

## PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MEDIA TRAINER DIGITAL WEIGHING SCALE PADA MATA KULIAH FISIKA 2

Asif M. N. Eduardo, Puput Wanarti

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [amarsheif@live.com](mailto:amarsheif@live.com), [puput\\_wr@yahoo.com](mailto:puput_wr@yahoo.com)

### Abstrak

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran yang berupa modul dan trainer. Media pembelajaran tersebut bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di perguruan tinggi khususnya pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, serta sebagai solusi dari keterbatasan peralatan pada saat praktikum Mata Kuliah Fisika 2. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4-D (Thiagarajan, Dorothy dan Melvyn: 1974), Penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran yang berupa modul dan trainer digital weighing scale pada Mata Kuliah Fisika 2, kemudian menguji cobakan secara terbatas untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap perangkat pembelajaran tersebut. Hasil validasi pada keseluruhan aspek yang terdapat di dalam media trainer dinilai sangat baik dengan hasil 83%, sedangkan modul dinilai sangat baik dengan hasil sebesar 81,57%. Respon siswa pada keseluruhan aspek yang terdapat di dalam media trainer dinilai sangat baik dengan hasil 86,8%, sedangkan modul dinilai sangat baik dengan hasil sebesar 85,54%. Jadi perangkat pembelajaran media trainer digital weighing scale ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

**Kata kunci:** Modul dan Trainer Digital Weighing Scale, Fisika 2, Metode Penelitian 4-D

### Abstract

This research resulted in the form of instructional media modules and trainer. Media learning aims to improve the quality of education in universities especially in the Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Surabaya, as well as solutions to practical limitations of the equipment at the time of Physics Lecture 2. The research method used in this study is a 4-D (Thiagarajan, Dorothy and Melvyn: 1974), this study develops learning tools in the form of modules and trainer digital weighing scale in Physics Lecture 2, then experimented with on a limited basis to study the response of students towards learning device tersebut. Hasil validation on all aspects of the media contained in the trainer rated excellent with 83% yield, while the module is rated excellent with the yield at 81.57%. Student responses on all aspects of the media contained in the trainer rated very well with the result of 86.8%, while the module is rated excellent with the yield at 85.54%. So learning the digital media trainer weighing scale can be used as a learning medium.

**Keywords:** Trainer Module and Digital Weighing Scale, Physics 2, 4-D Research Methods.

### PENDAHULUAN

*Transducer* dan *sensor* adalah suatu komponen atau alat yang tidak bisa dipisahkan dalam dunia elektronika. Kenyataannya sebagian besar mahasiswa belum tahu atau paham makna dari *transducer* dan *sensor*.

Di dunia perindustrian yang sangat canggih pada masa kini banyak perusahaan yang menggunakan *sensor* dan *transducer* terutama yang berjenis *mechanic* untuk mengukur berat yaitu bernama *loadcell*. Dimana di bagian dalam *loadcell* terdapat sebuah *strain gauge*.

Akan tetapi, baik itu sebagian dosen maupun mahasiswa merasakan masih belum mengetahui teknologi perkembangan dari *strain gauge* sampai menjadi sebuah *loadcell*. Untuk itu perlu media pembelajaran yang cocok untuk memperkenalkan *loadcell* dan *strain gauge*. *Trainer*

dan modul adalah media pembelajaran yang sangat cocok untuk diberikan kepada mahasiswa untuk dipakai memperdalam *sensor* dan *transducer* tipe *mechanic* yaitu antara lain *trainer digital weighing scale* dan berserta modulnya.

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengembangkan perangkat pembelajaran media *trainerdigital weighing scale* pada Mata Kuliah Fisika 2 di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya?
2. Bagaimana respon mahasiswa terhadap hasil penyusunan perangkat pembelajaran media *trainerdigital weighing scale* pada Mata Kuliah Fisika 2 di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya?

Dalam penelitian ini, ada beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Dalam penelitian perangkat pembelajaran hanya modul trainer digital weighing scale dan trainer digital weighing scale yang dibahas.
2. Materi yang diambil berupa Sub Materi Loadcell dari Materi Sensor dan Transduser pada Mata Kuliah Fisika 2.
3. Pengambilan sampel hanya menggunakan 20 orang mahasiswa Jurusan S1 Pendidikan Teknik Elektro.
4. Pemberian beban maximum pada traineryang terkalibrasi adalah 5 kilogram dengan besar arus input 1 ampere dan tegangan input 5 volt sesuai dengan modul trainer digital weighing scale.
5. Dalam pembuatan memang tidaklah sempurna sehingga batas errornya 10 gram jika melebihi dari 10 gram.
6. Pembuatan modul hanya untuk sensor dan transdusermechanic berjenis loadceel dan strain gauge.

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penulisan skripsi ini adalah :

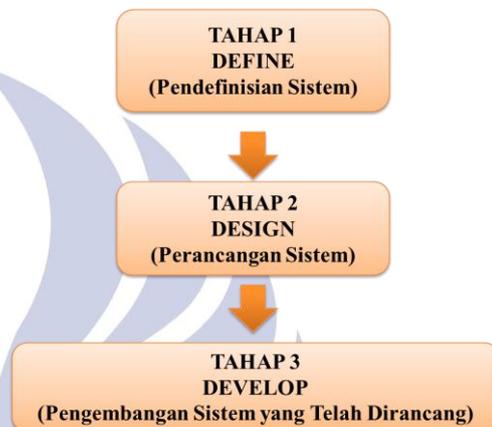
1. Dosen Pengajar
  - a. Sebagai masukan bahwa perangkat pembelajaran media *trainerdigital weighing scale* adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar.
  - b. Sebagai masukan bahwa perangkat pembelajaran media *digital weighing scale* dapat digunakan untuk meningkatkan minat dan hasil belajar mahasiswa.
2. Mahasiswa
  - a. Untuk meningkatkan minat mahasiswa terhadap elektronika dengan dikembangkan perangkat pembelajaran media *trainerdigital weighing scale*.
  - b. Untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa.
3. Peneliti/pembaca
  - a. Penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk memperoleh pengalaman dalam menyusun proses belajar mengajar dengan dikembangkannya perangkat pembelajaran media *trainerdigital weighing scale*.
  - b. Sebagai masukan bahwa media *trainer* perangkat pembelajaran *digital weighing scale* adalah salah satu alternatif yang dapat meningkatkan minat dan hasil belajar mahasiswa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Penelitian ini menghasilkan *trainer* dan modul *digital weighing scale*.

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2012/2013.

Penelitian ini mengadaptasi beberapa langkah penelitian metode 4D karena keterbatasan maka hanya menggunakan 3 tahap.



Gambar 1 Rancangan Penelitian

### 1. Tahap Define

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menentukan dan mendefinisikan segala sesuatu yang diperlukan dalam mendesain trainer dan modul yang sesuai agar dapat membantu dalam pembelajaran mata kuliah Fisika 2 pada sub materi sensor dan transduser. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah sebagai berikut:

#### a. Front-End Analysis

Analisis awal - akhir merupakan penyelidikan terhadap masalah dasar dalam cara mendesain trainer digital weighing scale yang sesuai, dengan membuat alat bantu trainer, agar dapat digunakan oleh mahasiswa dan dosen dalam melakukan pembelajaran dalam mata kuliah Fisika 2 pada sub materi sensor dan transduser. Penulisan atau penyusunan modul trainer digital weighing scale didasarkan pada analisis konsep, dan tujuan pembelajaran.

#### b. Material Analysis

Analisis materi bertujuan untuk menetapkan materi yang akan dijadikan sebagai dasar mendesain trainer dan modul untuk menerapkannya langsung pada trainer dan sarana pendukung berupa modul pengoperasian trainer

c. Task Analysis

Analisis tugas merupakan pengidentifikasian keterampilan-keterampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran sesuai dengan GBRP dan SAP dalam mata kuliah Fisika 2.

2. Tahap Design

Tujuan dari Tahap Perancangan (Design) adalah untuk mendesain trainer digital weighing scale yang sesuai dengan mata kuliah Fisika 2 sub materi sensor dan transduser. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

a. Media Selection

Pemilihan media disini adalah untuk mempresentasikan aplikasi sensor dan mechanical dari sub materi sensor dan transduser pada mata kuliah Fisika 2. Media pembelajaran yang dipilih disini adalah berupa media trainer dan modul yang dilengkapi modul, GBRP dan SAP yang didalamnya mempresentasikan aplikasi sensor mechanical dari sub materi sensor dan transduser pada mata kuliah Fisika 2.

b. Format Selection

Dalam pemilihan format ini ada beberapa tahapan yang akan dilakukan sebelum membuat media trainer yaitu pertama memilih jenis transduser yang ingin dipakai untuk membuat trainer dan modul. Sehingga cara penyampaian materi untuk mahasiswa dilakukan dengan cara metode praktikum dan pembuatan laporan kegiatan dalam praktikum tersebut agar mahasiswa dapat lebih dalam mengenal jenis sensor dan transduser dan cara pengoperasian yang biasa digunakan oleh kalangan industri – industri.

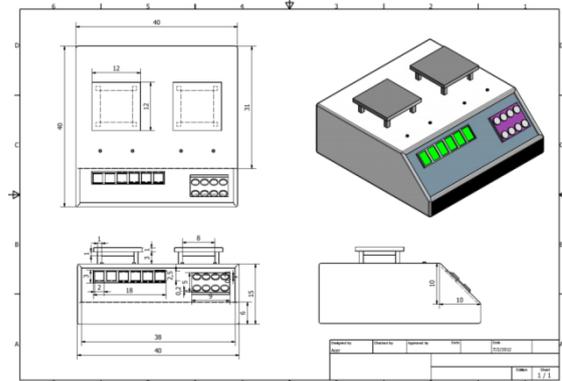
c. Initial Design

Perancangan dan pembuatan alat meliputi perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan perangkat lunak (software). Hardware yang dibuat terdiri atas bagian sensor, adaptor dan central processing unit (CPU). Sedangkan untuk software sudah satu paket dengan program untuk pembelian load cell dan strain gauge karena dibutuhkan untuk frekuensi filter kusus untuk membuat linearitas dari trainer tersebut dan untuk memenuhi Undang – Undang Republik Indonesia tentang Metrologi Legal.

1) Desain Trainer Digital Weighing Scale

Rancangan desain kemasan disusun berdasarkan beban maksimum dan panel-panel pengatur kalibrasi dan untuk body trainer dibuat dari bahan akrilik dengan jenis transparan agar dapat mengetahui load cell

dan strain gauge tidak terganjal suatu kotoran atau barang lainnya.



Gambar 2 Desain Trainer

2) Desain Modul Digital Weighing Scale

Maka modul mahasiswa sebagai bahan ajar menurut Basuki (4:2006) harus memiliki kerangka modul tersusun sesuai berikut:

- Halaman Sampul
- Halaman Francis
- Kata Pengantar
- Daftar Isi
- Peta Kedudukan Modul
- Tujuan Praktikum
- Bab I Pendahuluan
  - A. Deskripsi
  - B. Prasyarat
  - C. Petunjuk Penggunaan Modul
  - D. Kompetensi dan Indikator
- Bab II Kegiatan Pembelajaran
  - Kegiatan belajar 1
    - A. Kompetensi dan Indikator
    - B. Uraian Materi
    - C. Lembar Kegiatan Mahasiswa 1
    - D. Tes Formatif 1
  - Kegiatan belajar 2
    - A. Kompetensi dan Indikator
    - B. Uraian Materi
    - C. Lembar Kegiatan Mahasiswa 2
    - D. Tes Formatif 2
- Bab III Penutup
  - Lembar Jawaban Tes Formatif
  - Daftar Pustaka

3. Develop

Setelah pembuatan media selesai, tahap selanjutnya adalah pengujian. Langkah pengujian sebagai berikut:

- a. Media dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan dosen penguji.
- b. Penilaian para ahli/praktisi terhadap perangkat pembelajaran mencakup format, bahasa, ilustrasi dan isi. Berdasarkan masukan dari para ahli, materi pembelajaran di revisi untuk membuatnya lebih tepat, efektif, mudah digunakan, dan memiliki kualitas teknik yang tinggi.
- c. Uji coba lapangan di Universitas Negeri Surabaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik

Elektro Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro dilakukan untuk memperoleh respon, reaksi, dan komentar dari lapangan terhadap perangkat modul dan trainer secara terbatas.

Subjek populasi penelitian adalah mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya, dan menjadi samplangnya adalah mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya sebanyak 20 orang.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dikumpulkan dengan cara memberikan angket kepada para ahli sebagai validator dan angket respon kepada mahasiswa.

- Menentukan skor maksimal validasi  

$$\sum \text{nilai tertinggi validator} = n \times p$$
 di mana :  
 n = jumlah validator  
 p = bobot maksimal nilai kualitatif

- Menentukan skor validasi  
 Sangat layak  $n \times 5$   
 Layak  $n \times 4$   
 Cukup layak  $n \times 3$   
 Tidak layak  $n \times 2$   
 Sangat tidak layak  $n \times 1$   
 Skor validasi -----

(Riduwan, 2011: 14)

- Menentukan ukuran penelitian beserta bobot nilainya

**Tabel 3.1.** Ukuran Penelitian Beserta Bobot Nilainya

Penilaian Kualitatif	Penilaian Kuantitatif	Bobot Nilai
Sangat layak	81 – 100	5
Layak	61 – 80	4
Cukup Layak	41 – 60	3
Tidak Layak	21 – 40	2
Sangat tidak Layak	0 – 20	1

(Riduwan, 2011: 14)

- Hasil *rating*  

$$HR = \frac{\sum \text{jawaban validator}}{\sum \text{nilai tertinggi validator}} \times 100 \%$$
 (Riduwan, 2011: 20)

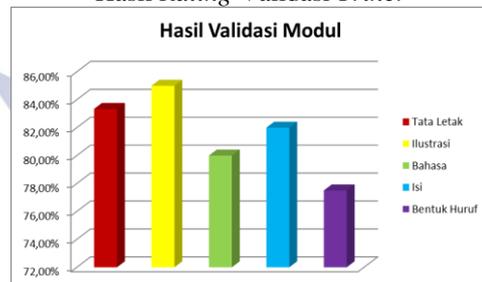
## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### 1. Hasil Validasi *Trainer*



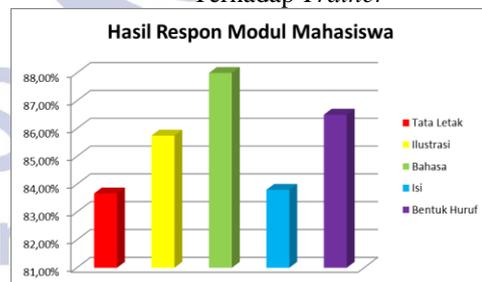
Hasil *Rating* Validasi *Triner*



Hasil *Rating* Validasi Modul



Hasil *Rating* Respon Mahasiswa Terhadap *Trainer*



Hasil *Rating* Respon Siswa Terhadap Modul

### Pembahasan

Trainer yang telah selesai dibuat dilakukan validasi oleh validator dan hasil media pembelajaran interaktif tentang tampilan trainer 90%, pemilihan ukuran dan bentuk papan trainer 90%, kinerja trainer 85%, bahasa pada trainer mudah dipahami 70%, dan keterkaitan modul dengan trainer 80%. Sehingga rata-rata hasil keseluruhan validasi media pembelajaran interaktif dari ke-5 bagian diatas sebesar 83% yang termasuk dalam kategori sangat baik

digunakan sebagai media praktikum dosen dalam menyampaikan materi sensor dan transducer pada mata kuliah Fisika 2. Dan hasil validasi modul yaitu perwatakan dan tata letak 83,34%, ilustrasi 85%, bahasa 80%, isi 82% dan huruf dan ukuran bahan 77,5%. Sehingga rata-rata hasil keseluruhan validasi modul dari ke-5 kategori sangat baik sebesar 81,57%. yang termasuk dalam kategori sangat baik digunakan media praktikum dosen dalam menyampaikan materi sensor dan transducer pada mata kuliah Fisika 2.

## PENUTUP

### Simpulan

1. Modul dan *trainer* dapat digunakan untuk mata kuliah Fisika 2 karena memiliki hasil rata-rata rating validasi sebesar 82,28% dengan kategori sangat layak.
2. Menurut para responden secara keseluruhan aspek yang terdapat di dalam media *trainer* dan modul sebesar 86,17 % dengan kategori sangat layak.

### Saran

1. Trainer digital weighing scale dan modul penggunaan digital weighing scale untuk transducer mekanik dipakai atau diujikan dalam mata kuliah Fisika 2 pada materi sensor dan transducer.
2. Media ini diharapkan memicu adanya penelitian tentang pembuatan trainer simulasi jembatan timbangan beserta modulnya dan penelitian tentang transducer – transducer yang lain.
3. Bagi yang ingin mengembangkan trainer ini saya harap agar mencari teknisi yang benar – benar untuk membuat platform atau rangka trainer ini karena biasanya dalam pembuatannya sering sekali tidak tepat waktu.
4. Bila ingin mengurus lisensi untuk alat ukur saya harap dalam menghadapi orang – orang dari Badan Metrologi pengurus lebih sabar karena beliau – beliau memang lebih detail dalam melakukan tes atau pengujian terhadap alat ukur.
5. Pada dasarnya semua alat ukur mempunyai lisensi atau hak pakai di negara Indonesia ini sama seperti sepeda motor yang mempunyai STNK dan BPKB tapi sebagian banyakan teknisi di Indonesia melupakan uji atau lisensi dari Badan Metrologi.

### Daftar Pustaka

Ardianto, Heri. 2008. *Pemrograman mikrokontroler AVR ATmega 16 menggunakan bahasa C (CodeVision AVR)*. Bandung: Informatika.

Arifin, Jaenal . 2010. *“Model Timbangan Digital Menggunakan Load Cell Berbasis Mikrokontroler AT89S51”*. Semarang: UNDIP.

Aris. 2011. *“Load Cell Teori Atau Load Cell Handbook”*, dalam <http://loadcellteori.ordpress.com/2011/04/05/load-cell-teori-manual-load-cell/>. 1 juni 2012.

Arsyad, Azhar. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

Azizah, Ratna Nur dan Nugroho, Dimas Tunjung. 2008. *Alat Pengukur Tinggi dan Berat Badan Otomatis menggunakan Mikrokontroler*. Surabaya: ITS

Basuki, Ismed. 24 Juli 2006. *Penulisan Modul Berbasis Kompetensi*. Pamekasan: UNIRA.

Budiharto, Widodo dan Firmansyah Sigit. 2004. *Elektronika Digital dan Mikroproseso*. Yogyakarta: C.V. ANDI OFFSET.

De Porter, Bobbi dan Hernacki, Mike. 1999. *Quantum Learnin*. Bandung: Kaifa.

Damar. 2011. *“Makalah Transducer”*. Surabaya: STIKOM.

Endang, S.1993. *Audience Research*. Yogyakarta: C.V. ANDI OFFSET

Hasan, Bachtiar, H. Agustus 2002. *“Pelatihan Berbasis Kompetensi*. Invotec Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan”. Dalam repository.upi.edu /operator/upload/s\_tm\_0902701\_chapter2.pdf, Volume II, Nomor 5. 25 Juni 2012.

Ismiyati, Euis. 2008. *Buku Panduan Praktikum Fisika Teknik I*. Surabaya: Unesa.

Muhsin, Muhammad. 2004. *Elektronika Digital*. Yogyakarta: C.V. ANDI OFFSET.

Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Napitupulu. Selasa, 19 April 2011. *“Preamplifier Atau Preamp”*. Surabaya: STIKOM.

Putten, Anton. 1996. *Electronic Measurement Systems*. Bristol: IOP Publishing Ltd.

Samsyuri, Hasan. 2005. *“Analisis Perakitan Trainer Unit Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi Pada Mata Kuliah Sistem Pendingin”*. Dalam file.upi.edu/Direktori/...HASAN/.../artikel\_trainer\_refr\_1.pdf, diakses 15 Juni 2012. 15 Juni 2012.

Setiawan, Iwan. 2009. *Buku Ajar Sensor Dan Transduser*. Diponegoro: UNDIP.

- Sudjana.2005.*Metodologi Statistik*.Bandung:Tarsito.
- Sugiyono.2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, Sivasailam.Gemmmel, Dorothy S. dan Semmel, Melviyn I. 1974. *Instruction Development For Training Teachers Of Exceptional Children*. Minnesota: Indiana University.
- Tim Penyusun. 2006. *Panduan Penulisan dan Penilaian Skripsi*. Surabaya: UNESA.
- Usman. 2008. *Teknik Antarmuka + pemrograman mikrokontroler AT89S52*. Yogyakarta: C.V. ANDI OFFSET.
- Yonohudiyono, E. dan Parmin Jack. 2007. *Bahasa Indonesia Keilmuan*. Surabaya: UNESA.
- Yulianto, Bambang. 2011. *Penuntun Praktis Berbahasa Indonesia Dengan Baik dan Benar*. Surabaya: UNESA.

