

KEEFEKTIFAN *TRAINER* DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN MODEL *BRIEFCASE* DALAM PEMBELAJARAN PRAKTIK DI SMK

Umi Rochayati dan Suprpto

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

email: umi@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan trainer digital berbasis mikrokontroler sebagai sarana pembelajaran praktik di SMK dan tanggapan dari guru dan siswa pengguna trainer. Objek yang diteliti adalah trainer digital hasil rancangan yang telah tervalidasi. Uji keefektifan dilakukan melalui penelitian eksperimen dengan desain One-Group Pretest-Posttest. Responden penelitian terdiri dari 19 siswa kelas X Teknik Audio Video di SMK Muhammadiyah I Bantul. Instrumen penelitian terdiri atas angket untuk guru dan siswa, soal prates dan pascates. Analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Untuk menguji tingkat keefektifan Trainer digunakan uji N-gain. Hasil penelitian adalah sebagai berikut. *Pertama*, sosialisasi yang dilakukan terhadap guru-guru SMK diperoleh tanggapan 28,6% guru menyatakan bahwa Trainer digital yang telah dikembangkan sangat menarik dan 71,4% guru menyatakan menarik. *Kedua*, uji keefektifan dengan menggunakan N-gain diperoleh nilai gain sebesar 70,50% dan masuk kategori efektif. *Ketiga*, motivasi belajar siswa dengan menggunakan trainer 68,42% sangat tinggi dan 31,58% tinggi. Dengan demikian, trainer digital berbasis mikrokontroler efektif digunakan sebagai sarana pembelajaran praktik digital di SMK.

Kata kunci: efektivitas, trainer digital, mikrokontroler

MICROCONTROLLER-BASED DIGITAL TRAINER EFFECTIVENESS AS A MEANS IN PRACTICUM IN SENIOR VOCATIONAL SCHOOLS

Abstract

This study was aimed at finding out microcontroller-based digital trainer effectiveness as a means in practicum in senior vocational schools and responses of teachers and students who used the trainer. The research object was a digital trainer that had been validated. Effectiveness testing was done by a One-Group Pretest-Posttest experimental desain. Research respondents were 19 students of Class 10 of the Audio Video Technique class of Muhammadiyah Senior Vocational School 1 of Bantul. Research instruments were questionnaires for teachers and students and pre-tests dan post tests. Data analysis used the descriptive quantitative technique with an N-gain test for effectiveness testing. Research results show the following. *First*, from the socialization activities, 28.6% of the teachers stated that the digital trainer was very interesting and 71.4% stated that it was interesting. *Second*, the N-gain effectiveness test showed a 70.50% N gain which was categorizable as effective. *Third*, students' motivation levels for using the digital trainer were 68.42% (very high) and 31.58% (high). Thus, the microcontroller-based digital trainer was effective to be used as a learning media for digital practicum in senior vocational schools.

Keywords: effectiveness, digital trainer, microcontroller

PENDAHULUAN

Pendidikan mempunyai peranan yang penting dalam kehidupan manusia, dengan pendidikan manusia dapat belajar dan membentuk karakter diri yang kemudian digunakan untuk berinteraksi dengan manusia lain di sekitarnya. Pendidikan merupakan proses belajar tiada henti yang berjalan seumur hidup. Pendidikan akan menjadikan seorang manusia siap untuk berinteraksi dan menghadapi perubahan-perubahan yang terjadi di masyarakat. Pendidikan juga menjadi salah satu tolak ukur untuk mengukur kualitas sumber daya manusia yang ada di dalam suatu bangsa. Semakin berkualitas pendidikan sebuah bangsa, maka akan semakin banyak manusia cerdas dan berkualitas yang dihasilkan. Pada undang-undang sistem pendidikan di Indonesia No. 20 tahun 2003 disebutkan bahwa pendidikan merupakan usaha yang sadar dan terencana untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan potensi dirinya baik untuk dirinya, masyarakat, bangsa, maupun negara. Untuk mencapai tujuan pendidikan nasional tersebut, pemerintah melakukan berbagai cara untuk mewujudkannya.

Kurikulum SMK Tahun 2004 menyebutkan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu yang memiliki keterampilan, pengetahuan dan sikap agar kompeten. Lulusan yang kompeten hanya dapat dihasilkan dari suatu proses yang didukung komponen-komponen penunjang yang sesuai, antara lain daya dukung peralatan yang ada di laboratorium. Sarana praktik di SMK merupakan syarat utama untuk menunjang kelancaran proses pembelajaran. Apalagi di tahun 2013, diharapkan semua SMK harus memenuhi kriteria standar nasional seperti tertuang dalam lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.40 Tahun 2008.

Berdasarkan kurikulum SMK, terdapat mata diklat elektronika yang terdiri dari elektronika analog dan digital. Mengacu pada kompetensi keahlian dan level kualifikasi maka proses pembelajaran digital dituntut untuk mampu memberikan keterampilan berkarya bagi peserta didik. Kenyataan yang ada di SMK, masih banyak laboratorium yang belum memiliki unit praktik untuk digital, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain: biaya, tempat, kepraktisan, serta belum lengkapnya unit praktikum untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rochayati (2008) telah berhasil mengembangkan suatu media pembelajaran praktik yang terkemas dalam suatu kotak yang terdiri dari komponen pengatur input, indikator output, papan rangkaian serta pembangkit pulsa. Berdasarkan hasil penelitian memudahkan siswa dalam melakukan praktik, akan tetapi media tersebut hanya berorientasi pada komponen aktif, sehingga ada beberapa kelemahan dalam unjuk kerjanya yang berdampak pada hasil praktik. Kelemahan tersebut di atas disebabkan karena teknologi yang digunakan dalam media pembelajaran tersebut masih manual. Berdasarkan kelemahan-kelemahan yang masih ada, maka diperlukan suatu *trainer* digital berbasis mikrokontroler yang dapat difungsikan sebagai *trainer* sekaligus juga sebagai simulator. Untuk itu perlu dikembangkan lagi dengan kelengkapan simulasi untuk sistem-sistem digital yang lebih kompleks dengan menggunakan mikrokontroler sebagai sistem minimumnya.

Trainer merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai sarana praktikum. *Trainer* ditujukan untuk menunjang pembelajaran peserta didik dalam menerapkan pengetahuan/konsep-konsep yang diperolehnya pada benda nyata, kare-

na bisa dipakai latihan dalam memahami pekerjaan. Penggunaan *trainer* dapat membantu proses belajar mengajar dalam meningkatkan keterampilan siswa dalam praktikum.

Trainer digital merupakan suatu *trainer* praktikum teknik digital yang didesain untuk mendukung proses pembelajaran di bidang teknik digital. *Trainer* digital terdiri dari beberapa unit dan rangkaian berbeda yang mencakup pokok-pokok masalah pada bidang teknik digital. Pada penelitian ini dititikberatkan pada pembuatan *trainer* digital dimana rangkaian yang dibuat sudah terintegrasi antara simulator dan papan rangkaian yang terdiri dari gerbang logika dasar, rangkaian kombinasional, *flip flop*, dan rangkaian sekuensial. Keunggulan lain dari *trainer* ini adalah *trainer* digital hasil rancangan terkemas dalam suatu *briefcase* sehingga memudahkan untuk penggunaan dan penyimpanannya.

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah (1) mengetahui keefektifan *trainer* digital berbasis mikrokontroler sebagai sarana pembelajaran praktik di SMK, (2) mengetahui tanggapan dari guru dan siswa pengguna *trainer*. Sebagai responden dari penelitian ini adalah guru dan siswa kelas X Teknik Audio Video di SMK Muhammadiyah I Bantul.

Keefektifan berasal dari kata efektif, yang artinya ada efeknya (Depdiknas, 2008: 352). Efek tersebut dapat berupa akibat, pengaruh, ataupun kesan. Menurut Mulyasa (2009:82) keefektifan adalah bagaimana sebuah organisasi berhasil mendapatkan dan memanfaatkan sumber daya dalam rangka mewujudkan tujuan operasional. Dalam hal ini pendidik berperan sebagai organisasi dan model pembelajaran sebagai sumber dayanya. Menurut Simamora (2008:32), keefektifan merupakan tingkat pencapaian tu-

juan. Pencapaian tujuan tersebut dapat berupa peningkatan pemahaman dan pengetahuan siswa. Dari pernyataan di atas dapat diartikan bahwa keefektifan adalah suatu pencapaian tingkat keberhasilan sebuah kegiatan agar dapat sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Menurut Kartika dalam Soewardi (2005: 44), suatu strategi pembelajaran dikatakan efektif apabila dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran serta mereka dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Hal itu sejalan dengan pendapat kauchak dalam Soewardi (2005:44) yang mengatakan bahwa pembelajaran yang efektif merupakan kesatuan dari keterampilan, perasaan, penguasaan materi, dan pemahaman arti belajar yang bermuara pada satu perilaku, yaitu kemampuan membangun dan mengembangkan proses belajar siswa secara optimal. Dari kedua pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa sebuah pembelajaran dapat efektif jika seluruh siswa dapat menangkap pengetahuan dengan baik sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengukuran pencapaian tujuan tersebut dibuktikan dengan peningkatan hasil belajar siswa.

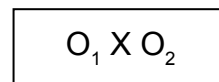
Keefektifan sebuah model pembelajaran dapat diukur dengan dua cara, yaitu: (1) uji perbedaan hasil *pretest - posttest*, dan (2) pengujian menggunakan nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan uji keefektifan menggunakan perbedaan hasil *pretest-posttest*. Pengujian keefektifan dilakukan menggunakan uji *N gain* (normalisasi *gain*). Uji *N gain* adalah pengujian menggunakan selisih nilai *pretest* dan *posttest* (Herlanti, 2006:71). Hasil pengujian normalisasi *gain* tersebut dikonsultasikan dengan tabel tafsiran analisis efektivitas.

METODE

Penelitian dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Objek penelitian berupa *trainer* digital berbasis mikrokontroler dengan model *briefcase* terpadu yang dilengkapi dengan modul-modul pembelajaran. Produk inovasi *trainer* digital hasil rancangan penelitian seperti pada Gambar 1. Subjek penelitian ada dua, yaitu: (a) guru-guru pengampu program keahlian teknik elektronika di SMK di wilayah kabupaten Bantul, dan (b) siswa SMK Muhammadiyah I Bantul kelas X Jurusan Teknik Audio Video tahun ajaran 2014/2015 sejumlah 19 siswa.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian diskriptif kuantitatif untuk mendapatkan tanggapan atau respon dari guru dan siswa. Sedangkan untuk mengetahui keefektifan *trainer* digunakan metode penelitian eksperimen. Metode eksperimen pada penelitian ini adalah metode pre-eksperimen. Metode pre-eksperimen adalah metode penelitian yang tidak mempunyai kelompok kontrol sehingga masih ada variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap *dependent variable*. Desain pre-eksperimen yang

digunakan pada penelitian ini adalah desain *One- Group Pretest-Posttest*, seperti pada Gambar 2.



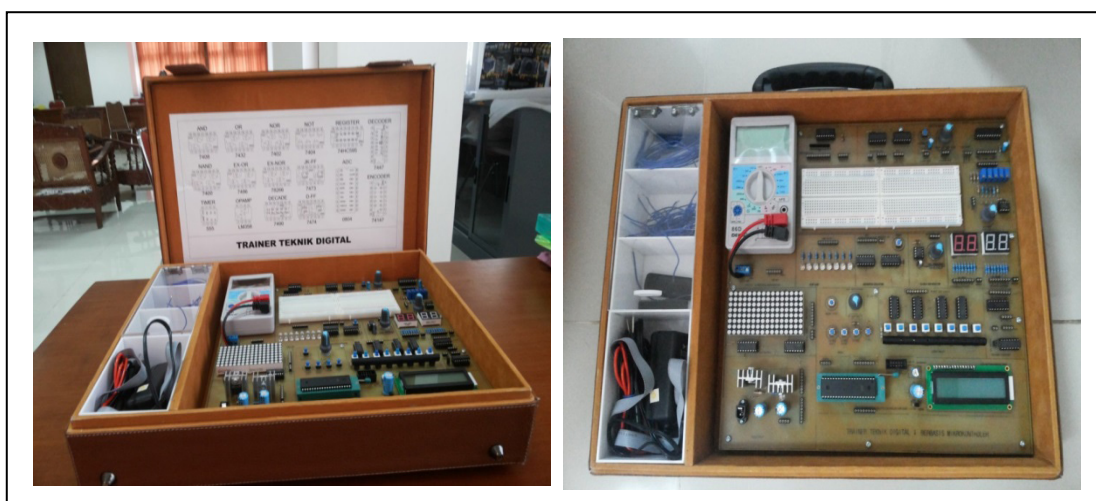
Gambar 2. Desain One-Group Pretest-Posttest

Keterangan:

- O₁ : Hasil belajar siswa sebelum pembelajaran praktik dengan *trainer*
- O₂ : Hasil belajar siswa dengan media *trainer* digital
- X : Pembelajaran dengan menggunakan *trainer* digital

Penelitian dilakukan melalui tahapan, yaitu: (a) sosialisasi kepada guru bidang keahlian elektronika dengan tujuan untuk mendapatkan tanggapan sekaligus masukan, (b) Uji aplikasi lapangan, uji ini dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui keefektifan *trainer* hasil rancang.

Pengumpulan data menggunakan soal *pretest*, soal *posttest*, dan lembar observasi



Gambar 1. Digital *Trainer* Berbasis Mikrokontroler dengan Model *Briefcase* Terpadu

siswa. Tahapan pengumpulan data sebagai berikut. Pertama, pada tahap praeksperimen peneliti melakukan observasi ke lapangan tentang kegiatan pembelajaran di SMK Muhammadiyah I Bantul. Peneliti melakukan pengamatan yang terkait dengan proses pembelajaran praktik. Kedua, tahap pelaksanaan eksperimen terdiri dari empat kegiatan, yakni pretest, treatment, observasi, dan *post-test*. Ketiga, tahap pasca eksperimen, peneliti melakukan perhitungan pada data yang telah diperoleh. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan formula uji *N-gain*. Dari hasil persentase gain, selanjutnya ditentukan apakah masuk dalam kriteria efektif.

Instrumen penelitian berupa soal test hasil belajar, lembar observasi, dan angket. Melalui test hasil belajar dapat diungkap keberhasilan fungsi trainer dalam pembelajaran digital. Angket siswa digunakan untuk mengungkapkan pengalaman belajar. Selain itu dilakukan rekaman data berupa gambar foto untuk memantau suasana pembelajaran. Untuk para guru juga disediakan angket yang diberikan setelah selesai sosialisasi dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan masukan dan tanggapan yang berkaitan dengan trainer digital berbasis mikrokontroler. Dalam penelitian ini, tes yang digunakan yaitu tes hasil belajar digital dalam bentuk tertulis. Jenis tes tertulis yang digunakan adalah tes objektif dengan materi Gerbang logika dasar dan Teorema Aljabar Boolean. Kisi-kisi instrumen disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Tes Instrumen Hasil Belajar

| Materi | Indikator | Nomor Butir | Jumlah Butir |
|-------------------------|---|---------------------------------|--------------|
| Gerbang logika dasar | Menjelaskan sifat gerbang logika dasar (AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR, EX-NOR) | 1,2,4,5,6,7,8,9, 11,12,13,19,20 | 13 |
| Teorema aljabar boolean | Mengetahui persamaan <i>output</i> dari masing-masing gerbang logika dasar | 3,10,14,15,16, 17,18 | 7 |
| Jumlah | | | 20 |

Angket siswa digunakan untuk mengungkapkan pengalaman belajar, dari angket dapat diungkap kreativitas dan motivasi siswa dalam belajar praktik dengan menggunakan *trainer* digital. Kisi-kisi instrumen untuk mengungkap kreativitas anak disajikan pada Tabel 2.

Analisis data menggunakan analisis diskriptif persentase. Data hasil angket dan pengamatan ditabulasi untuk selanjutnya didiskripsikan untuk memberikan gambaran atau uraian yang sebenarnya dari objek yang diteliti. Untuk menguji keefektifan *trainer* digunakan uji normalisasi *gain* (*N Gain*) model Meltzer (Herlanti, 2006:71) dengan Persamaan (1).

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

Selanjutnya hasil perhitungan nilai *gain* diinterpretasikan dengan kriteria *N Gain*. Kriteria *N-Gain* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Interpretasi *N Gain*

| No | Skor (%) | Tafsiran |
|----|------------|----------------------|
| 1 | < 20% | Sangat Tidak Efektif |
| 2 | 21% - 40% | Kurang Efektif |
| 3 | 41% - 60% | Cukup Efektif |
| 4 | 61% - 80% | Efektif |
| 5 | 81% - 100% | Sangat Efektif |

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen untuk Mengungkap Kreativitas Anak

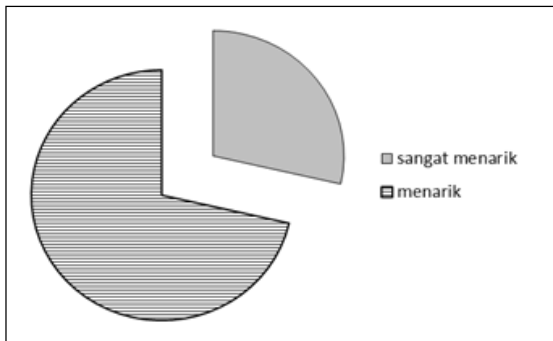
| No | Indikator | Item |
|----|---|---|
| 1 | Rasa ingin tahu | <ol style="list-style-type: none"> 1. Trainer menumbuhkan rasa keinginan belajar elektronika digital lebih lanjut 2. Trainer menumbuhkan pengertian baru tentang aplikasi elektronika |
| 2 | Menumbuhkan gagasan/ide: gagasan baru, memberi solusi masalah disekitar | <ol style="list-style-type: none"> 1. Trainer mampu memberikan gambaran tentang sifat dan kerja rangkaian logika 2. Menimbulkan keinginan berkreasi membuat rangkaian elektronika digital sederhana |
| 3 | Menumbuhkan ketertarikan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Trainer memberikan gambaran nyata tentang teknik elektronika 2. Trainer memberikan gambaran materi yang dipelajari secara keseluruhan |
| 4 | Menumbuhkan rasa senang | <ol style="list-style-type: none"> 1. Melalui pemanfaatan trainer, belajar elektronika digital lebih menyenangkan 2. Trainer menumbuhkan keasyikan belajar membuat aplikasi teknologi elektronika sederhana |
| 5 | Bekerja keras | <ol style="list-style-type: none"> 1. Peralatan elektronika bekerjanya tidak tampak mata sehingga kegagalan kerja membuat praktikan harus bekerja konsisten 2. Dari pada gagal fungsi lebih baik merangkai secara pelan, teliti meski harus memakan waktu lama. |
| 6 | Pantang menyerah | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cara kerja alat elektronika bersifat abstrak sehingga bila gagal memahami satu kali harus diulang beberapa kali pasti bisa 2. Kegagalan fungsi alat membutuhkan kesabaran dalam menyelusuri kesalahan dalam merangkai |
| 7 | Rasa ingin tahu | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan memahami mikrokontroler kemungkinan dapat membuat alat yang lebih variatif dan berdaya guna 2. Menumbuhkan keinginan belajar mikrokontroler dan bahasa program |

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN Tahap Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi untuk guru-guru ini dilaksanakan dengan tujuan agar guru-guru bidang keahlian elektronika di SMK mengenal, mengetahui dan dapat menggunakan *trainer* digital berbasis mikrokontroler untuk proses pembelajaran. Wujud

kegiatan sosialisasi ini berupa pelatihan yang dilaksanakan pada tanggal 22 Juli 2014 di SMK Muhammadiyah I Bantul. Materi pelatihan meliputi (1) Mikrokontroler dan (2) Demonstrasi *trainer* digital berbasis mikrokontroler. Peserta pelatihan terdiri dari 14 guru. Akhir kegiatan sosialisasi, peserta pelatihan diberikan angket

tentang kesan dan pesan untuk perbaikan mendatang. Hasil tanggapan guru menyatakan bahwa 28,6% guru menyatakan sangat menarik dan 71,4% guru menyatakan menarik. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tanggapan Guru tentang *Trainer* Digital

Selain memberikan tanggapan, guru juga menuliskan pesan untuk perbaikan yang akan datang. Rangkuman hasil angket terbuka responden guru disajikan pada Tabel 4.

Tahap Pelaksanaan Implementasi Pembelajaran

Implementasi pembelajaran dengan menggunakan *trainer* digital berbasis mikrokontroler dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Langkah-langkah yang

ditempuh sebelum penelitian yaitu melakukan diskusi sesama tim peneliti dan guru yang mengajar bidang elektronika mengenai tata cara pelaksanaan, waktu pelaksanaan. Diskusi menghasilkan kesepahaman mengenai rencana penerapan pembelajaran praktik. Penelitian dilakukan pada siswa kelas X Teknik Audio Video dengan jumlah 19 siswa.

Pertemuan pertama pelaksanaan pembelajaran menggunakan *trainer* berbasis mikrokontroler dilaksanakan tanggal 4 Agustus 2014, guru masuk kelas memberikan salam, selanjutnya guru membuka pelajaran menggunakan apersepsi sesuai dengan bahan inti yang berkaitan dengan teknologi berbasis mikrokontroler yang bertujuan mempersiapkan siswa dalam mengikuti pembelajaran. Langkah berikutnya guru membagi siswa menjadi enam kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari tiga siswa dan ada satu kelompok terdiri dari empat siswa. Langkah berikutnya siswa diberi kesempatan untuk mencoba di bawah bimbingan guru. Setelah selesai praktikum, guru menutup pelajaran dengan merangkum materi pelajaran juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum dimengerti. Hasil pengamatan pertemuan pertama disajikan pada Tabel 5 dan 6.

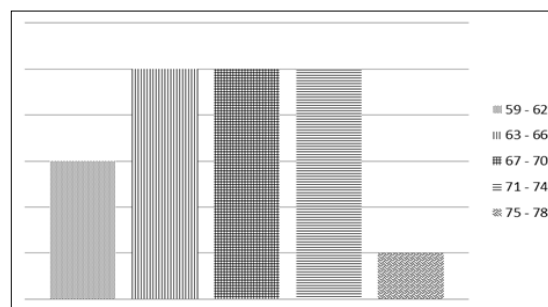
Tabel 4. Rangkuman Hasil Angket Terbuka Responden Guru

| No | Kesan | Pesan |
|----|----------------|---|
| 1 | Sangat menarik | <ol style="list-style-type: none"> Mohon dikembangkan secara masal agar dapat diakses lebih banyak lagi Waktu pelaksanaan ditambah agar lebih memahami materi. Diperbanyak prakteknya |
| 2 | Menarik | <ol style="list-style-type: none"> Pelatihan lebih ditekankan langsung pada pengoperasian. Media inovatif dan kontekstual. Materi bagus tapi kedepan diberi praktek per peserta Ditambah video/CD yang berisi master-master program |

Pertemuan kedua pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan tanggal 11 Agustus 2014. Langkahnya seperti pertemuan pertama, guru masuk kelas memberikan salam disambut oleh siswa, doa, melakukan presensi dan yang tidak masuk dua siswa. Selanjutnya guru membuka pelajaran menggunakan apersepsi sesuai dengan bahan inti yang berkaitan dengan teknologi berbasis mikrokontroler yang bertujuan mempersiapkan siswa dalam mengikuti pembelajaran. Langkah berikutnya guru langsung menekankan cara merangkai dan mengoperasikan alat, karena sifatnya mengulang dan memperdalam dari praktikum sebelumnya. Tabel 7 dan 8 menyajikan hasil pengamatan proses dan hasil kegiatan siswa pada pertemuan yang kedua.

Hasil angket tanggapan siswa terhadap kegiatan pembelajaran dengan *trainer* digital berbasis mikrokontroler yang dilakukan, dari 19 angket yang diberikan semuanya

kembali pada peneliti. Hasil analisis diperoleh rentang skor antara 59 sampai dengan 78. Sedangkan dari isian angket terbuka yang dirasakan oleh siswa semuanya menyambut positif. Hasil angket tanggapan siswa terhadap kegiatan pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 9 dan Gambar 4.



Gambar 4. Histogram Motivasi Belajar Siswa

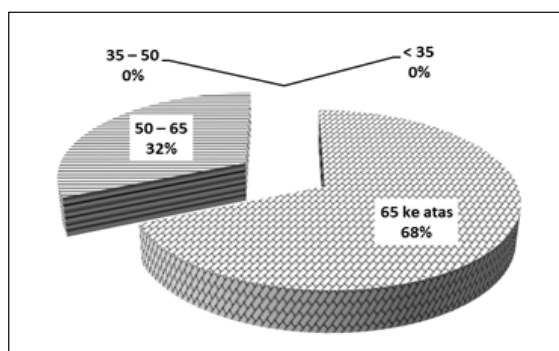
Selanjutnya untuk melihat kecenderungan motivasi belajar siswa disajikan Tabel 10 dan Gambar 5.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Kegiatan Siswa Pertemuan Pertama

| No | Aspek Pengamatan Proses | Pertemuan Pertama | | Keterangan |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|-------|-----------------------------|
| | | Jumlah | % | |
| 1 | Keaktifan bertanya | 5 | 23,81 | Jumlah siswa keseluruhan 19 |
| 2 | Memperhatikan penjelasan guru | 14 | 66,67 | |
| 3 | Antusiasme | 19 | 100 | |
| 4 | Kerjasama | 19 | 100 | |
| Jumlah siswa yang hadir | | 19 | | |

Tabel 6. Hasil Pengamatan Kegiatan Siswa Pertemuan Pertama

| No | Aspek Pengamatan Hasil | Pertemuan Pertama | | Keterangan |
|-------------------------|------------------------------|----------------------------|-----|-----------------------------|
| | | Jumlah Kelompok yang Benar | % | |
| 1 | Ketepatan pemilihan komponen | 3 | 50 | Jumlah siswa keseluruhan 19 |
| 2 | Prosedur merangkai | 3 | 50 | |
| 3 | Kebenaran rangkaian | 3 | 50 | |
| 4 | Fungsi alat | 3 | 100 | |
| Jumlah siswa yang hadir | | 6 | | |



Gambar 5. Tingkat Kecenderungan Motivasi Belajar Siswa

Uji Keefektifan *Trainer Digital*

Uji keefektifan *trainer* dilakukan dengan uji normalisasi *Gain* ($N\ gain$). Uji $N\ gain$ dihitung berdasarkan selisih nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil perhitungan $N\ gain$ dapat dilihat pada Tabel 11.

Dari hasil perhitungan $N\ Gain$ pada *pretest* dan *posttest*, diperoleh nilai *gain* sebesar 0,71. Jika ditulis dalam persen, nilai *gain* yang diperoleh adalah 70,50%. Nilai

tersebut kemudian diinterpretasikan dengan tabel keefektifan nilai *gain*.

Pembahasan

Berdasarkan angket terbuka yang diberikan saat sosialisasi terhadap guru, terungkap beberapa kesan penilaian guru terhadap *trainer*. Sebagian besar guru (71,4%) menyatakan menarik dan 28,6% guru menyatakan sangat menarik. Sebagian guru berpendapat karena sifatnya yang menarik, *trainer* akan mampu memberikan dorongan motivasi ataupun minat siswa belajar elektronika digital. Adanya *trainer* ini dirasakan guru sangat bermanfaat dalam proses pembelajaran elektronika digital. Kebutuhan yang dirasa mendesak adalah hadirnya media atau sarana praktik yang mampu melibatkan siswa aktif. Adanya inovasi *trainer* digital berbasis mikrokontroler ini sudah mewakili apa yang diharapkan selama ini.

Tabel 7. Hasil Pengamatan Kegiatan Siswa Pertemuan Kedua

| No | Aspek Pengamatan Proses | Pertemuan Pertama | | Keterangan |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|-----|-----------------------------|
| | | Jumlah | % | |
| 1 | Keaktifan bertanya | 9 | 45 | Jumlah siswa keseluruhan 19 |
| 2 | Memperhatikan penjelasan guru | 16 | 75 | |
| 3 | Antusiasme | 19 | 100 | |
| 4 | Kerjasama | 19 | 100 | |
| Jumlah siswa yang hadir | | 19 | | |

Tabel 8. Hasil Pengamatan Kegiatan Siswa Pertemuan Kedua

| No | Aspek Pengamatan Hasil | Pertemuan Pertama | | Keterangan |
|-------------------------|------------------------------|----------------------------|-----|-----------------------------|
| | | Jumlah Kelompok yang Benar | % | |
| 1 | Ketepatan pemilihan komponen | 6 | 100 | Jumlah siswa keseluruhan 19 |
| 2 | Prosedur merangkai | 6 | 100 | |
| 3 | Kebenaran rangkaian | 6 | 100 | |
| 4 | Fungsi alat | 6 | 100 | |
| Jumlah siswa yang hadir | | 6 | | |

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Motivasi Belajar Siswa terhadap *Trainer* Digital Berbasis Mikrokontroler

| No | Interval | Frekuensi Absolut | Frekuensi Relatif (%) | Frekuensi Kumulatif (%) |
|--------|----------|-------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1 | 59 - 62 | 3 | 15 | 15 |
| 2 | 63 - 66 | 5 | 25 | 40 |
| 3 | 67 - 70 | 5 | 25 | 65 |
| 4 | 71 - 74 | 5 | 25 | 90 |
| 5 | 75 - 78 | 1 | 10 | 100 |
| Jumlah | | 19 | 100,00 | 100,00 |

Tabel 10. Kecenderungan Motivasi Belajar Siswa

| No | Interval | Frekuensi Absolut | Frekuensi Relatif (%) |
|--------|-------------|-------------------|-----------------------|
| 1 | 65 ke atas | Sangat tinggi | 13 |
| 2 | 50 – 65 | Tinggi | 6 |
| 3 | 35 – 50 | Sedang | 0 |
| 4 | 35 ke bawah | Rendah | 0 |
| 5 | 75 - 78 | 1 | 10 |
| Jumlah | | 19 | 100,00 |

Implementasi pembelajaran di kelas dilaksanakan sebanyak dua kali. Selama siswa melakukan proses belajar praktik dengan *trainer*, dilakukan pengamatan pada aspek proses dan aspek hasil. Berdasarkan hasil pengamatan selama proses belajar pada pertemuan pertama dan kedua terangkum pada Tabel 12.

Dari Tabel 12, tampak terjadi peningkatan untuk indikator keaktifan bertanya dan memperhatikan penjelasan. Hal ini disebabkan karena siswa pada pertemuan pertama masih beradaptasi dengan *trainer* sehingga hanya 5 siswa yang aktif bertanya. Namun untuk antusiasme dan kerjasama masih sangat tinggi dan kompak. Hasil pengamatan ini memperkuat hasil data angket tertutup yang menunjukkan 68,42% siswa mempunyai motivasi belajar sangat tinggi dan 31,58% tinggi. Pengamatan mengenai

hasil pada pertemuan pertama maupun kedua terangkum pada Tabel 13.

Berdasarkan Tabel 13 tampak terjadi peningkatan untuk semua indikator. Hal ini disebabkan karena siswa pada pertemuan pertama masih beradaptasi dengan *trainer* sehingga hanya 50% kelompok yang tepat dalam memilih komponen, prosedur merangkai, kebenaran rangkaian, dan fungsi sistem sehingga masih diperlukan lebih banyak bimbingan. Untuk pertemuan kedua semua kelompok sudah 100% benar dalam merangkai, tepat, serta sistem dapat berfungsi dengan benar. Penelitian ini juga menguji keefektifan *trainer* dengan menggunakan uji *N-gain*. Uji *N gain* dilakukan dengan membandingkan selisih nilai *pre-test* dan *posttest* dengan selisih skor maksimal dan nilai pretest. Dari hasil pengujian *N gain*, didapatkan nilai *gain* sebesar

Tabel 11. Hasil Perhitungan Uji N-Gain

| No | Kode Responden | Nilai <i>Pre test</i> | Nilai <i>Post test</i> | <i>Gain</i> | <i>Gain (%)</i> |
|-----------|----------------|-----------------------|------------------------|-------------|-----------------|
| 1 | R-1 | 20 | 80 | 0.75 | 75.00 |
| 2 | R-2 | 25 | 90 | 0.87 | 86.67 |
| 3 | R-3 | 25 | 80 | 0.73 | 73.33 |
| 4 | R-4 | 45 | 70 | 0.45 | 45.45 |
| 5 | R-5 | 40 | 80 | 0.67 | 66.67 |
| 6 | R-6 | 30 | 80 | 0.71 | 71.43 |
| 7 | R-7 | 30 | 90 | 0.86 | 85.71 |
| 8 | R-8 | 25 | 85 | 0.80 | 80.00 |
| 9 | R-9 | 20 | 85 | 0.81 | 81.25 |
| 10 | R-10 | 20 | 85 | 0.81 | 81.25 |
| 11 | R-11 | 30 | 80 | 0.71 | 71.43 |
| 12 | R-12 | 45 | 80 | 0.64 | 63.64 |
| 13 | R-13 | 30 | 75 | 0.64 | 64.29 |
| 14 | R-14 | 40 | 80 | 0.67 | 66.67 |
| 15 | R-15 | 40 | 85 | 0.75 | 75.00 |
| 16 | R-16 | 40 | 80 | 0.67 | 66.67 |
| 17 | R-17 | 20 | 70 | 0.63 | 62.50 |
| 18 | R-18 | 35 | 70 | 0.54 | 53.85 |
| 19 | R-19 | 20 | 75 | 0.69 | 68.75 |
| Rata-rata | | 30.53 | 80 | 0.71 | 70.50 |

Tabel 12. Rangkuman Pengamatan Kegiatan Siswa dalam Proses Pembelajaran Praktik Pertemuan Pertama dan Kedua

| No | Aspek Pengamatan Proses | Pertemuan Ke-1 | | Pertemuan Ke-2 | | Keterangan |
|-------------------------|-------------------------------|----------------|-------|----------------|-----|-----------------------------|
| | | Jumlah | % | Jumlah | % | |
| 1 | Keaktifan bertanya | 5 | 23,81 | 9 | 45 | Jumlah siswa keseluruhan 19 |
| 2 | Memperhatikan penjelasan guru | 14 | 66,67 | 16 | 75 | |
| 3 | Antusiasme | 19 | 100 | 19 | 100 | |
| 4 | Kerjasama | 19 | 100 | 19 | 100 | |
| Jumlah siswa yang hadir | | 19 | | 19 | | |

70,50%. Berdasarkan tabel keefektifan, nilai *gain* masuk kategori efektif, sehingga

Trainer digital efektif digunakan untuk sarana praktik teknik digital.

Tabel 13. Rangkuman Pengamatan Kegiatan Siswa Hasil Pembelajaran Praktik Pertemuan Pertama dan Kedua

| No | Aspek Pengamatan Proses | Pertemuan Ke-1 | | Pertemuan Ke-2 | | Keterangan |
|-------------------------|------------------------------|----------------|----|----------------|-----|-------------|
| | | Jumlah | % | Jumlah | % | |
| 1 | Ketepatan pemilihan komponen | 3 | 50 | 6 | 100 | Jumlah |
| 2 | Prosedur merangkai | 3 | 50 | 6 | 100 | siswa |
| 3 | Kebenaran rangkaian | 3 | 50 | 6 | 100 | keseluruhan |
| 4 | Fungsi sistem | 3 | 50 | 6 | 100 | 19 |
| Jumlah siswa yang hadir | | 6 | | 6 | | |

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut. Pertama, hasil sosialisasi yang dilakukan terhadap guru-guru terungkap beberapa kesan penilaian guru terhadap *trainer* digital. Sebagian besar guru (71,4%) menyatakan menarik dan 28,6% guru menyatakan sangat menarik. Sebagian guru berpendapat karena sifatnya yang menarik *trainer* mampu memberikan dorongan motivasi ataupun minat belajar siswa. Kedua, penggunaan *Trainer* digital dalam praktik dapat meningkatkan keaktifan siswa, kerjasama, dan semangat untuk belajar. Terbukti dengan 68,42% siswa mempunyai motivasi sangat tinggi dan 31,58% siswa mempunyai motivasi tinggi. Ketiga, *Trainer* digital berbasis mikrokontroler terbukti efektif untuk pembelajaran praktik digital di SMK. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji *N-gain* diperoleh nilai *gain* sebesar 0,71 dan masuk dalam kriteria efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Herlanti, Y. 2006. *Tanya Jawab Seputar Penelitian Pendidikan Sains*. Jakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah.
- Mulyasa. 2009. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bandung: Grasindo.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 40 Tahun 2008. Tentang Standar Sarana dan Prasarana untuk SMK/MAK.
- Simamora, R. H. 2008. *Buku Ajar Pendidikan dalam Keperawatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Soewardi, S. 2005. *Perspektif Pembelajaran Berbagai Bidang Studi*. Yogyakarta: USD.
- Rochayati, U., Waluyanti, S., Santoso, D. 2008. "Media Pembelajaran Elektronika Digital Dengan Model Briefcase Terpadu". *Laporan Penelitian*. Tidak diterbitkan. UNY.