

Pengaruh Penggunaan Peta Konsep dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Kemampuan Bernalar Siswa Kelas XI

Agung Wahyudi

Pendidikan Fisika-Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang 5 Malang. Email: agung_wahyudi1@gmail.com

Abstrak: Tujuan penelitian adalah sebagai berikut. (1) Mengetahui perbedaan hasil belajar fisika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing melalui peta konsep (PITPK) dengan hasil belajar fisika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing (PIT). (2) Menguji interaksi antara PITPK dengan kemampuan bernalar belajar terhadap hasil belajar fisika. (3) Mengetahui efektivitas hasil belajar fisika siswa yang mempunyai kemampuan bernalar tinggi yang belajar menggunakan PITPK dengan hasil belajar fisika siswa yang mempunyai kemampuan bernalar tinggi yang belajar menggunakan PIT. (4) Mengetahui efektivitas hasil belajar fisika siswa yang mempunyai kemampuan bernalar rendah yang belajar menggunakan dengan hasil belajar fisika siswa yang mempunyai kemampuan bernalar rendah yang belajar menggunakan PIT. Rancangan penelitian yang digunakan adalah faktorial 2×2 dengan pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*. Instrumen penelitian berupa instrumen perlakuan yaitu: lembar observasi keterlaksanaan RPP, silabus dan instrumen perlakuan yaitu: soal tes kemampuan bernalar dan soal tes hasil belajar kognitif. Sebelum data dianalisis dilakukan terlebih dulu uji prasyarat analisis data yaitu uji normalitas dengan uji Lilliefors dan uji homogenitas. Teknik analisis data menggunakan uji ANAVA dua jalur dan uji Tukey. Hasil penelitian adalah: (1) hasil belajar fisika siswa menggunakan PITPK lebih tinggi daripada hasil belajar siswa menggunakan PIT, (2) terdapat interaksi antara PITPK dengan kemampuan bernalar terhadap hasil belajar fisika siswa, (3) hasil belajar fisika siswa dengan kemampuan bernalar tinggi menggunakan PITPK lebih tinggi daripada hasil belajar fisika siswa menggunakan PIT, dan (4) hasil belajar fisika siswa berkemampuan nalar rendah menggunakan PITPK lebih tinggi daripada hasil belajar fisika siswa menggunakan PIT.

Kata kunci: pembelajaran inkuiri terbimbing, peta konsep, hasil belajar

Dewasa ini peradaban manusia sangat diwarnai oleh tingkat penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni (IPTEKS). Kesulitan menyesuaikan diri dan mengembangkan diri adalah dampak dari penguasaan IPTEKS yang masih rendah sehingga diperlukan pengembangan secara terus-menerus agar pendidikan di Indonesia dapat mengimbangi perkembangan dan kemajuan IPTEKS. Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bersumber pada Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (Rapi, 2008), termasuk didalamnya pelajaran fisika karena fisika adalah salah satu pelajaran dalam kelompok Ilmu Pengetahuan Alam.

Dalam pembelajaran fisika diperlukan pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif dan banyak variasinya. Kualitas proses pembelajaran fisika dewasa ini dapat dilihat dari kegiatan pembelajar-

an yang kurang bervariasi, sedangkan kualitas produk pembelajaran fisika salah satunya dilihat dari perolehan UAS dan UAN yang dari tahun ketahun berkategori rendah (Wirtha, 2008). Mempelajari fisika tidak hanya berhubungan dengan rumus-rumus, bilangan-bilangan serta operasi-operasinya, melainkan fisika juga berkenaan dengan ide-ide, struktur-struktur, dan hubungannya yang diatur secara logik sehingga fisika berkaitan dengan konsep-konsep yang abstrak (Tawil, 2008).

Fisika menurut beberapa penelitian adalah salah satu pelajaran yang sulit, hal ini karena dalam waktu yang sama siswa harus dapat merepresentasikan percobaan, rumus, pembacaan grafik dan konseptual. Selain itu siswa harus bisa membuat transformasi, harus mampu mentransfer grafik dengan persamaan matematis (Fundu, 2008). Penguasaan materi fisika

bagi siswa sangat penting. Apabila siswa telah menguasai materi yang dipelajari sebelumnya maka akan lebih mudah menguasai materi selanjutnya. Kenyataannya banyak siswa yang memiliki kemampuan penguasaan materi rendah. Penguasaan materi yang rendah dipengaruhi banyak faktor, salah satunya adalah siswa tidak terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini karena penerapan pembelajaran yang kurang tepat (Nyeneng, 2010). Selain fokus kepada siswa tujuan pembelajaran perlu diubah dari sekedar memahami konsep dan prinsip, siswa juga harus memiliki kemampuan untuk berbuat sesuatu dengan menggunakan konsep dan prinsip yang telah dipahami (Wirtha, 2008).

Pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan salah satu jenis pembelajaran konstruktivistik. Pembelajaran inkuiri merupakan pengajaran yang mengharuskan siswa mengolah pesan sehingga memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai (Mudjiono, 2010). Pembelajaran mewajibkan siswa menemukan dan menggunakan berbagai sumber belajar dan ide-ide untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang topik masalah, tidak hanya sekedar menjawab pertanyaan atau menjawab pertanyaan dengan benar (Carol, 2007).

Peta konsep adalah salah satu teknik untuk mempresentasikan pengetahuan secara skematis. Peta konsep banyak direkomendasikan dalam pembelajaran sains untuk beberapa tujuan (Ingec, 2009). Peta konsep dapat membantu siswa untuk mencapai belajar yang bermakna. Lebih lanjut Kichin (Mistades, 2009) mengatakan bahwa peta konsep dapat

mengungkapkan kesalahpahaman siswa dalam pembelajaran yang tidak dapat ditangkap oleh alat penilaian tradisional. Tujuan peta konsep bukan menghasilkan spontan asosiatif tetapi untuk menguraikan hubungan antara konsep umum ke konsep khusus (Zamtimah, dkk. 2005).

Berdasarkan uraian permasalahan dalam latar belakang tersebut di atas, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh peta konsep dalam pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar fisika ditinjau dari kemampuan bernalar siswa kelas XI.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian metode quasi eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh peta konsep dalam pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar siswa ditinjau dari kemampuan bernalar pada pokok bahasan suhu dan kalor. Desain faktorial 2×2 yang melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberi pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep (PITPK) dan kelompok kontrol diberi pembelajaran inkuiri terbimbing (PIT) (Tabel 1). Hasil dari kedua kelompok kelas tersebut dikaji dan dibandingkan, mana yang lebih baik dan tepat dari kedua pembelajaran tersebut.

Populasi dalam penelitian adalah adalah siswa kelas XI kompetensi kimia industri yang terdiri dari lima kelas dengan jumlah siswa 160 siswa. Pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random*

Tabel 1. Desain Faktorial Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Peta Konsep (PITPK) dan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (PIT)

Kemampuan Bernalar (B)	Pembelajaran (A)	
	Inkuiri Terbimbing dengan Peta Konsep (PITPK)	Inkuiri Terbimbing (PIT)
	A₁	A₂
Tinggi (B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
Rendah (B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂

Keterangan:

A₁ = Hasil belajar siswa dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep (PITPK)

A₂ = Hasil belajar siswa dengan pembelajaran inkuiri terbimbing (PIT)

B₁ = Kemampuan bernalar tinggi

B₂ = Kemampuan bernalar rendah

A₁B₁ = Hasil belajar siswa dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep (PITPK) untuk siswa yang mempunyai kemampuan bernalar tinggi.

A₁B₂ = Hasil belajar siswa dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep (PITPK) untuk siswa yang mempunyai kemampuan bernalar rendah.

A₂B₁ = Hasil belajar siswa dengan pembelajaran inkuiri terbimbing (PIT) untuk siswa yang mempunyai kemampuan bernalar tinggi

A₂B₂ = Hasil belajar siswa dengan pembelajaran inkuiri terbimbing (PIT) untuk siswa yang mempunyai kemampuan bernalar rendah

sampling, sampel dalam penelitian ini terdiri dari 4 kelas dengan jumlah siswa 114 siswa. Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data adalah instrumen perlakuan yang berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan instrumen pengukuran yang berupa rubrik afektif, rubrik psikomotorik, soal tes kemampuan bernalar dan soal tes hasil belajar kognitif. Sebelum dilakukan analisis data, dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji Normalitas dengan uji Liliefors dan uji Homogenitas. Teknik dalam pengolahan data menggunakan uji ANAVA dua jalur dan dilanjutkan dengan uji Tukey.

HASIL

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa hasil pretes, persentase hasil belajar afektif, persentase hasil belajar psikomotorik, hasil postes dan peta konsep yang dibuat siswa. Deskripsi data tes kemampuan bernalar kedua kelas sampel disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan perolehan nilai dari kedua kelas tidak terlalu jauh perbedaannya, akan tetapi dari tabel tersebut menunjukkan siswa dengan kemampuan bernalar tinggi memperoleh nilai lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan bernalar rendah. Perolehan hasil tes menunjukkan siswa yang mempunyai kemampuan bernalar tinggi lebih besar dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan bernalar rendah.

Hasil belajar pada aspek afektif dan psikomotorik pada kedua kelas disajikan dalam Tabel 3 dan Tabel 4. Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4 persentase hasil belajar afektif dan persentase hasil belajar psikomotorik, persentase hasil belajar afektif kelas eksperimen (85 %) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (79,17 %) pada beberapa indikator persentase hasil belajar efektif kelas eksperimen mempunyai nilai hampir 100 % yaitu pada antusias mengikuti pelajaran dan kerjasama kelompok, sedangkan pada hasil belajar psikomotorik kelas eksperimen mencapai persentase hasil belajar psikomotorik (82,59 %) sedangkan pada kelas kontrol (76,25 %). Hal ini menunjukkan pembelajaran pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

Hasil belajar ranah kognitif disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 hasil belajar kognitif kelas eksperimen (18,9375) dan kelas kontrol (13,6250). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen dengan pembelajaran PITPK lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran di kelas kontrol

dengan pembelajaran inkuiri terbimbing (PIT). Pada kelas ekeperimen mempunyai nilai lebih karena proses belajar siswa lebih bermakna karena mengungkapkan kesalahpahaman siswa dalam pembelajaran yang tidak dapat ditangkap oleh alat penilaian tradisional (Kichin (Mistades, 2009)).

PEMBAHASAN

Hasil Belajar Fisika Siswa dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Peta Konsep

Ada beberapa tahapan dalam inkuiri. Tahapan yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah: (1) observasi, (2) merumuskan masalah, (3) merumuskan hipotesis, (4) mengumpulkan data, (4) menguji hipotesis, (5) merumuskan kesimpulan (Sanjaya, 2008).

Tahapan pertama adalah observasi, pada tahapan ini siswa diberikan pertanyaan yang membutuhkan jawaban ya atau tidak. Pertanyaan ini akan membangkitkan siswa untuk berpikir jika menjawab ya alasan apa yang dikemukakan dan jika menjawab tidak alasan apa yang dikemukakan sehingga siswa termotivasi untuk menemukan jawaban dengan kegiatan berikutnya. Kemudian siswa diberikan tugas pembuatan peta konsep untuk menggali pemahaman siswa terhadap materi yang akan siswa pelajari.

Tahapan selanjutnya adalah merumuskan masalah, pada tahapan ini siswa merumuskan masalah dari pertanyaan yang diberikan peneliti melalui Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang telah diberikan pada masing-masing siswa. Setelah merumuskan masalah tahapan berikutnya adalah merumuskan hipotesis. Pada tahapan ini hipotesis siswa bervariasi tergantung pemahaman awal siswa. Pada tahapan merumuskan hipotesis siswa akan menggunakan ide-ide untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang permasalahan yang dihadapi, tidak hanya sekedar menjawab pertanyaan dengan benar (Carol dkk., 2007).

Tahapan selanjutnya adalah mengumpulkan data. Pada tahap ini siswa dihadapkan pada berbagai alat dan bahan yang digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis yang dikemukakan sesuai atau tidak. Setelah data yang diperlukan didapatkan sesuai dengan prosedur kerja pada petunjuk praktikum, tahapan berikutnya adalah menguji hipotesis. Data yang diperoleh dianalisis kemudian digunakan untuk menjawab pertanyaan pada LKS dan dituangkan dalam laporan praktikum. Hasil analisis dan pembuatan laporan kemudian dipresentasikan baik dalam kelompok atau dalam kelas.

Tabel 2. Hasil Pretes

Kelas	Kemampuan Bernalar	Mean	Std. Deviation	N
Kontrol	Rendah	12.1875	2.66380	16
	Tinggi	11.0625	4.68286	16
Eksperimen	Rendah	10.1875	2.50915	16
	Tinggi	12.6875	3.32102	16

Tabel 3. Persentase Hasil Belajar Afektif

Indikator / Kelas	Eksperimen	Kontrol
Keberanian bertanya/menjawab	75,86%	79,17 %
Menanggapi pendapat	75,00%	79,17%
Keaktifan dalam melakukan pekerjaan/tugas	80,17%	79,17%
Atusias dalam mengikuti pelajaran	96,55%	79,17%
Kerjasama kelompok	97,41%	79,17%
Persentase Nilai Afektif	85%	79,17%

Tabel 4. Persentase Hasil Belajar Psikomotorik

Indikator / Kelas	Eksperimen	Kontrol
Ketepatan memilih alat	88,39%	87,50%
Merangkai alat	84,82%	75,00%
Melakukan pengamatan dan pengukuran	75,00%	76,67%
Mencatat hasil pengamatan	82,14%	68,33%
Menganalisa data	83,04%	70,83%
Membuat kesimpulan	82,14%	79,17%
Persentase Nilai Psikomotorik	82,59%	76,25%

Tabel 5. Hasil Postes

Kelas	Kemampuan Bernalar	Mean	Std. Deviation	N
Kontrol	Rendah	10,6250	3,63089	16
	Tinggi	16,6250	2,21736	16
Eksperimen	Rendah	17,6250	2,89540	16
	Tinggi	20,2500	3,94124	16

Tahapan selanjutnya adalah merumuskan kesimpulan dari analisis data dan presentasi dalam kelas. Hasil analisis data dan presentasi kelas digunakan sebagai pijakan dalam merumuskan kesimpulan, sehingga siswa dalam proses pembelajaran tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi berperan untuk menemukan sendiri inti materi pelajaran dan seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri/*self belief* (Sanjaya, 2008).

Perbedaan hasil belajar dapat dilihat karena adanya perbedaan proses pembelajaran di dalam kelas. Kekurangan alat dan bahan dalam pembelajaran yang terkadang membuat pelaksanaan pembelajaran kurang maksimal. Peneliti sudah berusaha semaksimal mungkin menggunakan alat dan bahan praktikum fisika tentang suhu dan kalor yang tersedia dan ada beberapa alat yang peneliti membuat sendiri atau me-

minjam di sekolah lain. Secara keseluruhan semua langkah-langkah dalam PITPK terlaksana dengan baik.

Pengaruh Kemampuan Bernalar Siswa terhadap Hasil Belajar Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Peta Konsep

Pada penelitian ini, soal-soal penalaran yang digunakan berisikan soal-soal pada pokok bahasan sebelumnya yang mengandung lima operasi penalaran yaitu: penalaran proposional, pengontrolan variabel, probabilitas, penalaran korelasional dan penalaran kombinatorik, sehingga siswa sudah mendapatkan materi yang berkaitan dengan soal-soal penalaran yang digunakan.

Kemampuan penalaran ini sebagai inti kemampuan kognitif yang mendasari pengembangan keterampilan berpikir kritis dan analitis (Henry, 2004). Siswa yang memiliki kemampuan bernalar tinggi da-

pat berpikir secara spesifik untuk menarik kesimpulan dari premis-premis (Copi, 1986:107-108) dan siswa akan lebih mudah memahami suatu konsep yang dipelajarinya. Kemampuan penalaran formal merupakan salah bagian dari kemampuan dasar seperti bakat yang dimiliki individu yang memungkinkan mereka dapat mencapai kecakapan, pengetahuan, dan keterampilan khusus (Tawil, 2008). Kemampuan penalaran siswa yang paling dominan adalah kemampuan penalaran proporsional yaitu pemahaman yang berkaitan dengan proporsisi atau rasio (Tawil, 2008). Hal ini karena kemampuan penalaran proposional adalah kemampuan penalaran yang paling dasar yang dimiliki oleh setiap siswa. Kemampuan bernalar ini merupakan kemampuan setiap siswa untuk menghubungkan konsep-konsep yang telah dipelajarinya dengan konsep yang akan dipelajari. Keefektifan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep dipengaruhi kemampuan bernalar yang dimiliki siswa. Pada tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep diperlukan kemampuan siswa untuk menganalisis hasil temuan dengan konsep-konsep fisika yang pernah dipelajari siswa (Henry, 2004).

Pada penelitian ini terlihat siswa yang mempunyai kemampuan bernalar tinggi mempunyai hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan bernalar rendah. Penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep ternyata berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Pengaruh ini diartikan bahwa hasil belajar siswa ditentukan dari penerapan pembelajaran yang digunakan dan kemampuan bernalar. Siswa yang mempunyai kemampuan bernalar tinggi yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep mendapatkan hasil belajar tinggi dibandingkan dengan yang belajar menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing sedangkan untuk siswa yang mempunyai kemampuan bernalar rendah yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep mendapatkan hasil belajar yang lebih tinggi daripada siswa yang belajar menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing.

Pada kedua jenis pembelajaran yang digunakan disimpulkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan bernalar tinggi akan mendapatkan hasil belajar lebih tinggi sedangkan siswa yang mempunyai kemampuan bernalar rendah mendapatkan hasil belajar yang rendah pula.

SIMPULAN & SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pengaruh peta konsep dalam pembelajaran inkuiri terbimbing ditinjau dari kemampuan bernalar siswa kelas X dan analisis yang telah dilakukan, diperoleh simpulan sebagai berikut. (1) Hasil belajar fisika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep (PITPK) lebih tinggi daripada hasil belajar siswa yang belajar menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing (PIT). (2) Terdapat interaksi antara pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep (PITPK) dan kemampuan bernalar terhadap hasil belajar fisika siswa. (3) Hasil belajar fisika siswa yang mempunyai kemampuan bernalar tinggi yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep (PITPK) lebih tinggi daripada hasil belajar fisika siswa yang pembelajaran inkuiri terbimbing (PIT). (4) Hasil belajar fisika siswa yang mempunyai kemampuan bernalar rendah yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan peta konsep (PITPK) lebih tinggi daripada hasil belajar fisika siswa yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing (PIT).

Saran

Dalam penelitian ini soal untuk mengukur kemampuan bernalar adalah soal yang dibuat peneliti sehingga memerlukan banyak penyempurnaan agar hasil penelitian dapat lebih akurat. Pelaksanaan inkuiri terbimbing dengan peta konsep memerlukan waktu yang lebih lama, sehingga perlu disempurnakan lagi agar pembelajaran lebih efisien dan efektif.

DAFTAR RUJUKAN

- Carol, C. K, Leslie K.M, Ann ,K.C.2007. *Guided Inquiry*. London: Library Unlimeted.
- Copi, I. 1986. *Informal Logic*. New York: Mc. Millan Publishing Company.
- Funda, O, William R. R, Mark P. H. 2008. What makes physics difficult? *International Journal of Environmental & Science Education*, (Online), 3 (1): 30-34, (<http://www.ijse.com>, diakses 10 Oktober 2010).
- Henry M., Pierre B. 2004. *Thinking and Reasoning*. Pyscology Press, Taylor & Francis Group.

- Ingec, S.K. 2009. Analysing Concept Maps as an Assessment Tool in Teaching physics and Comparison with the Achievement Tests. *International Journal of Science Education*, 31 (14): pp. 1897-1915.
- Mistades, M.V. 2009. Concept Mapping in Introductory Physics. *Journal of Education and Human Development*. Vol.3, Issue 1.
- Mudjiono & Dimiyati. 2010. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Nyeneng, P.D.I. 2010. Meningkatkan aktivitas Siswa dan Penguasaan Materi Penerapan Hukum Newton dengan Menggunakan Model Kemandirian Aktif. *JPMIPA*, (Online), 8 (1): 1-68, (<http://isjd.pdii.lipi.go.id>, diakses tanggal 10 Oktober 2010).
- Rapi, K.N. 2008. Implementasi Pembelajaran Inkuiri Terpimpin dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Undiksha*. 1 (XXXXI) Januari 2008.
- Sanjaya, W. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Tawil, M., 2008. Kemampuan Penalaran Formal dan Lingkungan Pendidikan Keluarga dikaitkan dengan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri Sungguminasa Kabupaten Gowa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 14 (75).
- Wirtha, M. I dan Rapi, K.N, 2008. Pengaruh Pembelajaran dan Penalaran Formal terhadap Penguasaan Konsep Fisika dan Sikap Ilmiah Siswa SMA Negeri 4 Singaraja. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 1 (2): 15-29.
- Zamtimah. 2006. Efektifitas Pembelajaran Menggunakan Metode Peta Konsep Pada Mata Diklat Fisika Teknik Listrik Pokok Bahasan Hukum Kemagnetan di SMKN 2 Wonoasri Tahun Ajaran 2005/2006. *Jurnal Edukasi@Elektro*, 2 (2): 127-136.