

# PENGEMBANGAN BAHAN AJAR APLIKASI SENSOR TRANSDUSER BERBANTUAN MEDIA TRAINER MIKROKONTROLER

Anak Agung Gde Ekayana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dosen STMIK STIKOM Indonesia  
Denpasar, Bali, Indonesia

[gungekayana@yahoo.com](mailto:gungekayana@yahoo.com)

## Abstrak

*Teknologi dalam bidang pendidikan dirasa sangat memberikan dampak yang signifikan terhadap kualitas pembelajaran dan mengefisienkan proses pembelajaran sehingga dapat mengoptimalkan tujuan pembelajaran. Pembelajaran merupakan suatu kegiatan terjadinya interaksi baik dari segi dosen dengan mahasiswa atau sesama pembelajar itu sendiri. Aktivitas utama STIKI adalah menyelenggarakan proses pembelajaran yang memberikan ilmu pengetahuan dalam bidang Informatika dan Komputer, memenuhi tuntutan sebagai lembaga pendidikan tentunya kegiatan perkuliahan yang diberikan kepada mahasiswa harus mempunyai dan memiliki kualitas yang positif, baik dari segi pengajar, fasilitas perkuliahan maupun dari sistem akademik yang ada pada lembaga tersebut. Berdasarkan paparan diatas, maka diperlukan sentuhan teknologi dalam bidang pendidikan yaitu pengembangan bahan ajar aplikasi pada matakuliah sensor transduser, dikarenakan manfaat sistem kendali, sistem otomatisasi, dan robotika saat ini makin dikembangkan untuk dapat menghasilkan produk yang dapat mengefisienkan tugas manusia. Harapan dari pengembangan bahan ajar aplikasi sensor transduser yaitu membuat mahasiswa dalam proses pembelajaran lebih aktif dan mampu menyalurkan ide-ide kreatif.*

**Kata Kunci :** Bahan ajar, sensor transduser, mikrokontroler

## 1. Pendahuluan

Pembelajaran pada dasarnya merupakan proses interaksi peserta didik dengan pendidik dengan menggunakan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan salah satu bentuk bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses transfer ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap (moral) dan kepercayaan pada peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Pembelajaran yang maksimal akan bermuara pada keberhasilan pencapaian target belajar. Proses pembelajaran akan berjalan maksimal apabila ditunjang oleh motivasi belajar

mahasiswa dan kreatifitas pengajar. Pengajar yang memiliki kreatifitas tinggi akan selalu berusaha membuat proses pembelajaran menjadi menarik bagi mahasiswanya dengan menggunakan berbagai cara, salah satunya penggunaan media pembelajaran. Sebagai seorang pendidik profesional seorang dosen dalam pembelajaran tidak terbatas pada penyampaian informasi kepada peserta didik. Sesuai dengan kemajuan dan tuntutan zaman, dosen harus memiliki kemampuan untuk mampu menciptakan keunikannya dan kreatifitas, agar mampu para mahasiswa terbantu dalam belajar. Dalam hal ini, dosen dituntut memiliki dan memahami berbagai inovasi pembelajaran yang efektif agar dapat membimbing mahasiswa secara optimal (Mulyasa, 2009: 21).

Salah satu inovasi kreatif yang bisa dilakukan dosen adalah pengembangan bahan ajar dan penerapan aplikasi terkait materi pembelajaran. Inovasi yang dilakukan harus mampu diserap dan dimengerti oleh mahasiswa agar tercapai pemahaman yang mendalam (deep understanding). Pengaplikasian bahan ajar aplikasi pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan minat dan keinginan yang baru, motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap mahasiswa. Penyusunan buku yang tepat akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu, sehingga apa yang menjadi target dari pembelajaran bisa tercapai secara maksimal.

Sensor dan Transduser merupakan salah satu mata kuliah wajib pada kurikulum Sistem Komputer, Sensor dan Transduser menekankan pada bidang sistem kendali. Menurut data observasi yang diperoleh pada saat pembelajaran, mahasiswa masih belum memahami secara optimal jenis-jenis sensor yang ada dan aplikasi. Hal tersebut merupakan kesenjangan yang berdampak menjadikan mahasiswa bingung mengenai jenis dan aplikasi sensor, apabila hal tersebut dibiarkan tanpa ada solusi, tentu kedepannya SDM muda dengan keahlian sistem komputer menjadi kurang maksimal bisa bersaing dalam dunia kerja maupun industri.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi di lapangan, maka dipandang perlu memberikan solusi pengembangan bahan ajar yang didalamnya disusun secara sistematis terkait materi dan pengaplikasian sensor.

Pengembangan buku ini diharapkan mampu memberikan gambaran nyata dan contoh aplikasi, sehingga tujuan pembelajaran yang efektif dapat tercapai. Desain pengembangan buku yang dibuat, terdiri dari jenis-jenis sensor transduser yang ada dalam bidang sistem kendali, deskripsi penggunaan dari sensor dan contoh aplikasi sensor dalam sistem kendali/pengukuran

## 2. Teori Penunjang

### 2.1 Teori Belajar Konstruktivisme

Teori konstruktivistik dikembangkan oleh Piaget pada pertengahan abad-20. Piaget berpendapat bahwa pada dasarnya setiap individu kecil sudah memiliki kemampuan untuk mengkonstruksi pengetahuan sendiri. Pengetahuan yang dikonstruksi oleh anak sebagai objek, maka menjadi pengetahuan yang bermakna; sedangkan pengetahuan yang hanya diperoleh melalui proses pemberitahuan tidak akan menjadi pengetahuan yang bermakna. Pengetahuan tersebut hanya untuk diingat sementara setelah itu dilupakan (Sanjaya, 2009: 124).

Teori konstruktivis menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Menurut teori konstruktivis ini, satu prinsip yang paling penting dalam psikologi pendidikan adalah bahwa guru tidak sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa. Siswa harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya. Guru dapat memberikan kemudahan untuk proses ini, dengan memberikan kesempatan siswa untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri, dan mengajar siswa menjadi sadar dan secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar. Guru dapat memberikan siswa anak tangga yang membawa siswa ke pemahaman yang lebih tinggi, dengan catatan siswa sendiri yang harus memanjat anak tangga tersebut (Nur dalam Trianto, 2007: 14). Penting dalam teori konstruktivisme adalah bahwa dalam proses belajar siswalah yang harus mendapat tekanan, merekalah yang harus aktif mengembangkan pengetahuan mereka, bukanya guru ataupun orang lain (Suparno, 1997: 81).

### 2.2 Sumber Belajar

Sumber belajar adalah segala tempat atau lingkungan sekitar, benda, dan orang yang memiliki informasi dan dapat digunakan sebagai wahana bagi peserta didik untuk melakukan proses perubahan tingkah laku.

Jenis sumber belajar berupa:

1. Tempat atau lingkungan alam sekitar yaitu tempat seseorang dapat melakukan belajar atau proses perubahan tingkah laku, maka tempat tersebut dapat dikategorikan sebagai tempat belajar yang berarti sumber belajar. Misalnya perpustakaan, pasar, museum, sungai, gunung, tempat pembuangan sampah, kolam ikan, dan lain sebagainya;
2. Benda yaitu segala benda yang memungkinkan terjadinya perubahan tingkah laku

3. Bahan yaitu segala sesuatu yang berupa teks tertulis, cetak, rekaman elektronik, web, dll. yang dapat digunakan untuk belajar;

Buku ajar adalah buku pegangan untuk suatu mata kuliah yang ditulis dan disusun oleh pakar bidang terkait dan memenuhi kaidah buku teks serta diterbitkan secara resmi dan disebar-luaskan (Kep. Mendiknas No.36/D/O/2001, pasal 5 ayat 9). Buku ajar berbeda dengan buku teks, karena buku ajar disusun berdasarkan ketentuan-ketentuan khusus yang terkait dengan pembelajaran mahasiswa. Maka buku ajar disusun untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa, agar sesuai dengan ciri karakteristik mahasiswa, dan berdasarkan rencana kegiatan belajar mahasiswa.

### 2.3 Media Cetak

Media cetak menurut Anderson (1994: 162), merupakan pengajaran terprogram yang berbentuk buku. Buku yang dimaksud pada penelitian ini merupakan Buku yang berisi materi mengenai sensor transduser dan aplikasinya, yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya dan termasuk kedalam jenis media cetak berwujud Buku ajar

Sesuai dengan pedoman penulisan buku ajar yang dikeluarkan Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional (2008), buku ajar merupakan buku cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Buku ajar disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri. Artinya, pebelajar dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung.

## 3. Analisa dan Perancangan

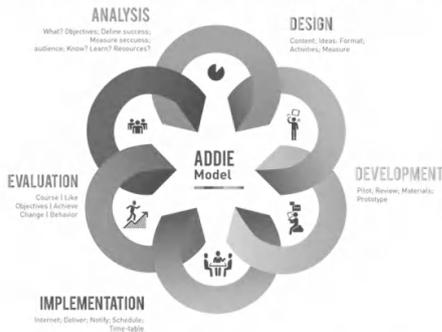
### 3.1 Analisa Permasalahan

Permasalahan utama yang terjadi dalam proses pembelajaran ialah keterbatasan mahasiswa untuk mengimplementasikan aplikasi sensor dan transduser ke dalam sistem kendali atau sistem pengukuran dan lebih banyak diterapkan dalam bentuk simulasi software. Menurut pengalaman peneliti dalam bidang sistem komputer, belajar dengan berbantuan komputer (aplikasi komputer) masih kurang optimal, dikarenakan komponen-komponen elektronika yang ada pada aplikasi komputer (software) berbeda dalam hal: bentuk, ukuran, nilai, dan karakteristik dengan komponen elektronika (hardware) yang ada di pasaran. Penyebab kesenjangan tersebut diduga standar kompetensi mata kuliah sensor transduser masih menggunakan paradigma lama dalam proses pembelajaran dan belum tersedianya buku ajar yang mampu meningkatkan pemahaman, kualitas proses dan hasil belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Inovasi teknologi pembelajaran yang akan dikembangkan guna mengatasi kesenjangan tersebut yaitu berupa buku ajar aplikasi sensor dan transduser.

### 3.2 Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (Research and Development), dengan alasan karena sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu.

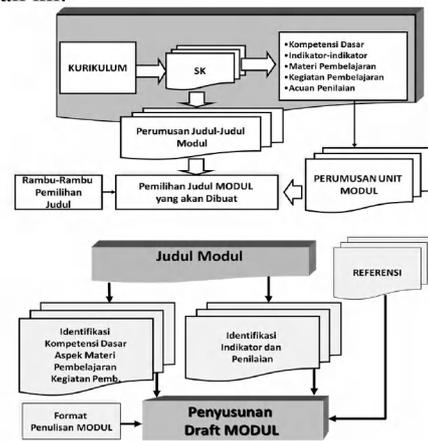
Metode penelitian pengembangan yang digunakan adalah Model ADDIE. Salah satu fungsinya ADDIE yaitu menjadi pedoman dalam membangun media dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri. Langkah-langkah pengembangan model ADDIE disajikan pada Gambar 1.



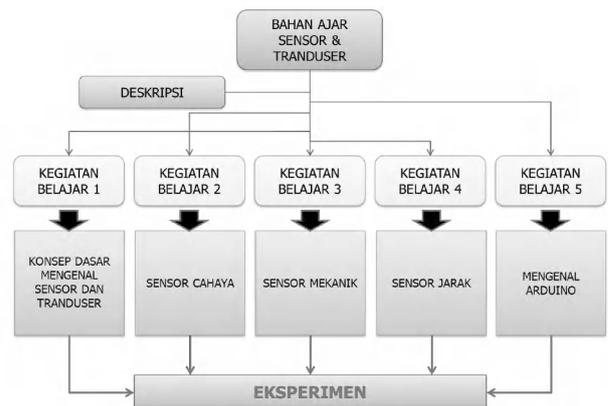
Gambar 1. Blok Diagram Sistem

**Tahap analisis** merupakan suatu proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh mahasiswa, yaitu melakukan needs assessment (analisis kebutuhan), mengidentifikasi masalah (kebutuhan), dan melakukan analisis tugas (task analysis). Oleh karena itu, output yang akan kita hasilkan adalah berupa karakteristik atau profile calon peserta belajar, identifikasi kesenjangan, identifikasi kebutuhan dan analisis tugas yang rinci didasarkan atas kebutuhan

**Tahap desain** dilakukan perancangan blueprint agar buku yang dikembangkan memiliki arah dan tujuan yang jelas untuk dapat mengoptimalkan proses pembelajaran. Blueprint yang dibuat tentunya berdasarkan dari analisis kebutuhan yang terjadi di lapangan. Desain pengembangan buku aplikasi sensor transduser, memiliki beberapa tahapan-tahapan, yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 2 Desain Pengembangan Buku Ajar



Gambar 3 Peta Konsep Buku Ajar Sensor Transduser

### 4. Implementasi dan Pembahasan

Pada tahap implementasi produk buku ajar sensor transduser melibatkan seorang ahli Teknologi Pembelajaran dari Fakultas Ilmu Pendidikan UNDIKSHA. Hasil Implementasi media produk buku ajar sensor transduser disajikan pada tabel 1

Saran dan komentar yang diberikan yaitu Produk buku ajar yang dikembangkan sangat baik sekali, buku dibarengi dengan media menjadikan pemahaman

mahasiswa terhadap materi lebih cepat, karena mahasiswa dapat secara langsung mencoba atau mensimulasi proyek yang dibuat

Tabel 1 Hasil Tanggapan Ahli Media Pembelajaran

	INDIKATOR				JUMLAH
	SS	S	CS	TS	
<b>BOBOT</b>	4	3	2	1	
<b>SKOR ITEM</b>	21	9	0	0	30
<b>JUMLAH</b>	84	27	0	0	111
<b>SKOR TOTAL</b>					<b>92.50</b>

Untuk pengambilan keputusan maka nilai total ini dikonversi ke pedoman konversi nilai absolut skala lima yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2 Konversi Pencapaian Dengan Skala 5

Tingkat Pencapaian (%)	Kualifikasi	Keterangan
90-100	Sangat layak	Tidak perlu direvisi
75-89	Layak	Tidak perlu direvisi
65-74	Cukup layak	Direvisi
55-64	Kurang layak	Direvisi
0-54	Sangat Kurang layak	Direvisi

Tahap selanjutnya setelah melakukan perbaikan produk awal adalah melakukan uji coba lapangan. Dalam uji coba lapangan dilakukan 3 proses pengujian yaitu uji perorangan dan 9 orang uji coba kelompok kecil. Pada uji coba kelompok kecil melibatkan mahasiswa Sistem Komputer yang sudah mengambil mata kuliah mikrokontroler.

Hasil tanggapan uji coba kelompok kecil ada pada kualifikasi **layak/baik** tidak perlu direvisi.

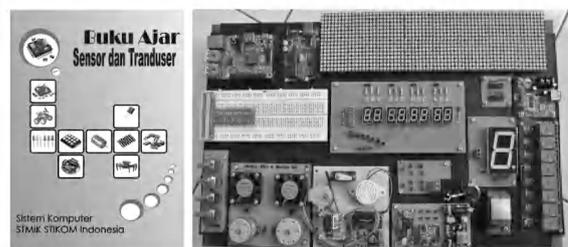
Pada saat uji coba kelompok kecil diberikan beberapa saran dan komentar mengenai produk, diantaranya: produk yang dikembangkan sangat membantu proses pembelajaran dan meningkatkan motivasi untuk belajar, buku yang dikembangkan sangat menarik dan compatible dengan teknologi yang sedang berkembang sekarang ini, dengan adanya media mikrokontroler ini, membuat saya (mahasiswa) lebih cepat memahami materi pelajaran dan praktek, dikarenakan terdapat pengaplikasi langsung mengenai materi yang diajarkan.

Pengimplementasian dalam mata kuliah sensor transduser adalah sebagai wujud nyata/bentuk dari aplikasi sensor transduser itu sendiri, sehingga mahasiswa dapat mensimulasikan bentuk dari komponen-komponen yang digunakan untuk membangun suatu modul mikrokontroler. Selain memberikan simulasi bentuk, pemanfaatan media ini dapat juga menjadi inspirasi mahasiswa untuk menggali ide-ide yang dapat digunakan untuk penyusunan Tugas Akhir. Implementasi media dalam mata kuliah

praktikum sudah tentu memberikan mahasiswa ruang untuk dapat mencoba (try and error) aplikasi-aplikasi sensor transduser menggunakan buku tersebut. Pengimplementasian media pembelajaran ini sudah tentu menjadi suatu gebrakan untuk mahasiswa SK, agar nantinya mereka bisa membuat alat yang dapat membantu masyarakat.

Tahap akhir dari model pengembangan ADDIE adalah evaluasi. Berdasarkan saran dan komentar yang telah diberikan oleh para ahli terhadap produk perangkat pembelajaran, perlu dilakukan beberapa revisi dan perbaikan guna menyempurnakan produk yang dikembangkan.

Perbaikan yang dilakukan berdasarkan saran dari ahli isi pembelajaran adalah memperbaiki kesalahan-kesalahan pengetikan yang ada pada modul pembelajaran, meninjau ulang dan memperbaiki bila kesalahan-kesalahan kalimat pada modul pembelajaran. Perbaikan atas saran dan komentar dari ahli desain pembelajaran adalah perlu ditambahkan peta konsep materi pembelajaran Berpijak dari saran dan komentar yang diberikan, penulis langsung melakukan perbaikan sesuai apa yang disarankan oleh para ahli terhadap produk buku ajar sensor transduser, guna menyempurnakan produk buku ajar sebelum diimplementasikan.



Gambar 4 Buku Ajar dan Media Trainer Mikrokontroler

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data, pembahasan dan implikasi pada penelitian pengembangan ini, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut.

1. Proses pengembangan buku sensor transduser menggunakan model pengembangan ADDIE, Salah satu fungsi model pengembangan ADIDE yaitu menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri. Proses pembuatan buku sensor transduser menggunakan langkah-langkah dari Depdiknas dan disusun menggunakan software Microsoft Word dengan silabus sebagai panduan penyusunan. Buku yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran melalui tahapan penelitian pengembangan yang dikembangkan oleh ADDIE
2. Implementasi buku sensor transduser, dapat digunakan dalam perkuliahan teori dan praktikum. Penggunaan buku dalam perkuliahan teori memberikan manfaat bagi mahasiswa untuk dapat memahami secara nyata

bentuk dari mikrokontroler dan aplikasi-aplikasi yang dapat diterapkan dengan aplikasi sensor. Mahasiswa tentu akan mendapatkan gambaran setelah melihat secara langsung bentuk dan aplikasi-aplikasi dari mikrokontroler, tentunya dengan cara strategi ini mahasiswa dapat mengembangkan ide-ide yang bisa mereka buat untuk dapat di implementasikan dalam berbagi bidang. Implementasi buku dalam perkuliahan praktek sebagai pedoman atau acuan untuk mahasiswa mencoba merangkai dan membuat program dari aplikasi-aplikasi sensor, sehingga dengan adanya ruang bagi mahasiswa, dapat menambah kreasi dan inovasi pemikiran untuk kedepannya.

## 5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil pengembangan bahan ajar aplikasi sensor transduser, penulis menyampaikan saran yang berkaitan dengan perancangan ini yaitu :

1. Pengembangan buku ini diharapkan menjadi penggerak bagi para pendidik untuk dapat mengembangkan inovasi-inovasi terbaru kedalam pembelajaran baik berupa buku atau hal yang lain yang bersifat kontekstual, dimana dengan adanya inovasi, pengajar dituntut keluar dari zona nyaman untuk dapat menghasilkan suatu karya bagi dunia pendidikan.
2. Pengembangan selanjutnya disarankan dalam hal teknis yaitu materi untuk matakuliah sensor transduser diperbaharui seiring perkembangan teknologi sensor dan transduser dalam perkembangan teknologi otomatisasi.
3. Penyempurnaan buku dan media sangat diharapkan untuk terciptanya media belajar yang optimal untuk mendukung proses pembelajaran.

## Referensi

- [1] Adri, M. (2008). Pemanfaatan teknologi informasi dalam pengembangan media pembelajaran. Artikel online: ilmu komputer.com.
- [2] Arsyad, A. (2009). Media pembelajaran. Jakarta: PT Raja Grafindo Pustaka.
- [3] Borg, W. R., Gall, M. D., & Gall, J. P. (2002). Educational research: An introduction. Seventh edition. USA: Pearson Education, Inc.
- [4] Ngadimud. (2013). Penyusunan Buku Ajar. Lampung: Pelatihan Penyusunan Buku Ajar Bagi Dosen FISIP Unila
- [5] Mulyasa, E. (2009). Menjadi guru profesional: menciptakan pembelajaran kreatif dan menyenangkan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [6] Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (2006). Media pendidikan, pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada
- [7] Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. (2008). Instructional technology and media for learning. Jakarta: Kencana Perdana Media Group.
- [8] Reeves, T. C. (1992). The impact media and technology in schools. Amerika: University of Georgia
- [9] Tegeh, I M. & Kirna, I M. (2010). Metode penelitian pengembangan pendidikan. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha

**Penulis<sup>1</sup>:** Lahir di Klungkung, 25 Maret 1989, Menamatkan studi S1 di UNY tahun 2011 dengan jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Menamatkan Studi S2 di Undiksha tahun 2013 dengan jurusan Teknologi Pendidikan. Pengalamana bekerja 2011-2014 sebagai Dosen Kontrak di PTE Undiksha, Tahun 2014 hingga sekarang sebagai Dosen Sistem Komputer di STIKI Indonesia.