

## APPLICATION OF RACK AND PINION SIMULATOR IN BASIC COMPETENCY THE STEERING SYSTEM

Asep Nurfajar Sidik<sup>\*1</sup>, Yusep Sukrawan<sup>2</sup>, Mumu Komaro<sup>3</sup>

Departemen Pendidikan Teknik Mesin, FPTK, Universitas Pendidikan Indonesia  
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154  
<sup>\*</sup>asep.nur.fajar@gmail.com

**Abstract:** This study aims to determine the increase in student learning outcomes after the application of rack and pinion simulators in the subject of chassis maintenance and power transfer systems. Learning basic competencies in understanding the steering system at SMK Negeri 1 Cisarua still does not use simulators because there are no such facilities. This study uses the Quasi Experiment method. Learning outcomes are known from the pretest and posttest scores and are proven by N-gain. The results showed that the application of rack and pinion simulators succeeded in increasing learning outcomes, seen from the increase in the average value of the experimental class from pretest 53.68 increased at posttest to 68.16. The N-Gain value of the experimental class doing learning using rack and pinion simulator media is 0.31 which is included in the medium category, while the N-Gain value of the control class conducting learning without using rack and pinion simulator media is only 0.19 included in the low category.

Keywords: rack and pinion simulator, steering system competency.

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik setelah penerapan simulator *rack and pinion* dalam mata pelajaran pemeliharaan chasis dan sistem pemindah tenaga. Pembelajaran kompetensi dasar memahami sistem kemudi di SMK Negeri 1 Cisarua masih belum menggunakan simulator karena belum adanya fasilitas tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Experiment*. Hasil belajar diketahui dari nilai *pretest* dan *posttest* dan dibuktikan dengan *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan penerapan media simulator *rack and pinion* berhasil meningkatkan hasil belajar, dilihat dari peningkatan rerata nilai kelas eksperimen dari *pretest* 53,68 meningkat pada *posttest* menjadi 68,16. Nilai *N-Gain* kelas eksperimen yang melakukan pembelajaran menggunakan media simulator *rack and pinion* adalah sebesar 0,31 yang masuk dalam kategori sedang, sedangkan nilai *N-Gain* kelas kontrol yang melakukan pembelajaran tanpa menggunakan media simulator *rack and pinion* hanya 0,19 yang termasuk dalam kategori rendah.

Kata kunci: media simulator *rack and pinion*, kompetensi sistem kemudi.

## PENDAHULUAN

Proses pembelajaran dinilai baik ketika hasil belajar siswa telah memenuhi standar kriteria ketuntasan minimal (KKM). Setelah peserta didik melakukan proses pembelajaran diharapkan hasil belajar mereka memenuhi standar KKM, namun kenyataannya hasil belajar peserta didik pada Program Studi TKR (Teknik Kendaraan Ringan) Otomotif di

<sup>1</sup> Mahasiswa Departemen Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI

<sup>2,3</sup> Dosen Departemen Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI

SMK Negeri 1 Cisarua, masih ditemukan nilai yang belum memenuhi KKM pada mata pelajaran Pemeliharaan Chasis dan Sistem Pemindah Tenaga. Keterangan ini diungkapkan langsung oleh guru mata pelajarannya. Upaya meningkatkan kualitas proses pembelajaran dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, salah satunya adalah penggunaan media pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran adalah instrumen yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar (Arsyad, 2015).

Media pembelajaran merupakan alat untuk membantu penyampaian materi pelajaran dalam proses belajar mengajar agar lebih mudah mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Suyono & Hariyanto (2012) menyatakan bahwa pengalaman yang terjadi berulang kali melahirkan pengetahuan (knowledge) atau *a body of knowledge*. Cara memilih media pembelajaran harus disesuaikan dengan tujuan mata pelajaran. Berdasarkan pernyataan Sukrawan et al. (2019), pemilihan media pembelajaran harus benar-benar sesuai dan bisa memfasilitasi penyampaian materi sehingga peserta didik dapat menerima dengan baik pesan yang ingin disampaikan pendidik. Media pembelajaran dapat berupa gambar, audio, video, bahkan dapat berupa *stand simulator*. Merujuk pada satu ungkapan populer yang mengatakan: “Saya mendengar saya lupa, Saya melihat saya ingat, Saya berbuat maka saya bisa” (Falahudin, 2014). Media pembelajaran *stand simulator* merupakan sebuah media yang nyata dan dapat dilihat dan digerakan secara langsung sesuai benda aslinya.

Efektifitas pembelajaran dapat tercipta jika materi bahan ajar dapat divisualkan secara realistik menyerupai keadaan sebenarnya (Ermawanto, 2017). Pembelajaran di SMK harus menggunakan media yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan dan pemahaman peserta didik. Peserta didik program keahlian TKRO dituntut untuk bisa melakukan perawatan bagian-bagian kendaraan. Peserta didik harus berlatih menggunakan objek nyata dan media yang paling cocok adalah media alat peraga atau simulator. Diharapkan program keahlian TKRO dapat memiliki media alat peraga agar peserta didik bisa mendapatkan hasil belajar yang optimal dan memiliki kompetensi yang optimal untuk memasuki dunia kerja. Namun kenyataannya masih ada SMK yang belum memiliki media alat peraga yang dibutuhkan, salah satunya SMK Negeri 1 Cisarua, yang berlokasi di Kabupaten Bandung Barat.

SMK Negeri 1 Cisarua mulai beroperasi pada tahun 2013, sehingga fasilitas pendukung pembelajaran masih sangat minim. Di bidang keahlian TKRO khususnya pada materi tentang sistem kemudi, siswa tidak hanya dituntut untuk memahami teori-teori dalam mata pelajaran tersebut, akan tetapi dituntut juga untuk memiliki keterampilan

praktik. Media pembelajaran yang tepat sangat dibutuhkan untuk mempelajari teknologi tersebut agar materi dapat lebih dikuasai. Namun permasalahannya, SMK ini belum memiliki stand simulator atau alat peraga sistem kemudi. Stand simulator merupakan media pembelajaran yang tepat untuk proses pembelajaran tersebut untuk mencapai kompetensi dasar 3.1 yaitu memahami sistem kemudi.

Laboratorium Otomotif Departemen Pendidikan Teknik Mesin UPI memiliki simulator yang baru dibuat oleh kelompok mahasiswa angkatan 2014, yang merupakan hasil dari rancang bangun dalam penelitian tugas akhir dan baru selesai pada tahun 2018. Simulator yang dibuat kelompok mahasiswa tersebut adalah simulator sistem kemudi *rack and pinion*. Simulator ini sangat relevan digunakan pada pembelajaran peserta didik di SMK khususnya peserta didik yang mengambil bidang keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) yang sedang duduk di kelas XII. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik setelah penerapan simulator *rack and pinion* dalam mata pelajaran pemeliharaan chasis dan sistem pemindah tenaga.

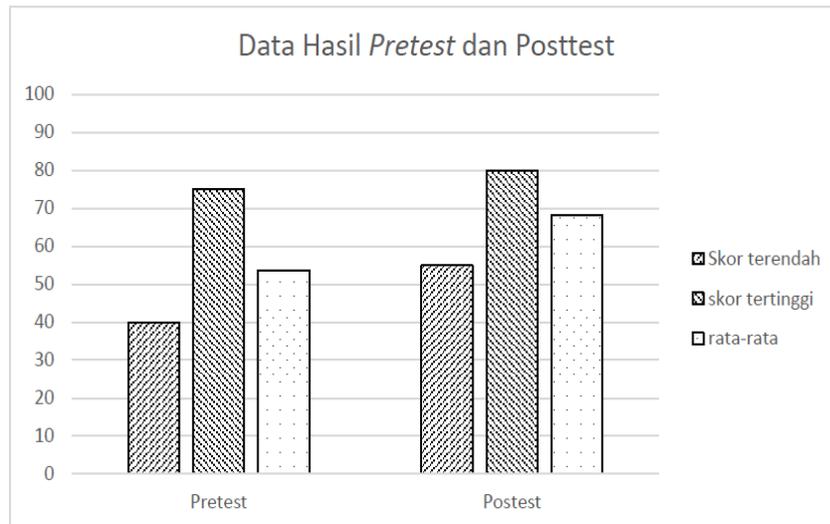
## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan *Quasi Experimental Design* dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design* (White., H, 2014). Alur dari penelitian ini adalah, kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi pretest, kemudian kelas eksperimen dilakukan *treatment* penggunaan stand simulator sistem kemudi sebagai media pembelajaran, sedangkan kelas kontrol tidak menggunakan media tersebut, setelah itu diberikan *posttest*. Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 1 Cisarua, Kab. Bandung Barat. Pemilihan sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII TKRO 1 dan TKRO 2. Kedua kelas ini diambil karena karakteristik peserta didik sudah mewakili keseluruhan populasi, selanjutnya karena tingkat kehadiran kelas ini paling baik sehingga jumlah sample bisa stabil selama proses penelitian. Pertimbangan waktu, tenaga dan biaya yang terbatas pun menjadi pertimbangan penulis dalam memilih sample tersebut.

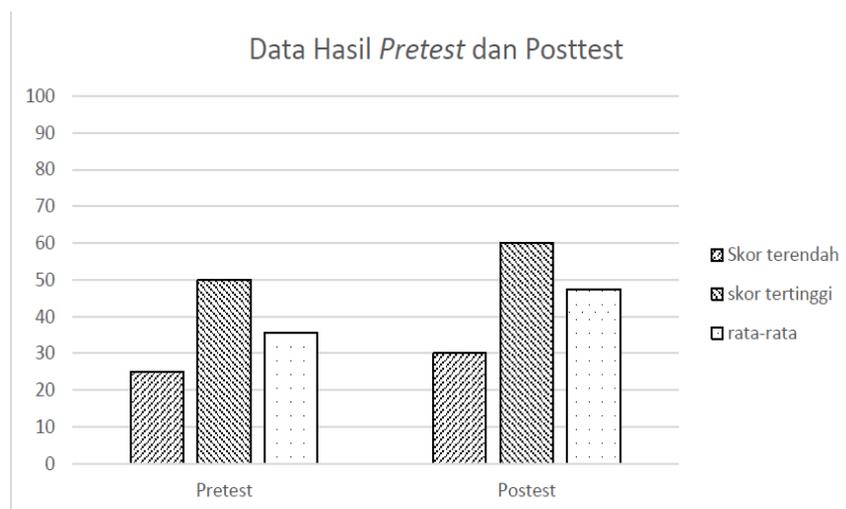
## **HASIL PENELITIAN**

Data *pretest* memberikan gambaran kemampuan awal peserta didik sebelum mendapatkan *treatment*, yaitu pembelajaran menggunakan simulator *rack and pinion*. Data *posttest* memberikan gambaran kemampuan akhir setelah mendapatkan *treatment*. Kedua data ini diperoleh dari hasil pengerjaan 40 soal pilihan ganda. Data *pretest* dan *posttest*

digunakan untuk mengetahui penguasaan materi. Data akhir yang dicari adalah rasio hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas control (lihat Gambar 1 dan Gambar 2). Peningkatan hasil *posttest* dari *pretest* bisa terjadi karena peserta didik masih ingat dengan soal saat *pretest*. Pengerjaan 40 soal *pretest* dilakukan selama 45 menit (1 jam pelajaran) sehingga peserta didik hanya punya sedikit waktu untuk bisa membaca ulang soal-soal tersebut. Menurut Bhinneti (2008), suatu informasi yang tersimpan dalam suatu sistem memori akan hilang apabila tidak dilakukan pengulangan (*rehearsal*).



Gambar 1. Diagram Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen



Gambar 2. Diagram Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan data hasil *pretest* dan data hasil *posttest*, maka akan didapatkan data *N-Gain*. *N-Gain* merupakan perhitungan peningkatan nilai dengan memandang usaha. Tabel 1 menampilkan hasil perhitungan *N-Gain* yang diperoleh kelas eksperimen. Berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *N-Gain* adalah sebesar 0,31 termasuk kategori “sedang”. Data *N-Gain* kelas kontrol dicari untuk menjadi pembanding seberapa efektif penerapan simulator *rack and pinion* dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Tabel 2 menampilkan hasil perhitungan *N-Gain* yang diperoleh kelas control. Berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat rata-rata nilai *N-Gain* kelas kontrol tetap meningkat, tetapi hanya sebesar 0,19. Nilai tersebut termasuk dalam kategori rendah.

Tabel 1. Hasil Perhitungan *N-Gain* Kelas Eksperimen

No.	Nama	Pretest	postest	Ngain score	Keterangan
1	A	45	65	0.36	sedang
2	B	40	60	0.33	sedang
3	C	65	75	0.29	rendah
4	D	60	70	0.25	rendah
5	E	60	70	0.25	rendah
6	F	55	65	0.22	rendah
7	G	55	60	0.11	rendah
8	H	60	70	0.25	rendah
9	I	45	65	0.36	sedang
10	J	45	65	0.36	sedang
11	K	55	65	0.22	rendah
12	L	50	75	0.50	sedang
13	M	50	65	0.30	sedang
14	N	55	70	0.33	sedang
15	O	50	75	0.50	sedang
16	P	45	65	0.36	sedang
17	Q	45	55	0.18	rendah
18	R	65	80	0.43	sedang
19	S	75	80	0.20	rendah
Rata-rata		53.68	68.16	0.31	sedang

Tabel 2. Hasil Perhitungan Data N-Gain Kelas Kontrol

No	Nama	Pre test	Post test	N-Gain Score	Keterangan
1	A	35	50	0.23	rendah
2	B	35	60	0.38	sedang
3	C	35	35	0.00	rendah
4	D	30	55	0.36	sedang
5	E	40	55	0.25	rendah
6	F	50	60	0.20	rendah
7	G	50	55	0.10	rendah
8	H	35	55	0.31	sedang
9	I	30	60	0.43	sedang
10	J	30	30	0.00	rendah
11	K	25	55	0.40	sedang
12	L	45	50	0.09	rendah
13	M	25	30	0.07	rendah
14	N	25	30	0.07	rendah
15	O	40	40	0.00	rendah
16	P	30	35	0.07	rendah
17	Q	45	60	0.27	rendah
18	R	25	40	0.20	rendah
Rata-rata		35	47.5	0.19	rendah

Pembelajaran dengan menggunakan simulator *rack and pinion* dilakukan di Bengkel Otomotif SMK Negeri 1 Cisarua. Sebelum peserta didik melakukan pembelajaran tentang materi sistem kemudi, peserta didik diberikan *pretest* terlebih dahulu. Soal dibagikan pada peserta didik untuk mengetahui tingkat pemahaman awal sebelum mempelajari sistem kemudi. Pembelajaran baru dilakukan pada pertemuan kedua. *Treatment* dilakukan pada dua kelas berbeda pada hari yang sama. Kelas XII TKRO 2 sebagai kelas eksperimen, dan kelas XII TKRO 1 dijadikan kelas kontrol. Pembelajaran di kedua kelas dilakukan dengan metode dan durasi waktu yang sama, yang membedakan adalah penggunaan media simulator *rack and pinion* hanya pada kelas eksperimen.

Tabel 3. Data Hasil *Pretest*, *Posttest* dan N-Gain

Data	Hasil Data	Nilai	
		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<i>Pre Test</i>	Banyak data	19	18
	Skor terendah	40	25
	Skor tertinggi	75	50
	Rata-rata	53,68	35,0
<i>Pos Test</i>	Banyak data	19	18
	Skor terendah	65	30
	Skor tertinggi	80	60
	Rata-rata	68,16	47,5
N-Gain		0.31	0.19

## PEMBAHASAN

Media Pembelajaran simulator *rack and pinion* sangat bermanfaat bagi peserta didik dan guru, karena dengan media ini peserta didik terlihat sangat antusias selama pembelajaran berlangsung. Antusiasme peserta didik sangat berbeda sekali dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan media simulator *rack and pinion*. Sesuai dengan manfaat media, menurut Sudjana dan Rivai mengemukakan manfaat media dalam proses belajar siswa, yaitu:

1. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa, sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
2. Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya, sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
3. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran.
4. Siswa akan lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi aktifitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.

Penguasaan materi peserta didik dapat dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest* (Tabel 3). Nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol sebesar 35 dan nilai *posttest* meningkat menjadi 47,5. Sedangkan nilai rata-rata kelas eksperimen saat *pretest* adalah 53,68 dan meningkat setelah diberikan *treatment* pembelajaran menggunakan media simulator *rack and pinion* menjadi 68,16. Peningkatan penguasaan materi peserta didik dibuktikan dengan perhitungan nilai *N-Gain*. Terlihat nilai rata-rata *N-Gain* pada kelas eksperimen lebih besar, yaitu 0,31 yang termasuk kategori “sedang” dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya 0,19 yang masuk kategori “rendah”. Perhitungan *N-Gain* dilakukan untuk melihat peningkatan hasil belajar peserta didik. Nilai *N-Gain* akan memperlihatkan efektifitas penggunaan simulator sistem kemudi dalam peningkatan prestasi belajar. Pembelajaran menggunakan media simulator sistem kemudi pada penelitian ini termasuk efektif karena nilai rata-rata *N-Gain*  $\geq 0,30$  dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya 0,19.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan penerapan simulator *rack and pinion* pada kompetensi dasar memahami sistem kemudi di SMK Negeri I Cisarua, Program Studi Teknik Kendaraan Ringan Otomotif dapat disimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik

meningkat setelah menggunakan simulator *rack and pinion*. Pada kelas eksperimen terjadi peningkatan rata-rata nilai *pretest* ke *posttest* dan untuk perolehan nilai *N-Gain* berada pada kategori sedang. Hasil tersebut diperkuat oleh perolehan nilai *N-Gain* pada kelas kontrol yang melakukan pembelajaran tanpa menggunakan simulator *rack and pinion* yang berada pada kategori rendah. Hal tersebut membuktikan bahwa penggunaan simulator dapat meningkatkan penguasaan materi peserta didik jika dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak menggunakan media simulator.

## REFERENSI

- Arsyad, A. (2015). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bhinneti, M. (2008). Struktur dan Proses Memori. *Buletin Psikologi*, 16(2), 74-88.
- Ermawanto, E. (2017). Penerapan Media Peraga Panel untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Identifikasi Sistem Pengisian Type Integrated Circuit (IC). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 17(1), 11-15.
- Falahudin, I. (2014). Pemanfaatan Media Dalam Pembelajaran. *Jurnal Lingkar Widyaishwara*, 1(4), 104-107.
- Sukrawan, Y., Permana, T., Permana, E., dan Pajung, K.K.M. (2018). Development of Multimedia Animation Brake System. *Proceedings of the 5th UPI International Conference on Technical and Vocational Education and Training (ICTVET)*, Bandung, pp. 80-83.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suyono, & Hariyanto (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- White, H., & Sabarwal, S. (2014). Quasi-experimental design and methods. *Methodological briefs: impact evaluation*, 8, 1-16.