



**PENERAPAN PERAGA SIMULATOR INJEKTOR UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MAHASISWA PADA MATA KULIAH PRAKTIK SEPEDA MOTOR DAN MOTOR KECIL**

**Ahmad Rozikin<sup>✉</sup>, Abdurrahman**

Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

**Info Artikel**

*Sejarah Artikel:*  
Diterima Januari 2021  
Disetujui Maret 2021  
Dipublikasikan Juni 2021

*Keywords:*

Penerapan peraga, Pemahaman, Hasil belajar, Simulator injektor.

**Abstrak**

Metode penelitian ini menggunakan Pre-Experimental Designs jenis One-Group Pretest-Posttest Design yaitu dengan membandingkan sebelum dan sesudah (before-after) diberikan perlakuan. Untuk menguji kelayakan peraga simulator injektor dilakukan validasi ahli media dan ahli materi baru disusul menguji peningkatan pemahaman mahasiswa menggunakan pretest dan posttest dengan metode tes. Hasil uji kelayakan alat/produk diperoleh nilai persentase 88% dari ahli media dengan kategori "Sangat Layak" dan untuk ahli materi diperoleh nilai persentase 75% dengan kategori "Layak". Sedangkan peningkatan pemahaman mahasiswa diperoleh rata-rata pretest-posttest sebesar 20 atau 35,2% dan rata-rata uji N-Gain = 0,47 dengan kriteria peningkatan sedang. Hasil penelitian disimpulkan bahwa peraga/produk yang telah dirancang terbukti layak digunakan. Hal tersebut dibuktikan dari hasil uji validasi ahli media dan ahli materi. Sedangkan dari hasil nilai rata-rata pada tes sebelum dan setelah menggunakan peraga simulator injektor juga membuktikan bahwa adanya peningkatan pemahaman terhadap penerapan peraga simulator injektor. Peningkatan pemahaman mahasiswa dibuktikan dari nilai rata-rata uji N-Gain yaitu dengan kriteria peningkatan sedang.

**Abstract**

The purpose of this study was to first determine the feasibility of the injector simulator model and second, to find out the improvement of students' understanding of the application of the injector simulator model. This research method uses Pre-Experimental Designs type One-Group Pretest- Posttest Design, namely by comparing before and after (before-after) given the treatment. To test the feasibility of the injector simulator demonstration, validation was carried out by media experts and new material experts, followed by testing the increase in student understanding using the pretest and posttest with the test method. The results of the tool / product feasibility test obtained a percentage value of 88% of media experts with the "Very Appropriate" category and for material experts, a percentage value of 75% was obtained with the "Feasible" category. While the increase in student understanding obtained an average pretest-posttest sbt 20 or 35.2% and the average N-Gain test = 0.47 with the criteria for moderate improvement. The results of the study concluded that the demonstration / product that had been designed was proven worthy of use. This is evidenced by the results of the validation test by media experts and material experts. Meanwhile, the results of the average score on the test before and after using the injector simulator model also prove that there is an increase in understanding of the application of the injector simulator model. The increase in student understanding is evidenced by the average score of the N-Gain test, namely the criteria for moderate improvement.

<sup>✉</sup> Alamat korespondensi:  
Gedung E9 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229  
E-mail: rozikinahmad40@gmail.com

## PENDAHULUAN

Era globalisasi ini, perkembangan teknologi mendorong manusia untuk mempelajari ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju. Salah satu aspek bidang kehidupan yang dituntut hal tersebut adalah pendidikan. "Meningkatkan dan mengembangkan potensi dari sumber daya manusia menjadi kebutuhan yang penting dalam pendidikan. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 1 "Pendidikan adalah usaha dasar 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 keterampilan, yang diperlukan dirinya, masyarakat, dan Negara". Pendidikan nasional mempunyai peran untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak dari siswa serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, tujuannya yaitu mengembangkan potensi peserta didik/siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhhlak mulia, berilmu, kreatif, mandiri, dan bisa menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (Kristiawan, et al., 2017).

Perkembangan kualitas dan kuantitas pembelajaran harus dilakukan oleh lembaga pendidikan. Perguruan tinggi merupakan suatu lembaga pendidikan formal sebagai proses belajar mengajar untuk mencari informasi, pengetahuan, dan perilaku yang benar tentang sesuatu dari lingkungannya, yang didalamnya terjadi proses pembelajaran antara pendidik dan peserta didik. Pendidik dalam hal ini adalah dosen yang mempunyai tugas memberikan pengetahuan terkonsep, sehingga pengetahuan tersebut menjadi sikap yang tertanam dalam diri mahasiswa. Sedangkan mahasiswa menerima pengetahuan yang diberikan dosen melalui materi dalam proses pembelajaran. Pemahaman mengenai materi dalam pendidikan disampaikan atau ditempuh melalui proses pembelajaran. Pembelajaran merupakan hal yang penting sebagai wadah yang tepat untuk mendukung dan menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Pembelajaran yang sering juga disebut belajar mengajar, sebagai terjemahan dari istilah "instructional" terdiri dari dua kata yaitu belajar dan mengajar. Belajar adalah metode yang telah ditempuh dengan ditandai adanya perubahan pada diri seseorang (Widoyoko, 2009). Sedangkan mengajar diartikan sebagai suatu kegiatan mengorganisasi atau mengontrol lingkungan dengan sebaik-baiknya

dan menghubungkannya dengan siswa, sehingga terjadilah proses belajar. Tujuan diciptakannya kondisi ini untuk membantu perkembangan anak secara optimal baik jasmani maupun rohani, baik fisik maupun mental (Ichsan, 2016).

Pembelajaran yang efektif dan efisien antara dosen dan mahasiswa membutukan komunikasi yang baik, mudah dipahami, dan dapat menarik perhatian dari mahasiswa. Guna mewujudkan pembelajaran yang menarik dibutuhkan media atau alat bantu yang menarik pula. Penggunaan media yaitu sebagai alat bantu memudahkan mahasiswa dalam menerima pesan dari hasil proses belajar, sehingga mahasiswa akan lebih berminat, termotivasi dan fokus pada pembelajaran. Menurut Estiningsih (1994:7) dalam Nasaruddin (2015:22) alat peraga merupakan media belajar yang memiliki ciri-ciri dari konsep yang dipelajari. Menurut Sudjana (2014:99) "Peraga merupakan contoh media visual yang dapat diartikan sebagai alat bantu agar materi yang disampaikan oleh pendidik mudah dipahami mahasiswa dalam proses pembelajaran". Peraga juga merupakan media pembelajaran atau segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pelajaran.

Kegiatan pembelajaran sistem injeksi pada mata kuliah praktik sepeda motor dan motor kecil mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif (PTO) UNNES hanya diberikan buku panduan praktik dan materi power point yang disampaikan oleh dosen sebelum kegiatan praktik dimulai. Hal ini akan lebih efektif jika dalam kegiatan pembelajaran dibantu dengan sebuah media pembelajaran yang mendukung sebagai alat bantu untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang penyemprotan bahan bakar pada injektor sepeda motor menggunakan simulator injektor. Tujuannya supaya mahasiswa dapat mengetahui dan melihat secara nyata peraga dari simulator injektor tersebut. Peraga simulator injektor ini menampilkan komponen sistem injeksi dan cara kerja dari penyemprotan injektor pada sistem Fuel Injektion (FI).

Berdasarkan hasil observasi diatas, dipandang perlu untuk dilakukan penelitian mengenai peningkatan pemahaman penyemprotan bahan bakar pada injektor sepeda motor. Oleh karena itu judul dalam penelitian ini yaitu "Penerapan Peraga Simulator Injektor Untuk Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa Pada Mata Kuliah Praktik Sepeda Motor Dan Motor Kecil."

Menurut Sugiyono (2015:117) "Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh

peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya". Sedangkan menurut Arikunto (2013:173) "populasi adalah keseluruhan subjek penelitian". Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif (PTO) Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang tahun ajaran 2019/2020.

Menurut Sugiyono (2015:118) "Sampel adalah sebagai bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut". Sedangkan menurut Arikunto (2013:174) "sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti". Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif (PTO) Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang yang akan mengikuti perkuliahan praktik sepeda motor dan motor kecil rombel satu (1) tahun ajaran 2019/2020.

Untuk tercapainya tujuan penelitian tersebut, maka instrumen pengumpulan data pada penelitian ini yaitu menggunakan desain uji coba Pre- Experimental Designs jenis One-Group Pre-test-Posttest Design yaitu dengan membandingkan sebelum dan sesudah (before-after) diberikan perlakuan. Pada pretest dan posttest diberikan metode tes untuk mengetahui peningkatan hasil belajar (pemahaman) mahasiswa. Setelah didapatkan hasil, teknik analisis data yang digunakan adalah uji kelayakan ahli, uji validitas, uji reliabilitas, uji hipotesis, uji normalitas, uji homogenitas, uji t, dan uji n-gain.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penilaian oleh validasi ahli kemandirian dianalisis guna mengetahui kelayakan dari produk. Berikut hasil uji kelayakan produk yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi.

Table 1. Persentase Penilaian Ahli Media

Nama	Jumlah Skor	Persentase Kelayakan
Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., ST., MT.	38	86%
Febrian Arif Budiman, S.Pd., M.Pd.	39	89%
Rata – rata	39	88%
Kriteria		Sangat Layak

Dari table 1 hasil penilaian oleh validator ahli media dalam menilai kelayakan peraga simulator injektor, didapat hasil rata-rata dari 2 ahli media sebesar 88 %, hasil persentase berada pada rentang 82 - 100%, maka variabel yang dinilai memenuhi kriteria "Sangat Layak". Kesimpulan dari penilaian dari ahli media terhadap kelayakan

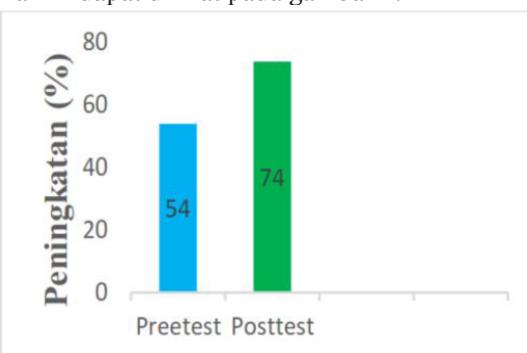
peraga simulator injektor adalah sangat layak digunakan sebagai alat bantu media pembelajaran khususnya pada mata kuliah praktik sepeda motor dan motor kecil.

Table 2. Persentase Penilaian Ahli Materi

Nama	Jumlah Skor	Persentase Kelayakan
Angga Septiyanto, S.Pd., MT.	52	72%
Adhyeta Kurniawan, S.pd., M.Pd.	56	78%
Rata – rata	54	75%
Kriteria		Layak

Dari tabel 2 Hasil penilaian oleh validator ahli materi dalam menilai kelayakan peraga simulator injektor, didapat hasil rata-rata dari 2 ahli materi sebesar 75%, hasil persentase berada pada rentang 56 - 75%, maka variabel yang dinilai memenuhi kriteria "Layak". Kesimpulan dari penilaian dari ahli materi terhadap kelayakan peraga simulator injektor adalah layak digunakan sebagai alat bantu media pembelajaran khususnya pada mata kuliah praktik sepeda motor dan motor kecil.

Hasil peningkatan rata-rata kelas untuk nilai pretest sebesar 54, kemudian untuk nilai posttest sebesar 74, sehingga penggunaan peraga simulator injektor sebagai alat bantu media pembelajaran khususnya pada praktik sistem injeksi sepeda motor berjalan dengan baik, dengan mengalami peningkatan sebesar 20 atau 35,2%. Hal ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan Rata-Rata Pretest dan Posttest

Hasil uji normalitas antara pretest dan posttest yang menggunakan rumus chi kuadrat mendapatkan hasil nilai  $\chi^2$  hitung sebesar 2,72 dengan disesuaikan pada tabel Chi Kuadrat. Dengan taraf 5% diperoleh nilai  $\chi^2$  tabel sebesar 11,1. Hal ini menunjukkan  $2,72 < 11,1$  dengan demikian  $\chi^2$  hitung <  $\chi^2$  tabel artinya hipotesis nol diterima. Dapat disimpulkan data pretest

yang dihasilkan berdistribusi normal.

Hasil analisis posttest mendapatkan hasil nilai  $\bar{x} \times 2$  hitung sebesar 4,84 dengan disesuaikan pada tabel Chi Kuadrat. Dengan taraf nyata 5% diperoleh nilai  $\bar{x} \times 2$  tabel sebesar 11,1. Hal ini menunjukkan  $4,84 < 11,1$  yang berarti  $\bar{x} \times 2$  hitung  $< \bar{x} \times 2$  tabel dengan demikian hipotesis nol diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa data posttest yang dihasilkan berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas pretest dan posttest dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Uji homogenitas data

$\sigma^2_1$	$\sigma^2_2$	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
		g	1	n
14	13	1,04	1,69	Data
1	5			Homogen

Berdasarkan tabel hasil uji homogenitas pretest dan posttest mendapatkan hasil data varians ( $\sigma^2$ ) 12 sebesar 141 sedangkan varians ( $\sigma^2$ ) sebesar 135 dan hasil perbandingan tersebut dihasilkan Fhitung sebesar 1,04. Hasil Fhitung disesuaikan pada Ftabel dengan taraf nyata 5% dihasilkan Ftabel 1,69. Hal ini menunjukkan  $1,04 < 1,69$  yang berarti Fhitung  $<$  Ftabel, dengan demikian hipotesis nol diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel pretest dan posttest memiliki data yang homogen.

Tabel 4. hasil uji T

t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
10,33	2,02	Ada Peningkatan Pemahaman yang Signifikan

Hasil uji t mendapatkan data t hitung sebesar 10,33 dengan disesuaikan pada t tabel, dengan  $\alpha = 5\%$  dengan dk =  $37 - 1 = 36$  diperoleh  $t(0,95):(36) = 2,02$ . Berdasarkan kriteria, Ha diterima apabila ttabel  $<$  thitung. Karena nilai thitung 10,33 lebih besar dibandingkan ttabel 2,02, sehingga dapat dikatakan thitung berada di daerah penerimaan Ha atau berada di daerah penolakan. Dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penerapan peraga simulator injektor memberikan pengaruh untuk peningkatan pemahaman mahasiswa. Hasil uji N-Gain pretest dan posttest dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji N-Gain Pretest dan Posttes

Nilai rata-rata Pretest	Nilai rata-rata Posttest	Penilaian	Nilai Gain	Kesimpulan
54	74	20	0,47	Peningkatan Sedang

Berdasarkan tabel menunjukkan rata-rata peningkatan pemahaman mahasiswa Program Studi PTO Universitas Negeri Semarang Angkatan 2018 menggunakan peraga simulator injektor dengan nilai sebesar 0,47. Data menunjukkan bahwa peningkatan rata-rata pemahaman masuk dalam kategori sedang.

Pengujian bertujuan untuk mengetahui besarnya peningkatan hasil belajar (pemahaman) cara kerja sistem injeksi setelah menggunakan peraga simulator injektor. Hasil pengujian menghasilkan data yang berdistribusi normal dan homogen, selain itu untuk uji t menunjukkan perbedaan hasil posttest lebih baik daripada pretest. Nilai rata-rata mahasiswa setelah menggunakan peraga simulator injektor menunjukkan adanya peningkatan, hal tersebut seperti pendapat Nasab, dkk (2015:24) yang menyatakan bahwa hanya 30% materi yang diperoleh dari kegiatan pembelajaran biasa, sedangkan kegiatan pembelajaran menggunakan peraga dapat meningkatkan pemahaman hingga 75%.

Peningkatan pemahaman atau hasil belajar ini dibuktikan dari rata-rata nilai dari sebelum menggunakan peraga simulator injektor yaitu sebesar 54 dan setelah menggunakan peraga simulator injektor menjadi sebesar 74. Sehingga terjadi peningkatan rata-rata nilai sebesar 20 atau sebesar 35,2% sesuai pada lampiran. Pemahaman atau hasil belajar mahasiswa menggunakan peraga simulator injektor mengalami peningkatan dalam kategori "Sedang" yaitu dengan nilai sebesar 0,47, karena untuk kategori sedang mendapatkan hasil antara 0,3 sampai 0,7 sesuai pendapat dari Hake (1998:65). Hasil tersebut menjadikan peraga simulator injektor layak digunakan sebagai alat bantu pembelajaran praktik sistem injeksi dalam meningkatkan hasil belajar (pemahaman) pada mahasiswa. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan hasil belajar (pemahaman) mahasiswa setelah menggunakan peraga simulator injektor yang diterapkan pada kegiatan pembelajaran.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Peraga simulator injektor sangat layak untuk digunakan sebagai alat bantu pembelajaran. Hal tersebut dibuktikan dari jumlah persentase rata-rata penilaian yang didapat dari dosen validasi ahli media 1 dan ahli media 2 sebesar 88% atau berada di rentang skala penilaian 76% - 100% dengan kriteria "Sangat Layak". Sedangkan persentase rata-rata penilaian dari dosen validasi ahli materi 1 dan ahli materi 2 sebesar 75% atau berada

- di rentang skala penilaian 56% - 75% dengan kriteria "Layak".
2. Setelah menggunakan peraga simulator injektor pemahaman mahasiswa mengalami peningkatan dengan rata-rata nilai sebesar 74%. Sehingga penggunaan peraga simulator injektor sebagai alat bantu media pembelajaran khususnya pada praktik sistem injeksi sepeda motor berjalan dengan baik, dengan mengalami peningkatan pemahaman rata-rata pretest-posttest sebesar 20 atau 35,2%. Hasil uji N-gain juga menunjukkan rata-rata peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap penggunaan peraga simulator injektor dengan nilai sebesar 0,47 dengan kriteria peningkatan "Sedang".
- Berdasarkan simpulan hasil penelitian di atas, maka dapat memberi saran sebagai berikut:
1. Meningkatnya hasil belajar dari mahasiswa dalam proses pembelajaran dengan penggunaan peraga dapat dapat diaplikasikan pada mata kuliah yang sifatnya aplikatif, sehingga sangat membantu mahasiswa dalam memahami materi yang diberikan oleh dosen.
  2. Dalam penggunaan media pembelajaran diharapkan lebih berhati-hati dan membaca manual book terlebih dahulu sebelum menggunakan, karena simulator injektor menggunakan arduino uno yang sifatnya mudah terjadi hubungan singkat atau konsleting.

#### Daftar Pustaka

- Arikunto, S. 2013. Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik. Edisi 15. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hake, R. R. 1998. Interactive-engagement versus traditional methods: A six thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. American Journal Physics 66(1): 64-74.
- Ichsan, M. 2016. Psikologi Pendidikan dan Ilmu Mengajar. Jurnal Edukasi 2(1): 60-76.
- Kristiawan, M., D. Safitri., dan R. Lestari. 2017. Manajemen Pendidikan. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Nasab, M. Z., R. Eesmaeli., dan H. N. Sarem. 2015. The Use of Teaching Aids and Their Positive Impact on Student Learning Elementary School. Internasional Academic Institute for Science and Technology 2(11): 22-27.
- Nasaruddin. 2015. Media dan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika. Jurnal Media dan Alat 3(2): 21- 30.
- Sudjana, N. 2014. Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar. Edisi 13. Bandung: Sinar Baru Algen-sindo Offset.
- Sugiyono. 2015. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R dan D. Edisi 10. Bandung: Alfabeta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Ta-hun 2003. Sistem Pendidikan Nasional. 8 Juli 2003. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 4301. Jakarta.
- Widoyoko, S. E. P. 2009. Evaluasi Program Pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.