

**PENERAPAN APLIKASI *FLUIDSIM-P* UNTUK MENUNJANG PEMBELAJARAN POKOK BAHASAN SISTEM PNEUMATIK PADA KELAS X TKRO DI SMKN 1 SARIREJO LAMONGAN**

**Muhammad Su'udi**

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: [muhammads13050524981@mhs.unesa.ac.id](mailto:muhammads13050524981@mhs.unesa.ac.id)

**Wahyu Dwi Kurniawan**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: [wahyukurniawan@unesa.ac.id](mailto:wahyukurniawan@unesa.ac.id)

**Abstrak**

Pengetahuan dan pemahaman siswa tentang konsep dan aplikasi mekanisme sistem pneumatik masih rendah dan tidak bisa tertanam secara kuat. Berdasarkan hasil observasi penulis pada tahun ajaran 2019/2020 kegiatan pembelajaran materi sistem pneumatik di SMKN 1 Sarirejo Lamongan masih menggunakan metode ceramah yang cenderung monoton sehingga siswa kurang memahami aplikasi sistem pneumatik yang ada di dunia industri. Untuk mengatasi hal tersebut, maka pada penelitian ini ingin dicoba menerapkan pembelajaran sistem pneumatik dengan memanfaatkan aplikasi *fluidsim-p*. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis aktivitas siswa, menganalisis respon siswa, menganalisis ketuntasan hasil belajar siswa dalam pembelajaran sistem pneumatik dengan menerapkan aplikasi *fluidsim-p*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif dimana peneliti ingin mendeskripsikan aktivitas siswa, respon siswa dan ketuntasan belajar siswa dalam kegiatan pembelajaran sistem pneumatik menggunakan aplikasi *fluidsim-p*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) aktifitas siswa terhadap penerapan aplikasi *fluidsim-p* pada pokok bahasan sistem pneumatik termasuk dalam kategori sangat aktif dengan rata-rata aktifitas siswa yang relevan sebesar 96,3%; (2) mendapatkan respon positif dari siswa, hal ini ditunjukkan dengan rata-rata persentase pada aspek-aspek yang dinilai sebesar 84,44% yang termasuk dalam kategori sangat baik, (3) memiliki dampak positif dalam hasil belajar siswa yang ditandai nilai rata-rata siswa sebesar 80,5 dan ketuntasan klasikan mencapai 90%.

**Kata Kunci:** Penerapan, *Fluidsim-p*, Sistem pneumatik

**Abstract**

Students' knowledge and understanding of the concept and application of the pneumatic system mechanism is still low and cannot be firmly embedded. Based on the results of the author's observations in the 2019/2020 academic year, the learning activities of the pneumatic system at SMKN 1 Sarirejo Lamongan still use the lecture method which tends to be monotonous so that students do not understand the application of pneumatic systems in the industrial world. To overcome this problem, this research would like to try to apply the pneumatic system learning by utilizing the *fluidsim-p* application. The purpose of this study was to analyze student activities, analyze student responses, analyze student learning outcomes in learning the pneumatic system by applying the *fluidsim-p* application. The method used in this research is descriptive qualitative and quantitative methods where the researcher wants to describe student activities, student responses and student learning completeness in learning activities of the pneumatic system using the *fluidsim-p* application. Based on the results of the study, it can be concluded that: (1) student activity towards the application of *fluidsim-p* on the subject of the pneumatic system is in the very active category with an average of relevant student activities of 96.3%; (2) get a positive response from students, this is indicated by the average percentage of the aspects assessed at 84.44% which are included in the very good category, (3) it has a positive impact on student learning outcomes which is marked by an average value. the student average is 80.5 and the completeness class reaches 90 %.

**Keyword:** Application, *Fluidsim-p*, Pneumatic system.

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi peralatan berbagai proses produksi di dunia industri mengalami kemajuan yang pesat, terutama mesin-mesin maupun peralatan-peralatan yang menggunakan teknologi pneumatik. Hal ini akan memberikan konsekuensi, bahwa tenaga kerja yang mengoperasikan (*operator*) dan memelihara (*maintenance*) peralatan di industri harus memahami secara detail tentang mesin dan peralatan yang digunakan di industri terutama mesin-mesin yang menggunakan teknologi pneumatik.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hirlan Tusep Pratana (2014) dengan judul “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik untuk siswa program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok”. Hasil penelitian ini adalah: (1) model media pembelajaran interaktif sistem kendali pneumatik yang tepat pada mata pelajaran sistem kontrol pneumatik, latihan soal evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman pengguna, objek multimedia yang mendukung penyajian materi, tata letak yang konsisten, tampilan visual yang menarik, komposisi warna yang serasi, dan kemudahan pengoperasian program; (2) kelayakan multimedia pembelajaran interaktif sistem kendali pneumatik, berdasarkan penilaian ahli media diperoleh skor 69,17 atau dalam kategori “layak” dan penilaian para ahli materi diperoleh skor 78,13 atau dalam kategori “sangat layak”; (3) dari respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran sistem kendali pneumatik diketahui bahwa 67% siswa pada uji coba kelompok kecil menyatakan produk dalam kategori “sangat layak”, dan 52% siswa pada uji coba lapangan menyatakan produk dalam kategori “baik”.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Arianto (2015) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Mata Pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator Kelas XI pada Paket Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok”. Media pembelajaran ini dikembangkan menggunakan perangkat lunak Adobe Flash Profesional CS6. Kelayakan media pembelajaran ini diuji oleh tiga ahli materi dan dua ahli media. Evaluasi pembelajaran ini melibatkan 32 siswa kelas XI Paket Keahlian Teknik Otomasi Industri. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif. Hasil penelitian ini mendapatkan model media pembelajaran interaktif piranti aktuator yang tepat untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator kelas XI meliputi: 1) halaman utama menyajikan menu kompetensi, materi, evaluasi, pustaka, profil, petunjuk, dan keluar, 2) menyajikan objek-objek media berupa teks, video, audio, gambar, animasi dan

interactive link, dan 3) model penyajian menggunakan model tutorial dan simulasi. Kelayakan media pembelajaran interaktif piranti aktuator untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator kelas XI berdasarkan: 1) ahli materi ditinjau dari aspek pembelajaran, isi materi dan manfaat memperoleh rerata skor 3,52 dengan kategori sangat layak, 2) ahli media ditinjau dari aspek tampilan dan pemrograman memperoleh rerata skor 3,17 dengan kategori layak. Respon penilaian siswa terhadap media pembelajaran interaktif piranti aktuator untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator kelas XI menyatakan 37,5% siswa menilai sangat baik dan 62,5% siswa menilai baik.

Merujuk dari hasil observasi penulis dan penelitian terdahulu maka pada penelitian ini penulis ingin menerapkan pembelajaran sistem pneumatik dengan memanfaatkan aplikasi *Fluidsim-P* sebagai media simulasi pembelajaran dasar sistem pneumatik. Hal ini dilakukan agar siswa lebih memahami konsep dasar sistem pneumatik dan bisa melakukan simulasi rangkaian sistem pneumatik sebelum diterapkan pada trainer.

## METODE

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Deskriptif kualitatif karena pada penelitian ini menggambarkan informasi dari hasil pengamatan keaktifan siswa dan pengelolaan pembelajaran, sedangkan deskriptif kuantitatif digunakan untuk menilai respon siswa dan hasil belajar siswa jika menggunakan model pembelajaran berbasis simulasi komputer.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian adalah waktu berlangsungnya penelitian atau saat penelitian ini dilangsungkan. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2020/2021. Tempat penelitian adalah tempat yang digunakan dalam melakukan penelitian untuk memperoleh data yang diinginkan. Penelitian ini bertempat di SMK NEGERI 1 Sarirejo Lamongan tahun ajaran 2020/2021.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *One-shot case study* dengan menggunakan satu kali pengumpulan data pada suatu waktu dengan cara memberikan perlakuan tertentu (Mulyadi Seto, 2016: 100). Dalam penelitian ini suatu kelas dikenakan suatu penerapan model pembelajaran berbasis simulasi komputer, kemudian dilakukan pendeskripsian terhadap aktifitas siswa, respon siswa dan hasil belajar siswa. Rancangan penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Rancangan *one-shot case study desain*

Keterangan:

X : Penggunaan simulasi pada pembelajaran Teori Produktif.

O : Hasil sesudah mengikuti pembelajaran mata diklat Teori Produktif menggunakan simulasi komputer.

Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut.

- Tahap X (Awal Pelaksanaan)

Pada tahap ini dilakukan pelaksanaan pembelajaran mata diklat Teori Produktif kompetensi sistem pneumatik menggunakan simulasi. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi tujuan pembelajaran agar program simulasi yang digunakan sesuai dengan materi atau kompetensi yang harus dikuasai peserta didik. Adapun materi yang akan dimuat dalam media yang digunakan adalah materi mata diklat Teori Produktif kompetensi sistem pneumatik menggunakan simulasi.

- Tahap O (Akhir Pelaksanaan)

Tahap ini merupakan tahap akhir untuk memperoleh hasil penelitian yang berupa aktifitas siswa, respon siswa dan ketuntasan hasil siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran Teori Produktif kompetensi sistem pneumatik menggunakan simulasi pada aplikasi *FluidSIM-P*.

**Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- **Angket**  
Angket ini digunakan untuk mengetahui respon siswa selama mengikuti pembelajaran Teori Produktif kompetensi sistem pneumatik menggunakan simulasi pada aplikasi *FluidSIM-P*. Pada saat mengisi angket siswa diminta memilih salah satu jawaban yang telah disediakan sesuai pendapat mereka. Cara pengisian angket tersebut dengan memberikan tanda centang(√)
- **Lembar observasi/pengamatan**  
Observasi ini dilakukan untuk mengamati aktifitas siswa selama mengikuti pembelajaran Teori Produktif kompetensi sistem pneumatik menggunakan simulasi pada aplikasi *FluidSIM-P* dengan cara Pengamat mengisi lembar pengamatan yang sudah disediakan.
- **Tes evaluasi**  
Nilai tes hasil belajar ini diambil oleh guru pengajar dengan cara siswa diberikan soal uraian, kemudian

nilai hasil pengerjaan soal dibandingkan dengan standar ketuntasan belajar siswa sebesar 75, apakah siswa sudah tuntas atau belum, jika nilai siswa  $\geq 75$  maka siswa tersebut dinyatakan tuntas.

**Teknik Analisis Data**

Untuk mengetahui keefektifan suatu metode dalam kegiatan pembelajaran perlu diadakan analisa data. Pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif, yaitu suatu metode penelitian yang bersifat menggambarkan kenyataan atau fakta sesuai dengan data yang diperoleh dengan tujuan untuk mengetahui prestasi belajar yang dicapai siswa juga untuk memperoleh respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran serta aktifitas siswa selama proses pembelajaran. Untuk menganalisis tingkat keberhasilan atau persentase keberhasilan siswa setelah proses belajar mengajar setiap putarannya dilakukan dengan cara memberikan evaluasi berupa soal tes tertulis pada setiap akhir putaran.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Penelitian**

• **Aktivitas Siswa**

Contoh perhitungan persentase hasil observasi aktivitas siswa menggunakan persamaan (1) dengan uraian sebagai berikut.

- Siswa mengamati demo simulasi sistem pneumatik untuk pertemuan 1 diperoleh data sebagai berikut.

$$X = 17$$

$$n = 90$$

$$\text{maka, } Y = \frac{X}{n} \times 100\%$$

$$Y = \frac{17}{90} \times 100\%$$

$$Y = 18,89\%$$

Menggunakan perhitungan yang sama diperoleh data persentase hasil observasi aktivitas siswa yang ditampilkan pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Data persentase hasil observasi aktivitas siswa

NO	AKTIVITAS SISWA	PERTEMUAN		
		1	2	3
1	Siswa mendengarkan/ memperhatikan penjelasan guru.	15.56	11.11	12.22
2	Siswa mengamati demo simulasi sistem pneumatik.	18.89	17.78	14.44
3	Siswa membaca, menulis/ mencatat, merangkum selama pembelajaran.	18.89	15.56	14.44
4	Siswa mengerjakan tugas yang diberikan guru.	12.22	14.44	14.44
5	Siswa melakukan simulasi sistem pneumatik.	13.33	25.56	33.33
6	Siswa mengajukan pertanyaan kepada guru dengan lugas dan benar.	14.44	11.11	11.11
7	Siswa berperilaku tidak relevan (melamun atau berbicara dengan temannya/ ramai).	6.67	4.44	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

- **Data hasil angket respon siswa**

- Pada pernyataan nomor 2 diperoleh data bahwa, jumlah siswa yang menjawab sangat setuju (SS) sebanyak 8 dari 10 siswa, untuk siswa yang menjawab setuju (S) sebanyak 2 dari 10 siswa, sedangkan tidak ada siswa yang menjawab ragu-ragu (RR), tidak setuju (TS) maupun sangat tidak setuju (STS).
- Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa untuk menghitung persentase siswa yang menjawab sangat setuju (SS) dapat diuraikan sebagai berikut.

$$F = 8$$

$$N = 10$$

maka,  $P = \frac{F}{N} \times 100\%$

$$P = \frac{8}{10} \times 100\%$$

$$P = 80\%$$

- **Data hasil belajar siswa**

Data hasil belajar siswa diperoleh dari tes evaluasi yang dilakukan sebanyak 1 kali pertemuan ke-1 sebagai pretest dan pada pertemuan ke-3 sebagai posttest. Tes evaluasi yang diberikan berupa tes membuat diagram sirkuit sistem pneumatik menggunakan *software fluidsims-p* dan mensimulasikan diagram sirkuit yang dibuat untuk mengecek kebenaran diagram sirkuit yang dibuat. Daftar hasil belajar siswa ditampilkan pada lampiran. Perhitungan nilai rata-rata kelas pada posttest menggunakan persamaan (3) dengan uraian sebagai berikut.

- Perhatikan lampiran 8
- Diketahui:  $\Sigma X = 805$ ,  $\Sigma N = 10$ .

$$\text{maka, } \bar{X} = \frac{\Sigma X}{\Sigma N}$$

$$\bar{X} = \frac{805}{10}$$

$$\bar{X} = 80,5$$

Tabel 10. Rekapitulasi hasil belajar siswa

No.	Nama	Pretest		Posttest	
		Skor	Ket	Skor	Ket
1	Achmad Ari Saputra	50	TT	80	T
2	Adi Wahyu Rahmadani	60	TT	85	T
3	Adityah Pratama	55	TT	85	T
4	Ahmad Miftahul Farichin	65	TT	85	T
5	M. Fikri Nizar Zulmi Fiki	60	TT	75	T
6	Muhammad Rizal Affandy	50	TT	85	T
7	Muhammad Roihan Fakhur Roji	50	TT	80	T
8	Muhammad Zainul Arifin	45	TT	75	T
9	Yogi Maulana	50	TT	85	T
10		50	TT	70	TT
Skor rata-rata		53,5		80,5	
Jumlah siswa Tuntas ( $\geq 75,0$ )		0		9	
Jumlah siswa Tidak Tuntas		10		1	
% Ketuntasan Klasikal		0		90	

- **Pembahasan**

Data hasil pengamatan aktivitas siswa.

- **Pertemuan I**

Berdasarkan dari Tabel 7 di atas dapat diketahui bahwa hasil yang paling dominan dari pengamatan aktivitas sebesar 18,89% untuk aktivitas mengamati demo simulasi sistem pneumatik dan aktivitas siswa membaca, menulis/mencatat, merangkum selama pembelajaran. Aktivitas mengamati demo simulasi sistem pneumatik yang dilakukan oleh guru menjadi aktivitas siswa yang dominan terjadi karena mereka baru mengenal dan mengetahui pembelajaran sistem pneumatik menggunakan aplikasi fluidSIM-p, jadi siswa merasa penasaran dan tertarik untuk mengamati demo simulasi sistem pneumatik yang dilakukan oleh guru, selain itu siswa juga membaca, menulis/mencatat, merangkum selama pembelajaran. Pada pertemuan pertama ini aktivitas siswa yang berupa perilaku yang tidak relevan seperti melamun, tidur atau sering keluar ketika pembelajaran sedang berlangsung sebesar 6,67% hal ini terjadi karena respon siswa kurang dan mereka merasa bosan karena aktivitas pembelajaran lebih banyak didominasi oleh aktivitas mengamati demo simulasi dan mendengarkan penjelasan guru.

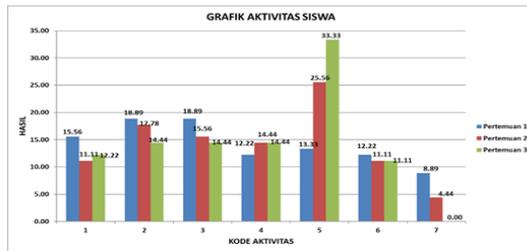
- **Pertemuan II**

Berdasarkan dari Tabel 7 di atas dapat diketahui bahwa hasil yang paling dominan dari pengamatan aktivitas sebesar 25,56 % untuk indikator aktivitas melakukan simulasi sistem pneumatik. Aktivitas ini menjadi yang paling dominan karena siswa sudah mengenal pembelajaran sistem pneumatik menggunakan aplikasi fluidSIM-p, dan siswa sudah bisa dan berani untuk melakukan demo simulasi sistem pneumatik sendiri. Tetapi pada pertemuan kedua ini ada beberapa siswa yang masih belum bisa melakukan simulasi seingga mereka melakukan perilaku yang tidak relevan dengan pembelajaran sebesar 4,44%.

- **Pertemuan III**

Berdasarkan dari Tabel 7 di atas dapat diketahui bahwa hasil yang paling dominan dari pengamatan aktivitas sebesar 33,33% untuk kategori aktivitas melakukan simulasi sistem pneumatik. Pada pertemuan ketiga ini siswa sudah bisa mensimulasikan diagram sirkuit sistem pneumatik yang dibuat secara mandiri. Siswa sudah berani mencoba untuk membuat dan merancang berbagai simbol sistem pneumatik yang dibuat tanpa merasa ragu dan takut akan salah karena hanya simulasi lewat komputer dan tidak melibatkan komponen pneumatik secara langsung. Aktivitas siswa yang

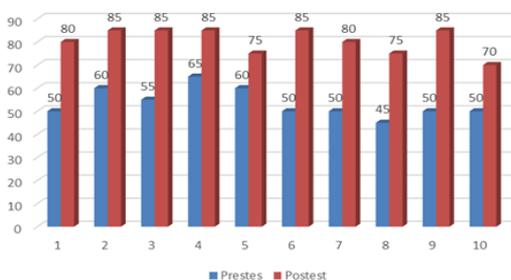
berupa aktivitas melakukan perilaku yang tidak relevan dengan pembelajaran tidak ada karena seluruh siswa merasa senang dan terrespon untuk melakukan simulasi diagram sirkuit sistem pneumatik di kelas menggunakan aplikasi fluidSIM-p. Berdasarkan data aktivitas siswa selama 3 pertemuan dapat dianalisa bahwa rata-rata aktivitas relevan yang dilakukan siswa sebesar 96,3% yang termasuk dalam kategori sangat aktif. Untuk lebih mempermudah pembacaan hasil penelitian pada Tabel 7, maka dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Grafik aktivitas siswa

- Posttest

Berdasarkan Tabel 10 di atas pada posttest dapat diketahui bahwa jumlah siswa yang tuntas sebanyak 9 siswa sehingga persentase ketuntasan klasikal sebesar 90%, hal ini berarti ketuntasan klasikal sudah tercapai karena lebih dari 75%. Pada pertemuan ketiga ini hasil belajar seluruh siswa sudah mencapai  $\geq 75$  dan mereka sudah bisa melakukan simulasi sistem pneumatik menggunakan komputer. Untuk lebih mempermudah pembacaan hasil pada Tabel 10, maka dapat dilihat pada Gambar 4.2. dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Grafik hasil belajar siswa

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada Bab IV, maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Aktifitas siswa terhadap penerapan aplikasi fluidsim-p pada pokok bahasan sistem pneumatik termasuk dalam kategori sangat aktif dengan rata-rata aktifitas siswa yang

relevan sebesar 96,3%. Hal ini dapat dilihat dari aktivitas siswa yang paling dominan adalah kegiatan melakukan simulasi diagram sirkuit sistem pneumatik menggunakan komputer selama uji coba berlangsung yaitu sebesar 33,33%.

- Penerapan aplikasi fluidsim-p pada pembelajaran pokok bahasan sistem pneumatik mendapatkan respon positif dari siswa, hal ini ditunjukkan dengan rata-rata persentase pada aspek-aspek yang dinilai sebesar 84,44% yang termasuk dalam kategori sangat baik.
- Penerapan aplikasi fluidsim-p pada pembelajaran pokok bahasan sistem pneumatik memiliki dampak positif dalam hasil belajar siswa yang ditandai nilai rata-rata siswa sebesar 80,5 dan ketuntasan klasikan mencapai 90%.

**DAFTAR PUSTAKA**

Sari, Ni Ketut. 2009. *Produksi Bioethanol dari Rumput Gajah Secara Kimia*. Surabaya: UPN Veteran Jawa Timur.

Arikunto, Suharsimi. (2012). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Bineka Cipta.

Hamalik, Oemar. (2010). *Media Pendidikan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.

Ibrahim, Muslimin. (2001). *Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menurut Jerold E. Kemp dan Thiagarajan*. Surabaya: Faculty of Mathematics and Science State University of Surabaya.

Munir. (2008). *Kurikulum berbasis teknologi informasi dan komunikasi*. Bandung: Alfabeta.

Patient Peter, Pickup Roy, Powell Norman. 2007. *Pengantar Ilmu Teknik Pneumatika*. Jakarta: PT. Gramedia.

Pramono. 2008. *Modul Pneumatik*. Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Pribadi, Benny A. (2004). *Ketersediaan dan Pemanfaatan Media dan Teknologi Pembelajaran di Perguruan Tinggi*. Artikel 1 of 3. Diambil pada tanggal 10 Juni 2020

Riduwan. (2002). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.

Sadiman, dkk. (2010). *Media pendidikan*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.