

# PERBEDAAN PENGARUH PENERAPAN MODEL PROYEK DAN *DIRECT INSTRUCTION* TERHADAP PENINGKATAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA KELAS X SMA NEGERI 2 SLEMAN

## *DIFFERENCE EFFECT OF IMPLEMENTATION PROJECT BASED LEARNING AND DIRECT INSTRUCTION MODEL TO IMPROVE STUDENT'S MOTIVATION AND PHYSICS ACHIEVEMENT OF 10<sup>TH</sup> GRADE OF SMA NEGERI 2 SLEMAN*

Oleh :

Fauziyah Choirunnisa dan Mundilarto

[choirunnisa.fauziyah@gmail.com](mailto:choirunnisa.fauziyah@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika, (2) mengungkapkan perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika, dan (3) mendeskripsikan perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain penelitian *Expost Facto*. Pengambilan sampel penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dan diperoleh siswa kelas XMIA 1 sebagai kelas dengan model pembelajaran proyek dan X MIA 2 sebagai kelas dengan model pembelajaran *direct instruction*. Instrumen dalam penelitian ini berupa tes (*pretest* dan *posttest*) dan angket (angket awal dan angket akhir) yang *valid* dan *reliable*. Analisis data menggunakan uji *Manova* dan *Anava General Linear Model Mixed Design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat pengaruh model proyek dengan model *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika, (2) terdapat pengaruh model proyek dengan model *direct instruction* dalam meningkatkan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika, dan (3) terdapat pengaruh model proyek dengan model *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika

**Kata-Kata Kunci:** Proyek, *Direct Instruction*, Motivasi, dan Hasil Belajar

### **Abstract**

*This study aimed to: (1) describe the differences between the effect of project based learning and direct instruction model to improve the student's motivation in physics, (2) determine the differences between the effect of project based learning and direct instruction model to improve the student's physics achievement, and (3) describe the differences between the effect of project based learning and direct instruction model to improve the student's motivation and physics achievement. The study is descriptive research with Expost Facto design. Sampling technique was purposive sampling and obtained student of grade X MIA 1 as project based learning's class and student of grade X MIA 2 as direct instruction's class. Instruments consist of test (pretest and posttest) and questionnaire (initial questionnaire and final questionnaire) which has been declared valid and reliable. Data were analyzed using Manova and Anava General Linear Model Mixed Design. The results conclude that (1) there are differences between effect of the project based learning and direct instruction model to improve student's motivation in physics, (2) there are differences between effect of the project based learning and direct instruction model to improve student's physics achievement, and (3) there are differences between effect of the project based learning and direct instruction model to improve student's motivation and physics achievement.*

**Keywords:** project, direct instruction, motivation, achievement

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha sadar, artinya tindakan yang dilakukan pendidik kepada siswa secara sadar atau sengaja yang bertujuan pendewasaan siswa. Kesadaran tersebut hakikatnya bukan hanya tertuju kepada pendidik, tetapi kepada semua pihak yang merasa terpenggil dan berkepentingan terhadap pendidikan, baik pemerintah, masyarakat, orang tua, maupun siswa itu sendiri. Semua pihak termasuk pendidik perlu melakukan usaha terstruktur dalam upaya pembelajaran yang berpusat pada siswa. Ungkapan tersebut didasarkan pada realitas bahwa pembelajaran saat ini masih cenderung konvensional yakni guru sebagai pusat sumber belajar yang cenderung gagal. Pendidik yang berpusat pada siswa ini dimaksudkan agar hasil pendidikan optimal. Pendidikan harus dapat mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran yang kondusif. Untuk itu, pendidik harus menguasai berbagai strategi dan media pembelajaran, teknik berkomunikasi yang bersifat multiarah dan memanfaatkan sumber daya yang ada secara optimal sehingga siswa tidak merasa jenuh. Untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran yang kondusif, kreatif, dan konstruktif bukanlah suatu perbuatan yang mudah. Untuk mewujudkannya pendidik menuntut kemampuan, kesadaran, dan kesabaran seseorang pendidik, apalagi

untuk memenuhi kebutuhan setiap siswa. Disinilah pentingnya seorang pendidik perlu memiliki berbagai kompetensi, seperti kompetensi profesional, pedagogik, personal, dan sosial (Zainal Arifin, 2013 : 40)

Berdasarkan pengalaman selama Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di sekolah bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang banyak menjadi masalah setiap siswa. Banyaknya persamaan yang sulit dan teori yang rumit membuat siswa kesulitan dalam memahami pelajaran fisika dengan baik. Kegiatan ini terlihat dari hasil Ujian Akhir Semester (UAS) periode sebelumnya, dijumpai banyak siswa yang mendapat skor yang rendah pada pelajaran fisika. Selain itu, guru di kelas kebanyakan menggunakan metode konvensional dalam pemberian materi juga ikut mempengaruhi rendahnya motivasi siswa dalam pelajaran fisika, sehingga diperlukan cara lain untuk meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran fisika. Tujuannya semata-mata agar siswa dapat meningkatkan hasil belajar. Pembelajaran di sekolah, sarana prasarana yang ada di sekolah juga masih terbatas, akibatnya siswa jarang dilibatkan dalam kegiatan pengamatan baik di laboratorium maupun di dalam kelas. Dalam hubungan ini, sebagai tahap awal peneliti berupaya mengembangkan pembelajaran lewat proyek dalam rangka melibatkan siswa agar dapat berperan aktif lewat aktivitas yang dirancang.

Berdasarkan pengalaman dalam PPL pada pembelajaran fisika, guru dan siswa kurang berperan aktif. Hal ini terlihat dari guru yang jarang memberikan praktikum saat pembelajaran fisika. Hal ini membuat siswa kurang terampil dalam kegiatan praktikum dan kurang mengerti akan penerapan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan sebuah model pembelajaran yang membuat siswa lebih aktif dan terampil dalam pembelajaran praktikum dan mengerti akan penerapan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya dengan model pembelajaran berbasis proyek.

Model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memfokuskan pada permasalahan kompleks yang diperlukan siswa dalam melakukan investigasi dan memahami pembelajaran melalui investigasinya, membimbing siswa dalam melakukan sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek dalam kurikulum, memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggali konten dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif (Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013). Jadi dalam metode proyek ini siswa diberi kesempatan membuat produk nyata sebagai hasil pengetahuan atau konsep yang didapat

dalam kegiatan pembelajaran. Dengan metode ini dapat membuat siswa untuk lebih memahami secara mendalam materi yang diberikan melalui aplikasi langsung melalui pembuatan karya atau produk dan Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta mampu meningkatkan aspek ketrampilan siswa (psikomotor). Metode ini juga diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa karena mampu memberikan pengalaman secara langsung dalam pembuatan proyek.

Dalam pembelajaran fisika sehari-hari, guru biasa menggunakan model pembelajaran langsung atau *direct instruction*. Pembelajaran langsung didefinisikan sebagai model pembelajaran yang berorientasi pada tujuan dan distrukturkan oleh guru dan dengan landasan itu guru mentransformasikan pengetahuan atau keterampilan langsung kepada siswa (Suyono dan Hariyanto, 2015:135). Namun, pada kenyataannya guru tidak sepenuhnya melakukan fase-fase model pembelajaran *direct instruction*. Oleh karena itu, perlu penerapan model pembelajaran *direct instruction* sesuai fasenya.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti perlu menerapkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada pelajaran fisika, sehingga peneliti melakukan penelitian tentang “Pengaruh

Penerapan Model Proyek dan *Direct Instruction* Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Sleman”.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain penelitian “*Expost Facto*” karena pada penelitian ini melibatkan dua kelompok subjek dengan perlakuan yang berbeda dan tidak memiliki kontrol langsung terhadap variabel-variabel bebas

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan pada tanggal 2 Januari-10 Februari 2017 di SMA N 2 Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

### **Target/Subjek Penelitian**

Populasi dari penelitian ini yaitu kelas X-MIA di SMA N 2 Sleman semester II pada tahun pelajaran 2016/2017. Sementara sampel dalam penelitian ini yaitu kelas X MIA 1 sebagai kelas dengan pembelajaran proyek dan kelas X MIA 2 sebagai kelas dengan model pembelajaran *direct instruction*. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, artinya pengambilan sampel berdasarkan kriteria yang sesuai dengan yang akan diteliti.

### **Prosedur**

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan desain penelitian *Expost Facto*. Dalam rancangan ini sekelompok subjek diambil dari kelompok-kelompok kelas secara utuh, kemudian kelompok-kelompok ini dipilih oleh peneliti untuk menentukan kelas yang akan diberikan perlakuan dengan model pembelajaran

proyek dan *Direct Instruction*. Selanjutnya kelompok-kelompok tersebut akan diberikan pengukuran yang sama. Pengukuran didapatkan dari hasil tes dan angket motivasi belajar. Instrumen pengumpulan data sebelumnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas, sehingga tes dan angket yang digunakan valid dan reliabel. Hasil uji validitas pada tes dari 29 soal didapatkan 21 soal yang valid dengan reliabilitas 0,93. Untuk validitas angket motivasi belajar, dari 46 pernyataan didapatkan 28 pernyataan yang valid dengan reliabilitas 0,856.

### **Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, tes, dan angket motivasi belajar. Teknik observasi digunakan untuk mengetahui proses pelaksanaan dan aktivitas peserta didik pada saat kerja kelompok, tes digunakan untuk mengetahui data hasil belajar siswa, dan angket digunakan untuk mengetahui motivasi belajar siswa. Hasil tes ini hanya terbatas variabel yang diberikan satu kali pada kedua kelas..

### **Teknik Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Manova* dan *Anava General Linear Model Mixed Design* untuk mengetahui apakah ada perbedaan motivasi dan hasil pembelajaran siswa yang menggunakan model proyek dan *Direct Instruction*. Namun, sebelumnya dilakukan uji prasyarat analisis yang terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas, dan penyamaan jenis data.

#### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui kenormalan sebaran data. Pengujian normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Berdasarkan analisis, semua data terdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Syg.	Keterangan
Pretest X MIA1	0,154	Distribusi Data Normal
Pretest X MIA 2	0,525	Distribusi Data Normal
Angket Awal X MIA 1	0,278	Distribusi Data Normal
Angket Awal X MIA 2	0,073	Distribusi Data Normal
Posttest X MIA1	0,518	Distribusi Data Normal
Posttest X MIA 2	0,820	Distribusi Data Normal
Angket Akhir X MIA 1	0,930	Distribusi Data Normal
Angket Akhir X MIA 2	0,954	Distribusi Data Normal

Persyaratan data tersebut normal apabila *Kolmogorov-Smirnov*  $Z > 0,05$  pada uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai *Kolmogorov-Smirnov*  $Z$  lebih dari 0,05 pada semua data, maka data tersebut menunjukkan terdistribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk memastikan bahwa kelompok yang dibandingkan merupakan kelompok-kelompok yang mempunyai varians homogen. Berdasarkan analisis, semua kelompok mempunyai varians yang homogen. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas

Variabel	Sig.	Keterangan
Sebelum Perlakuan	0,863	Varians Homogen
Setelah Perlakuan	0,788	Varians Homogen

Persyaratan data tersebut berasal dari varian yang sama atau homogen apabila nilai *sig.*  $> 0,05$  pada uji homogenitas dengan analisis *Manova*. Dari tabel di atas dapat dilihat keduanya memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka data tersebut berasal dari varian yang sama.

## 3. Uji hipotesis

Untuk membuktikan hipotesis, menggunakan uji *Manova* dan *Anava General Linear Model Mixed Design* karena uji prasyarat analisis terpenuhi.

### a. Uji *Manova*

Kriteria keputusan dalam uji *Manova* adalah  $H_0$  ditolak apabila signifikansi lebih kecil dari 0,05, artinya terdapat perbedaan motivasi dan hasil belajar fisika dengan model proyekdan *Direct Instruction*.

### b. Uji *Anava General Linear Model Mixed Design*

Kriteria keputusannya adalah  $H_0$  ditolak apabila signifikansi lebih kecil dari 0,05, artinya terdapat perbedaan motivasi atau hasil belajar fisika dengan model proyekdan *Direct Instruction*. Selanjutnya, untuk melihat model apa yang lebih efektif dilakukan dengan cara membandingkan nilai *Partial Eta Squared* antara model proyekdan *Direct Instruction*.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, data kemampuan kognitif dan motivasi siswa untuk kelas X MIA 1 mendapat rata-rata nilai *pretest* sebesar 27,68, nilai *posttest* 48,07, skor angket awal 78,28, dan skor angket akhir 80,33. Sedangkan pada kelas X MIA 2 memperoleh rata-rata nilai *pretest* sebesar 28,13, nilai *posttest* 40,92, skor angket awal 78,34, dan skor angket akhir 74,56

Berdasarkan data yang diperoleh tersebut, maka data diuji dengan menggunakan uji hipotesis, yaitu:

### 1. Uji Hipotesis

Hasil uji prasyarat analisis dan diperoleh bahwa prasyarat analisis terpenuhi bahwa data terdistribusi normal dan varians kedua homogen maka uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan Uji *Manova* dan *Anava General Linear Model Mixed Design*.

Pengambilan keputusan berdasarkan analisis *Manova* dengan memperhatikan kriteria yaitu apabila nilai  $Sig < 0,050$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima dan apabila nilai  $Sig > 0,050$  maka  $H_0$  diterima, dan setelah dilakukan analisis didapatkan  $Sig.$  sebesar 0,0 maka  $H_a$  dinyatakan diterima karena  $Sig < 0,050$  dan dapat disimpulkan adanya perbedaan motivasi dan hasil belajar siswa yang signifikan dalam pembelajaran menggunakan model proyek dan *Direct Instruction*.

Analisis *General Linear Model Mixed Design* dapat digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan, tingkat kemandirian dari masing-masing kelompok

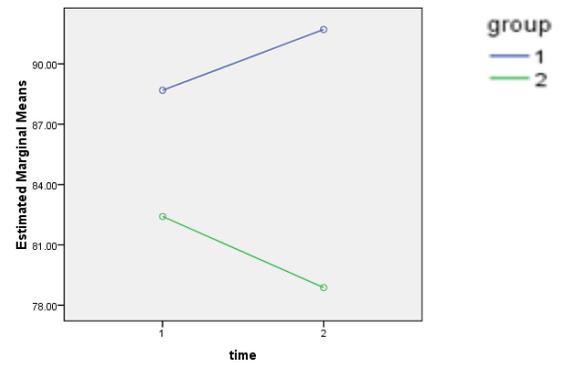
(ada/tidaknya peningkatan), serta keefektifan dari model pembelajaran yang diberlakukan.

Untuk pengambilan keputusan yaitu dilihat pada tabel hasil *Sig.* menunjukkan angka 0 artinya  $Sig. < 0,05$ , maka disimpulkan signifikan selanjutnya melihat baris *Time\*Group*, angka menunjukkan  $p = 0,000$  artinya  $p < 0,05$  maka terdapat interaksi. Interaksi yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu terdapat perubahan skor pre menuju post pada kedua kelompok adalah berbeda secara signifikan atau  $H_a$  diterima. Untuk melihat kemandirian dari masing-masing kelompok, dapat dilihat pada MD *Pairwise Comparisons*., Nilai MD pada hasil belajar siswa didapatkan kelas X MIA 1 -20,386 dan kelas X MIA 2 -12,798, sedangkan nilai MD untuk motivasi belajar pada kelas X MIA 1 sebesar -3,022 dan X MIA 2 adalah 3,536. Nilai MD negatif maka subjek mengalami peningkatan sedangkan nilai MD positif maka subjek mengalami penurunan. Pengambilan keputusan selanjutnya yaitu mengenai keefektifan dari model pembelajaran yang diberlakukan, sumbangan keefektifan dari model pembelajaran dilihat dari *partial eta squared*. Pada *partial eta squared* kelompok proyek menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari kelompok DI yaitu untuk hasil belajar siswa kelas X MIA 1 memperoleh skor sebesar 56,9% sedangkan kelas X MIA 2 sebesar 34,3% kemudian untuk motivasi belajar siswa kelas X MIA 1 memperoleh skor 2,5% dan kelas X MIA 2 sebesar 3,4% artinya model pembelajaran proyek lebih efektif

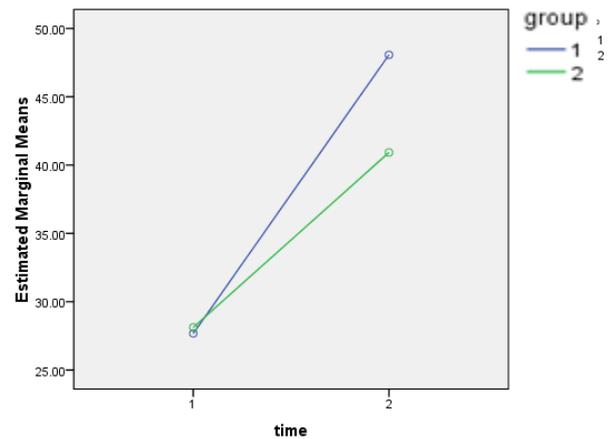
dibandingkan model pembelajaran *direct instruction*.

Cara lain melihat keefektifan yaitu membaca hasil output pada grafik, apabila garis *estimated marginal means* kelas dengan model pembelajaran proyek lebih tinggi dari pada kelas dengan model pembelajaran *direct instruction*, maka model proyek lebih efektif digunakan dibandingkan model *direct instruction*. Model pembelajaran yang lebih memberikan pengaruh motivasi belajar fisika siswa dapat dilihat pada grafik 1. Sedangkan model pembelajaran yang lebih memberikan pengaruh hasil belajar fisika siswa dapat dilihat pada tabel 2. Grafik 1 dan grafik 2 dari analisis *General Linear Model Mixed Design* terdiri dari 2 group, yaitu group 1 kelas dengan model pembelajaran proyek dan group 2 kelas dengan model pembelajaran *direct instruction*. Pada grafik 1 model pembelajaran proyek menunjukkan nilai *estimated marginal means* lebih tinggi dibanding model pembelajaran *direct instruction*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model proyek lebih baik digunakan dibandingkan model *direct instruction* untuk meningkatkan motivasi belajar siswa pada pelajaran fisika. Disamping itu, pada grafik 2 model pembelajaran proyek juga menunjukkan nilai *estimated marginal means* lebih tinggi dibanding model pembelajaran *direct instruction*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model proyek lebih baik digunakan dibandingkan model *direct instruction* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fisika hukum Newton tentang gerak kelas X di SMA N 2 Sleman.

Grafik 1. Grafik Motivasi Belajar Fisika



Grafik 2. Grafik Hasil Belajar Fisika



Model proyek lebih baik dibandingkan model *Direct Instruction* dalam meningkatkan motivasi maupun hasil belajar fisika siswa karena kelebihan model pembelajaran proyek salah satunya adalah meningkatkan motivasi belajar siswa. Motivasi belajar siswa yang tinggi akan berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa. Jika dibandingkan dengan model pembelajaran *direct instruction*, dalam model ini siswa justru mengalami penurunan motivasi belajar. Hal ini karena model pembelajaran yang berpusat pada guru membuat siswa cenderung bergantung kepada guru dalam pelaksanaan pembelajaran, sehingga siswa tidak terbiasa untuk mengembangkan kemampuan yang ada dalam dirinya sendiri. Motivasi belajar yang menurun ini berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa yang tidak terlalu tinggi (Wahyu Widhiarso, 2011).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh model proyek dengan model *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Motivasi belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek lebih besar dibandingkan dengan model *direct instruction*.
2. Terdapat pengaruh model proyek dengan model *direct instruction* dalam meningkatkan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek lebih besar dibandingkan dengan model *direct instruction*.
3. Terdapat pengaruh model proyek dengan model *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Motivasi dan hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek lebih besar dibandingkan dengan model *direct instruction*.

### Saran

Dalam pembelajaran selanjutnya perlu adanya desain pembelajaran yang lebih matang, sehingga pada penerapannya semua peserta didik dapat mengalami proses yang ada dalam pembelajaran, selain itu dalam proses pembelajaran *Course Review* Horay guru harus

dapat menguasai kelas, karena apabila guru tidak dapat menguasai kelas maka kelas akan menjadi gaduh, terdapat observer yang mengawasi siswa, karena penelitian ini berhubungan dengan kejujuran siswa, pengambilan nomor soal melibatkan siswa agar pembelajaran menjadi inearitif karena siswa terlibat langsung. Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan subjek penelitian yang lebih banyak dan rentang waktu yang lebih panjang, sehingga memperoleh hasil yang lebih akurat.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zainal. (2013). *Evaluasi Pembelajaran : Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Esti Ekawati. (2010). *Petunjuk Penggunaan Program Iteman*. Diakses dari [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Pe njelasan%20ITEMAN\\_0.doc](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Pe njelasan%20ITEMAN_0.doc). Pada tanggal 1 Januari 2017 pukul 20.00 WIB.
- Furlong, Nancy E., Eugene A. Lovelace & Kristin L. Lovelace. (2000). *Research Methods and Statistic: An Integrated Approach*. Orlando: Harcourt Brace & Company.
- Haryadi Sarjono & Winda Julianita. (2011). *SPSS vs LISREL : Sebuah Pengantar, Aplikasi untuk Riset*. Jakarta: Salemba Empat.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Model Pembelajaran Berbasis Proyek/ Project Based Learning*.
- Lawrence S. Meyers, Glenn Gamst, & A.J. Guarino. (2013). *Applied Multivariate Research: Design and Interpretation*. California: SAGE Publications Inc.
- Moh. Nazir. (2005). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Mundilarto. (2012). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: UNY Press
- Purwanto. (2011). *Statistika untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ramdhani, Muhammad Ridwan. (2010). *Analisis Variansi Multivariat*. Makalah. Bandung. Institut Teknologi Bandung.

- Santoso, Singgih. (2010). *Statistika Multivariat*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Suyono & Hariyanto. (2015). *Implementasi Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Wahyu Widhiarso. (2011). *Aplikasi Anava Campuran untuk Desain Pre-Post Test Design*. Diakses dari <http://www.widhiarso.staff.ugm.ac.id/files/aplikasi%20Anava%20Mixed%20Design%20untuk%20-revised%202011.pdf>. Pada tanggal 3 April 2017, Jam 14.00 WIB.
- Wahyu Widhiarso. (2011). *Analisis Varians Multivariats*. Diakses dari <http://www.widhiarso.staff.ugm.ac.id/wp/analisis-variens-multivariat/>. Pada tanggal 3 April 2017, Jam 14.10 WIB.