



APPLICATION OF TURBOCHARGER STAND CUTTING SYSTEM TOWARD IMPROVEMENT OF LEARNING ACHIEVEMENTS ON MOTOR BENSIN

Rachmat Adi Prasetyo¹, I Mubarak^{1*}, R A M Noor¹, S Sriyono¹, Muhammad Nurtanto², Dani Hidayatulloh³, Iyep Sutia¹

¹) Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

²) Departemen of Mechanical Engineering Education, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

³) Balai Besar Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Vokasi (B2P2MPV), Indonesia

Correspondent e-mail: barox82@upi.edu

Abstract: This study aims to determine the increase in learning achievement using a turbocharger system simulator on learning a turbocharger system. This research is motivated by the rapid development of technology in the turbocharger system, but the learning media in supporting the learning of the turbocharger system still has limitations. This media simulator is expected to improve the knowledge of the turbocharger system material, so that students' learning achievement can increase. This research is a research with pre-experimental design \rightarrow in the form of one-group pretest-posttest using a quantitative approach. The population in this study were 12 D-3 students in the automotive concentration class of 12 students. Sampling in this study is in accordance with the existing population, which is 12 people, with the term saturated sample because less than 100 people. The instrument used was a written test problem with 2 forms, namely pretest and posttest. The purpose of the test is to find out the increase in material insight into learning achievement before and after learning using the turbocharger system simulator media as treatment. The lowest pretest score obtained 25, while the highest score 27. Increased knowledge of the material on learning achievement increased after using the turbocharger system simulator media as treatment. The lowest posttest score obtained before the average score of the pretest obtained 26.08, after receiving treatment the average score got an increase from the posttest results obtained 76.25, with an N-gain score obtained 0.68 in the medium category.

Keywords: Insight material; Learning achievement; Turbocharger System Simulator; Turbocharger

Abstrak: Tujuan penelitian ini untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar menggunakan simulator sistem turbocharger pada pembelajaran sistem turbocharger. Penelitian ini di latar belakang oleh perkembangan teknologi sistem turbocharger yang semakin cepat, namun media pembelajaran dalam menunjang pembelajaran sistem turbocharger masih memiliki keterbatasan. Media simulator ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan materi sistem turbocharger, sehingga prestasi belajar peserta didik dapat meningkat. Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode pre-experimental design dengan bentuk one-group pretest-posttest menggunakan pendekatan kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik mahasiswa D-3 angkatan 2017 konsentrasi otomotif sebanyak 12 orang. Pengambilan sampel dalam penelitian ini sesuai dengan populasi yang ada, yaitu 12 orang, dengan istilah sampel jenuh sebab kurang dari 100 orang. Instrumen yang digunakan yaitu soal tes tulis dengan 2 bentuk, yaitu pretest dan posttest. Tujuan dari tes tersebut agar dapat mengetahui peningkatan wawasan terhadap prestasi belajar sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan media simulator sistem turbocharger sebagai treatment. Skor terendah pretest diperoleh 25, sedangkan tertinggi mendapat skor 27. Peningkatan wawasan materi terhadap prestasi belajar

meningkat setelah menggunakan media simulator sistem *turbocharger* sebagai *treatment*. Skor *posttest* terendah diperoleh sebelumnya skor rata-rata dari *pretest* diperoleh 26,08, setelah mendapatkan *treatment* skor rerata mendapat peningkatan hasil *posttest* diperoleh 76,25, dengan skor N-gain diperoleh 0,68 kategori sedang.

Kata Kunci: Wawasan materi; Prestasi belajar; Simulator Sistem *Turbocharger*; *Turbocharger*

PENDAHULUAN

Teknologi merupakan sebuah objek yang berbeda dengan manusia dan merupakan nilai tambah untuk mengefektifkan suatu produk. Produk yang dihasilkan harus mampu menggunakan bahan bakar seminimum mungkin. Faktor-faktor yang akan menghambat mencapai pembakaran sempurna diantaranya perbedaan ketinggian. Kerurangan pemasukan udara yang menghambat mencapai proses pembakaran dapat dibantu dengan teknologi sistem suplai udara.

Sistem suplai udara merupakan sebuah kompresor yang diputar oleh turbin untuk meningkatkan dan memperbesar udara yang masuk ke ruang bakar. Teknologi sistem suplai udara disebut sistem *supercharging*, merupakan sebuah alat yang menggunakan proses pemanfaatan putaran poros engkol dan pemanfaatan gas buang.

Sistem *supercharging* mempunyai dua alat khusus dalam proses memampatkan udaranya, yaitu *supercharger* dan *turbocharger*. Sistem *supercharging* tersebut digerakan melalui putaran *pulley* yang dihubungkan ke *crankshaft* dengan *vbelt* pada *engine* agar dapat memadatkan udara yang masuk ke ruang bakar. Sistem *turbocharger* bekerja dengan memanfaatkan gas buang yang keluar dari langkah buang melalui *exhaust* pada saat *engine* bekerja.

Berdasarkan perkembangan teknologi yang semakin pesat, seharusnya materi pembelajaran tentang sistem *turbocharger* lebih detail dan kompleks. Media pembelajaran simulator *stand cutting* merupakan sebuah media yang nyata dan dapat digerakan dan dilihat secara langsung komponen-komponennya.

Simulator *stand cutting* merupakan media pembelajaran yang tepat untuk proses pembelajaran perkuliahan mahasiswa konsentrasi otomotif khususnya mahasiswa D3. Lulusan-lulusan ahli madya profesional dapat dihasilkan dan mampu bersaing di era globalisasi. Lulusan pendidikan otomotif khususnya pada mahasiswa Diploma 3 (D3) Teknik Mesin, Departemen Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI diharapkan menjadi terobosan untuk dapat bersaing di era globalisasi.

Media pembelajaran praktikum dalam Mata Kuliah Motor Bensin khususnya dalam sistem *turbocharger* memiliki keterbatasan dalam mempelajari. Sarana dan prasarana

praktikum yang mendukung akan menghasilkan mahasiswa perguruan tinggi menguasai materi dan mempunyai keterampilan mumpuni.

Mengatasi masalah sarana dan prasarana praktikum yang terbatas mendorong penulis untuk membuat media praktikum sistem *turbocharger*. Penulis bermula dari tugas mata kuliah Analisis dan Desain Otomotif, membangun rancang bangun *simulator stand cutting system supercharging*. Stand tersebut berisi kan tentang simulator sistem *supercharger* dan sistem *turbocharger* yang dapat digerakan dan dapat dilihat bagian-bagian komponen di dalamnya.

Prestasi belajar meningkat akan menjadikan lulusan-lulusan mahasiswa DPTM FPTK UPI konsentrasi otomotif khususnya mahasiswa D3, mampu bersaing sebagai ahli madya yang profesional, sesuai dengan visi dan misi yang tertuang dalam poinnya yaitu menghasilkan tenaga ahli madya yang profesional khususnya dalam bidang industri otomotif.

Teori belajar merupakan informasi untuk mendeskripsikan informasi proses belajar. Teori belajar diantaranya yaitu, behavioristik, kognitif, konstruktif, dan humanistik, keempat tersebut merupakan perspektif pandangan terhadap pengertian belajar.

Teori belajar behavioristik dapat disimpulkan lebih menitik beratkan masukan yang diberikan oleh pendidik untuk dapat dihasilkan oleh peserta didik, sebab semuanya itu dapat diamati dan dapat diukur. Teori belajar kognitif dapat disimpulkan dan lebih menitik beratkan pada proses belajar, dimana proses belajar sangat penting dibandingkan dengan hasil belajar. Prinsip teori belajar konstruktivistik dapat disimpulkan pembelajaran bersifat generatif/skematik.

Generatif dalam pembelajaran mempunyai arti bahwa siswa harus mampu aktif membangun pengetahuan dan memorinya. Teori ini lebih mengutamakan kegiatan belajar sebagai kegiatan membangun dan menciptakan pengetahuan berdasarkan pengalaman.

Teori belajar humanistik disimpulkan bahwa peserta didik mampu beradaptasi dan tidak terikat namun dapat bertanggung jawab melanggar aturan yang ada. Pengertian belajar dari sejumlah ahli tersebut dapat dikatakan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku berdasarkan pengalaman pengembangan dirinya.

Pengalaman belajar dapat meningkatkan prestasi belajar agar terjadinya perubahan tidak tahu menjadi tahu. Prestasi belajar akan mudah dicapai dengan berbagai metode mengajar dan menggunakan media yang memadai sesuai kebutuhan belajar mengajar.

Kesimpulan yang dapat diambil dari beberapa ahli bahwa mengajar adalah kegiatan yang memerlukan tanggung jawab penuh untuk dapat memberikan informasi pelajaran dengan berupa stimulus agar dapat berjalan dengan baik dan kondusif proses belajar. Kesimpulan metode mengajar adalah sebagai upaya untuk memberikan informasi ke peserta didik dengan berbagai cara, supaya proses belajar dapat tersampaikan dengan baik.

Berdasarkan para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran merupakan upaya sistematis guru, peserta didik, serta seluruh sumber belajar sebagai fasilitas sarana pembelajaran untuk perubahan sikap dan mencapai prestasi belajar. Prestasi belajar dapat disimpulkan sebagai hasil dari proses belajar yang telah dilakukan dengan sungguh-sungguh dalam melakukannya, sehingga mendapat prestasi belajar yang baik.

Kesimpulan media pembelajaran merupakan sebuah perantara untuk menyampaikan informasi, baik berupa gambar maupun secara fisik. Prestasi belajar akan tercapai dengan baik dan menghasilkan peserta didik yang berkompeten.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *Pre Experiment Design*, ditandai dengan tidak adanya kelompok pembandingan dan randomisasi (Ayu Sugiartini, G, 5., 2015). *Pre-Experiment Design* mempunyai beberapa macam bentuk, salah satunya adalah *one-group pretest-posttest design*.

Penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono., 2014).

Tabel 1. Desain Penelitian one-grup pretest-posttest design

No	1	Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
	2	Eksperimen	O ₁	X	O ₂

Penelitian ini dilaksanakan pada departemen pendidikan teknik mesin, konsentrasi otomotif. Partisipan dalam penelitian ini adalah mahasiswa D3 Teknik Mesin angkatan 2016 konsentrasi Otomotif yang mengontrak Mata Kuliah Motor Bensin. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa D3 Teknik Mesin angkatan 2016

konsentrasi Otomotif yang mengontrak Mata Kuliah Motor Bensin sebagai responden yang berjumlah 12 mahasiswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes tulis dan tes *performance*. Tes tulis yang digunakan berupa esai, sedangkan tes *performance* dalam penelitian ini berupa praktik membongkar, mengukur, dan memasang sistem *turbocharger*. Kedua tes tersebut dipilih agar lebih terlihat penerapan simulator sistem *turbocharger* terhadap peningkatan prestasi peserta didik. Instrumen penelitian ini kemudian di validasi dengan *expert judgment*. *Expert judgment* adalah pengujian instrument butir soal dan tes *performance* oleh para ahli di bidangnya, pada penelitian ini *expert judgment* dilakukan oleh dosen Mata Kuliah Motor Bensin DPTM FPTK UPI. Validitas dapat disimpulkan merupakan alat ukur untuk mengukur kecocokan suatu alat tes agar tepat dalam penggunaannya sesuai dengan fungsinya.

Teknik analisis data merupakan bagian yang sangat penting dalam metode ilmiah, karena hasil data yang telah dianalisis dan diolah tersebut dapat memberi arti yang berguna bagi pemecahan masalah penelitian. dalam penelitian kuantitatif, analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul (Sugiyono, 199., 2014).

Perhitungan *N-Gain* dilakukan untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa. Nilai *N-Gain* akan memperlihatkan efektifitas penggunaan simulator sistem *supercharging* dalam peningkatan prestasi belajar. Pembelajaran menggunakan media simulator sistem *supercharging* yang efektif dalam penelitian ini, jika nilai rata-rata *N-Gain* $\geq 0,30$.

Rumus

$$N - Gain = \frac{(Skor Post Test - Skor Pre Test)}{(Skor Maksimum - Skor Pre Test)}$$

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan terhadap mahasiswa D-3 konsentrasi Otomotif DPTM FPTK UPI. Penelitian ini menggunakan sampel jenuh (populasi=sampel) karena jumlah sampel hanya berjumlah 12 orang kurang dari 100 orang. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 61., 2014), apabila kurang dari 100 lebih baik diambil semua hingga penelitiannya merupakan penelitian populasi (Arikunto, 116., 2016).”

Penelitian ini menggunakan tiga tahapan tes, berupa dua tes esai dan satu tes *performance*. *Treatment* menggunakan simulator *cutting system turbocharger* diberikan

terlebih dahulu kepada peserta didik setelah melakukan tes esai yang pertama, tujuannya agar terlihat dengan jelas peningkatan prestasi belajar peserta didik.

Pengetahuan wawasan pembelajaran tentang sistem *turbocharger* masih sangat minim. Hal tersebut diketahui dari hasil skor *pretest* pada peserta didik, dengan nilai terendah mendapat skor 25 dan nilai tertinggi mendapat skor 27. Berdasarkan teori belajar konstruktivistik yang disimpulkan dari beberapa ahli bahwa pembelajaran harus dapat mengenal lingkungan sekitarnya.

Mengenal lingkungan sekitarnya mempunyai makna bahwa peserta didik harus lebih mengenal sistem *turbocharger* itu sendiri. Media simulator sistem *turbocharger* merupakan lingkungan yang dapat membantu peserta didik dalam menambah wawasan dalam pembelajaran sistem *turbocharger*.

Peningkatan nilai terjadi sangat meningkat, hal tersebut diketahui dari hasil *posttest*. Nilai terendah diperoleh skor 65, sedangkan skor tertinggi diperoleh 79. Berdasarkan teori belajar dari beberapa ahli yang dapat disimpulkan, bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku berdasarkan pengembangan dirinya.

Peningkatan prestasi belajar sejalan dengan teori sebab adanya perubahan tingkah laku, yaitu berbentuk skor yang meningkat. Penggunaan simulator sistem *turbocharger* dalam pembelajaran sangat menunjukkan skor yang signifikan. Media simulator sistem *turbocharger terhadap* prestasi belajar dalam pembelajaran sangat berdampak baik.

Tabel 2. Hasil belajar siswa

No	Item Penilaian	Kelas Eksperimen	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Nilai siswa terendah	25	65
2	Nilai siswa tertinggi	27	79
3	Rata-rata hasil belajar	26.08	76.25
4	<i>N-gain</i>	0,72	

PEMBAHASAN

Penggunaan simulator sistem *turbocharger* berdampak positif terhadap peningkatan wawasan dan prestasi belajar. Hal tersebut dibuktikan dengan peningkatan skor rata-rata *pretest* sebesar 26,08, dan skor rata-rata *posttest* sebesar 76,25. Hasil yang diperoleh dari skor rata-rata tersebut terjadi peningkatan yang signifikan. Skor *N-gain* dalam penelitian ini diperoleh sebesar 0,72 dalam kategori tinggi.

Kategori tinggi dalam skor *N-gain* tersebut merupakan hal positif, sebab terjadi peningkatan skor dari hasil *pretest* ke hasil *posttest*. Skor *N-gain* 0,72. $N-gain > 0,7$

dikategorikan tinggi, N-gain > 0.3-0,7 dikategorikan sedang, dan N-gain < 0.3 dikategorikan rendah (Hake, 4., 2002)”. Peningkatan tersebut dikarenakan adanya perbedaan soal *pretest* dan *posttest*.

Peneliti dalam penelitian ini menemukan temuan bahwa dalam materi sistem *turbocharger* pun diperlukan adanya penilaian dari segi aspek psikomotor dan aspek afektif. Penilaian pada aspek psikomotor menggunakan lembar observasi berupa sikap kerja dan ketentuan-ketentuan praktik mengaplikasikan perawatan pada sistem *turbocharger*. Hasil penelitian didapatkan rata-rata pada aspek psikomotor sebesar 66,67% dan skor rata-rata yang didapatkan sebesar 2,67 dengan predikat B-.

Hasil skor psikomotor menunjukkan bahwa perlunya praktik mengaplikasikan perawatan pada sistem *turbocharger*. Hal tersebut diperlukan agar prestasi keterampilan peserta didik dapat terlihat dan dapat menyelesaikan masalah yang terjadi dilapangan. Praktik ini diharapkan dapat menjadi kelebihan ketika peserta didik bersaing dalam dunia industri khususnya pada sistem *turbocharger*.

Penilaian aspek afektif merupakan penilaian sikap kerja peserta didik sesuai SOP (standar prosedur Kerja). Hasil skor yang didapat menunjukkan bahwa prosedur kerja harus diterapkan dalam praktik sistem *turbocharger*. Peserta didik diharapkan dalam dunia industri mampu menerapkan SOP dalam praktik, khususnya dalam sistem *turbocharger*. Hasil rata-rata pada aspek afektif sebesar 79,97% dan skor rata-rata didapatkan sebesar 3,08 dengan predikat B+.

Penilaian ketiga aspek tersebut akan menghasilkan lulusan ahli madya yang profesional. Peningkatan prestasi belajar memudahkan peserta didik bersaing dalam dunia industri pada saat bekerja.

KESIMPULAN

Peningkatan wawasan dan prestasi belajar peserta didik meningkat, hal tersebut di dapat dari adanya peningkatan nilai rata-rata skor *pretest* dan *posttest*. Nilai N-gain dari diperoleh dengan katagori tinggi. Penilaian dari segi aspek psikomotor dan segi afektif pada materi sistem *turbocharger* juga diperlukan. Penilaian kedua aspek tersebut bertujuan agar peserta didik lebih mengenal lingkungannya.

Peserta didik juga dituntut terampil dalam mengaplikasikan penyelesaian masalah yang terjadi pada sistem *turbocharger*. dalam dunia industri, meski dalam dunia industri sistem *turbocharger* berupa *assybly* (seperangkat utuh). Pengembangan media simulator

ini perlu dilakukan, sebab media simulator yang sudah ada ini berupa sistem *turbocharger* berjenis *fixed geometry turbo* (FGT). FGT merupakan jenis sistem *turbocharger* yang memiliki kisi-kisi/kipas tetap, bekerja maksimal pada saat rpm tinggi. Pengembangan media simulator berjenis *variable geometry turbo* (VGT) perlu dilakukan, agar peserta didik lebih mendalami materi sistem *turbocharger*.

REFERENSI

- Arikunto, Suharsimi. (2016). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ayu Sugiartini, G. (2015). *Pengaruh Metode Pembelajaran Kontektual Berbantuan Media Gambar Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar IPA pada Siswa Kelas VI SLB Negeri Dianyur: e-Journal Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 5, (1). 1-10.
- Depdiknas. *Pasal 15 UU Sisdiknas*. Diakses dari <https://psmk.kemendikbud.go.id/konten/1869/konsep-pembelajaran-di-sekolah-menengah-kejuruan>.
- Depdiknas. *Undang-Undang RI Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Diakses dari <https://kemenag.go.id/file/dokumen/UU2003.pdf>.
- Rachmawati, T & Daryanto. (2015). *Teori Belajar Dan Proses Pembelajaran Yang Mendidik*. Yogyakarta: Gava Media.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.