

Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Boyolali Tahun Pelajaran 2012/2013

The Influence of Science Technology Society (STS) Learning Model Toward Biology Learning Achievement of X Degree Students at SMA Negeri 3 Boyolali in 2012/2013 Academic Year

ICHA KURNIA WATI, PUGUH KARYANTO, SLAMET SANTOSA

Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami No. 36A Kentingan Surakarta

*email: dwiwahyuniza@gmail.com

Manuscript received: 5 Oktober 2013 Revision accepted: 4 Januari 2014

ABSTRACT

The rapid development of science and technology in the 21st century requires students to think critically, creatively and highly a positive attitude towards science, society, and possess initiative correspond to issues resulted by the impact of science and technology's application. Learning model that correspond to the development of science and technology is STS learning model, because the learning model allows students actively involved in learning and to show the role of science and technology in society. The aim of this research is to know the influence of STS learning model toward biology learning achievement of X degree students at SMA Negeri 3 Boyolali in 2012/2013 academic year. This research was a quasi experiment research using posttest only non equivalent group design. This research applied STS learning model towards experimental group upon class X at SMA Negeri 3 Boyolali in academic year 2012/2013. Cluster sampling was used upon the population. Data was collected using test and non test method, and analyzed by t-test. T-test results of the three domains is $t_{count} > t_{table}$ so that H_0 is rejected. This research concluded that the application of STS learning model has taken good effect toward student's achievement cognitive, psychomotor, and affective domain in learning biology of SMA Negeri 3 Boyolali.

Keywords: Science Technology Society Learning Model, Biology Learning Achievement

LATAR BELAKANG

Penguasaan Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) merupakan kunci penting abad 21. Hasil perkembangan IPTEK banyak digunakan bagi kepentingan masyarakat dan membawa dampak terhadap setiap aspek kehidupan baik dampak positif yaitu mempermudah pekerjaan manusia dan dampak negatif terhadap kehidupan manusia dan lingkungan. Peningkatan kualitas sumber daya manusia menjadi hal yang utama untuk menghadapi perkembangan IPTEK. Kualitas sumber daya manusia tergantung pada mutu pendidikan suatu negara. Pendidikan IPA (biologi) memiliki peran penting dalam peningkatan mutu pendidikan, khususnya dalam menghasilkan peserta didik yang berkualitas, yaitu manusia yang mampu berpikir kritis, kreatif, dan memiliki sikap positif terhadap sains, masyarakat serta berinisiatif dalam menanggapi isu di masyarakat yang diakibatkan oleh dampak perkembangan IPA dan teknologi.

Model pembelajaran yang mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi termasuk model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM). Model pembelajaran tersebut memungkinkan siswa berperan aktif dalam pembelajaran dan dapat menampilkan peranan

sains dan teknologi di dalam kehidupan masyarakat (Prayekti, 2006).

Model pembelajaran STM dalam pendidikan IPA diyakini sebagai model pembelajaran yang tepat karena berusaha menjembatani materi di dalam kelas dengan situasi dunia nyata di luar kelas yang menyangkut perkembangan teknologi dan situasi sosial kemasyarakatan (Nurohman, 2006). Model tersebut juga menuntut siswa untuk berpikir kritis dan bertindak ilmiah dalam menanggapi permasalahan di masyarakat serta dapat mengerti atau memahami bagaimana sains, teknologi dan pemanfaatannya untuk pengambilan keputusan (Wenno, 2008).

Model pembelajaran STM dilandasi oleh teori konstruktivisme yang menekankan pada pengembangan konsep dalam struktur kognitifnya secara mandiri oleh siswa. Model pembelajaran tersebut menekankan agar siswa dapat berpikir, menilai, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan (Mikdar, 2006). Landasan konstruktivis STM merupakan keunggulan yang dapat membekali siswa menghadapi tantangan-tantangan kompetisi di abad 21 (Nur, 2006). Model pembelajaran STM menuntut agar peserta didik diikutsertakan dalam

penentuan tujuan, perencanaan, pelaksanaan, cara mendapatkan informasi, dan evaluasi pembelajaran. Prinsip model pembelajaran STM adalah pembahasan mengenai isu-isu dalam masyarakat yang berkaitan dengan sains dan teknologi, sehingga isu-isu dalam masyarakat tersebut merupakan penata (*organizer*) dalam model STM (Nurohman, 2006). Pelaksanaannya model pembelajaran STM ditujukan untuk melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah yang telah mereka identifikasi. Program STM dimulai dengan masalah nyata dan rasa kepedulian. Siswa fokus pada masalah dan pertanyaan yang berkaitan dengan masalah kehidupan mereka (Bakar *et al.*, 2006).

Sujanem (2006) menyatakan bahwa model pembelajaran STM dapat meningkatkan aktivitas, literasi sains dan teknologi dan dapat menciptakan iklim yang kondusif dalam pembelajaran, memberikan kesempatan kepada siswa secara aktif untuk terlibat dalam pembelajaran. Hal tersebut menjadikan model pembelajaran STM ideal untuk dijadikan sebagai yang membelajarkan materi dan KD dalam biologi. Pembelajaran STM jauh lebih efektif karena dapat meningkatkan keaktifan siswa di kelas sehingga hasil belajar siswa meningkat, yang meliputi kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang secara utuh dibentuk dalam diri individu sebagai peserta didik dengan harapan agar diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Poedjiadi, 2007). Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran STM juga dapat membuat pembelajaran lebih bermakna dan menggairahkan (Yager & Ackay, 2008).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran STM terhadap hasil belajar biologi siswa SMA Negeri 3 Biologi. Hasil belajar biologi meliputi hasil belajar ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

METODE

Penelitian ini termasuk kuasi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian adalah *posttest only non equivalent group design* dengan menggunakan kelas eksperimen (penerapan model pembelajaran STM) dan kontrol (pembelajaran ceramah bervariasi).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 3 Boyolali. Teknik pengambilan sampel dengan *cluster sampling*, sehingga terpilih kelas X-7 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-5 sebagai kelas kontrol.

Variabel bebas berupa model pembelajaran STM dan variabel terikat adalah hasil belajar biologi siswa yang mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi, tes dan observasi. Metode dokumentasi pada penelitian ini berupa dokumen hasil belajar selama satu semester dengan nilai asli sebagai bahan acuannya yang digunakan untuk mengetahui keseimbangan kemampuan awal siswa berdasarkan nilai hasil belajar biologi pada populasi

penelitian. Metode tes digunakan untuk mengambil data hasil belajar ranah kognitif. Metode observasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur hasil belajar ranah psikomotorik, ranah afektif dan keterlaksanaan rancangan pembelajaran.

Tes uji coba pada instrumen penelitian dilakukan untuk mengetahui validitas produk moment, reliabilitas, daya beda, dan taraf kesukaran. Selain validasi produk moment, instrumen juga divalidasi konstruk oleh ahli.

Analisis data pada penelitian dengan menggunakan uji *t*. Sebelumnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas dengan uji *Levene's*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian berupa nilai postes hasil belajar biologi. Hasil belajar biologi meliputi ranah kognitif, psikomotor, dan afektif. Data postes dianalisis dengan uji-*t* untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran STM hasil belajar biologi.

Hasil belajar merupakan kesatuan dari tiga ranah yang saling mempengaruhi dan tidak dapat dipisahkan. Hasil analisis penelitian ini dihasilkan bahwa model pembelajaran STM mempengaruhi hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor.

Hasil Belajar Ranah Kognitif

Hasil analisis statistik pengaruh model pembelajaran STM terhadap hasil belajar kognitif disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil Uji Hipotesis Pengaruh STM terhadap Hasil Belajar Kognitif

Hasil Belajar	t	df	Sig	t _(0.25;64)	Keputusan Uji
Kognitif	3.465	64	0.001	1.998	H ₀ ditolak

Hasil analisis menunjukkan bahwa model pembelajaran STM berpengaruh terhadap hasil belajar biologi ranah kognitif. Perolehan nilai dari dua kelompok siswa, kelompok eksperimen mendapatkan nilai lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

Model pembelajaran STM yang diterapkan di kelas eksperimen dengan materi pengaruh aktivitas manusia terhadap perubahan dan pencemaran lingkungan memberikan kesempatan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya melalui kegiatan diskusi, perencanaan percobaan dampak limbah rumah tangga terhadap kehidupan organisme yaitu ikan dan menganalisis artikel. Pelaksanaan pembelajaran STM siswa dituntut untuk aktif, bukan hanya aktif secara fisik tetapi juga aktif secara intelektual. Kegiatan yang mendukung ranah kognitif yaitu pada tahap inisiasi dengan pemunculan isu-isu pencemaran yang terjadi di masyarakat sehingga menuntut siswa untuk berpikir kritis dan bertindak ilmiah dalam menanggapi permasalahan di

masyarakat tersebut. Tahap pembentukan konsep dengan perencanaan percobaan yang menekankan pada pengembangan konsep dalam struktur kognitifnya secara mandiri oleh siswa sehingga relevan dengan teori konstruktivisme (Poedjiadi, 2007). Menurut Mikdar (2006) bahwa model pembelajaran STM menekankan agar siswa dapat berpikir, menilai, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan. Siswa dapat memaknai konsep yang dikonstruksi sendiri sehingga pemahaman siswa meningkat. Pengetahuan yang diperoleh melalui belajar dengan konstruktivistik mempunyai beberapa keunggulan. Pertama, pengetahuan akan bertahan lama dan mudah diingat. Kedua, hasil belajar mempunyai efek transfer yang lebih baik daripada hasil belajar lainnya. Ketiga, meningkatkan penalaran siswa dan kemampuan untuk berpikir secara bebas. Secara khusus, belajar penemuan melatih ketrampilan-ketrampilan kognitif siswa untuk menemukan pemecahan masalah (Dewi, 2009).

Kegiatan perencanaan percobaan didukung dengan kegiatan diskusi, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok dan harus memecahkan permasalahan dalam LKS. siswa membangun konsep bersama dalam kelompok yang kooperatif sehingga mereka mampu mengingat materi dengan lebih baik.

Kegiatan percobaan atau eksperimen pada tahap aplikasi konsep juga menjadi faktor penyebab terjadinya peningkatan penguasaan konsep. Hal ini terjadi karena melalui kegiatan percobaan siswa diberi kesempatan untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa. Kegiatan percobaan juga mempunyai kelebihan siswa akan menjadi lebih yakin atas suatu hal, hasil belajar akan bertahan lebih lama dalam ingatan siswa (Rustaman, 2005). Kegiatan lain yang dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa adalah pada tahap aplikasi konsep yaitu menganalisis artikel mengenai isu-isu pencemaran yang terjadi di masyarakat. Belajar IPA melalui isu-isu sosial di masyarakat yang berkaitan dengan IPA dan teknologi dirasakan lebih dekat dan lebih mempunyai arti bila dibandingkan dengan konsep-konsep IPA itu sendiri. Pembelajaran STM dengan tahap aplikasi konsep membuat pembelajaran lebih bermanfaat sejalan dengan teori pragmatisme (Poedjiadi, 2007).

Pembelajaran STM menitikberatkan pada penyelesaian masalah dan proses berpikir yang melibatkan transfer jarak jauh dengan menerapkan konsep-konsep yang diperoleh di sekolah pada situasi di luar sekolah yaitu masyarakat. Setiap tahapan STM akan memantapkan atau menguatkan konsep siswa tentang materi yang disampaikan sehingga didapatkan hasil belajar yang maksimal. Berdasarkan hasil, maka model pembelajaran STM memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar biologi ranah kognitif (Prayekti, 2006).

Pembelajaran STM dapat meningkatkan penguasaan konsep karena pembelajaran STM mendorong dan memotivasi siswa untuk lebih ingin tahu secara mendalam materi yang dipelajari, dampaknya terhadap lingkungan, serta memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengungkapkan ide-ide atau gagasan dalam proses

pembelajaran sehingga siswa merasa dilibatkan secara aktif untuk mengkonstruksi pengetahuan yang dimilikinya (Nur, 2006).

Hasil Belajar Ranah Psikomotor

Hasil analisis statistik pengaruh model pembelajaran STM terhadap hasil belajar psikomotorik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Hipotesis Pengaruh STM terhadap Hasil Belajar Psikomotorik

Hasil Belajar	t	df	Sig	$t_{(0,5\% \text{ } 2)}$	Keterangan
Afektif	5.149	64	.000	1.998	$t_{hitung} > t_{(a,df)}$ $sig < 0,050$

Hasil analisis menunjukkan bahwa model pembelajaran STM berpengaruh terhadap hasil belajar biologi ranah afektif. Perolehan nilai dari dua kelompok siswa, kelompok eksperimen mendapatkan nilai lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

Hasil analisis menunjukkan H_0 ditolak dan diputuskan bahwa model pembelajaran STM berpengaruh terhadap hasil belajar biologi ranah psikomotor. Keputusan uji tersebut didukung oleh perolehan nilai yang di dapatkan oleh kelompok kontrol dan eksperimen. Perolehan nilai kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kontrol. Perolehan nilai tersebut dapat diasumsikan bahwa model pembelajaran STM dapat melatih keterampilan psikomotor siswa sehingga mendapatkan nilai yang tinggi.

Hasil belajar psikomotor ditunjukkan dengan keterampilan manual yang terlihat pada siswa dalam kegiatan fisik. Keterampilan tersebut di antaranya adalah terampil mengoperasikan alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum, terampil melakukan prosedur praktikum, terampil dalam membuat larutan detergen 0,1%, 0,5% dan 1%, terampil membersihkan alat dan peralatan praktikum, dan terampil dalam membuat poster. Hal tersebut sesuai Yulaelawati, (2004) yaitu aspek keterampilan psikomotor tersebut adalah gerakan dasar, gerakan tanggap, dan gerakan fisik. Gerakan dasar merupakan pola gerakan yang diwarisi dan terbentuk berdasarkan campuran gerakan refleksi dengan gerakan yang lebih kompleks seperti terampil memilih alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum. Gerakan tanggap (*perceptual*) merupakan penafsiran terhadap segala rangsangan yang membuat seseorang mampu menyesuaikan diri terhadap lingkungannya. Hasil belajarnya berupa kewaspadaan berdasarkan perhitungan dan kecermatan, seperti terampil membersihkan tempat dan peralatan praktikum. Kegiatan fisik merupakan kegiatan yang memerlukan kekuatan otot, kekuatan mental, ketahanan, kecerdasan, kegesitan, dan kekuatan suara seperti terampil melakukan prosedur praktikum, terampil dalam membuat larutan detergen (unsur pencemar/polutan) dengan konsentrasi 0,1%, 0,5%, dan 1% dan terampil dalam membuat poster.

Siswa yang terampil melakukan prosedur percobaan adalah siswa yang secara benar dan sistematis mengikuti langkah praktikum yang mereka susun sendiri. Siswa terampil membuat larutan detergen (unsur pencemar/polutan) dengan konsentrasi 0,1%, 0,5%, dan 1% terlihat dari pembuatan larutan detergen 0,1%, 0,5%, dan 1% yang sesuai dengan takarannya dan diaduk dengan benar. Siswa yang terampil membuat poster terlihat dari pembuatan poster yang rapi, jelas, menarik (diberi warna) serta berisi saran atau anjuran untuk penanggulangan pencemaran.

Pembelajaran STM tidak hanya menekankan peserta didik untuk memahami konsep dan prinsip saja, tetapi juga harus memiliki kemampuan berbuat sesuatu dengan menggunakan konsep dan prinsip yang telah dipahami. Pembelajaran STM melatih keterampilan motorik dan keterampilan proses sains siswa melalui kegiatan percobaan (Bustami, 2010). Kegiatan percobaan dan membuat poster dilakukan sebagai aplikasi teori yang diperoleh untuk diterapkan dalam kehidupan guna memecahkan masalah pencemaran di sekitarnya. Pembelajaran biologi yang baik mampu menyajikan konsep-konsep yang dipelajari menjadi contoh yang nyata tentang keadaan atau fenomena pada lingkungan sekitar (Chamany, 2008). Pembelajaran dengan setiap tahapan STM menjadikan pembelajaran lebih bermakna sesuai teori belajar bermakna David Ausubel. Pembelajaran bermakna merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Dahar, 2011).

Kegiatan percobaan dalam tahap aplikasi konsep yaitu percobaan mengenai dampak limbah rumah tangga terhadap organisme yaitu ikan. Tujuan percobaan tersebut untuk mengetahui secara langsung dampak limbah rumah tangga terhadap kehidupan ikan. Hal tersebut relevan dengan teori belajar pemrosesan informasi Robert Mills Gagne yang menekankan pengamatan secara langsung pada pembelajaran biologi sehingga dapat memudahkan semua informasi diproses di dalam otak (Dahar, 2011). Salah satu kegiatan yang mendukung pengamatan langsung adalah kegiatan percobaan.

Hasil Belajar Ranah Afektif

Hasil analisis statistik pengaruh model pembelajaran STM terhadap hasil belajar afektif disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis Pengaruh STM terhadap Hasil Belajar Afektif

Hasil Belajar	t	Df	Sig	$t_{(0.5;62)}$	Keputusan Uji
Afektif	5.149	64	.000	1.998	H_0 ditolak

Hasil analisis menunjukkan bahwa model pembelajaran STM berpengaruh terhadap hasil belajar biologi ranah afektif. Perolehan nilai dari dua kelompok siswa, kelompok eksperimen mendapatkan nilai lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

Ranah afektif berkaitan dengan sikap, nilai-nilai, *interes*, apresiasi (penghargaan) dan penyesuaian perasaan sosial. Indikator afektif dalam pembelajaran IPA merupakan sikap yang diharapkan saat dan setelah siswa melakukan proses pembelajaran yang berkaitan dengan sikap ilmiah. Rustaman (2005) menyatakan pembelajaran sains tidak hanya menghasilkan produk dan proses, tetapi juga sikap.

Hasil belajar afektif pada penelitian ini diperoleh melalui lembar observasi yang dilakukan oleh observer. Berdasarkan hasil uji hipotesis diketahui bahwa model pembelajaran STM berpengaruh positif untuk meningkatkan hasil belajar ranah afektif. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian dari Nur (2006) yang menyatakan bahwa penerapan STM dapat meningkatkan sikap kepedulian terhadap lingkungan siswa MAN II Model Bandung tahun pelajaran 2000/2001. Penelitian yang dilakukan di SMA N 3 Boyolali dengan materi pencemaran menunjukkan 90,91% siswa telah mencapai ketuntasan pada ranah afektif.

Nilai rata-rata afektif siswa di kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran STM lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model ceramah bervariasi. Model pembelajaran STM yang diterapkan di kelas eksperimen memberikan kesempatan siswa untuk meningkatkan karakter dan keterampilan sosial siswa di kelas melalui penerapan langkah-langkah STM selama proses pembelajaran.

Tahap inisiasi menuntut siswa cermat dalam mengamati video dan menganalisis artikel. Tahap pembentukan konsep menuntut kerjasama siswa dan kedisiplinan dalam kelompok untuk menanggapi secara aktif masalah yang harus didiskusikan. Tahap aplikasi konsep menuntut siswa bertanggung jawab mengkomunikasikan hasil diskusinya di depan kelas dan mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru. Diskusi, penyelesaian tugas dan presentasi pada pembelajaran STM mampu meningkatkan rasa tanggung jawab siswa, sikap bekerja sama dan menghargai pendapat orang lain ketika diskusi (Prayekti, 2006).

Pembelajaran dengan diskusi dapat meningkatkan ketrampilan sosial. Terkait dengan keterampilan sosial, teori Vygotsky menunjukkan bahwa siswa yang belajar berkelompok mempunyai keterampilan lebih baik dibanding siswa yang belajar sendiri. Kegiatan bekerja sama dalam kelompok menjadikan siswa akan melewati *Zone of Proximal Development*, yaitu masa dimana siswa lebih optimal dalam menerima informasi ketika berada dalam kerja kelompok. Siswa menerima lebih banyak ide dan informasi dari orang lain yang dijadikan sebagai pengalaman belajar. Teori Vygotsky sesuai dengan pembelajaran STM, ketika siswa melakukan kegiatan secara aktif dalam diskusi kelompok. Proses *Scaffolding* yang terjadi ketika diskusi kelompok diharapkan mampu mengembangkan sikap ilmiah siswa. (Poedjiadi, 2007).

Pembelajaran STM juga mampu meningkatkan sikap peduli siswa terhadap lingkungan. Sikap peduli siswa terhadap lingkungan yaitu pengetahuan untuk menjaga

lingkungan agar tetap bersih dan lestari dan mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Dewi, 2009). Sikap tersebut ditunjukkan dengan merawat alat dan bahan setelah percobaan dan lebih tanggap terhadap permasalahan yang terjadi di masyarakat sehingga mereka dapat mengambil keputusan berdasarkan pemikiran yang rasional (Prayekti, 2006). Tahap pematapan konsep menuntut siswa bertanggung jawab menyimpulkan apa yang telah dipelajari dan memperhatikan konfirmasi guru mengenai konsep yang telah diajarkan. Tahap penilaian menuntut siswa jujur dan cermat dalam mengerjakan soal evaluasi yang diberikan oleh guru.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran STM berpengaruh nyata terhadap hasil belajar biologi siswa kelas X SMA Negeri 3 Boyolali baik pada ranah kognitif, afektif maupun psikomotorik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakar, E., Bal, S., Ackay, H. (2006). Preservice Science Teachers Beliefs About Science –Technology and Their Implication in Society. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, ISSN: 1305-8223, 2(3).
- Bustami, Y. (2010). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA melalui Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada Sub Pokok Bahasan Pencemaran Air. *Jurnal Edukasi*, 1(1), 59-67.
- Chamany, K., Allen, D., & Tanner, K. (2008). Making Biology Learning Relevant to Students: Integrating People, History, and Context into College Biology Teaching. *CBE Life Sciences Education*, 7, 267–278.
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Dewi, L. R. (2009). Pembelajaran Student Team Achievement Divisions (STAD) dan Group Investigation (GI) pada Materi Pokok Ekosistem Ditinjau dari Sikap Peduli Lingkungan Siswa. Tesis Dipublikasikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Mikdar, S. (2006). Penelitian Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dalam Pendidikan Demokrasi dengan Menggunakan Modul. *Pena Wiyata Jurdik & Hum*, 5(9), 8-22.
- Nur, M. (2006). Pembelajaran Fisika (Teknologi Nuklir) dengan Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat (S-T-M). *Jurnal Pendidikan*, 12(1), 61-67.
- Nurohman, S. (2006). Penerapan Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat dalam Pembelajaran IPA sebagai Upaya Peningkatan Life Skills Peserta Didik. *Makalah Ilmiah Pembelajaran*, 2(1).
- Poedjiadi, A. (2007). Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai. Bandung: PT. Rosdakarya.
- Prayekti. (2006). Penerapan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat pada Pembelajaran IPA di SD. *Jurdik & Hum*, 9, 1-7.
- Rustaman, N. Y., Dirdjosoemarto, S., Ahmad, Y., Suroso A., Yudianto, Rochintaniawati, D., Nurjhani, M., dan Subekti, R. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UPI & JICA IMSTEP.
- Sujanem, Rai. (2006). Optimalisasi Pendekatan STM dengan Strategi Berbasis Masalah dalam Pembelajaran Statis dan Dinamis sebagai Upaya Mengubah Konsepsi Siswa, Meningkatkan Literasi Sains dan Teknologi Pelajar Kelaas II3 SMU N 1 Singaraja. Laporan Penelitian. STKIP Singaraja.
- Wenno, I. H. (2008). Strategi Belajar Mengajar Sains Berbasis Kontekstual. Yogyakarta: Into Media.
- Yager, R. E. & Akcay, H. (2008). Comparison of Student Learning Outcomes in Middle School Science Classes with an STS Approach and a Typical Textbook Dominated Approach. *Research in Middle Level Education*, 31(7), 1-16.
- Yulaelawati, E. (2004). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Bandung: Pakar Raya.