

PROBLEM SOLVING SKILL OF STUDENT WITH THE IMPLEMENTATION OF MODELING INSTRUCTION IN DYNAMIC ELECTRIC CONCEPT

Sry Wahyuni¹, Mitri Irianti², Azhar³
Email : srywahyuni130294@gmail.com¹,
mit_irianti@yahoo.co.id², azhar_ur2010@yahoo.com³
HP : 085272888530
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP
Universitas Riau, Pekanbaru

Abstract: *This research aims to describe the problem solving skill of student in class X-7 SMA Negeri 5 Pekanbaru with the implementation of Modeling Instruction in lesson dynamic electric. The research used pre-experimental with one-shot case study design. The subjects were students of class X-7 totalling 39 students, consisting of 16 male students and 23 female students. The instrument of data collection in this study is the problem solving ability test consists of 5 essay questions. Analysis of the data in this study is a descriptive analysis to see an overview of the problem solving skill of student by using the criteria of the level of problem solving skills . The research showed the problem solving skill of student in class X-7 SMA Negeri 5 Pekanbaru with the implementation of Modeling Instruction in lesson dynamic electric are at a medium level (67,46%). Therefore in teaching physics, by using Modeling Instruction could train problem solving skill of student.*

Key Words : *Modeling Instruction, Problem Solving Skill, Dynamic Electric*

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA DENGAN PENERAPAN *MODELING INSTRUCTION* PADA KONSEP LISTRIK DINAMIS

Sry Wahyuni¹, Mitri Irianti², Azhar³
Email : srywahyuni130294@gmail.com¹,
mit_irianti@yahoo.co.id², azhar_ur2010@yahoo.com³
HP : 085272888530

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP
Universitas Riau, Pekanbaru

Abstract: Tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X-7 SMA Negeri 5 Pekanbaru dengan penerapan *Modeling Instruction* pada konsep listrik dinamis. Jenis penelitian adalah *pre experimental* dengan disain *one-shot case study*. Subjek penelitian adalah siswa kelas X-7 yang berjumlah 39 siswa, terdiri dari 16 siswa laki-laki dan 23 siswa perempuan. Instrumen pengumpulan data adalah tes kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari 5 soal uraian. Analisis data dalam penelitian adalah analisis deskriptif untuk melihat gambaran kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan kriteria tingkat kemampuan pemecahan masalah. Dari hasil penelitian menunjukkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X-7 SMA Negeri 5 Pekanbaru dengan penerapan *Modeling Instruction* pada konsep listrik dinamis berada pada tingkat kemampuan sedang (67,46%). Dengan demikian *Modeling Instruction* dapat melatih kemampuan pemecahan masalah.

Key Words : *Modeling Instruction, Kemampuan Pemecahan Masalah, Listrik Dinamis*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang tidak mengabaikan hakikat fisika sebagai sains. Hakikat sains yang dimaksud meliputi produk, proses, dan sikap ilmiah. Pembelajaran fisika seharusnya dapat memberikan pengalaman langsung pada peserta didik sehingga menambah kemampuan dalam mengkonstruksi, memahami, dan menerapkan konsep yang telah dipelajari. Dengan demikian, peserta didik akan terlatih menemukan sendiri berbagai konsep secara holistik, bermakna, otentik serta aplikatif untuk kepentingan pemecahan masalah (Hariawan dkk, 2014). Hal ini pula yang menjadi salah satu tujuan pembelajaran fisika di SMA, yaitu yang menyatakan bahwa mata pelajaran fisika merupakan sarana bagi peserta didik agar mampu menguasai pengetahuan, konsep-konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, yang dapat diterapkan dalam menyelesaikan masalah di dalam kehidupan sehari-hari (Depdiknas, 2006).

Salah satu keterampilan yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran fisika adalah kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan seseorang untuk menemukan solusi melalui suatu proses yang melibatkan pemerolehan dan pengorganisasian informasi (E. Sujarwanto dkk, 2014). Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan permasalahan secara sistematis yaitu melalui tahapan memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan penyelesaian masalah, dan memeriksa kembali solusi.

Kenyataan yang terjadi di lapangan, mayoritas peserta didik masih memiliki kemampuan rendah dalam pemecahan masalah. Dalam mengerjakan soal-soal fisika yang diberikan oleh guru, peserta didik lebih sering langsung menggunakan persamaan matematis tanpa melakukan analisis, menebak rumus yang digunakan dan menghafal contoh soal yang telah dikerjakan untuk mengerjakan soal-soal lain (Maulidi Rahmat dkk, 2014). Hal ini sejalan dengan yang ditemukan penulis saat melakukan observasi di SMA Negeri 5 Pekanbaru. Peserta didik kurang sistematis dalam mengerjakan soal dan kurang memperhatikan langkah-langkah penyelesaian. Mereka hanya mementingkan hasil akhir jawaban, sehingga banyak langkah-langkah yang tidak ditempuh, padahal itu merupakan langkah yang menentukan hasil akhir jawaban. Peserta didik hanya mampu menyelesaikan permasalahan kuantitatif sederhana namun kurang memiliki kemampuan untuk memahami dan menyelesaikan masalah yang membutuhkan penalaran. Berdasarkan data TIMSS pada tahun 2011 menunjukkan kualitas siswa Indonesia berada pada kemampuan menghafal atau pemahaman, sedangkan pada kemampuan penerapan dan penalaran siswa Indonesia masih tergolong rendah (Emi Rofiah dkk, 2013).

Hal ini terjadi karena proses pembelajaran di sekolah lebih berorientasi kepada materi yang tercantum pada kurikulum dan buku teks serta kurangnya usaha pengembangan berpikir yang menuntun siswa untuk memecahkan suatu permasalahan secara aktif. Proses yang dikembangkan saat ini lebih bersifat pasif dan menghafal yang banyak mendorong siswa dapat menguasai materi pelajaran dengan target supaya dapat menjawab semua soal ujian yang diberikan. Soal ujian yang disajikan di sekolah juga lebih banyak soal objektif dibandingkan soal uraian. Hal ini menyebabkan siswa mempunyai kemampuan rendah dalam kemampuan pemecahan masalah, yang meliputi memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan penyelesaian masalah, dan memeriksa kembali solusi.

Listrik dinamis adalah materi pelajaran kelistrikan yang gejalanya banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Standar Kompetensi yang harus dicapai pada materi listrik dinamis adalah menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi. Materi listrik dinamis merupakan materi yang abstrak dan memiliki kompleksitas yang tinggi sehingga siswa sering mengalami kesulitan terutama dalam mengaplikasikan pemecahan masalah listrik dinamis dalam berbagai jenis aplikasinya. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk melatih kemampuan pemecahan masalah siswa yaitu melalui pembelajaran yang melibatkan langsung peserta didik dalam pemecahan masalah. Hal ini dapat dicapai melalui penerapan pembelajaran dengan *Modeling Instruction*.

Modeling Instruction merupakan pembelajaran yang melibatkan siswa untuk mengkonstruksi konsep fisika kedalam suatu model fisika dan menggunakannya dalam pemecahan masalah. Pusat belajar siswa dalam *Modelling Instruction* adalah konstruksi dan aplikasi model konseptual Fisika (Hestenes, 1987). *Modeling Instruction* memiliki lima tahap pelaksanaan yaitu tahap *Exploration*, *Adduction*, *Formulation*, *Deployment*, dan *Paradigmatic Synthesis* (Halloun, A Ibrahim, 2006). Pada tahap *exploration* guru memberikan motivasi dengan menyajikan peristiwa, kejadian, fenomena fisis yang sering dilihat dan dialami siswa dalam keseharian yang berhubungan dengan materi ajar. Pada tahap *adduction* guru menyajikan dan mendemonstrasikan fenomena melalui pengamatan dan menginstruksi siswa untuk menganalisis tentang fenomena tersebut (investigasi). Pada tahap *formulation*, siswa merumuskan model fisika dengan berbagai representasi (verbal, piktorial, matematik) berdasarkan eksperimen atau studi pustaka untuk menjelaskan tentang fenomena fisis. Pada tahap *deployment*, guru menyajikan persoalan pemecahan masalah dan siswa menggunakan model yang telah dirumuskan untuk menyelesaikan persoalan tersebut. Pada tahap *paradigmatic synthesis*, siswa melakukan presentasi dan diskusi kelas tentang model fisika yang telah diperoleh melalui eksperimen atau studi pustaka.

Penggunaan *Modelling Instruction* dapat membantu guru untuk membangun kemampuan berpikir siswa dan mengajak siswa untuk menyelesaikan masalah fisika dengan menggunakan model fisika. Melalui *modeling instruction* siswa diarahkan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja, dan bersikap secara ilmiah.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X-7 SMAN 5 Pekanbaru dengan penerapan *Modeling Instruction* pada konsep listrik dinamis. Manfaat penelitian adalah agar dapat melatih kemampuan pemecahan masalah siswa dan bagi guru dapat dijadikan alternatif pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kelas X-7 SMA Negeri 5 Pekanbaru, mulai dari bulan Maret sampai Juni 2015. Penelitian yang dilakukan berupa penelitian *pre-eksperimental* dengan desain *one-shot case study* (Sugiyono, 2012).

Subjek penelitian adalah siswa kelas X-7 SMA Negeri 5 Pekanbaru yang berjumlah 39 siswa, terdiri dari 16 siswa laki-laki dan 23 siswa perempuan. Data penelitian adalah hasil tes kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi pokok listrik dinamis. Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari 5 soal uraian. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan tes kemampuan pemecahan masalah kepada siswa setelah

penerapan *Modeling Instruction* dalam pembelajaran listrik dinamis. Data dianalisis secara deskriptif untuk melihat gambaran kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan kriteria tingkat kemampuan pemecahan masalah.

Tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa dapat dilihat melalui skor yang diperoleh siswa dari tes kemampuan pemecahan masalah. Pedoman yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah

Skor	Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah (TKPM)
$90 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi
$80 \leq x < 90$	Tinggi
$65 \leq x < 80$	Sedang
$55 \leq x < 65$	Rendah
$0 \leq x < 55$	Sangat rendah

Untuk mengetahui skor kemampuan pemecahan masalah siswa, digunakan rumus:

$$SKPM = \frac{SP}{SM} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

SKPM = Skor Kemampuan Pemecahan Masalah

SP = Skor yang diperoleh siswa

SM = Skor maksimum

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa setelah menerapkan *Modeling Instruction* diperoleh gambaran seperti Tabel 2.

Tabel 2. Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

No	Tahap Kemampuan Pemecahan Masalah	Rata-rata Skor (%)	Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah
1	Memahami masalah	84,5	Tinggi
2	Merencanakan penyelesaian masalah	68,80	Sedang
3	Melaksanakan penyelesaian masalah	73,05	Sedang
4	Memeriksa kembali solusi	37,89	Sangat Rendah

Berdasarkan hasil kemampuan pemecahan masalah siswa pada Tabel 2. dapat dijelaskan masing-masing tahap kemampuan pemecahan masalah siswa sebagai berikut.

Kemampuan Memahami Masalah

Pada tahap memahami masalah, siswa diharapkan mampu mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang dihadapi, sehingga masalah yang sebenarnya mampu dimengerti oleh siswa itu sendiri. Skor rata-rata kemampuan memahami masalah dengan menerapkan *Modeling Instruction* adalah 84,5% dikategorikan pada tingkat kemampuan tinggi. Pada tahap ini siswa telah mampu memahami masalah, dilihat dari kemampuan siswa dalam mengidentifikasi besaran yang diketahui dan besaran yang ditanya pada soal dengan tepat.

Hal ini dikarenakan pada pembelajaran fisika dengan penerapan *Modeling Instruction* siswa dihadapkan pada suatu masalah atau fenomena fisika, siswa dilatih untuk dapat menemukan sendiri mengapa suatu fenomena dapat terjadi dan merepresentasikannya kedalam model fisika. Hal ini membuat kemampuan berpikir siswa meningkat dan terlatih dalam memahami suatu permasalahan. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan E Sujarwanto (2014) bahwa *Modeling Instruction* dapat membantu guru untuk membangun kemampuan berpikir siswa, karena *Modeling instruction* memfasilitasi siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan dan pemecahan masalah melalui kegiatan yang ilmiah.

Kemampuan Merencanakan Penyelesaian Masalah

Pada tahap merencanakan penyelesaian masalah, siswa diharapkan dapat membuat perencanaan solusi untuk menyelesaikan masalah yaitu dengan cara menentukan langkah-langkah dan persamaan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Skor rata-rata kemampuan merencanakan penyelesaian masalah dengan menerapkan *Modeling Instruction* adalah 68,8% dikategorikan pada tingkat kemampuan sedang.

Dalam merencanakan penyelesaian suatu masalah siswa harus dapat menghubungkan antara besaran yang diketahui dan besaran yang hendak dicari serta konsep yang satu dengan konsep yang lain. Pada tahap ini dibutuhkan pemahaman konsep pada diri siswa. Dalam Misrun mauke (2013) dikatakan bahwa untuk menyelesaikan masalah diperlukan pemahaman konsep sebagai prasyarat dan kemampuan melakukan hubungan antar konsep. Dan menurut Polya (dalam Nani Lestari dkk, 2014) tahap menyusun rencana pemecahan masalah memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi dibandingkan tahap pemecahan masalah yang lain.

Pada penelitian ini sebagian siswa masih mengalami kesulitan pada tahap merencanakan penyelesaian masalah, karena kurangnya pemahaman konsep pada diri siswa. Hal ini terjadi karena belum optimalnya pembelajaran dengan *Modeling Instruction* pada tahap *formulation*. Pembelajaran dilaksanakan secara berkelompok, sehingga tidak semua siswa berperan aktif dalam kelompoknya. Selain itu jumlah siswa yang melebihi kapasitas kelas yaitu sebanyak 39 siswa juga membuat pembelajaran menjadi kurang optimal. Oleh karena itu sebaiknya jumlah siswa disetiap kelas dibatasi sesuai ketentuan dan guru memberikan motivasi kepada siswa yang kurang aktif dalam pembelajaran. Seperti yang dikatakan Ana Ari Wahyu Suci dan Abdul Haris Rosyidi (2012) bahwa keinginan, motivasi dan dorongan yang kuat dari dalam diri (internal), seperti menumbuhkan keyakinan saya “BISA” dapat mempengaruhi hasil pemecahan masalah.

Kemampuan Melaksanakan Penyelesaian Masalah

Tahap ini merupakan kegiatan untuk menjalankan prosedur yang telah dibuat pada langkah sebelumnya untuk dapat menyelesaikan pemecahan masalah dengan perhitungan yang akurat. Dari hasil tes diperoleh skor rata-rata sebesar 73,05% yang dikategorikan dengan tingkat kemampuan sedang.

Dalam melaksanakan penyelesaian masalah siswa harus memiliki kemampuan matematis yang baik. Dalam Sihana (2010) dikatakan bahwa seseorang akan mudah memecahkan masalah dengan bantuan matematika, karena ilmu matematika itu sendiri memberikan kebenaran berdasarkan alasan logis dan sistematis. Pendapat ini didukung oleh Herbert Druxes dalam Dina Rahmi Darman (2014) yang menyatakan bahwa Fisika adalah ilmu-ilmu yang mempelajari tentang kejadian alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis, dan berdasarkan peraturan-peraturan umum. Druxes juga mengatakan bahwa matematika terbukti sebagai alat yang paling berguna untuk menjelaskan alam.

Pada penelitian ini, sebagian siswa memiliki kemampuan rendah dalam perhitungan matematis dan melakukan kesalahan pada tahap perencanaan masalah, sehingga hasil yang diperoleh pada tahap penyelesaian masalah juga tidak tepat. Hal ini konsisten dengan penelitian Nani Lestari dkk (2014) bahwa penyebab kesalahan siswa pada tahap penyelesaian masalah adalah karena siswa tidak melakukan tahap perencanaan masalah dan kurang memahami operasi matematis.

Untuk mengatasi hal ini maka antara pembelajaran matematika dan fisika harus ada korelasi yang seimbang, jadi apabila siswa memiliki kemampuan matematika yang baik maka juga akan menunjang pada pelajaran fisika.

Kemampuan Memeriksa kembali Solusi

Pada tahap ini siswa diharapkan dapat mengecek kembali kebenaran hasil serta satuan, menyimpulkan jawaban dan mengevaluasi jawaban berdasarkan konsep. Kemampuan memeriksa kembali solusi siswa dengan menerapkan *Modeling Instruction* sangat rendah dengan skor 37,89%.

Pada tahap ini masih banyak siswa yang merasa kesulitan dalam melakukan evaluasi berdasarkan konsep. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ikhbar Nurjiwanto (2012) tentang “Analisis Kesulitan Memecahkan Masalah Fisika Menurut Polya” diperoleh hasil sebanyak 85,75% siswa mengalami kesulitan pada tahap memeriksa kembali solusi. Dan penelitian yang dilakukan oleh Deni Fauzi Rahman (2013) dan Sujarwanto dkk (2014) dengan penerapan *Modeling Instruction* juga menunjukkan bahwa masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam mengevaluasi solusi berdasarkan konsep.

Penyebab kesulitan siswa pada tahap evaluasi karena sebagian besar siswa kurang mengerti cara menghubungkan antara hasil yang diperoleh dengan konsep. Untuk dapat melakukan evaluasi jawaban berdasarkan konsep maka siswa harus memahami konsep dengan baik dan memiliki kemampuan pada pemahaman relasi (*relation understanding*) yang dapat menjelaskan hubungan antar konsep. Kurang optimalnya siswa dalam membuat kesimpulan pada LKS yang diberikan, waktu pertemuan yang singkat, dan kebiasaan siswa yang tidak pernah membuat kesimpulan pada pembelajaran sebelumnya membuat siswa kurang terlatih pada tahap ini. Untuk melatih kemampuan ini dibutuhkan waktu yang cukup lama dalam pembelajaran. Oleh karena itu maka pembelajaran mengevaluasi berdasarkan konsep harus terus dilatih

pada siswa sehingga siswa dapat lebih memahaminya. Kemampuan pemecahan masalah siswa dengan penerapan *Modeling Instruction* pada materi listrik dinamis dapat dideskripsikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Skor	TKPM	Jumlah Siswa	Persentase Jumlah Siswa	Persentase Rata-rata Skor
$90 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi	1	2,63 %	67,46 % (Sedang)
$80 \leq x < 90$	Tinggi	7	18,42 %	
$65 \leq x < 80$	Sedang	11	28,95 %	
$55 \leq x < 65$	Rendah	15	39,47 %	
$0 \leq x < 55$	Sangat Rendah	4	10,5 %	

Berdasarkan hasil pada Tabel 3, 50% siswa memiliki kemampuan memecahkan masalah dengan menerapkan *Modeling Instruction*. Sesuai dengan hasil penelitian Deni Fauzi Rahman (2013) bahwa penerapan *Modeling Instruction* dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Sedangkan 50% lagi siswa masih merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah. Kesulitan yang dialami siswa dikarenakan kemampuan pemecahan masalah menuntut kemampuan memproses informasi untuk menanggapi masalah dan fenomena yang terjadi. Menurut Nasution (1999) dalam Deni Fauzi Rahman (2013), hal ini merupakan tipe tertinggi dalam tingkatan belajar sehingga sebagian siswa masih mengalami kesulitan menyelesaikan permasalahan tersebut. Untuk itu dibutuhkan waktu dan bimbingan guru untuk dapat melatih kemampuan pemecahan masalah secara maksimal.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X-7 SMA Negeri 5 Pekanbaru dengan penerapan *Modeling Instruction* pada konsep Listrik Dinamis berada pada tingkat kemampuan sedang dengan skor rata-rata sebesar 67,46%. Kemampuan pemecahan masalah siswa pada tahap memahami masalah berada pada tingkat kemampuan tinggi (84,5%). Kemampuan pemecahan masalah siswa pada tahap merencanakan penyelesaian masalah berada pada tingkat kemampuan sedang (63,8%). Kemampuan pemecahan masalah siswa pada tahap melaksanakan penyelesaian masalah berada pada tingkat kemampuan sedang (73,05%). Kemampuan pemecahan masalah siswa pada tahap memeriksa kembali solusi berada pada tingkat kemampuan sangat rendah (37,89%).

Merujuk pada simpulan yang telah dipaparkan diatas, penulis mengemukakan saran- saran sebagai berikut :

1. Dalam proses pembelajaran siswa harus lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran dalam kelompoknya, siswa harus memahami keterkaitan antar konsep, serta menyelesaikan masalah dengan langkah yang sistematis.
2. Guru perlu memberikan motivasi dan bimbingan yang optimal bagi siswa yang kurang aktif dalam pembelajaran
3. Guru perlu mengatur waktu dengan sebaik mungkin agar siswa dapat optimal pada pembelajaran dengan *Modeling Instruction* dan mendapatkan hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ana Ari Wahyu Suci dan Abdul Haris Rosyidi. 2012. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Pembelajaran Problem Posing Berkelompok*. Jurnal Unesa Vol 2 No 2.
- Deni Fauzi Rahman. 2013. *Penerapan Modeling Method Of Physic Instruction untuk mengembangkan kemampuan problem solving siswa SMP*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNNES
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Mata Pelajaran IPA SMP & MTS Fisika SMA & MA*. Dirjen Dikdamen. Jakarta.
- Dina Rahmi Darman, 2014. *Penerapan Pembelajaran SAVIR (Somatic, Auditory, Visual, Intellectual, dan Repetition) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif dan Mempertahankan retensi Siswa SMA*. Tesis. Program Studi Pendidikan Fisika Sekolah Lanjutan. Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- E Sujarwanto dkk. 2014. *Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Modeling Instruction pada Siswa SMA Kelas XI*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. Vol.3 No. 1. 2014. Hal 65-78
- Emi Rofiah dkk. 2013. *Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP*. Jurnal Pendidikan Fisika, 1 (2) : 18-20. PMIPA FKIP UNS.
- Halloun, A Ibrahim. 2006. *Modeling Theory in Science Education*. Netherlands. Springer.
- Hariawan, dkk. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Palu*. Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako. Vol.1 No.2. 2014. Hal 48-54. ISSN: 2338 – 3240.
- Hestenes, D. 1987. *Toward A Modeling Theory Of Physics Instruction*. *American Journal of Physiscs*, (Online).
- Ikhbar Nur Jiwanto. 2012. *Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Fisika Menurut Polya*. Skripsi. Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Maulidi Rahmat dkk. 2014. *Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving Siswa Kelas X SMA*. Jurnal Fisika Indonesia No: 54, Vol XVIII, Edisi Desember 2014. ISSN: 1410-2994
- Misrun Mauke dkk (2013). *Pengaruh Model Contextual Teaching and Learning terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam*

Pembelajaran IPA Fisika di Mts Negeri Negara. Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha. Vol 3 Tahun 2013

Nani Lestari dkk.2014.*Penggunaan LKS Terstruktur Berbasis PBL untuk Meremediasi Kesulitan Pemecahan Masalah Pada Siswa Kelas X SMA. Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Untan.*

Sihana. 2010. *Pembelajaran Fisika dengan Metode Problem Solving dan Problem Posing ditinjau dari Kemampuan Matematis dan Kreativitas Siswa. Tesis. Program Studi Pendidikan Sains Universitas Sebelas Maret. Surakarta.*

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, Alfabeta. Bandung.*