

## PENGEMBANGAN *TRAINER* MIKROKONTROLER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN MIKROPROSESOR DI SMKN 2 SURABAYA

**Erma Dewi Puspaningrum**

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E\_mail: [ermaelkom@gmail.com](mailto:ermaelkom@gmail.com)

**Meini Sondang Sumbawati**

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E\_mail: [meini\\_sondang@yahoo.co.id](mailto:meini_sondang@yahoo.co.id)

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kelayakan *trainer* mikrokontroler yang dikembangkan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran mikroprosesor di SMKN 2 Surabaya. Selain itu bertujuan untuk mengetahui tingkat keterbacaan *jobsheet* oleh siswa dalam penggunaan *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler yang dikembangkan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran mikroprosesor di SMKN 2 Surabaya.

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian pengembangan mengacu pada model 4D (*four-D model*). Pada penelitian ini baru dilakukan 3 tahap, yaitu tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), dan pengembangan (*Develop*). pada tahap desain, *jobsheet* dirancang dengan 4 kegiatan belajar disesuaikan dengan rancangan *trainer*. 4 kegiatan tersebut adalah aplikasi mikrokontroler tampilan LCD, aplikasi mikrokontroler kendali motor stepper, aplikasi mikrokontroler deteksi suhu, dan aplikasi mikrokontroler palang pintu otomatis.

Dari hasil penelitian diperoleh: (1) berdasarkan analisis hasil validasi diperoleh rating validasi *trainer* sebesar 92.7% dengan kategori sangat baik dan rating validasi *jobsheet* sebesar 92.42% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan rating tersebut *trainer* dan *jobsheet* yang dikembangkan layak sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran mikroprosesor di SMKN 2 Surabaya. (2) observasi keterbacaan *jobsheet* pada 4 kegiatan belajar secara keseluruhan sangat baik dengan rata-rata 86.8%. Dari hasil rating tersebut dideskripsikan bahwa *jobsheet* memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi sehingga siswa mampu menggunakan dan memahami *jobsheet* yang telah dibuat. Penelitian ini masih membutuhkan beberapa perbaikan terutama dalam hal penyusunan *jobsheet* dikarenakan SMKN 2 Surabaya sudah menerapkan kurikulum 2013 sehingga *jobsheet* lebih baik disusun dalam bentuk *experiment sheet*. Hasil pengembangan diharapkan mampu menjadi sumber belajar siswa dalam mempelajari aplikasi mikrokontroler.

**Kata kunci:** Pengembangan *trainer*, kelayakan, keterbacaan.

### Abstract

The purpose of this research was to assess the feasibility of microcontroller *trainer* that was developed as a learning media of microprosesor subjects in SMKN 2 Surabaya . In addition it aims to determine the level of readability *jobsheet* by students in the use of *trainers* and *jobsheet* microcontroller which was developed as a learning media of microprosesor subjects in SMKN 2 Surabaya .

This research is a kind of research development refers to the model 4D (four- D models). In this research conducted three phases, namely definition phase (*Define*), the design (*Design*), and development (*Develop*). At the design stage, designed *jobsheet* 4 learning activities adapted to the design of the *trainer*. 4 activity is the application microcontroller LCD display, stepper motor control microcontroller applications, the application microcontroller temperature detection, and automatic doorstop microcontroller applications.

The results were obtained : ( 1 ) based on analysis of the results obtained validation rating of *trainer* is 92.7 % with excellent category and rating of *jobsheet* is 92.42% with excellent category. Based on the rating the developed *trainer* feasible as a media learning of microprosesor subjects in SMKN 2 Surabaya . ( 2 ) observations on 4 *jobsheet* is very good overall with an average of 86.8% . From the results of these ratings is described that *jobsheet* have a high readability level so that students are able to use and understand *jobsheet* that have been made. This research is still in need of some improvements, especially in terms of preparation because SMKN 2 Surabaya already implementing the curriculum in 2013 so *jobsheet* better prepared in the form of sheet *experiment*. The results of the development is expected to be a source of student learning in learning microcontroller applications.

**Keywords :** *trainer* development, feasibility, readability.

## PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini berpengaruh pula dalam bidang instrumentasi dan kontrol. Telah banyak peralatan rumah tangga, perangkat komputer dan peralatan instrumentasi lainnya yang memanfaatkan mikrokontroler untuk otomatisasi kinerja alat. Mikrokontroler sendiri merupakan sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori dan perlengkapan input output. Seiring dengan penggunaan yang semakin banyak selaras dengan tingkat kebutuhan manusia itu sendiri akan kemudahan, manusia harus mampu beradaptasi dan turut serta dalam mengembangkan teknologi mikrokontroler. Kedua hal tersebut bisa diwujudkan dengan pendidikan yang merupakan sarana yang efektif dalam mendukung perkembangan serta peningkatan sumber daya manusia.

Dalam Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dipaparkan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Dijelaskan pula tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang salah satu isinya membahas mengenai pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu bentuk lembaga pendidikan formal yang dituntut mampu mengikuti perkembangan teknologi sehingga menghasilkan lulusan yang kompeten secara kognitif, psikomotorik, dan afektif. SMKN 2 Surabaya merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan dengan program keahlian teknik audio video. Mikroprosesor merupakan salah satu mata pelajaran di Jurusan Teknik Audio Video SMKN 2 Surabaya yang memberikan pengetahuan dan ketrampilan tentang mikrokontroler baik secara teori maupun aplikasinya dalam bidang elektronika lainnya. Di dalam mata pelajaran tersebut memuat tentang dasar-dasar mikroprosesor, dasar-dasar mikrokontroler dan pengaplikasiannya

Pada proses pembelajaran mikroprosesor dibutuhkan *trainer* untuk membantu siswa memahami bagaimana mengaplikasikan mikrokontroler dan pembuatan program sebagai alur kerja dari mikrokontroler itu sendiri. Dalam hal ini bisa dikatakan bahwa *trainer* bisa sebagai sumber belajar. Artinya melalui media tersebut siswa memperoleh pesan dan informasi sehingga

membentuk pengetahuan baru pada diri siswa. Dalam proses aktif tersebut, *trainer* sebagai media pembelajaran juga berfungsi untuk memotivasi belajar siswa, sebab penggunaan media pembelajaran menjadi lebih menarik dan memusatkan peserta didik. Selain itu, mata pelajaran mikroprosesor merupakan materi yang diajarkan pada kelas X dengan peserta didik yang berasal dari SMP yang belum mendapatkan pengetahuan tentang mikroprosesor maupun mikrokontroler. Dalam hal ini tentunya peserta didik perlu diberikan praktek secara langsung dengan komponen nyata untuk lebih meningkatkan pemahaman

Pada pembelajaran yang sudah berlangsung di SMKN 2 Surabaya, kegiatan praktek memanfaatkan minimum sistem ATmega 16 yang juga masih terbatas jumlahnya. Minimum sistem tersebut hanya memiliki keluaran berupa operasi tombol, led dan seven segment. Sedangkan, pada kompetensi dasar mata pelajaran mikroprosesor siswa dituntut mampu mendesain program untuk keluaran berupa tampilan pada LED, seven segment, LCD dan dot matrix serta aplikasi pengendali motor DC.

Dengan melihat permasalahan tersebut, dibuatlah suatu *trainer* mikrokontroler sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran mikroprosesor dengan keluaran berupa tampilan pada LCD dan aplikasi pada kendali motor stepper. Sebagai pengayaan ditambahkan aplikasi sensor suhu lm35 dan sensor cahaya fotodiode yang berperan sebagai masukan yang akan mengontrol keluaran berupa lcd maupun motor stepper. Kombinasi sensor suhu dengan LCD menghasilkan pendeteksian perubahan suhu, sedangkan kombinasi sensor cahaya dengan motor stepper menghasilkan miniatur palang pintu otomatis. *Trainer* ini berbentuk papan dengan blok minimum sistem mikrokontroler, blok sensor suhu dan blok sensor photodiode. *Trainer* ini juga dilengkapi dengan *jobsheet* yang berisi 4 kegiatan praktikum yaitu praktikum penampil LCD, praktikum aktifasi motor stepper, praktikum sensor suhu dan praktikum sensor cahaya. Dengan adanya *trainer* ini diharapkan dapat memudahkan siswa belajar sehingga meningkatkan pemahaman tentang mikrokontroler.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah yang dapat diambil adalah : (1) Apakah *trainer* mikrokontroler yang dibuat layak sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran mikroprosesor di SMKN 2 Surabaya?; (2) Bagaimana tingkat keterbacaan *jobsheet* oleh siswa dalam penggunaan *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler yang dikembangkan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran mikroprosesor di SMKN 2 Surabaya?

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah (1) Menjadi media yang dapat dipergunakan oleh guru

dalam proses belajar mengajar, sehingga guru akan lebih mudah menyampaikan materi mikrokontroler. (2) Mempermudah siswa dalam mempelajari aplikasi mikrokontroler di SMKN 2 Surabaya. (3) *Trainer* mikrokontroler ini juga penting bagi peneliti lain untuk dipergunakan sebagai dasar penelitian lanjut.

Berbagai asumsi penelitian yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Mata pelajaran mikroprosesor merupakan salah satu pokok bahasan wajib bagi siswa jurusan Teknik Audio Video, (2) Keterbatasan media pembelajaran khususnya *trainer* mikrokontroler pada mata pelajaran mikroprosesor, (3) *Ttrainer* mikrokontroler akan mempermudah siswa dalam menguasai dan mengaplikasikan materi karena berhadapan langsung dengan alat sebenarnya yang memudahkan proses belajar, (4) Siswa dan guru dapat menggunakan *trainer* mikrokontroler untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diajarkan pada mata pelajaran mikroprosesor.

Dalam penelitian ini, mengingat adanya keterbatasan waktu, tenaga dan biaya, maka diperlukan pembatasan penelitian yaitu : (1) Penelitian ini menggunakan mikrokontroler ATmega16 dan bahasa basic AVR untuk pemrograman pada mikrokontroler. (2) Pengembangan ini menghasilkan *trainer* dan *jobsheet* pada materi mikrokontroler. (3) Penelitian ini sensor yang digunakan adalah sensor suhu LM35 dan sensor cahaya photodiode

SMKN 2 Surabaya sebagai sasaran penelitian menerapkan kurikulum 2013. Ciri-ciri kurikulum 2013 adalah sebagai berikut: (1) Sikap dan spiritual/ membangun karakter. Setiap kompetensi dalam kurikulum 2013 menekankan pada pengembangan karakter siswa, sehingga penilaian hasil belajar tidak hanya mencakup kompetensi pengetahuan, dan ketrampilan tetapi juga mencakup kompetensi sikap. (2) *High order thinking*. Pada Taksonomi Bloom Higher Order Thinking Skills (HOTS), merupakan urutan tingkatan berpikir (kognitif) dari tingkat rendah ke tinggi. HOTS berupa kata kerja yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisa, mengevaluasi, dan mencipta. Pada kurikulum 2013 tingkatan berpikir yang diterapkan pada SMK adalah menerapkan, menganalisa, mengevaluasi dan mencipta. (3) Mencari tahu/menemukan (*discovery*). Penerapan pembelajaran berbasis penelitian (*discovery*) diterapkan untuk memperkuat pendekatan ilmiah, tematik terpadu (tematik antarmata pelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran). (4) *Scientific approach* Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran meliputi mengamati, menanya, menalar, mencoba dan membentuk jaringan. (5) *Authentic assessment*. Didefinisikan sebagai penilaian yang dilakukan secara komprehensif untuk menilai mulai dari masukan, proses, dan keluaran pembelajaran. Jenis-jenis penilaian autentik adalah penilaian kinerja, penilaian proyek, penilaian portofolio dan penilaian tertulis. Dari 5 ciri tersebut digunakan

sebagai acuan dalam pengembangan *trainer* dan *jobsheet* mikrokontroler.

Kata media Secara etimologi adalah bentuk jamak dari kata medium. Medium merupakan kata yang berasal dari bahasa latin medius, yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar' (Asyhar,2012:4).

Pembelajaran merupakan terjemahan dari bahasa inggris yaitu 'instruction' yang dapat diartikan sebagai proses interaktif antara guru dan siswa yang berlangsung secara dinamis. Sapitro dalam Asyhar (2012:6) menjelaskan bahwa Tugas guru dalam pembelajaran tidak hanya menyampaikan informasi, selain itu juga bertugas mendiagnosa kesulitan belajar, menyeleksi materi ajar, mensupervisi kegiatan belajar, menstimulai kegiatanbelajar, memberikan bimbingan belajar, mengembangkan dan menggunakan strategi dan metode.

Berdasarkan bahasan mengenai media dan pembelajaran di atas, maka dapat dikatakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan isi materi dari sumber belajar kepada pebelajar, yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat pebelajar sedemikian rupa sehingga proses belajar menjadi lebih efektif dan efisien.

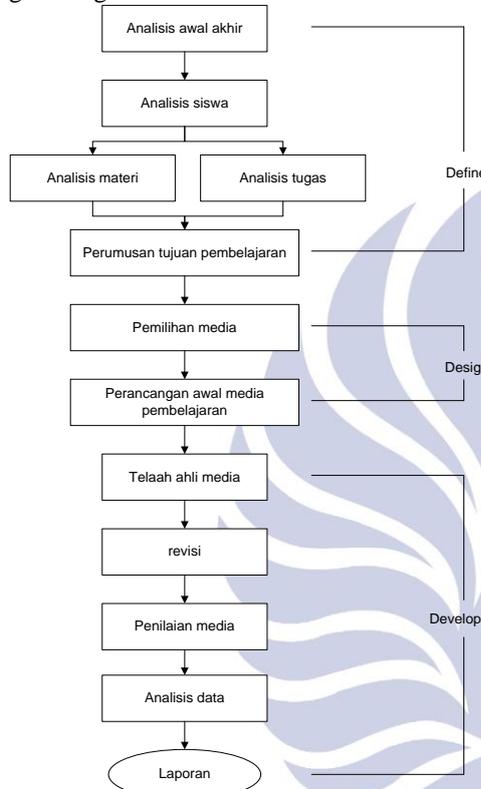
Fungsi media pembelajaran pada dasarnya adalah sebagai sumber belajar. Munadi (2013:37) menjabarkan 5 fungsi media pembelajaran yaitu: (1) Sumber belajar karena secara teknis media pembelajaran merupakan penyalur, penyampai atau penghubung suatu informasi sehingga memungkinkan terjadinya proses belajar. (2) Fungsi semantic yakni kemampuan media dalam menambah pembendaharaan kata (simbol verbal) yang makna atau maksudnya benar-benar dipahami peserta didik. (3) Fungsi manipulatif yaitu kemampuan media pembelajaran mengatasi batas-batas ruang dan waktu serta mengatasi keterbatasan inderawi manusia. (4) Fungsi psikologis yang di dalamnya memuat fungsi atensi (perhatian), afektif (menggugah emosi, perasaan, dan tingkat penerimaan atau penolakan terhadap sesuatu), fungsi kognitif, fungsi imajinatif, dan fungsi motivasi.

Fungsi sosio-kultural yakni mengatasi hambatan sosio kultural antar peserta komunikasi pembelajarn.

*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. (Hasan, 2006:3) Media *trainer* dibuat untuk mengatasi keterbatasan obyek maupun situasi sehingga proses pembelajaran tetap berjalan. Pemodelan suatu benda atau alat peraga yang memungkinkan untuk bisa dibuat dengan biaya yang murah dapat diidentifikasi sebagai proses pembentukan media dari suatu sistem.

**METODE**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan karena peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran berupa *trainer* mikrokontroler. Penelitian pengembangan ini mengacu pada model 4D (*four-D model*) yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Dessiminate*). Pada penelitian ini baru dilakukan 3 tahap, yaitu tahap pendefinisian, perancangan, dan pengembangan.



Gambar 1. Skema pengembangan *trainer* mikrokontroler pada mata pelajaran mikroprosesor (Muchayat.2011)

Subyek penelitian ini adalah pengembangan *trainer* mikrokontroler pada mata pelajaran mikroprosesor sebagai media pembelajaran siswa di Jurusan Teknik Audio Video di SMKN 2 Surabaya.

Data penelitian diperoleh dari hasil validasi 2 dosen Teknik Elektro dan 2 guru SMKN 2 Surabaya dan hasil observasi keterbacaan *jobsheet* pada 15 siswa kelas XII jurusan TAV SMKN 2 Surabaya.

Tahap pendefinisian bertujuan menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Tahap perancangan dilakukan perancangan media pembelajaran yang akan dikembangkan. Secara umum diberikan perincian *jobsheet* dari *trainer*, dan secara khusus diberikan penjabaran bagian *trainer* yang dipergunakan per-satuan *jobsheet*. Tahap pengembangan terbagi dalam dua kegiatan yaitu: *expert appraisal* dan *developmental testing*. *Expert appraisal* merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini

dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki media pembelajaran dan rancangan pembelajaran yang telah disusun. *Developmental testing* merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Pada saat uji coba ini dicari tingkat keterbacaan siswa dalam menggunakan *jobsheet trainer*. Kegiatan pada tahap ini berisi penilaian para ahli dan uji coba lapangan.

Instrumen penelitian yang dipakai dalam mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah: (1) Lembar Validasi *Trainer* digunakan untuk mengetahui kelayakan *trainer* yang dikembangkan agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Lembar validasi ini berisi 3 aspek penilaian yaitu aspek ergonomis, aspek rangkaian, dan aspek dimensi. (2) Lembar Validasi *Jobsheet* digunakan untuk mengetahui kelayakan *jobsheet* yang disusun agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Lembar validasi ini berisi 3 aspek penilaian yaitu aspek perwajahan dan tata letak, ilustrasi, dan isi. (3) Lembar Observasi Tingkat Keterbacaan *jobsheet* yang berisi penilaian terhadap siswa pada saat menggunakan *jobsheet*. Pengisian lembar observasi ini dilakukan oleh peneliti selama kegiatan ujicoba *trainer* dengan cara mencentang pilihan jawaban yang sesuai dengan sikap objek penelitian. Lembar observasi uji keterbacaan siswa yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 13 soal obyektif dengan penilaian menggunakan skala likert.

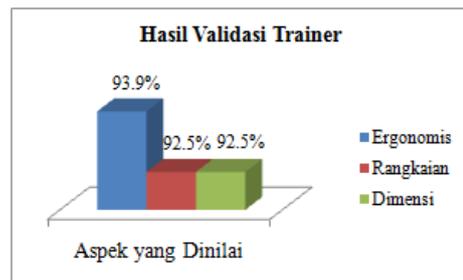
Tabel 1. Bobot Penilaian

Penilaian Kualitatif	Penilaian Kuantitatif	Interpretasi (%)
Sangat Setuju	5	84-100
Setuju	4	68-83
Ragu-Ragu	3	52-67
Tidak Setuju	2	36-51
Sangat Tidak Setuju	1	20-35

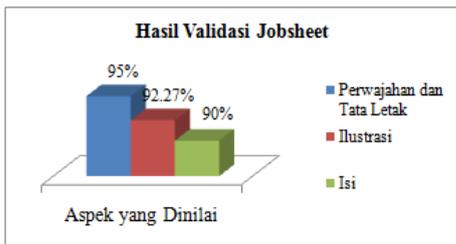
(Sugiyono, 2011:135)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

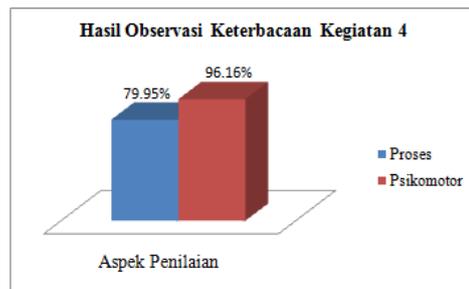
Hasil Validasi *Trainer*. Penilaian terhadap *trainer* meliputi aspek ergonomis, aspek rangkaian, dan aspek dimensi dikategorikan sangat baik dengan hasil rating 92,76% dan dinyatakan layak sebagai media pembelajaran.



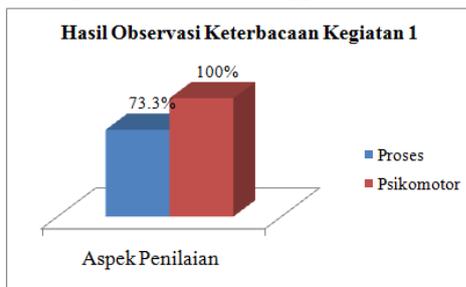
Hasil Validasi *Jobsheet*. Penilaian terhadap *jobsheet* meliputi aspek perwajahan dan tata letak, ilustrasi, dan isi dikategorikan sangat baik dengan hasil rating 92,42% dan dinyatakan layak sebagai media pembelajaran.



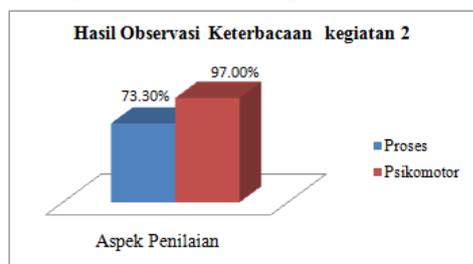
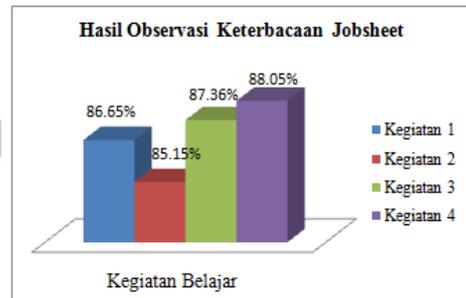
Jobsheet yang disusun berisi 4 kegiatan belajar, Kegiatan belajar 1 yang merupakan kegiatan belajar aplikasi mikrokontroler tampilan LCD memenuhi tingkat keterbacaan sebesar 86.65% dideskripsikan memiliki tingkat keterbacaan tinggi.



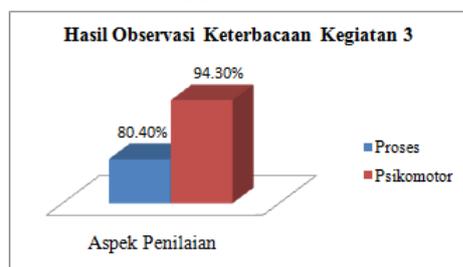
Hasil observasi tingkat keterbacaan *jobsheet* secara keseluruhan didefinisikan memiliki tingkat keterbacaan tinggi dengan hasil rating 88,05%.



Kegiatan belajar 2 yang merupakan kegiatan belajar aplikasi mikrokontroler tampilan LCD memenuhi tingkat keterbacaan sebesar 85.15% dideskripsikan memiliki tingkat keterbacaan tinggi.



Kegiatan belajar 3 yang merupakan kegiatan belajar aplikasi mikrokontroler deteksi suhu memenuhi tingkat keterbacaan sebesar 87.36% dideskripsikan memiliki tingkat keterbacaan tinggi.



Kegiatan belajar 4 yang merupakan kegiatan belajar aplikasi mikrokontroler palang pintu otomatis memenuhi tingkat keterbacaan sebesar 86.65% dideskripsikan memiliki tingkat keterbacaan tinggi.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dapat disimpulkan bahwa:

*Trainer* mikrokontroler yang dikembangkan layak sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran mikroprosesor di SMKN 2 Surabaya dengan rating validasi *trainer* sebesar 92.7% dan rating validasi *jobsheet* sebesar 92.42%. Hasil observasi tingkat keterbacaan *jobsheet* secara keseluruhan sangat baik dengan rating sebesar 86.8% dan dikategorikan memiliki tingkat keterbacaan tinggi sehingga siswa mampu menggunakan dan memahami isi *jobsheet*.

### Saran

Berdasarkan hasil analisis data dan simpulan, maka peneliti memberikan saran untuk perbaikan pada penelitian yang akan datang antara lain: (1) *Trainer* mikrokontroler yang dikembangkan mempunyai keterbatasan yaitu tidak ada *seven segment* untuk menunjang kegiatan praktek simulasi tampilan detik, menit dan jam dengan *seven segment*. (2) Penelitian ini masih membutuhkan beberapa perbaikan terutama dalam hal penyusunan *jobsheet* dikarenakan SMKN 2 Surabaya sudah menerapkan kurikulum 2013 sehingga *jobsheet* lebih baik disusun dalam bentuk *experiment sheet*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asyhar, Rayandra. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi.
- Hasan, S. 2006. *Analisis Perakitan Trainer Unit Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi pada Mata Kuliah Sistem Pendingin (Bahan Kuliah)*. Bandung: UPI.
- Nursalim, Mochamad. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press.

Munadi, Yudhi. 2013. *Media Pembelajaran; Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta:Referensi.

Muchayat.2011.*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Strategi Ideal Problem Solving Bermuatan pendidikan Karakter*. (online), Vol 1, No. 2, <http://journal.unnes.ac.id>, diakses 6 November 2013)

Poerwati, Loeloek Indah.2013.*Panduan Memahami Kurikulum 2013 (Sebuah Inovasi Struktur Kurikulum Penunjang Masa Depan)*.Jakarta:Prestasi Pustaka Publisher.

Putra,Nusa.2012.*Research & Development Penelitian dan Pengembangan : Suatu Pengantar*.Jakarta:Rajawali Press.

Riduwan. 2012. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta

Sudijono, Anas.2012.*Pengantar Statistik Pendidikan*.Jakarta:Rajawali Pers.

Sugiyono.2010.*Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Suryani, E. (2006). *Pemodelan dan Simulasi Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

