

**PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS EKSPERIMEN :**  
**KASUS PERBEDAAN PEMAHAMAN KONSEP POKOK BAHASAN GERAK**  
**GAYA DAN ENERGI PADA SISWA KELAS X SMA PEMBANGUNAN 3**  
**PONJONG GUNUNGKIDUL YOGYAKARTA**

**Ahmadi Ruslan Hani**

*SMA Pembangunan 3 Ponjong Gunungkidul Yogyakarta 55892*  
*E-mail : ahmad78\_hani@yahoo.co.id*

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) perbedaan pemahaman konsep antara siswa yang diberikan metode pembelajaran berbasis eksperimen dengan siswa yang diberikan metode pembelajaran secara konvensional, (2) perbedaan pemahaman konsep antara siswa yang diberikan metode pembelajaran berbasis eksperimen dengan siswa yang diberikan metode pembelajaran secara konvensional dikaitkan dengan kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik, (3) besarnya kontribusi kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik terhadap pemahaman konsep gerak, gaya dan energi baik yang melibatkan perlakuan pembelajaran fisika dengan metode eksperimen maupun metode konvensional.

Penelitian bersifat eksperimen dengan jenis rancangan eksperimental *Control Group Post test only design*. Populasi penelitian seluruh siswa kelas X SMA Pembangunan III Ponjong Gunungkidul Yogyakarta Tahun Ajaran 2009/2010 sebanyak dua kelas dengan jumlah peserta didik 58 orang. Sampel diambil dengan teknik *accidental sampling*, kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-2 sebagai kelas kontrol. Analisis data pengujian hipotesis dengan analisis uji t, kovarian (Anakova) dan regresi ganda, dibantu komputer program SPSS 12.0.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) ada perbedaan yang signifikan terhadap pemahaman konsep antara siswa yang diberikan metode pembelajaran berbasis eksperimen dengan siswa yang diberikan metode pembelajaran secara konvensional, (2) ada perbedaan yang signifikan terhadap pemahaman konsep antara siswa yang diberikan metode pembelajaran berbasis eksperimen dengan siswa yang diberikan metode pembelajaran secara konvensional dikaitkan dengan kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik, (3) kontribusi variabel kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik terhadap variabel pemahaman konsep fisika pada siswa masing-masing 4,19% dan 1,25%.

**Kata kunci** : pembelajaran fisika, eksperimen, pemahaman konsep,

**PENDAHULUAN**

Fisika sebagai salah satu cabang IPA, mempelajari dan menganalisis secara kuantitatif gejala atau proses alam dan sifat zat serta penerapannya. Kenyataan bahwa fisika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari bagian-bagian dari alam dan interaksi yang ada di dalamnya. Lewat interaksi ini, ilmu fisika membantu untuk mengungkap dan memahami tabir misteri alam semesta. Peran fisika sebagai ilmu dasar perlu dipelajari lewat interaksi yang intensif antara sumber belajar dengan siswa. Namun dalam kenyataan di sekolah saat ini, pembelajaran fisika belum bersumber pada upaya melibatkan siswa dengan gejala alam yang sedang dipelajari lewat keterlibatan tersebut agar siswa lebih mengenal fakta serta pemahaman yang lebih utuh sehingga berdampak pada peningkatan pemahaman konsep fisika pada siswa.

Tujuan metode eksperimen menurut Slameto (1995 : 146 – 147) antara lain : (1) membandingkan teori dan kenyataan, (2) menguji kebenaran hukum fisika, (3) visualisasi fenomena fisika, (4) membangun *common sense* fisika, (5) mendapatkan rasa fisika, (6) mereplikasi ketetapan-ketetapan fisika.

Metode pembelajaran dengan kegiatan ilmiah berbasis eksperimen diharapkan dapat menyebabkan pemahaman pada konsep-konsep gerak, gaya, dan energi, yang ditandai dengan dipahaminya arti fisiknya dengan benar yang dapat meyakinkan siswa bahwa pemahamannya selama ini adalah salah. Untuk meningkatkan pemahaman dan meyakinkan siswa tentang konsep-

konsep tersebut, dalam penelitian ini dilakukan metode pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen di laboratorium.

Permasalahan yang sering ditemukan dalam pembelajaran fisika pada siswa kelas X SMA adalah rendahnya pemahaman konsep-konsep tentang gerak, gaya, dan energi. Permasalahannya terletak pada penerapan metode pembelajaran yang digunakan dan peran aktif siswa untuk mengoptimalkan pembelajaran fisika. Pemahaman konsep fisika yang melibatkan pembelajaran metode eksperimen dan metode konvensional (ceramah) perlu diteliti tingkat efektivitasnya. Kontribusi kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik pada siswa terhadap pemahaman konsep fisika perlu diteliti

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah yang diteliti sebagai berikut :

(1) adakah perbedaan pemahaman konsep antara siswa yang diberikan metode pembelajaran berbasis eksperimen dengan siswa yang diberikan metode pembelajaran secara konvensional, (2) adakah perbedaan pemahaman konsep antara siswa yang diberikan metode pembelajaran berbasis eksperimen dengan siswa yang diberikan metode pembelajaran secara konvensional dikaitkan dengan kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik, (3) adakah kontribusi kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik terhadap pemahaman konsep gerak, gaya dan energi yang melibatkan perlakuan pembelajaran fisika baik dengan metode eksperimen maupun dengan metode konvensional?

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui: (1) adanya perbedaan pemahaman konsep antara siswa yang diberikan metode pembelajaran berbasis eksperimen dengan siswa yang diberikan metode pembelajaran secara konvensional, (2) adanya perbedaan pemahaman konsep antara siswa yang diberikan metode pembelajaran berbasis eksperimen dengan siswa yang diberikan metode pembelajaran secara konvensional dikaitkan dengan kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik, (3) besarnya kontribusi kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik terhadap pemahaman konsep gerak, gaya dan energi yang melibatkan perlakuan pembelajaran fisika baik dengan metode eksperimen maupun dengan metode konvensional.

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini sebagai berikut : (1) bagi guru, model pembelajaran berbasis eksperimen dapat dijadikan sebagai model pembelajaran yang membentuk pemahaman konsep secara utuh pada siswa menuju konsep ilmiah, (2) bagi peneliti, metode pembelajaran berbasis eksperimen dapat meningkatkan peran guru untuk menjalankan fungsinya sebagai fasilitator dan mediator pembelajaran yang efektif dan efisien, (3) bagi siswa, pemanfaatan alat eksperimen fisika dalam metode pembelajaran berbasis eksperimen dapat dijadikan sebagai model pembelajaran yang lebih menarik dan mudah dipahami untuk menanamkan pemahaman konsep yang utuh dan benar pada siswa, (4) bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai tambahan referensi dalam penelitian-penelitian selanjutnya yang terkait dengan metode pembelajaran berbasis eksperimen.

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen-sungguhan (*true—experimental research*), dengan tujuan untuk menyelidiki kemungkinan saling hubungan sebab-akibat dengan cara mengenakan kepada satu kelompok eksperimental yang diberi kondisi perlakuan dan memperbandingkan hasilnya dengan satu kelompok kontrol yang tidak dikenai kondisi perlakuan (Wiriaatmadja, 2008 : 194).

Jenis rancangan eksperimental *control group post test only design*, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dibentuk dengan prosedur random, dengan teknik diundi. Selanjutnya kelompok eksperimen diberikan perlakuan dengan kegiatan pembelajaran berbasis eksperimen di laboratorium IPA. Setelah perlakuan telah diberikan, selanjutnya dilakukan pengukuran variabel terikat pada kedua kelompok tersebut, dan hasilnya dibandingkan perbedaannya. Model rancangan ini sesuai untuk kondisi yang tidak dimungkinkan dilakukan pre test atau ketika dikhawatirkan akan adanya interaksi antara pre test dengan perlakuan yang diberikan. Rancangan ini mampu mengendalikan faktor histori, maturasi, dan pre tes, tetapi tidak mampu mengukur besarnya efek dan faktor-faktor tersebut (Setiadi, 2004).

Dalam penelitian ini dipilih dua kelompok peserta didik berdasarkan kelas. Sekolah tempat dilakukannya penelitian ini, kelas X hanya ada dua kelas, sehingga satu kelas dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas lainnya sebagai kelas kontrol yang ditentukan secara random sampling.

Dalam praktik pelaksanaan penelitian, kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran fisika berbasis eksperimen, sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran dengan metode konvensional. Pada kelas eksperimen anggotanya dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil tiap kelompok terdiri tiga sampai empat siswa. Pembentukan kelompok dilakukan secara insidental berdasarkan nomor urut presensi siswa. Masing-masing kelompok menempuh delapan judul eksperimen yang terdiri dari materi gerak, gaya, dan energi. Sedangkan pada kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran dengan metode konvensional materi gerak, gaya, dan energi. Setelah semua kegiatan belajar mengajar selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan tes dengan soal yang sama. Tes ini dimaksudkan untuk memperoleh data pemahaman konsep siswa.

Populasi penelitian seluruh siswa kelas X SMA Pembangunan III Ponjong Gunungkidul Yogyakarta pada Tahun Ajaran 2009/2010 sebanyak dua kelas dengan jumlah peserta didik 58 orang. Pengambilan sampel dengan teknik *accidental sampling*, karena hanya ada dua kelas, maka satu kelas dijadikan sebagai kelas eksperimen dan satu kelas yang lain dijadikan sebagai kelas kontrol. Jumlah sampel 58 siswa yang dibagi menjadi kelas X-1 dan X-2 yang masing-masing terdiri dari 29 siswa. Penentuan sampel dengan sistem undian dengan maksud agar setiap kelas mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi sampel dalam penelitian. Adapun tekniknya dengan mengundi gulungan kertas sejumlah dua yang di dalamnya tertulis nomor kelas, sehingga didapatkan kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-2 sebagai kelas kontrol

Penelitian ini ada tiga variabel, yaitu : (1) variabel terikat : pemahaman konsep, (2) variabel bebas : metode pembelajaran, (3) variabel penguat : (a) kemampuan berhitung , dan (b) kemampuan mekanik. Instrumen yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa dalam penelitian ini adalah soal tes penalaran tentang konsep-konsep gerak, gaya dan energi, yang terdiri dari 25 soal. Tipe soal pilihan ganda dengan empat alternatif jawaban yang disertai dengan soal isian alasan terhadap jawaban yang dipilih.

Analisis data ditempuh dengan analisis deskriptif dan analisis pengujian hipotesis. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data setiap variabel. Analisis data dilakukan dengan mencari nilai rata-rata hitung (*mean*), simpangan baku (*standard deviation*). Selanjutnya, dilakukan juga analisis untuk menguji hipotesis, teknik analisis data terbagi menjadi dua, yaitu uji persyaratan analisis yang meliputi uji normalitas, uji linearitas, dan uji homogenitas, (Hartono, 2008 : 197), dan selanjutnya pengujian hipotesis.

Pengujian hipotesis pertama dilakukan dengan uji-t dan hipotesis kedua dengan analisis kovarian (Anakova). Uji-t dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh pembelajaran tanpa melibatkan variabel sertaan, dan analisis kovarian untuk mengetahui adanya pengaruh pembelajaran dengan melibatkan variabel sertaan. Untuk menguji hipotesis adanya sumbangan variabel sertaan berupa kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik terhadap pemahaman konsep gerak, gaya dan energi, digunakan analisis regresi ganda dengan taraf signifikansi 5%.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Uji Deskriptif

Rekapitulasi data hasil uji deskriptif masing-masing variabel kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rekapitulasi data hasil uji deskriptif

No	Nilai	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
		Berhitung	Mekanik	Konsep	Berhitung	Mekanik	Konsep
1	Mean	54,86	53,28	28,48	53,66	57,69	15,48
2	Md	50,00	50,00	28,00	50,00	54,00	15,00
3	Mo	50,00	50,00	25,00	50,00	50,00	11,00
4	Sd	9,779	6,881	4,445	5,479	9,423	3,860
5	Max	88,00	84,00	39,00	70,00	78,00	24,00
6	Min	50,00	50,00	22,00	50,00	50,00	9,00

Perbedaan skor kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik tidak terlalu tinggi antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Skor rata-rata pemahaman konsep kelas eksperimen (28,48) jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (15,48). Dari hasil tersebut dapat diperoleh informasi bahwa peningkatan pemahaman konsep fisika yang dicapai siswa dapat diprediksikan akibat perlakuan yang diberikan

**Pengujian Persyaratan Analisis**

**1 Uji normalitas**

Uji normalitas data menggunakan uji non parametrik berdasarkan hasil *Kolmogorov-Smirnov* yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 2,

**Tabel 2.** Hasil uji normalitas data

No	Variabel	Z <sub>hit</sub>	Z <sub>t, α 5%</sub>	Keterangan
1	X <sub>1</sub>	2,879	1,96	berdistribusi tidak normal
2	X <sub>2</sub>	2,192		berdistribusi tidak normal
3	Y	0,702		berdistribusi normal

Keterangan :

- X<sub>1</sub> = kemampuan berhitung                      Y = Pemahaman konsep
- X<sub>2</sub> = kemampuan mekanik                      Z<sub>hit</sub> = Nilai Z hasil perhitungan
- Z<sub>t, α 5%</sub> = nilai Z tabel pada taraf signifikansi (α) =5%

Nilai Z kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik masing-masing lebih besar dari pada nilai Z tabel pada taraf signifikansi (α ) 5%. Dengan demikian sebaran data variabel kemampuan berhitung, kemampuan mekanik berdistribusi tidak normal, sedangkan pemahaman konsep berdistribusi normal. Namun demikian menurut Ghozali (2009 : 64) Anova masih tetap *robust* (kuat) walaupun terdapat penyimpangan asumsi *multivariate normality*. Dengan demikian data dalam penelitian ini memenuhi persyaratan untuk dilakukan analisis anakova.

**2 Uji linearitas**

Uji linearitas dengan uji F dilakukan untuk mengetahui bentuk hubungan masing-masing variabel sertaan dengan variabel terikat. Hubungan tersebut bersifat linier atau tidak dapat diketahui dari persamaan garisnya. Rangkuman hasil uji linearitas disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rangkuman hasil uji linearitas hubungan antara masing-masing variabel sertaan dengan variabel terikat

Variabel	F <sub>hit</sub>	Sig	db	R <sup>2</sup>	F <sub>t,5%</sub>	Keterangan
X <sub>1</sub>	2,442	0,124	56	0,042	1,02	X <sub>1</sub> vs Y (linier)
X <sub>2</sub>	1,729	0,013	56	0,000	1,02	X <sub>2</sub> vs Y (linier)

Keterangan :

- X<sub>1</sub> = kemampuan berhitung                      b = derajat kebebasan
- X<sub>2</sub> = kemampuan mekanik                      F<sub>hit</sub> = nilai F hasil perhitungan
- R<sup>2</sup> = koefisien determinan                      F<sub>t,5%</sub> = nilai F tabel dengan taraf signifikansi 5 %

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa hubungan antara variabel sertaan kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik terhadap variabel terikat pemahaman konsep gerak, gaya, dan energi, masing-masing memiliki hubungan yang linier, karena nilai F<sub>hit</sub> > F<sub>t,5%</sub>. Dengan demikian variabel sertaan dalam penelitian ini memenuhi persyaratan analisis kovarian.

**3 Uji homogenitas varians**

Uji homogenitas varians menggunakan uji *Levene's* untuk mengetahui apakah varians dari variabel dependen yang ada dalam kelompoknya adalah sama (homogen). Rangkuman hasil uji homogenitas varians disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil uji homogenitas varians

Sumber	F <sub>hit</sub>	db <sub>1</sub>	db <sub>2</sub>	F <sub>t,5%</sub>	Varians Status
X <sub>1</sub>	3,329	7	50	2,20	Homogen
X <sub>2</sub>	2,841	8	49	2,08	Homogen



- $\bar{Y}_{KK}$  = Rata-rata skor pemahaman konsep kelas kontrol  
 $\Delta\bar{Y}$  = Selisih rata-rata skor pemahaman konsep  
 $BRS_{t,5\%}$  = Beda rata-rata skor t tabel dengan taraf signifikansi 5%

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa dengan taraf signifikansi 5%, besar nilai  $\Delta\bar{Y} > BRS_{t,5\%}$ . Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan melibatkan variabel sertaan kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik, pemahaman konsep gerak, gaya, dan energi pada siswa yang diberikan pembelajaran dengan metode eksperimen lebih tinggi, daripada siswa yang diberikan pembelajaran dengan metode konvensional.

### 3 Uji hipotesis ketiga

Untuk mengetahui adanya kontribusi variabel kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik terhadap pemahaman konsep gerak, gaya, dan energi, diuji dengan menggunakan analisis regresi model penuh. Rangkuman hasil analisis regresi ganda disajikan pada Tabel 15.

**Tabel 8.** Rangkuman hasil analisis regresi model penuh.

Sumber	JK	db	RK	$F_{hit}$	$F_{t,5\%}$
Regresi penuh	185,843	2	92,921	1,580	3,17
Residu penuh	3235,140	55	58,821		
Total	3420,983	57			
$R_{y(1,2)}=0,233$			$R^2_{y(1,2)}=0,054$		

Keterangan :

- JK = Jumlah kuadrat  
 db = Derajat kebebasan  
 RK = Rata-rata jumlah kuadrat  
 $F_{t,5\%}$  = Nilai  $F$  tabel dengan taraf signifikansi 5%  
 $R_{y(1,2)}$  = Koefisien regresi  
 $R^2_{y(1,2)}$  = Koefisien determinasi

Berdasarkan Tabel 8, dapat diketahui bahwa besar  $F_{hit} < F_{t,5\%}$ . Dengan demikian variasi variabel bebas tidak dapat menjelaskan variasi nilai variabel terikat, dengan kata lain variabel nilai kemampuan berhitung dan nilai kemampuan mekanik tidak dapat memprediksi variabel pemahaman konsep gerak, gaya, dan energi. Sedangkan besarnya koefisien determinan  $R^2_{y(1,2)}=0,054$  menjelaskan besarnya persentase pengaruh variabel kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik terhadap variabel pemahaman konsep. Berdasarkan keadaan tersebut, dapat dikatakan bahwa 5,4% pemahaman konsep gerak, gaya, dan energi pada siswa ditentukan oleh kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik, sedangkan 94,6% dipengaruhi oleh variabel lain. Dengan demikian berarti pemahaman konsep gerak, gaya, dan energi lebih besar dipengaruhi oleh variabel lain, bukan dipengaruhi oleh kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik.

Untuk mengetahui kontribusi variabel sertaan yaitu kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik terhadap pemahaman konsep gerak, gaya, dan energi disajikan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Kontribusi variabel sertaan

No	Variabel Sertaan	Kontribusi Relatif (%)	Kontribusi Efektif (%)
1	$X_1$	76,92	4,19
2	$X_2$	23,08	1,25
Jumlah		100,00	5,44

Keterangan :

- $X_1$  = Kemampuan berhitung  
 $X_2$  = Kemampuan mekanik

Berdasarkan Tabel 9, dapat diketahui bahwa sumbangan relatif kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik terhadap pemahaman konsep gerak, gaya, dan energi berturut-turut adalah 76,920% dan 23,08%. Sedangkan sumbangan efektif masing-masing adalah 4,19% dan 1,25%.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan di muka, dapat disimpulkan sebagai berikut. Ada perbedaan yang signifikan terhadap pemahaman konsep antara siswa yang diberikan metode pembelajaran berbasis eksperimen dengan siswa yang diberikan metode pembelajaran secara konvensional. Selain itu ada perbedaan yang signifikan terhadap pemahaman konsep antara siswa yang diberikan metode pembelajaran berbasis eksperimen dengan siswa yang diberikan metode pembelajaran secara konvensional dikaitkan dengan kemampuan

berhitung dan kemampuan mekanik. Kontribusi efektif variabel kemampuan berhitung dan kemampuan mekanik terhadap variabel pemahaman konsep fisika pada siswa masing-masing 4,19% dan 1,25%.

Metode pembelajaran berbasis eksperimen perlu dikembangkan sehingga dapat meningkatkan peran guru untuk menjalankan fungsinya sebagai fasilitator dan mediator pembelajaran yang efektif dan efisien, serta perlu dikembangkan dan dijadikan alternatif model pembelajaran yang tepat guna mengubah konsep alternatif yang ada pada siswa menuju konsep ilmiah. Selain itu perlu dikembangkan pemanfaatan alat eksperimen fisika dalam metode pembelajaran agar dapat dijadikan sebagai model dalam pembelajaran berbasis eksperimen yang lebih menarik dan mudah dipahami untuk menanamkan pemahaman konsep yang benar pada siswa.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Slameto, 1995, "Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya", Rineka Cipta, Jakarta.
- Setiadi, B., 2004, "Panduan Riset dengan Pendekatan Kualitatif", Pascasarjana UMS, Surakarta.
- Wiriaatmaja, R., 2008, "Metode Penelitian Tindakan Kelas", PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Ghozali, I., 2009, "Aplikasi Analisis Multivariat dengan Program SPSS", Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hartono, 2008, "SPSS 16.0 Analisis Data Statistika dan Penelitian", Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

