

## Pengaruh Pengajaran Model PBL Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau Kemampuan Matematika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa

Dewi Saraswati<sup>1</sup>, Widha Sunarno<sup>2</sup>, Dwi Teguh Rahardjo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Jalan Ir. Sutami No. 36A, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah, Telp/Fax (0271) 648939

\*Corresponding author e-mail: [sdewi162@gmail.com](mailto:sdewi162@gmail.com)<sup>1</sup>

### Info Artikel

#### Riwayat Artikel :

Diterima 22 Juni 2020

Disetujui 15 September 2020

Diterbitkan 30 Oktober 2020

#### Kata Kunci:

Kemampuan matematika;  
Metode eksperimen;  
Metode demonstrasi;  
PBL.

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidak ada : 1) perbedaan pengaruh penggunaan model PBL melalui metode eksperimen dan demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa, 2) perbedaan pengaruh tingkat kemampuan matematika kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan kognitif siswa, dan 3) interaksi pengaruh antara penggunaan metode pembelajaran dengan model PBL dan kemampuan matematika terhadap kemampuan kognitif siswa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain faktorial 2x3. Pengumpulan data dilaksanakan dengan teknik tes untuk data kemampuan kognitif dan data kemampuan matematika diperoleh dari nilai ulangan akhis semester ganjil siswa. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji anava dua jalan dengan frekuensi sel tak sama, kemudian dilanjutkan dengan uji komparasi ganda menggunakan metode *Scheffe* dengan taraf signifikansi 0,05. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : 1) Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model PBL melalui metode eksperimen dan demonstrasi terhadap kemampuan kognitif fisika siswa ( $F_A = 4,41 > F_{tabel} = F_{0,05;1;72} = 3,97$ ). 2) Ada perbedaan pengaruh antara tingkat kemampuan matematika kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa ( $F_B = 5,43 > F_{tabel} = F_{0,05;2;72} = 3,12$ ). 3) Tidak ada interaksi pengaruh antara penggunaan metode pembelajaran dengan model PBL dan kemampuan matematika terhadap kemampuan kognitif siswa ( $F_{AB} = 0,57 < F_{tabel} = F_{0,05;2;72} = 3,12$ ).



© 2020 The Authors

This is an open access article under the CC BY license

### PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran, guru sebagai seorang pendidik dituntut untuk mampu menggunakan model pembelajaran yang tepat agar tercapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Pemilihan dan penggunaan model pembelajaran yang tepat akan sangat membantu untuk membentuk suasana belajar yang lebih menarik dan menyenangkan sehingga siswa turut aktif dalam proses pembelajaran. Dimana siswa yang berperan aktif dalam pembelajaran, kemampuan yang dimilikinya juga ikut berkembang.

Berdasarkan hasil observasi didalam kelas X MIA 3 SMA Negeri 8 Surakarta dapat diidentifikasi bahwa salah satu penyebab rendahnya hasil belajar fisika siswa adalah metode dan model pembelajaran yang kurang bervariasi, sehingga pembelajaran menjadi monoton dan siswa kurang terlibat aktif pada proses pembelajaran karena proses pembelajaran yang kurang menarik. Penyampaian materi masih dilakukan dengan metode ceramah dan siswa hanya duduk diam mendengarkan. Selama proses pembelajaran berlangsung pun tidak ada siswa yang berpendapat maupun mengajukan pertanyaan, bahkan ada siswa yang memilih berbincang dengan temannya. Sebagai seorang guru seharusnya mampu

menggunakan strategi pembelajaran yang menarik, agar siswa tidak merasa jenuh dalam belajar.

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun di luar kelas (Trianto, 2012, h.22). Model pembelajaran yang merupakan implementasi dari kurikulum 2013 diantaranya model *Problem Based Learning* (PBL). “Model *Problem based learning* (pembelajaran berbasis masalah) merupakan suatu tipe pengelolaan kelas yang diperlukan untuk mendukung pendekatan konstruktivisme dalam pengajaran dan belajar” (Warsono dan Hariyanto, 2012, h.149).

Penunjang dalam ketercapaian pembelajaran yang baik selain dari model pembelajaran juga pada metode yang digunakan guru dalam mengajar. Metode mengajar merupakan penyajian efektif dari muatan/ konten tertentu suatu mata pelajaran sedemikian rupa sehingga dapat dimengerti dan dipahami dengan baik oleh siswa. Terdapat dua metode pembelajaran yang dapat digunakan dalam penelitian ini, yakni metode eksperimen dan metode demonstrasi.

Menurut Roestiyah (2001, h.80), “Metode eksperimen adalah suatu cara mengajar dimana siswa melakukan suatu percobaan tentang sesuatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi oleh guru”. Sehingga dapat diartikan bahwa metode eksperimen itu sebagai pemberian kesempatan kepada siswa untuk mengalami dan membuktikan sendiri proses serta hasil percobaan. Sedangkan metode demonstrasi menurut Sumantri dan Johar Permana (2001, h.133) bahwa metode demonstrasi adalah cara penyajian pelajaran dengan memperagakan dan mempertunjukkan kepada peserta didik suatu proses, situasi, atau benda tertentu yang sedang dipelajari baik dalam bentuk sebenarnya maupun bentuk tiruan yang dipertunjukkan oleh guru atau sumber lain yang memahami topik yang harus didemonstrasikan.

Selain model pembelajaran dan metode mengajar dalam mempelajari fisika juga diperlukan ilmu pengetahuan yang lain salah satunya adalah ilmu matematika. Konsep-konsep fisika diturunkan dari hasil pengamatan dan pengukuran dengan memperhatikan hubungan antara komponen-komponen yang saling mempengaruhi yang disajikan dalam persamaan-persamaan. Jadi fisika adalah suatu ilmu yang mempelajari gejala dan perilaku alam sepanjang hayat yang dapat diamati. Sedangkan matematika adalah suatu ilmu yang tersusun secara hierarkis dalam mengatur jalan pikiran untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep struktur, keterampilan menghitung dan menghubungkan konsep-konsep tersebut. Dengan

demikian nampak bahwa peranan matematika dalam pembelajaran fisika sangat penting, sehingga ditetapkan adanya hubungan yang serasi dan saling mengisi antara pengajaran matematika dan fisika. Adanya kecenderungan anak tidak bisa menyelesaikan persoalan fisika disebabkan karena kemampuan matematikanya rendah.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dipilih judul penelitian sebagai berikut: “Pengaruh Pengajaran Fisika Dengan Menggunakan Model *Problem Based Learning* (Pbl) Melalui Metode Eksperimen Dan Metode Demonstrasi Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Pada Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke Kelas X Di SMA Negeri 8 Surakarta.”

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan desain faktorial  $2 \times 3$ . Dalam penelitian ini melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum penelitian berlangsung, dilakukan uji kesamaan keadaan awal siswa dengan uji-t dua ekor untuk mengetahui bahwa kedua kelas yang terpilih memiliki keadaan awal yang sama. Sebelum dilakukan uji-t dua ekor, diuji prasyarat analisisnya yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Data penelitian dikumpulkan dengan beberapa teknik yaitu : teknik dokumentasi untuk mengetahui keadaan awal siswa dan teknik tes berupa tes kognitif. Instrumen tes kognitif terlebih dahulu diuji cobakan pada kelas lain yang memiliki kemampuan setara dengan kemampuan siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Hasil uji coba instrumen tes tersebut kemudian dianalisis dengan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, taraf kesukaran, dan efektivitas distraktor.

Pada penelitian ini, kelas eksperimen diberi perlakuan dengan pembelajaran menggunakan model PBL melalui metode eksperimen, sedangkan kelas kontrol menggunakan model PBL melalui metode demonstrasi. Pembelajaran kedua kelas tersebut menggunakan materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Setelah pembelajaran pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke dari kedua kelas tersebut, maka dilakukan tes kemampuan kognitif.

Tes kemampuan matematika pada penelitian ini menggunakan tes hasil ulangan semester ganjil siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tes kemampuan matematika siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol terangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Data Kemampuan Matematika Siswa

Kelompok	Jumlah	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Mean	Standar Deviasi
Eksperimen	38	90	30	68,16	14,31
Kontrol	40	90	40	67,25	13,77

Hasil kemampuan matematika siswa dikategorikan menjadi 3 yaitu kategori rendah, sedang, dan tinggi yang dilakukan dengan pengkategorian berdasarkan mean dan standar deviasi (Arikunto, 2011: 264). Hasil pengelompokan kemampuan matematika siswa kelas eksperimen ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Kemampuan Matematika Siswa Kelas Eksperimen

Interval Kelas	Kategori	Frekuensi $i$	Frekuensi Relatif
30 - 53,7	Rendah	5	13,16%
53,8 - 81,5	Sedang	27	71,05%
81,6 - 90	Tinggi	6	15,79%
Jumlah		38	100,00%

Sedangkan nilai hasil pengelompokan kemampuan matematika siswa kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Kemampuan Matematika Siswa Kelas Kontrol

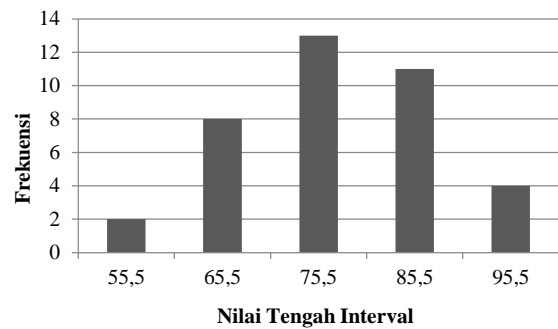
Interval Kelas	Kategori	Frekuensi $i$	Frekuensi Relatif
40 - 53,7	Rendah	4	10,00%
53,8 - 81,5	Sedang	29	72,50%
81,6 - 90	Tinggi	7	17,50%
Jumlah		40	100,00%

Setelah pembelajaran pada materi Usaha dan Energi selesai, kemudian dilakukan tes kemampuan kognitif. Rangkuman data hasil tes kemampuan kognitif siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.

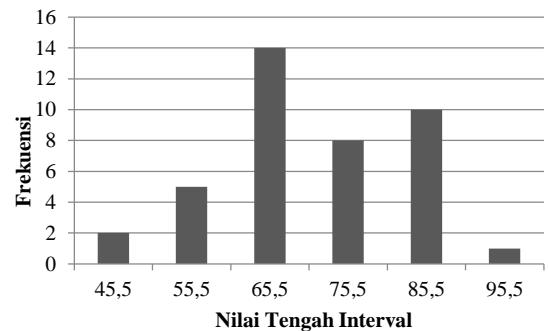
Tabel 4. Rangkuman Data Kemampuan Kognitif Siswa

Kelompok	Jumlah	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Mean	Standar Deviasi
Eksperimen	38	93,30	56,60	78,29	10,19
Kontrol	40	93,30	43,30	72,22	12,21

Distribusi frekuensi hasil tes kognitif ditampilkan pada Gambar 1 untuk kelas eksperimen dan Gambar 2 untuk kelas kontrol.



Gambar 1. Histogram Nilai Kognitif Siswa Kelas Eksperimen



Gambar 2. Histogram Nilai Kognitif Siswa Kelas Kontrol

Hasil tes kognitif dari kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian dianalisis menggunakan Anava 2 Jalan. Prasyarat uji anava 2 jalan yang harus dipenuhi yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas, untuk kelas eksperimen pada tes kemampuan kognitif menunjukkan harga statistik uji  $L_{obs} = 0,0924$  dan harga  $L_{\alpha,n} = L_{0,05;38} = 0,1437$ . Karena  $L_{obs} < L_{\alpha,n}$  atau  $0,0924 < 0,1437$ , maka  $H_0$  diterima sehingga sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Sedangkan untuk kelas kontrol pada tes kemampuan kognitif menunjukkan harga statistik uji  $L_{obs} = 0,0972$  dan harga  $L_{\alpha,n} = L_{0,05;40} = 0,1401$ . Karena  $L_{obs} < L_{\alpha,n}$  atau  $0,0972 < 0,1401$  maka  $H_0$  diterima sehingga sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas data kemampuan kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh harga statistik uji  $\chi^2_{hitung} = 1,16$ . Sedangkan  $\chi^2_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5% diperoleh  $\chi^2_{0,05;1} = 3,84$ . Hasil ini menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{0,05;1}$  atau  $1,16 < 3,84$  maka  $H_0$  diterima. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa sampel kelas eksperimen maupun sampel kelas kontrol berasal dari populasi yang homogen.

Hasil perhitungan anava dua jalan (2x3) dengan sel tak sama dengan program Microsoft Excel ditunjukkan pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Rangkuman Anava Dua Jalan

Sumber Variasi	JK	dk	RK	F	P
Metode Pembelajaran (A)	514,05	1	514,05	4,41	<0,05
Kemampuan Berpikir Logis (B)	1264,07	2	632,04	5,43	<0,05
Interaksi AB	132,77	2	66,38	0,57	>0,05
Galat	8386,49	72	116,48		
Total	10297,38	77			

Berdasarkan data rangkuman analisis variansi dua jalan pada Tabel 5 dapat disimpulkan pengujian hipotesis sebagai berikut :

- $F_A = 4,41 > F_{0,05;1;72} = 3,97$  maka  $H_{0A}$  ditolak.
- $F_B = 5,43 > F_{0,05;2;72} = 3,12$  maka  $H_{0B}$  ditolak.
- $F_{AB} = 0,57 < F_{0,05;2;72} = 3,12$  maka  $H_{0AB}$  diterima.

Hasil pengujian anava dua jalan dengan sel tak sama menunjukkan bahwa  $H_{0A}$  dan  $H_{0B}$  ditolak sehingga perlu dilakukan uji lanjut anava dengan metode Scedge untuk mengetahui perbedaan pengaruhnya. Karena  $H_{0A}$  ditolak maka perlu dilakukan uji lanjut anava dengan rata-rata antar baris. Hasil perhitungan uji komparasi ganda untuk rata-rata antar baris disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rangkuman Uji Komparasi Ganda Rataan antar Baris

Komparasi	Rerata Marginal		$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	p	Kesimpulan
i	$X_i$	$X_j$		$F_{i}$		n
$\mu_1$ vs $\mu_2$	80,49	72,63	10,34	3,97	<0,05	$\mu_1 > \mu_2$

Keterangan :

$\mu_1$  : rata-rata nilai siswa dengan pembelajaran metode eksperimen.

$\mu_2$  : rata-rata nilai siswa dengan pembelajaran metode demonstrasi.

$H_{0B}$  ditolak maka perlu dilakukan uji lanjut anava dengan rata-rata antar kolom. Hasil perhitungan uji komparasi ganda untuk rata-rata antar kolom disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rangkuman Uji Komparasi Ganda Rataan antar Kolom

Komparasi	Rerata Marginal		$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	p	Kesimpulan
	$X_i$	$X_j$				
$\mu_1$ vs $\mu_2$	84,79	74,92	6,49	6,24	<0,05	$\mu_1 > \mu_2$
$\mu_1$ vs $\mu_3$	84,79	69,97	10,04	6,24	<0,05	$\mu_1 > \mu_3$
$\mu_2$ vs $\mu_3$	74,92	69,97	2,22	6,24	>0,05	$\mu_2 = \mu_3$

Keterangan :

$\mu_1$  : rata-rata nilai siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi.

$\mu_2$  : rata-rata nilai siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang.

$\mu_3$  : rata-rata nilai siswa dengan kemampuan matematika kategori rendah.

Berdasarkan uji anava dua jalan dengan sel tak sama diperoleh hasil  $F_A = 4,41$  dan  $F_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5% yakni  $F_{0,05;1;72} = 3,97$ . Karena  $F_A > F_{tabel}$  maka  $H_{0A}$  ditolak, hal ini berarti ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model PBL melalui metode eksperimen dan demonstrasi terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. Untuk mengetahui metode pembelajaran yang lebih efektif dilakukan uji lanjut anava dengan metode Scedge. Berdasarkan hasil perhitungan komparasi ganda pada Tabel 6, dapat diketahui bahwa komparasi  $\mu_1$  dan  $\mu_2$  diperoleh hasil  $F_{hitung} = 10,34 > F_{tabel} = 3,97$  sehingga terdapat perbedaan yang signifikan. Siswa yang dibelajarkan menggunakan metode eksperimen rata-rata marginalnya 80,49 sedangkan siswa yang dibelajarkan menggunakan metode demonstrasi rata-rata marginalnya 72,63 sehingga  $\mu_1 > \mu_2$ . Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa penggunaan model PBL melalui metode eksperimen menghasilkan kemampuan kognitif yang lebih baik daripada metode demonstrasi.

Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian Anik Sofiyati (2008) yaitu kelas yang dibelajarkan dengan model PBL melalui metode eksperimen memiliki kemampuan kognitif yang lebih baik daripada kelas yang dibelajarkan dengan menggunakan metode demonstrasi. Dalam pembelajaran Fisika dengan model CTL melalui metode eksperimen, siswa dapat mengalami proses ilmiah secara langsung seperti mengamati, mengidentifikasi, mengobservasi, menganalisis dan menyimpulkan. Melalui kegiatan tersebut pemahaman yang diperoleh siswa yaitu dari pengalaman secara langsung sehingga lebih efektif. Hal ini berbeda dengan pembelajaran Fisika dengan model PBL melalui metode demonstrasi. Melalui metode demonstrasi siswa hanya mendapatkan penjelasan dengan melihat demonstrasi dari temannya yang dibimbing guru sehingga siswa kurang bisa memahami materi yang disampaikan.

Berdasarkan uji anava dua jalan dengan sel tak sama diperoleh hasil  $F_B = 5,43 > F_{0,05;2;72} = 3,12$  maka  $H_{0B}$  ditolak. Hal ini berarti ada perbedaan pengaruh antara kemampuan matematika siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. Untuk mengetahui kategori kemampuan matematika siswa yang paling efektif dilakukan uji lanjut anava dengan metode Scedge. Berdasarkan hasil

perhitungan komparasi ganda pada Tabel 7, diperoleh hasil sebagai berikut :

- a. Pada komparasi  $\mu_1$  dan  $\mu_2$  diperoleh  $F_{hitung} = 6,49 > F_{tabel} = 6,24$  sehingga terdapat perbedaan yang signifikan. Siswa yang memiliki kemampuan matematika kategori tinggi rerata marginalnya sebesar 84,79 sedangkan kategori sedang rerata marginalnya sebesar 74,92 ( $\mu_1 > \mu_2$ ). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan model PBL melalui metode pembelajaran pada siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi memberikan hasil lebih baik daripada siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang.
- b. Pada komparasi  $\mu_1$  dan  $\mu_3$  diperoleh  $F_{hitung} = 10,04 > F_{tabel} = 6,24$  sehingga terdapat perbedaan yang signifikan. Siswa yang memiliki kemampuan matematika kategori tinggi rerata marginalnya sebesar 84,79 sedangkan kategori rendah rerata marginalnya sebesar 69,97 ( $\mu_1 > \mu_3$ ), maka penggunaan model PBL melalui metode pembelajaran pada siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi memberikan hasil lebih baik daripada siswa dengan kemampuan matematika kategori rendah.
- c. Pada komparasi  $\mu_2$  dan  $\mu_3$  diperoleh  $F_{hitung} = 2,22 < F_{tabel} = 6,24$  sehingga terdapat perbedaan yang tidak signifikan ( $\mu_2 = \mu_3$ ), maka penggunaan model PBL melalui metode pembelajaran pada siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang memberikan hasil hampir sama dengan siswa dengan kemampuan matematika kategori rendah.

Hasil ini juga sesuai dengan hasil penelitian dari Anik Soffiyati (2016) yang menyimpulkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi lebih baik daripada siswa yang mempunyai kemampuan matematika rendah. Dengan kemampuan matematika yang tinggi siswa akan lebih mudah dalam mempelajari fisika, sehingga hasil belajar yang diperoleh pun akan lebih baik. hal ini sesuai dengan ulasan dalam kajian teori bahwa fungsi matematika adalah sebagai salah satu dasar perhitungan dalam menyelesaikan materi fisika.

Berdasarkan uji anava dua jalan dengan sel tak sama diperoleh hasil  $F_{AB} = 0,57$  dan  $F_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5% yakni  $F_{0,05;2;72} = 3,12$ . Karena  $F_{AB} < F_{tabel}$  maka  $H_{0AB}$  diterima, hal ini berarti tidak ada interaksi pengaruh antara penggunaan model PBL melalui metode pembelajaran dan kemampuan matematika siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. Dengan demikian, antara penggunaan metode pembelajaran (metode eksperimen dan demonstrasi) dengan model PBL dan kemampuan matematika siswa memberikan pengaruh sendiri-sendiri terhadap kemampuan kognitif siswa pada

pembelajaran Fisika materi Elastisitas dan Hukum Hooke

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dari penelitian dapat disimpulkan bahwa : (1) Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model PBL melalui metode eksperimen dan demonstrasi terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. (2) Ada perbedaan pengaruh antara tingkat kemampuan matematika kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. (3) Tidak ada interaksi pengaruh antara penggunaan metode pembelajaran dengan model PBL dan kemampuan matematika terhadap kemampuan kognitif siswa.

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan saran sebagai berikut : (1) Bagi Siswa, kemampuan matematika yang dimiliki siswa perlu ditingkatkan, sehingga siswa lebih mudah memahami materi dan memecahkan masalah terkait materi yang dipelajari. (2) Bagi Peneliti Lain, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian berikutnya yang sejenis dengan mengaitkan aspek-aspek yang belum diungkapkan seperti aspek afektif dan psikomotor.

## Ucapan terima kasih

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Penelitian ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahannya dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Widha Sunarno, M.Pd. Selaku Pembimbing I atas kesabaran dalam memberikan bimbingan, pengarahannya, dan dorongan yang luar biasa sehingga penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Dwi Teguh Rahardjo, S.Si., M.Si. Selaku Pembimbing II atas kesabaran dalam memberikan bimbingan, pengarahannya, dan dorongan yang luar biasa sehingga penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan

## Referensi

- Arikunto, Suharsimi. (2011). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan edisi revisi*. Jakarta: Bumi Aksara
- Budiyono. (2009). *Statistika untuk penelitian*. Surakarta : UNS Press
- Dimiyati dan Moedjiono. (1999). *Belajar dan pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta

- Giancoli, Douglas. C. (1998). *Fisika*. Jakarta: Erlangga.
- Hardini, Isriani dan Dewi P. (2012). *Strategi pembelajaran terpadu*. Yogyakarta : Familia
- Hariyanto dan Warsono. (2012). *Pembelajaran aktif (teori dan assesmen)*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Iskandar. (2012). *Psikologi pendidikan*. Jakarta: Referensi.
- Jonifan, Iin Lidya, dan Yasman. (2009). *Fisika mekanika*. Diperoleh pada 6 Desember 2016, dari <http://ermach.staff.gunadarma.ac.id>.
- Lamijan. (1997). *Evaluasi hasil belajar*. Surabaya: Unipress IKIP Surabaya.
- Majid, Abdul. (2013). *Strategi pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Roestiyah, N.K. (2001). *Strategi belajar mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Serway, Raymond A. & John W. Jewett. (2009). *Fisika untuk sains dan teknik edisi 6 buku 1*. Alih Bahasa oleh Criswan Sungkono. Jakarta : Salemba Empat.
- Sudjana, Nana. (2012). *Penelitian dan penilaian dalam pendidikan*. Bandung: Penerbit Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyanto. (2009). *Model - model pembelajaran inovatif*. Surakarta: Mata Padi Presindo.
- Sugiyono. (2009). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, research and development*. Bandung: Alfabeta.
- Suyono dan Hariyanto. (2011). *Belajar dan pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Vui, Tran. (2001). *Effective mathematics teaching stratgies inspiring students: student centered approach*. Penang, Malaysia: Recsam.