



---

## PEMBUATAN ALAT PERAGA AC SPLIT 1 PK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA KULIAH SISTEM PENDINGIN DI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Mohammad Arif Wirawan<sup>1</sup>, Dwi Widjanarko<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Univeritas Negeri Semarang

Email: arifwirawan26@yahoo.com

---

### INFO ARTIKEL

*Sejarah Artikel:*  
Diterima Januari 2020  
Disetujui Mei 2020  
Dipublikasikan 31 July 2020

*Kata Kunci:*  
Split AC, Props, Cooling  
System.

### Abstrak

Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui kelayakan alat peraga AC Split dan mengetahui keefektifan alat peraga AC Split pada pembelajaran mata kuliah sistem pendingin. Penelitian ini menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap. Metode yang digunakan yaitu dengan desain eksperimen (before-after) dengan uji One Grup Desain Pretest-posttes. Populasi dalam penelitian ini yaitu mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Semarang angkatan 2017 tahun ajaran 2018/2019. Subyek untuk menilai kelayakan alat peraga dari dosen jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang dan tenaga pendidik dari BP DIKJUR. Hasil penilaian kelayakan alat peraga dari ahli media sebesar 80 dan dinyatakan sangat layak, penilaian dari ahli materi sebesar 85 dinyatakan sangat layak. Keefektifan alat peraga Hasil nilai rata-rata pretest yaitu sebesar 60,3 dan hasil nilai rata-rata posttest sebesar 78,3. Berdasarkan uji t diketahui bahwa terdapat perbedaan antara sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga dengan hasil thitung sebesar 10,10 dan ttable sebesar 2,022. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa alat peraga tersebut terbukti efektif.

### Abstract

*The purpose of this study was to determine the feasibility of AC Split props and to determine the effectiveness of AC Split props in the learning of cooling system courses. This study uses the ADDIE model which consists of five stages. The method used is experimental design (before-after) with the One Group Pretest-posttest Design test. The population in this study were the students of Automotive Engineering Education of the State University of Semarang for the academic year 2018/2019. Subjects to assess the feasibility of teaching aids from Semarang Mechanical Engineering lecturers and educators from BP DIKJUR. The results of the feasibility assessment of teaching aids from media experts amounted to 80 and were stated to be very feasible, the assessment of material experts of 85 was declared very feasible. The effectiveness of teaching aids The results of the average value of the pretest is 60.3 and the results of the posttest average value are 78.3. Based on the t test it is known that there is a difference between before and after using teaching aids with the results of tcount of 10.10 and t table of 2.022. From these results it can be stated that the props proved effective.*

---

### 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu sarana dalam mencerdaskan kehidupan bangsa status sosial setiap individu. Pendidikan yang bermutu didasari dengan nilai-nilai dan penanaman norma yang baik akan dapat berhasil fungsi dan tujuan pendidikan nasional. Kegiatan belajar mengajar diharapkan peserta didik dapat menerima ilmu yang telah disampaikan oleh pendidik. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar. Selain

itu perkembangan teknologi di bidang otomotif juga harus diperkenalkan pada mahasiswa.

Murdiyanto dan Mahatma (2014:38) mengemukakan bahwa penggunaan alat peraga akan memungkinkan mahasiswa untuk belajar lebih baik dan dapat meningkatkan performa mereka Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Kristanto dan Ansori (2013:48) yang menyimpulkan bahwa hasil penelitian menunjukkan respon mahasiswa terhadap alat peraga kelistrikan sistem penerangan oleh diperoleh

presentase rata-rata sebesar 78,889% dari skor kriteria. Selain itu terdapat kenaikan persentase aktivitas mahasiswa saat menggunakan alat peraga yang belum dikembangkan dan saat menggunakan alat peraga yang telah dikembangkan sebesar 14,9% penurunan aktivitas perilaku yang tidak relevan sebesar 11,6% setelah menggunakan alat peraga yang dikembangkan tingkat ketuntasan belajar mahasiswa mengalami peningkatan sebesar 60%.

Universitas Negeri Semarang, khususnya pada jurusan Teknik Mesin laboratorium kelistrikan otomotif yang tersedia memiliki sarana dan prasarana diantaranya otomotif maupun media peraga yang dikaitkan dengan sistem kelistrikan otomotif maupun media peraga yang berkaitan dengan sistem kelistrikan otomotif, baik itu engine stand, kelistrikan engine, kelistrikan body maupun kelistrikan AC mobil. Sistem pendingin adalah salah satu mata kuliah yang ada pada jurusan Teknik Mesin Unnes. Survei awal yang merupakan pengalaman pribadi dalam perkuliahan sistem pendingin di Teknik Mesin Unnes belum mempelajari macam-macam sistem pendingin yang lainnya, hanya sebatas sistem pendingin yang ada pada mobil. Adanya alat peraga AC Split 1 pk diharapkan mahasiswa dapat memahami tentang bermacam-macam sistem pendingin dengan jelas, salah satunya sistem pendingin ruangan AC Split 1pk, disamping itu bagi dosen pengajar dapat menyampaikan materi dengan baik, luas dan jelas karena langsung tersedia alat peraga.

Media peraga sistem kelistrikan AC mobil yang terdapat pada laboratorium kelistrikan otomotif di jurusan Teknik Mesin Unnes jumlahnya sudah memadai dalam menunjang proses pembelajaran terutama mata kuliah sistem AC, namun jumlah alat peraga sistem AC yang digunakan pada saat proses pembelajaran dibandingkan jumlah peserta didik dirasa kurang efektif 1 alat peraga sistem AC mobil digunakan sekitar 3 sampai 6 peserta didik. Penulis merasa perlu mengembangkan alat peraga sistem kelistrikan AC berbasis AC pendingin yang mudah dipahami, menurut supriyanto (2012: 127) menjelaskan bahwa "Hasil tingkat prestasi belajar siswa kelompok percobaan lebih baik di bandingkan kelompok kontrol dibuktikan dengan perolehan rata-rata nilai kelompok kontrol sebesar 77,27 dengan kriteria prestasi baik dan perolehan rata-rata nilai kelompok percobaan sebesar 88 dengan kriteria sangat baik".

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan dengan pendekatan ADDIE. "Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya *Research & Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan suatu produk tersebut" (Sugiyono, 2013: 407). Menurut Sukenda et. al (2013) pendekatan ADDIE merupakan model perancangan instruksional yang digunakan dalam proses perancang ataupun pengembangan, pendekatan ADDIE terdiri dari lima tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Data hasil penelitian ini akan dibahas dengan teknik deskriptif.

Menurut Mulyatiningsih (n.d), model ADDIE merupakan salah satu model pengembangan yang dapat digunakan untuk pengembangan produk seperti model produk, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media, dan bahan ajar. Menurut Noviar (2013:200), model ADDIE merupakan salah satu model pengembangan atau model analisis kebutuhan sistem pembelajaran yang melalui 5 tahapan, yaitu: *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisis

Pada tahap analisis diperoleh informasi bahwa alat peraga sistem pendingin yang digunakan didalam laboratorium sistem pendingin masih terbatas. Dalam pelaksanaan pembelajaran dengan alat peraga sistem pendingin yang digunakan hanyalah untuk sistem AC mobil. Alat peraga yang tersedia masih kurang untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan praktik, karena tidak adanya alat peraga sistem pendingin selain AC mobil.

Tabel 1. Rencana Komponen AC Split 1pk Sesudah Dikembangkan

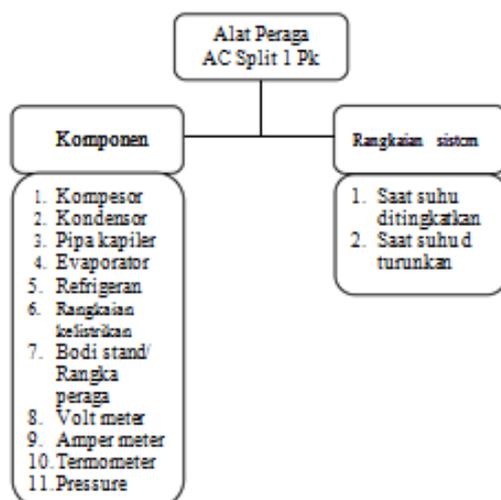
No	Komponen Peraga Sebelum dikembangkan	Rencana Komponen Sesudah Dikembangkan
1	Kompesor	Kompesor
2	Kondensor	Kondensor
3	Pipa kapiler	Pipa kapiler
4	Evaporator	Evaporator

No	Komponen Peraga Sebelum dikembangkan	Rencana Komponen Sesudah Dikembangkan
5	Refrigeran	Refrigeran
6	Rangkaian kelistrikan	Rangkaian kelistrikan
7		Bodi stand/ Rangka peraga
8		Volt meter
9		Amper meter
10		Termometer
11		Pressure gauge

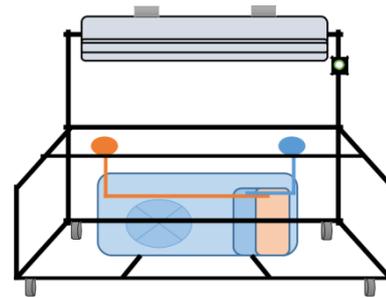
### 3.2. Design (Perancangan)

Berdasarkan hasil analisis perlu adanya rancangan alat peraga AC split 1 pk yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran, maka dibuatlah alat peraga dengan komponen instrument alat ukur agar lebih menarik. Konsep tersebut meliputi komponen yang akan ditambahkan, dan rangkaian alat peraga, adapun untuk konsep yang akan dibuat tertuang dalam bagan pada gambar 1.

Komponen yang belum ada pada AC split 1 pk sebelumnya meliputi, volt meter, amper meter, termometer dan pressure gauge. Adapun desain *stand* alat peraga terlihat pada gambar 2. Setelah desain *stand* peraga sudah jadi hal berikutnya yang akan dilakukan adalah merancang komponen pada alat peraga dengan menghubungkan semua komponen yang ada dalam AC split 1 pk dengan instrumen tambahannya.



Gambar.1 Bagan Desain Peraga yang Akan Dikembangkan



Gambar . 2 Pandangan Depan *Stand* Alat Peraga (Desain Akhir)

### 3.3. Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan alat peraga AC split 1 pk pada kompetensi sistem pendingin dibuat sesuai rancangan atau *design*. Adapun hasil pembuatan alat peraga sebagai berikut:



Gambar . 3 Alat Peraga AC split 1pk

Setelah alat peraga dibuat kemudian sebelum diterapkan, maka terlebih dahulu harus diuji oleh ahli media dan ahli materi. Adapun hasil penilaian dari ahli media dan ahli materi adalah sebagai berikut :

#### 3.3.1. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan untuk mengukur tingkat kelayakan media alat peraga yang telah dibuat. Hasil validasi alat peraga oleh ahli media I dan II Sebesar 80 dari jumlah maksimal yang diharapkan, yaitu 96, maka alat peraga yang telah dikembangkan berada diskala tanggapan  $24 < 80 < 96$ , hasil tersebut termasuk dalam kategori sangat layak.

### 3.3.2. Validasi Ahli Materi

hasil validasi alat peraga oleh ahli materi I dan II sebesar 85 dari jumlah maksimal yang diharapkan yaitu 96, maka alat peraga yang telah dikembangkan berada pada skala tanggapan  $24 < 85 < 96$ , hasil tersebut termasuk dalam kategori sangat layak).

### 3.3.3. Implementation (penerapan)

Tahap selanjutnya adalah menerapkan alat peraga yang telah dikembangkan untuk diuji cobakan dikelas, dalam hal ini yaitu mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif yang sedang menempuh mata kuliah sistem pendingin AC. Penerapan ini dilakukan 2 kali yaitu sebelum menggunakan alat peraga dan sesudah menggunakan alat peraga (*before-after design*).

### 3.3.4. Tahap Evaluasi

Setelah alat peraga diimplementasikan untuk kegiatan belajar, maka dilanjutkan langkah evaluasi. *Pretest* dilakukan sebelum sampel diberikan perlakuan, guna mengetahui kemampuan awal dari sampel yang diteliti. *Posttest* dilakukan setelah sampel diberikan perlakuan, guna mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar setelah menggunakan alat peraga. Pada tahap ini pengujian yang dilakukan meliputi uji homogenitas (uji kesamaan dua varian), uji normalitas, dan uji t-berpasangan.

Tabel 4. Hasil uji *pre-test* dan *post-test*

No	Data	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1.	Jumlah Siswa	40	40
2.	Rata-rata	60,30	78,30
3.	Nilai maksimal	80,00	97,00
4.	Nilai minimal	40,00	57,00

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

No.	Uji	$\chi^2$ hitung	$\chi^2$ tabel	Kesimpulan
1	<i>Pre-test</i>	11,05	12,59	Data berdistribusi normal
2.	<i>Post-test</i>	1,45	12,59	Data berdistribusi normal

Uji homogenitas adalah untuk mengetahui seragam tidaknya variansi

Hipotesis nol pada uji normalitas ini adalah data berdistribusi normal. Hipotesis nol diterima apabila  $X^2$  hitung  $< X^2$ tabel.

sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama. Analisis uji homogenitas menggunakan uji F.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

Fhitung	Ftabel	Keterangan
0,76	1,84	Fhitung $<$ Ftabel (Homogen)

Hasil perhitungan diperoleh Fhitung = 0,76 sedangkan Ftabel dengan taraf signifikan 5% serta dk pembilang =  $40-1 = 39$  dan dk penyebut =  $40-1 = 39$  diperoleh Ftabel = 1,84 dan Fhitung  $<$  Ftabel ( $0,76 < 1,84$ ), maka kedua hasil data uji coba berdistribusi homogen. pada *pre-test* dan *post-test* pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan penggunaan alat peraga AC Split mata kuliah sistem pendingin.

Tabel 7. Hasil Uji t Berpasangan

t-hitung	t-tabel	Kesimpulan
10,10	2,022	Ada Perbedaan yang signifikan antara <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>

Berdasarkan tabel hasil uji -t, thitung dibandingkan dengan ttabel pada  $\alpha=5\%$ , apabila thitung  $>$  ttabel maka alat peraga yang dikembangkan dinyatakan efektif.

Setelah desain alat peraga selesai dibuat kemudian langkah selanjutnya adalah pengembangan alat peraga, dimana pada langkah ini pembuatan atau pengembangan alat peraga disesuaikan dengan desain yang telah dibuat pada tahap *design*. Alat peraga yang sudah jadi kemudian diuji oleh para ahli, berdasarkan data hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media didapatkan bahwa media peraga yang dikembangkan terbukti sangat layak, hal tersebut terbukti dari hasil penilaian validasi ahli materi validator I dan validator II dihasilkan skor sebesar 85 dari jumlah skor maksimal yang diharapkan, yaitu sebesar 96. Hasil ini berada di rentang skala  $24 < 85 < 96$  dengan kriteria sangat valid (sangat layak). Sedangkan hasil penilaian validasi ahli media oleh validator media I dan

validator media II dihasilkan skor sebesar 80 dari jumlah skor maksimal skor yang diharapkan yaitu berada direntang skala  $24 < 80 < 96$  dengan kriteria sangat valid (sangat layak).

Langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan alat peraga yang telah dikembangkan tersebut kepada mahasiswa, langkah ini bertujuan untuk mengetahui alat peraga yang dikembangkan lebih efektif atau tidak. Tes awal atau *pre-test* diberikan kepada sampel untuk mengetahui kemampuan awal. Mahasiswa yang dijadikan sample penelitian adalah mahasiswa angkatan 2017 yang sedang menempuh mata kuliah sistem pendingin, kemudian data *pre-test* sampel ini menunjukkan bahwa kemampuan awal sampel ini masih kurang.

Kemampuan awal sampel sudah diketahui, selanjutnya sampel diberi perlakuan pada proses pembelajaran dan *post-test* dilakukan setelah mahasiswa memperoleh perlakuan. Penggunaan alat peraga yang dikembangkan terbukti efektif dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa terbukti dengan adanya peningkatan rata-rata nilai hasil *pre-test* dan *post-test* sebesar 18 dari nilai rata-rata *pre-test* sebesar 60,3 (before) dan rata-rata *post-test* sebesar 78,3.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Sanaky (2013: 5), media pembelajaran bertujuan untuk mempermudah, meningkatkan, serta membantu konsentrasi pembelajaran dalam proses pembelajaran, dan untuk menjaga relevansi antara materi pelajaran dengan tujuan belajar. Dengan menggunakan fasilitas belajar yang berupa alat peragaan tersebut dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Hasil penelitian tersebut diperkuat lagi oleh penelitian yang dilakukan Wicaksono dkk (2012: 55) menyatakan bahwa hasil nilai rata-rata pada tes sebelum menggunakan alat peraga besar 44,22 dan nilai rata-rata pada tes setelahnya sebesar 71,55 sehingga peningkatan rata-ratanya sebesar 27,33. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan dengan menggunakan peraga pembelajaran alat peraga. Hal ini memberikan bukti bahwa pembelajaran menggunakan alat peraga AC Split memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan belajar Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang pada pembelajaran sistem pendingin.

Penelitian dari Subkhi, A dan Sumbodo, W tahun 2012 dengan judul peningkatan hasil belajar kelistrikan otomotif dengan menggunakan alat peraga

sistem pengapian konvensional, membuktikan bahwa melalui pembelajaran dengan menggunakan alat peraga dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa ada peningkatan (taraf signifikan sebesar 5%) hasil belajar kelistrikan otomotif dengan menggunakan alat peraga sistem pengapian konvensional pada mahasiswa D3 otomotif Universitas Negeri Semarang.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa alat peraga yang telah dikembangkan dapat dimanfaatkan dengan baik, dan telah teruji efektif untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa hasil tersebut sejalan dengan pendapat Arsyad (2013: 9), menyatakan bahwa alat peraga merupakan media yang digunakan sebagai alat bantu pembelajaran untuk memperagakan materi pembelajaran. antara lain untuk mengidentifikasi nama komponen, fungsi komponen, dan cara kerja sistem pendingin.

Langkah terakhir dari model ADDIE adalah langkah evaluasi (*evaluation*) Setelah alat peraga diimplementasikan untuk kegiatan belajar, maka langkah selanjutnya adalah evaluasi. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi terhadap alat peraga yang dikembangkan. Alat peraga yang telah dikembangkan dinyatakan valid atau layak diterapkan sebagai media pembelajaran. Sedangkan melihat hasil dari evaluasi hasil belajar siswa, alat peraga yang telah dikembangkan terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

#### 4. KESIMPULAN

4.1. Alat peraga yang dibuat terbukti sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata sistem pendingin, terlihat dari jumlah skor yang didapat dari hasil validasi ahli media I dan II sebesar 80 dari jumlah maksimal yang diharapkan yaitu 96, atau berada direntang skala tanggapan  $24 < 80 < 96$  dengan kriteria sangat valid (sangat layak). Sedangkan jumlah skor yang didapat dari validasi ahli materi I dan ahli materi II sebesar 85 dari jumlah skor maksimal yang diharapkan, yaitu sebesar 96 atau berada direntang skala tanggapan  $24 < 85 < 96$  dengan kriteria sangat valid (sangat layak).

4.2. Alat peraga yang dikembangkan terbukti efektif. Terlihat dari hasil nilai rata-rata hasil belajar siswa yang mengalami kenaikan setelah menggunakan alat peraga yang dikembangkan. Terlihat dari hasil nilai rata-rata pretest sebesar 60,3 dan posttest sebesar 78,3

dan hasil uji t pada taraf signifikansi 5%, yaitu ada perbedaan penigkatan dengan t hitung  $10,10 > 2,022$ .

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Kristanto, D. R. & Ansori, A. 2013. Pengembangan Media Pembelajaran Praktikum Klistrikan Body Otomotif Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa D3 Teknik mesin UNESA. *JPTM*. Volume 01.
- Mulyatiningsih, E. 2016 . Pengembangan Model Pembelajaran. *Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/dra-endang-mulyatiningsih-mpd/7cpengembangan-model-pembelajaran.pdf> pada September*.
- Murdianto, T., & Mahatma , Y. 2014. Pengembangan Alat Peraga Matematika untuk Meningkatkan Minat & motivasi Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Sarwahit*, 11(1), 38-43.
- Noviar, D. Pengembangan Ensiklopedi Biologi Mobile Berbasis Android Dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 15(2).
- Sanaky, A. H. 2013. *Media Pembelajaran interaktif-inovatif*. Yogyakarta: Kaukuba Dipantara.
- Subkhi, A.dan Sumbodo, W. 2012. Peningkatan Hasil Belajar Kelistrikan Otomotif Dengan Menggunakan Alat Peraga Sistem Pengapian Konvensional. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol 12 No. 1. Hal.1.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuntitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung:Alfabeta.
- Sukenda, Falahah, Fubian L. 2013. Pengembangan Aplikasi Multimedia Pengenalan Pemanasan Global dan Solusi Menggunakan Pendekatan ADDIE. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*.
- Supriyanto. 2012. Perbedaan Prestasi yang Menggunakan Alat Peraga dan Tidak Menggunakan Alat Peraga *Stand AC Mobil* Pada Standar Komptensi Sistem *Air conditioner* di SMK Al Musyaffa Kendal. *GARDAN*. 1/1: 19-28.
- Wicaksono, Tangguh. Hadromi & Karsono. 2012. Media Peraga Programmed Fuel Injection Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Sistem Pengisian. *Automotive Science and Education Journal*. Volume. 1. No.1 Hal:53.