini merupakan gambaran dari *trainer*.

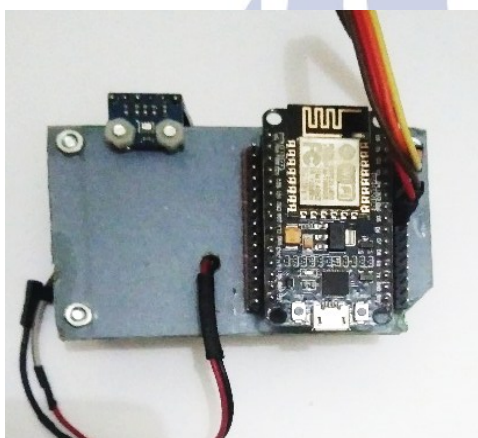


Gambar 3 *Main Board*

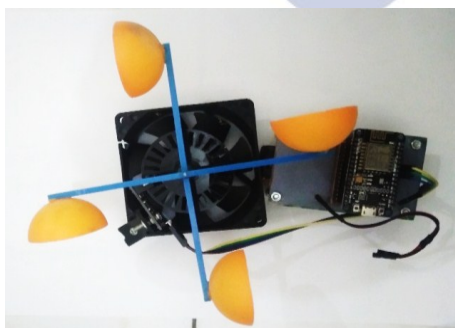
Main Board di sini terdiri dari Modul *wireless* NodeMCU ESP8266, *input* berupa 4 *push button* dan *output* berupa 4 LED, *Buzzer* 12V, dan LCD 16x2 serta dilengkapi *power supply* dengan tegangan variasi 3,3 volt, 5 volt, dan 9 volt DC.



Gambar 4 Sensor Kelembaban Udara DHT11



Gambar 5 Sensor Tekanan Udara BMP180



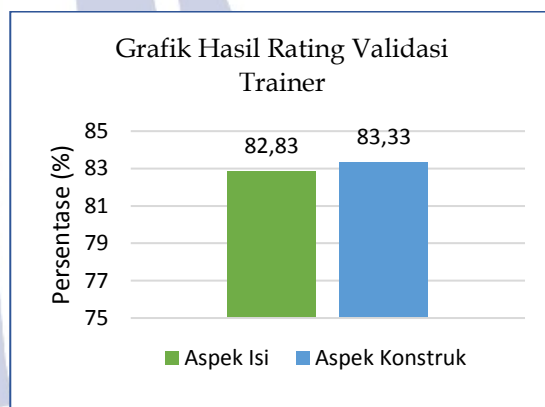
Gambar 6 Sensor Kecepatan Angin

Terdapat 3 modul sensor, yang pertama adalah sensor kelembaban udara DHT 11 yang ditunjukkan Gambar 4.8 sebagai pendeteksi kelembaban dan suhu udara, yang kedua sensor tekanan BMP180 yang ditunjukkan Gambar 4.9 sebagai pendeteksi tekanan udara di suatu area, dan yang ketiga sensor kecepatan angin yang ditunjukkan Gambar 4.10 sebagai pendeteksi kecepatan angin.

Masing-masing sensor dilengkapi dengan modul NodeMCU sebagai pemroses dan pengirim hasil sensor. Di bawah terdapat baterai Li-ion sebagai sumber tegangan modul tersebut.

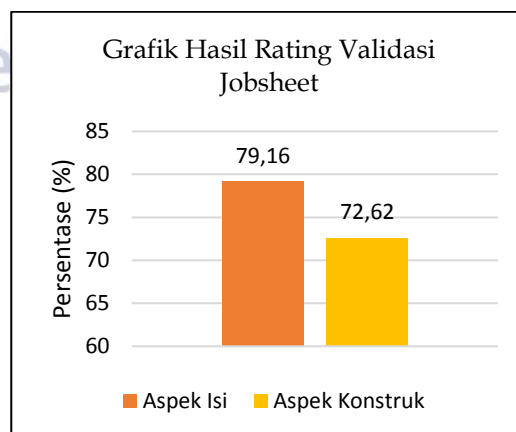
Adapun penyajian data yang disajikan adalah deskripsi data hasil validasi *trainer*, hasil validasi *jobsheet*, dan hasil respons siswa. Sedangkan untuk pembahasannya akan mengenai deskripsi proses pembuatan media *jobsheet* hingga tahap pengujiannya dan analisis data hasil penelitian.

Hasil validasi didapat melalui penilaian validasi oleh tiga validator yang terdiri dari dua dosen Universitas Negeri Surabaya dan satu guru SMK Negeri 3 Surabaya. Dari hasil penilaian ketiga validator tersebut akan dihitung hasil rating dari tiap-tiap indikator/aspek yang dinilai dan nantinya hasil rating tersebut akan dikategorikan sesuai kriteria penilaian menggunakan skala *likert*.



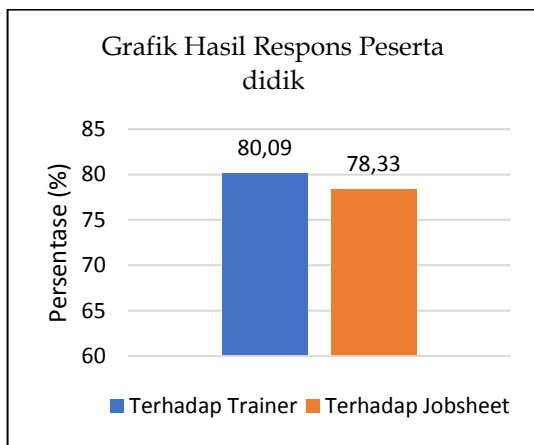
Gambar 7 Grafik Hasil Rating Validasi *Trainer*

Maka, rata-rata skor rating validasi *trainer* yang diperoleh dari 2 (dua) aspek isi dan konstruk ialah sebesar 82,83% dan 83,33% ialah sebesar 83,08%. Dapat dinyatakan bahwa *trainer weather station* dengan sistem *wireless sensor network* pada kategori sangat valid.



Gambar 8 Grafik Hasil Rating Validasi *Jobsheet*

Berdasarkan hasil validasi *Jobsheet* memperoleh rata-rata skor rating sebesar 75,89% dan dapat dinyatakan bahwa *Jobsheet* yang dikembangkan pada kategori valid dengan rincian aspek isi memperoleh nilai persentase sebesar 79,16% dan aspek konstruk memperoleh persentase sebesar 72,62%.



Gambar 9 Grafik Hasil Respons Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis angket respons peserta didik, persentase dari rata-rata respons peserta didik adalah sebesar 79,21%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa respons peserta didik terhadap media pembelajaran *trainer* adalah praktis untuk digunakan sebagai alat bantu pembelajaran pada kelas XI TEI SMKN 1 Blitar.

Berdasarkan hasil analisis SPSS pada *output* pertama *one sample statistic* dapat dilihat rata-rata hasil belajar akhir peserta didik melebihi dari nilai KKM yaitu sebesar 81,88. Hasil belajar akhir uji coba pemakaian didapatkan nilai t_{hitung} sebesar 8,256 dengan df adalah 26 dan memperoleh signifikansi 0,000. Dari t_{hitung} sebesar 8,256 dengan $df=26$ diperoleh $t_{tabel}=1,706$. Maka didapatkan nilai t_{hitung} sebesar $8,256 > t_{tabel}=1,706$ dengan taraf kesalahan 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar peserta didik lebih besar atau lebih besar sama dengan KKM. Maka dapat dikatakan *trainer* efektif digunakan sebagai media pembelajaran.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut (1) Berdasarkan hasil validasi *Trainer Weather Station* dengan Sistem Wireless Sensor Network memperoleh rata-rata skor rating sebesar 83,08% dan dapat dinyatakan bahwa *trainer* pada kategori sangat valid. Berdasarkan hasil validasi *Jobsheet* memperoleh rata-rata skor rating sebesar 75,89% dan dapat dinyatakan bahwa *Jobsheet* pada kategori valid, (2) Keefektifan dari media pembelajaran *trainer* ini dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar peserta didik lebih besar atau lebih

besar sama dengan KKM. Dengan demikian, *trainer* efektif untuk digunakan sebagai alat bantu pembelajaran pada kelas XI TEI SMKN 1 Blitar (3) Berdasarkan hasil analisis angket respons peserta didik, persentase dari rata-rata respons peserta didik adalah sebesar 79,21%. Oleh karena itu dapat disimpulkan dari respons peserta didik terhadap media pembelajaran *trainer* bahwa media pembelajaran *trainer* ini praktis untuk digunakan sebagai alat bantu pembelajaran pada kelas XI TEI SMKN 1 Blitar. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *Trainer Weather Station* dengan Sistem *Wireless Sensor Network* dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran mikroprosesor dan mikrokontroler di SMKN 1 Blitar.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka terdapat beberapa saran untuk pihak yang berkepentingan. Adapun saran-saran yang ingin disampaikan yaitu sebagai berikut. (1) Untuk peserta didik, karena *trainer weather station* dengan sistem *wireless sensor network* yang banyak di pasaran sehingga akan memudahkan peserta didik jika ingin merangkai *trainer* sendiri ataupun membuat alat yang berbasis *wireless sensor network*, (2) Untuk guru, karena *trainer* ini dapat mencakup semua kompetensi dasar maka guru dapat menjadikan *trainer* ini sebagai alat bantu dalam mengajar, (3) Untuk peneliti lain *trainer weather station* dengan sistem *wireless sensor network* dengan menggunakan Bahasa pemrograman ini ke depannya dapat mengaplikasikan ke suatu hal yang lain, akan tetapi tetap sesuai dengan kompetensi yang digunakan dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardian, Geo Sandi. 2018. "Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer FM Two Ways Radio Communication* pada Mata Pelajaran Penerapan Sistem Radio dan Televisi di SMK Kal-1 Surabaya". *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Volume 07 Nomor 03, Tahun 2018, 239-247.
- Arifin, Zainal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2014. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. 2017. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Hasan, S. 2006. *Analisis Perakitan Trainer Unit Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi Pada Mata Kuliah Sistem Pendingin*. Bandung: UPI.
- Nieveen, Nienke., dkk. 2010. *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Development.

- Prastyo, Adam. 2018. "Pengembangan *Trainer Kit* Berbasis ATmega 16 pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman di SMKN 1 Surabaya". *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Volume 07 Nomor 02 Tahun 2018, 127-133.
- Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riski, Aditiya Sukma. 2018. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash Professional pada Mata Pelajaran Perekayasa Sistem Antena Kelas XI TAV di SMK Negeri 2 Surabaya". *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Volume 07 Nomor 02 Tahun 2018, 119-125.
- Romadhona, Febri Tri. 2018. "Pengembangan *Edugame* sebagai Media Pembelajaran Berbasis *Role Play Game* (RPG) pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Kelas X TAV di SMKN 3 Surabaya". *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Volume 07 Nomor 02 Tahun 2018, 101-107.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Pratama, I Putu Agus Eka dan Sinung. 2015. *Wireless Sensor Network*. Bandung: Informatika.
- Widoyoko, Eko Putro. 2017. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

