

PEMBELAJARAN BERBASIS STS DAN PENGARUHNYA TERHADAP KETUNTASAN BELAJAR

Sukarsih

Abstract : *This research was development of learning equipment research that have oriented at Kemp. It was implemented through Science Techonology Society Approach and School Green Team. It's have a good to increasing and reaching student's study result. The subject of this research stand of 39 students from SMP Negeri 3 Bontang by One Group Pretest and Posttest Design. This result of this research showed that the activity of Teacher's School Green Team was stood out to guide student's activity (25,31%), give motivation (24,75%) and student's activity observing (23,75%) by instrument's reliability average 95, 98%. The rising of student's activity by observing (27,00%), sharing discussing (25,23%) by instrument's reliability average 98,47%. The completeness of student learning individually and classically were reached and feasibility of learning plan was in good category. Generally this research showed that learning by Science Technology Society Approach through School Green Team can be used for increasing and completting student's study result.*

Kata kunci:: Science Technology Society (STS),
School Green Team, Ekosistem.

Di dalam kelas yang berpusat pada siswa, yang berperan aktif adalah siswa, sedangkan peran guru adalah membantu siswa menemukan fakta, konsep atau prinsip bagi diri mereka sendiri, bukan memberi ceramah atau mengendalikan seluruh kegiatan kelas (Ibrahim, 2003 : 4), oleh sebab itu perlu adanya inovasi dalam pembelajaran sains sebagai upaya untuk membelajarkan siswa agar terjadi belajar secara optimal pada diri siswa. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk melaksanakan pembelajaran dalam konteks masyarakat adalah pendekatan sains teknologi masyarakat (STM).

Siswa diberi kesempatan membuat suatu keputusan sederhana yang berkaitan dengan konsep-konsep sains, dengan mempertim-

bangkan nilai-nilai yang dianut oleh masyarakat setempat, merumuskan langkah yang akan dilakukan baik individu maupun masyarakat lingkungannya untuk menanggulangi dan mencegah timbulnya masalah yang berkaitan dengan topik bahasan (Mariana, 2001 : 39).

Menurut Simpuru (2004 : 112), untuk kelas dengan jumlah siswa yang besar (lebih kurang 40 orang siswa), terdapat kesulitan dalam pengelolaan kelas bila menerapkan pendekatan STM dalam pembelajaran. Untuk itu dalam penelitian ini peneliti akan memanfaatkan tim hijau sekolah (THS) untuk terlibat dalam proses pengajaran dan pembelajaran kontekstual dengan pendekatan STM.

THS adalah suatu tim yang mempunyai kepedulian dan partisipasi aktif dalam upaya pelestarian alam yang beranggotakan warga sekolah pada umumnya dan siswa pada khususnya yang melakukan kegiatannya di lingkungan sekolah, THS beranggotakan 5 (lima) orang siswa untuk masing-masing kelas yang terdiri dari 40 orang siswa.

Berdasarkan peran dan keanggotaan THS maka sangat cocok untuk melibatkan tim ini dalam proses pembelajaran biologi kajian ekosistem, terutama dalam topik pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan yang diberikan pada kelas VII semester dua.

Para siswa dapat saling membantu dalam belajar dan cara yang paling baik untuk mempelajari sesuatu secara cermat ialah mengajarkannya kepada pihak lain dengan sistem *peer tutoring* atau *tutor* sebaya. Menurut hasil penelitian, *peer tutoring* dapat meningkatkan prestasi belajar kedua belah pihak yaitu *tutor* dan *tutee* (pihak yang diberi *tutoring*) (Mahmud, 1989: 196) dengan demikian THS dapat bertindak sebagai *peer tutoring* yang tergolong dalam *same - age peer tutoring* yaitu suatu jenis tutorial dimana seorang siswa bertindak sebagai tutor bagi seorang temannya sekelas karena dalam penelitian ini anggota THS diambil dari subjek penelitian (Mahmud, 1989 : 196).

Mengacu pada harapan dan kenyataan, dalam pembelajaran biologi kajian ekosistem terutama dalam topik pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan, peneliti menduga terdapat kesesuaian dengan pendekatan STM melalui THS untuk meningkatkan kualitas pembelajaran biologi di SMP yang selama ini belum teruji.

Untuk itu, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul : Pengaruh Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Terhadap Ketuntasan Belajar Siswa.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan karena mengembangkan perangkat pembelajaran. Konsep yang dikembangkan adalah ekosistem khususnya pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan pada siswa SMP.

Pengembangan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah pengembangan perangkat pembelajaran yang meliputi materi ajar, rencana pembelajaran (RP), lembar kegiatan siswa (LKS), alat evaluasi dan panduannya, media pembelajaran serta instrumen pengumpul data yang diimplementasikan dengan menggunakan pendekatan STM melalui THS.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 3 Bontang tahun pelajaran 2005 / 2006. Pada ujicoba I, yang menjadi subjek penelitian adalah 16 siswa kelas VII C semester ganjil, sedangkan pada ujicoba II yang menjadi subjek penelitian adalah 39 siswa kelas VII D semester genap. Beberapa pertimbangan bagi peneliti dalam memilih subjek penelitian di atas adalah sebagai berikut :

1. SMP Negeri 3 Bontang adalah tempat peneliti bertugas sehingga peneliti berharap penerapan pembelajaran dengan Pendekatan STM melalui THS menjadi satu model pembelajaran dalam rangka peningkatan kualitas pembelajaran siswa.
2. Alasan memilih dua kelas yang berbeda, peneliti berharap hasil penelitian ini memberi hasil yang cukup baik.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pengembangan perangkat pembelajaran dan tahap implementasi perangkat pembelajaran.

Pola yang digunakan untuk merancang pengembangan perangkat pembelajaran ini adalah mengacu pada model Kemp at. All

(1994) yang diadopsi dari Simpuru (2004 : 53) dan dimodifikasi oleh peneliti sesuai kebutuhan di lapangan.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Keterlaksanaan sintaks/RP
2. Aktivitas THS Guru
3. Aktivitas siswa
4. Respon siswa
5. Hasil belajar siswa
6. Ketuntasan belajar siswa
7. Kendala

Instrumen Penelitian

1. Lembar Pengamatan Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran
2. Lembar Pengamatan Aktivitas THS Guru dalam Pembelajaran dengan Pendekatan STM melalui THS
3. Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran dengan Pendekatan STM melalui THS.
4. Angket Respon Siswa
5. Tes Hasil Belajar
6. Lembar Temuan Kendala-Kendala dalam Proses Pembelajaran

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut :

Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan analisis siswa, yaitu nilai ulangan harian siswa kelas VII SMP Negeri 3 Bontang tahun pelajaran 2005/2006 dan konsep-konsep prasyarat yang telah dikuasai berkaitan dengan pokok bahasan pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Melakukan Observasi/Pengamatan

Teknik observasi digunakan untuk memperoleh informasi tentang aktivitas THS guru, aktivitas siswa, keterlaksanaan sintaks pembelajaran, dan kendala-kendala dalam proses pembelajaran dengan pendekatan STM melalui tim hijau sekolah (THS).

Penyebaran Angket

Angket digunakan untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan tanggapan atau respon siswa terhadap perangkat dan proses pembelajaran dengan pendekatan STM melalui tim hijau sekolah (THS).

Pemberian Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar disusun berdasarkan TPK dan digunakan untuk memperoleh informasi tentang sejauh mana ketuntasan belajar siswa tentang pokok bahasan pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan. Ketuntasan belajar meliputi TPK produk dan proses secara individual dan klasikal.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif, yaitu mendeskripsikan kegiatan siswa dan THS Guru selama proses pembelajaran berlangsung, respon siswa dan hasil belajar yang dicapai. Adapun sasaran analisis data dalam penelitian ini terdiri atas dua macam, yaitu (1) analisis data instrumen penelitian, (2) analisis data hasil penelitian.

Instrumen dikategorikan baik (reliabel) jika mempunyai koefisien reliabilitas $(R) \geq 0,75$ (75 %) (Borich, 1994 : 385 dalam Wardoyo, 2004 : 96).

Untuk menghitung sensitivitas butir soal, digunakan rumus menurut Kardi, 2002.

$$S = \frac{B_{ss} - B_{sb}}{T}$$

Keterangan :

S = Sensitivitas butir soal

B_{ss} = Jumlah siswa yang menjawab benar sesudah proses pembelajaran berlangsung

B_{sb} = Jumlah siswa yang menjawab benar sebelum proses pembelajaran berlangsung

T = Total siswa

Indeks maksimum butir soal adalah 1,00 dan indeks minimumnya sama dengan 0 (nol) (Kardi, 2002 : 136).

Analisis Data Hasil Penelitian

Analisis Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran

Analisis keterlaksanaan sintaks pembelajaran memiliki dua tujuan , yaitu untuk melakukan uji keajegan pengamat/penilai dalam memberikan penilaian terhadap kinerja THS Guru dalam melaksanakan pembelajaran dan untuk mengevaluasi apakah sintaks dari model pembelajaran yang direncanakan benar-benar dilaksanakan oleh THS Guru.

Analisis Penilaian Kemampuan THS Guru dalam Mengelola Pembelajaran dengan Pendekatan STM melalui THS

Berdasarkan rata-rata penilaian dari dua pengamat untuk tiap aspek yang diamati, akan ditentukan kategorinya, yaitu tidak baik (1,00-1,49) , kurang baik (1,50-2,49), baik (2,50 -3,49), dan sangat baik (3,50-4,00).

Persentase Aktivitas THS Guru dan Siswa dalam Pembelajaran dengan Pendekatan STM melalui THS

Untuk menganalisis aktivitas THS guru dan aktivitas siswa yang diamati selama proses pembelajaran berlangsung digunakan persentase (%) yaitu banyaknya frekuensi tiap aktivitas dibagi dengan seluruh aktivitas dikali 100.

Analisis Data Tes Hasil Belajar

Ketuntasan individual dan klasikal

Individu dikatakan tuntas TPK yang dicapai secara individual dan klasikal dalam menyerap materi pelajaran jika telah memperoleh skor $\geq 75\%$ atau nilainya $\geq 7,5$ untuk pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan. Hal ini sesuai dengan ketentuan standar ketuntasan belajar siswa dari DEPDIKBUD , Kurikulum (2004).

Untuk menentukan ketuntasan belajar siswa terhadap tujuan pembelajaran khusus (TPK) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$K = \frac{T}{T_1} \times 100\%$$

Ketuntasan belajar (Syamsudin, 2001 : 52 dalam Delvina ,2004 : 82)

Keterangan :

K = Persentase ketuntasan belajar per siswa

T = Jumlah TPK yang tuntas

T1 = Jumlah TPK seluruhnya

Analisis Data Respon Siswa

Data respon siswa, berupa angket minat dan motivasi dianalisis dengan menggunakan perhitungan model ARCS dari Keller, 1987, yang dialihbahasakan oleh Kardi, 2002 (Delvina, 2005) yang meliputi : *attention* (perhatian), *relevance* (keterkaitan), *confidence* (keyakinan), dan *satisfaction* (kepuasan), dengan ketentuan sebagai berikut :

Kriteria positif	Kriteria negatif	Kriteria penilaian
1 = sangat tidak setuju	1 = sangat setuju	0,50 - 1,49 = sangat kurang
2 = tidak setuju	2 = setuju	1,50 - 2,49 = kurang baik
3 = kurang setuju	3 = kurang setuju	2,50 - 3,49 = cukup baik
4 = setuju	4 = tidak setuju	3,50 - 4,49 = baik
5 = sangat setuju	5 = sangat tidak setuju	4,50 - 5,00 = sangat baik

HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

Hasil ujicoba perangkat pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS diperoleh sebagai berikut :

Aktivitas THS Guru selama pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS.

Tabel 1 : Presentase Aktivitas THS Guru Selama Pembelajaran dengan Pendekatan STM melalui THS

	RP-01 (%)		RP-02 (%)		RP -03 (%)		RP -04 (%)		Rata-Rata (%)	
	UI	UII	UI	UII	UI	UII	UI	UII	UI	UII
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Memotivasi siswa	26,25	21,25	23,75	23,75	25	23,75	27,5	27,5	25,63	24,06
2. Menjelaskan/ Menyampaikan informasi tentang materi) dengan ceramah	5	6,25	3,75	5	2,5	2,5	5	2,5	4,06	4,06
3. Menjelaskan/ menyampaikan informasi (tentang materi) dengan alat/ media	10	13,75	11,25	11,25	11,25	11,25	8,75	7,5	10,31	10,81
4. Mengamati kegiatan siswa	22,5	23,75	23,75	23,75	26,25	23,75	22,5	23,75	23,75	23,75

	RP-01 (%)		RP-02 (%)		RP -03 (%)		RP -04 (%)		Rata-Rata (%)	
	U I	U II	U I	U II	U I	U II	U I	U II	U I	U II
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5. Membimbing kegiatan siswa	25	23,75	26,25	25	25	26,25	26,25	26,25	25,63	25,31
6. Bekerjasama dalam mengelola KBM	11,25	11,25	11,25	11,25	10	12,5	10,00	12,5	10,63	11,88
7. Perilaku yang tidak relevan dengan KBM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Keterangan : U I = Ujicoba I U II = Ujicoba II

Tabel 1, hasil pengamatan tampak bahwa dalam pembelajaran ini aktivitas THS guru dalam membimbing kegiatan siswa, memotivasi siswa, dan mengamati kegiatan siswa merupakan aktivitas yang relatif tinggi. Pada ujicoba I ketiga aktivitas tersebut masing-masing sebesar 25,63%, 25,63%, dan 23,75%, sedangkan pada ujicoba II masing-masing sebesar 25,31%, 24,06%, dan 23,75%.

Aktivitas THS guru selama pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS pada RP-01 hingga RP-04 secara menyeluruh adalah baik. Melihat aktivitas-aktivitas THS guru yang relatif tinggi dalam kegiatan pembelajaran mencerminkan bahwa THS guru cenderung sebagai fasilitator dan motivator sehingga pembelajaran berpusat pada siswa.

Aktivitas siswa selama pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS.

Tabel 2 : Persentase aktivitas siswa selama pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS.

Aspek yang diamati	RP-01 (%)		RP -02 (%)		RP -03 (%)		RP -04 (%)		Rata-rata (%)	
	U I	U II	U I	U II	U I	U II	U I	U II	U I	U II
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1. Mendengarkan/memperhatikan penjelasan guru	9.61	9.49	10.16	9.55	9.92	9.58	11,25	9,49	10,24	9,53
2. Menyampaikan isu/masalah	2.97	2.92	3.20	3.30	3,28	3,33	3,44	3,49	3,22	3,26
3. Membaca dan menganalisis (materi ajar, LKS, gambar, artikel)	12.03	10.51	10.94	9.90	13,28	9,97	11,72	9,55	11,99	9,98
4. Menulis (yang relevan dengan KBM)	9.92	10.29	9.84	9.87	9,30	9,52	10,70	9,94	9,94	9,91
5. Berdiskusi dan bertanya jawab (siswa dengan siswa, siswa dengan guru)	25.70	25.61	26.17	25.38	24,22	25,00	22,50	24,94	24,65	25,23
6. Melakukan pengamatan / penyelidikan	26.72	26.89	26,64	27,34	27,58	27,05	26,95	26,73	26,97	27,00
7. Menyajikan hasil pengamatan	4.77	5.99	5,55	5,99	4,61	6,60	4,14	6,96	4,77	6,39

Aspek yang diamati	RP-01 (%)		RP -02 (%)		RP -03 (%)		RP -04 (%)		Rata-rata (%)	
	U I	U II	U I	U II	U I	U II	U I	U II	U I	U II
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
8. Mengajukan solusi terhadap isu sosial dan teknologi.	7,66	8,37	6,88	8,37	7,34	8,69	8,98	8,91	7,72	8,59
9. Perilaku yang tidak relevan dengan KBM	0,63	0,29	0,63	0,29	0,47	0,00	0,31	0,00	0,51	0,15
Jumlah	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Keterangan : U I = ujicoba I U II = ujicoba II

Tabel 2, hasil pengamatan tampak bahwa dalam pembelajaran ini aktivitas siswa dalam melakukan pengamatan / penyelidikan dan berdiskusi dan bertanya jawab (siswa dengan siswa, siswa dengan Guru) merupakan aktivitas yang relatif tinggi. Pada ujicoba I kedua aktivitas tersebut masing-masing sebesar 26,97%; dan 24,65%, sedangkan pada ujicoba II masing-masing sebesar 26,93%; dan 25,23%. Kegiatan mengerjakan LKS sebagian kecil dikerjakan siswa sebagai tugas rumah.

Aktivitas siswa selama pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS pada RP-01 hingga RP-04 secara menyeluruh adalah baik.

Berdasarkan analisis data hasil penelitian baik pada ujicoba I maupun pada ujicoba II menunjukkan lebih banyak pada kegiatan aktivitas siswa selama pembelajaran. Hal ini sesuai dengan skenario pada RP dan merupakan ciri pendekatan STM yang dilandasi teori konstruktivisme oleh Piaget yang penekanannya terpusat pada siswa.

Berdasarkan analisis data dari keempat RP yang digunakan, menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS relatif dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam menyampaikan isu/masalah, menyajikan hasil pengamatan, dan mengajukan solusi terhadap isu sosial dan teknologi. Hal ini terjadi karena mungkin materi yang diajarkan dengan pendekatan STM sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan belajar siswa dipandu oleh THS yang relatif seusia dengan siswa sehingga lebih fleksibel dan leluasa dalam kegiatan pembelajaran. Siswa menjadi lebih berani mengemukakan pendapat atau idenya tanpa merasa takut salah. Adapun perbedaan hasil antara ujicoba I dan ujicoba II dikarenakan mungkin (1) antara siswa dan THS Guru masih saling beradaptasi, (2) pelaksanaan ujicoba I di luar jam pelajaran.

Hasil Belajar

Tabel 3 : Ketuntasan Hasil Belajar Siswa (Ujicoba I)

No	Nomor Siswa	Ketuntasan Belajar Siswa			
		Jumlah Skor	Proporsi	P ≥ 0,75	
(1)	(2)			(3)	(4)
1	1	34	0,97	T	T
2	2	35	1,00	T	
3	3	32	0,91	T	
4	4	30	0,86	T	
5	5	31	0,89	T	
6	6	31	0,89	T	
7	7	27	0,77	T	
8	8	31	0,89	T	
9	9	29	0,83	T	
10	10	29	0,83	T	
11	11	31	0,89	T	
12	12	29	0,83	T	
13	13	28	0,80	T	
14	14	29	0,83	T	
15	15	27	0,77	T	
16	16	26	0,74	TT	

Tabel 4. Ketuntasan Hasil Belajar (Ujicoba II)

No	Nomor Siswa	Ketuntasan Belajar Siswa			
		Jumlah Skor	Proporsi	P ≥ 0,75	
(1)	(2)			(3)	(4)
1	1	30	0,86	T	T
2	2	33	0,94	T	
3	3	32	0,91	T	
4	4	30	0,86	T	
5	5	34	0,97	T	
6	6	33	0,94	T	
7	7	31	0,89	T	
8	8	31	0,89	T	
9	9	32	0,91	T	
10	10	30	0,86	T	
11	11	29	0,83	T	
12	12	32	0,91	T	
13	13	32	0,91	T	
14	14	35	1,00	T	
15	15	34	0,97	T	
16	16	34	0,97	T	
17	17	31	0,89	T	
18	18	34	0,97	T	
19	19	30	0,86	T	
20	20	31	0,89	T	
21	21	34	0,97	T	
22	22	30	0,86	T	
23	23	31	0,89	T	
24	24	33	0,94	T	
25	25	30	0,86	T	
26	26	27	0,77	T	
27	27	31	0,89	T	
28	28	30	0,86	T	
29	29	30	0,86	T	
30	30	28	0,80	T	
31	31	28	0,80	T	
32	32	31	0,89	T	

No	Nomor Siswa	Ketuntasan Belajar Siswa			
		Jumlah Skor	Proporsi	P \geq 0,75	
Individual	Klasikal				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
33	33	34	0,97	T	
34	34	28	0,80	T	
35	35	30	0,86	T	
36	36	29	0,83	T	
37	37	29	0,83	T	
38	38	30	0,86	T	
39	39	28	0,80	T	

Berdasarkan analisis data THB pada Tabel 3, ujicoba I dan Tabel 4, ujicoba II memperlihatkan proporsi ketuntasan belajar siswa dengan pendekatan pembelajaran STM melalui THS pada ujicoba I berkisar antara 0,74 hingga 1,00 dan pada ujicoba II berkisar antara 0,77 hingga 1,00.

Berdasarkan analisis data tersebut diperoleh hasil bahwa ketuntasan belajar siswa secara individu, terdapat satu siswa yang belum tuntas yaitu siswa nomor 16 dengan proporsi ketuntasan belajar siswa sebesar 0,74 pada ujicoba I karena siswa ini sering mengganggu teman-temannya dan sering bermain-main sehingga tidak serius dalam mengikuti proses pembelajaran serta sering mendapat teguran dari THS guru sedangkan pada ujicoba II ketuntasan belajar siswa telah tercapai. Dengan demikian secara klasikal, ketuntasan belajar siswa telah tercapai baik pada ujicoba I maupun pada ujicoba II. Rata-rata ketuntasan klasikal pada ujicoba I 85,6% dan pada ujicoba II 88,5%.

Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Dengan Pendekatan STM melalui THS

Respon siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS diperoleh melalui pengamatan minat dan motivasi sebagai berikut :

Minat Siswa Terhadap Pembelajaran Dengan Pendekatan STM melalui THS

Angket pernyataan tentang minat siswa sebanyak 34 pernyataan.

Tabel 5 : Minat Siswa Terhadap Pembelajaran (Ujicoba I)

No	Komponen				Kategori
	Attention	Relevance	Convidence	Satisfaction	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	4,60	4,43	4,00	4,89	Baik
2	4,00	4,00	4,00	4,00	Baik
3	4,60	3,57	4,00	4,00	Baik
4	4,40	4,14	4,60	4,89	Sangat Baik
5	4,40	4,43	4,40	4,33	Baik
6	4,20	4,14	4,20	4,00	Baik
7	3,40	4,00	4,00	4,00	Baik
8	4,40	4,57	4,60	4,89	Sangat Baik
9	4,80	4,14	4,00	4,67	Baik
10	4,20	4,14	4,20	4,33	Baik
11	4,20	4,29	4,00	4,33	Baik
12	4,60	3,57	4,20	4,33	Baik
13	4,20	4,29	4,00	4,11	Baik
14	4,40	4,29	4,00	4,33	Baik
15	4,20	3,86	4,20	3,89	Baik
16	4,00	4,14	4,00	4,00	Baik

Ringkasan Hasil analisis minat sebagai respon siswa disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6 : Rata-Rata Minat Siswa Terhadap Pembelajaran (Ujicoba I)

No	Komponen	Kriteria		Rata - rata	Kategori
		Positif	Negatif		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Attention (Perhatian)	4,29	4,27	4,28	Baik
2.	Relevance (Keterkaitan)	4,13	4,00	4,07	Baik
3.	Convidence (Keyakinan)	4,15	3,91	4,03	Baik
4.	Satisfaction (Kepuasan)	4,31	4,69	4,50	Sangat Baik

Tabel 7 : Minat Siswa Terhadap Pembelajaran (Ujicoba II)

No. Siswa	Komponen				Kategori
	Attention	Relevance	Convidence	Satisfaction	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	5,00	4,86	4,60	4,78	Sangat Baik
2	3,40	3,71	4,20	4,11	Baik
3	5,00	4,71	3,40	4,33	Baik
4	4,20	4,14	4,40	4,11	Baik
5	4,40	4,29	4,60	4,44	Baik
6	4,60	4,43	4,20	4,33	Baik
7	4,40	3,71	4,00	3,89	Baik
8	4,20	4,29	4,20	4,44	Baik
9	4,80	4,43	4,00	4,33	Baik
10	3,60	4,14	4,20	4,00	Baik
11	4,60	4,29	4,60	4,33	Baik
12	4,20	4,57	4,00	4,33	Baik
13	4,40	4,29	4,20	4,22	Baik
14	4,60	4,86	4,60	4,67	Sangat Baik
15	4,00	3,57	3,40	4,22	Baik
16	4,40	4,29	4,60	4,11	Baik
17	4,60	4,00	3,80	4,11	Baik
18	4,60	4,00	4,80	4,33	Baik

No. Siswa	Komponen				Kategori
	Attention	Relevance	Convidence	Satisfaction	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
19	3,80	4,29	3,80	4,33	Baik
20	4,40	4,57	4,00	4,33	Baik
21	4,40	4,00	4,40	4,11	Baik
22	4,40	3,71	3,80	4,11	Baik
23	4,20	4,00	4,40	4,00	Baik
24	4,80	4,43	4,40	4,44	Sangat Baik
25	4,40	4,71	4,40	4,44	Baik
26	4,40	4,14	4,20	4,22	Baik
27	4,60	4,43	4,20	4,11	Baik
28	4,20	4,57	3,80	4,44	Baik
29	4,20	4,29	4,60	4,56	Baik
30	4,20	4,43	3,60	4,44	Baik
31	4,00	3,29	3,80	3,67	Baik
32	4,40	4,43	4,40	4,44	Baik
33	4,40	4,86	4,40	4,33	Baik
34	4,60	4,43	4,00	4,11	Baik
35	4,20	4,00	3,80	4,00	Baik
36	4,00	4,14	3,40	4,11	Baik
37	4,40	3,86	3,80	3,89	Baik
38	4,00	4,00	3,80	4,33	Baik
39	4,20	3,71	3,60	4,22	Baik

Ringkasan hasil analisis minat sebagai respon siswa disajikan dalam Tabel 8

Tabel 8 Rata-Rata Minat Siswa Terhadap Pembelajaran (Ujicoba II)

No	Komponen	Kriteria		Rata-rata	Kategori
		Positif	Negatif		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Attention (Perhatian)	4,34	4,24	4,29	Baik
2.	Relevance (Keterkaitan)	4,23	3,94	4,09	Baik
3.	Convidence (Keyakinan)	4,12	4,00	4,06	Baik
4.	Satisfaction (Kepuasan)	4,25	4,80	4,53	Sangat Baik

Rata-rata minat siswa terhadap pembelajaran pada ujicoba I berkisar 4,03 hingga 4,50 dan pada ujicoba II berkisar 4,06 hingga 4,53. Hal ini menunjukkan bahwa perhatian, keterkaitan, dan keyakinan siswa adalah baik, sedangkan kepuasan siswa adalah sangat baik. Pada ujicoba I terdapat 2 (dua) orang siswa menunjukkan skor rata - rata minat sangat baik yaitu diatas 4,50, sedangkan pada ujicoba II terdapat 3 (tiga) orang siswa. Keseluruhan rata-rata minat siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS berkategori baik dengan skor rata-rata 4,14.

Motivasi siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS.

Angket pernyataan tentang motivasi siswa sebanyak 36 pernyataan.

Tabel 9 Motivasi Siswa Terhadap Pembelajaran (Ujicoba I)

No. Siswa	Komponen				Kategori
	Attention	Relevance	Confidence	Satisfaction	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	4,44	4,50	4,50	4,71	Sangat Baik
2	3,33	4,00	3,75	3,71	Baik
3	4,22	4,33	3,75	4,43	Baik
4	4,00	4,17	3,75	4,00	Baik
5	4,44	4,17	3,75	4,43	Baik
6	4,33	4,67	4,00	4,57	Baik
7	4,33	4,67	3,75	4,14	Baik
8	4,33	4,00	4,50	4,14	Baik
9	4,44	4,33	4,50	4,14	Baik
10	4,11	4,17	4,25	4,57	Baik
11	4,33	4,17	3,75	4,43	Baik
12	4,56	4,00	4,50	4,57	Baik
13	4,00	4,17	3,75	4,00	Baik
14	4,22	4,50	4,25	4,14	Baik
15	4,22	4,17	4,50	4,43	Baik
16	4,11	4,00	4,25	4,29	Baik

Ringkasan hasil analisis data respon siswa berupa motivasi belajar terdapat pada Tabel 10

Tabel 10 : Rata-Rata Motivasi Belajar Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Pendekatan STM melalui THS (Ujicoba I)

No	Komponen	Kriteria		Rata – Rata	Kategori
		Positif	Negatif		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Attention (Perhatian)	4,21	4,23	4,22	Baik
2.	Relevance (Keterkaitan)	4,25	4,22	4,24	Baik
3.	Convidence (Keyakinan)	4,09	3,90	3,98	Baik
4.	Satisfaction (Kepuasan)	4,29	4,75	4,52	Sangat Baik

Tabel 11 Motivasi Siswa Terhadap Pembelajaran (ujicoba II)

No	Komponen				Kategori
	Attention	Relevance	Confidence	Satisfaction	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	3,78	3,67	3,50	4,00	Baik
2	3,89	3,83	3,75	4,29	Baik
3	4,33	4,33	3,75	4,43	Baik
4	4,22	4,33	4,75	4,71	Sangat Baik
5	4,33	3,17	3,25	3,43	Baik
6	3,44	4,33	3,75	4,14	Baik
7	4,44	4,00	4,00	4,57	Baik
8	3,67	3,67	3,50	3,86	Baik
9	4,00	3,83	2,75	3,57	Baik
10	4,11	4,50	4,50	4,57	Baik
11	4,56	4,50	5,00	4,71	Sangat Baik

No	Komponen				Kategori
	Attention	Relevance	Confidence	Satisfaction	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
12	4,11	4,00	4,00	4,14	Baik
13	4,33	4,17	4,00	4,43	Baik
14	4,67	4,33	4,75	4,29	Sangat Baik
15	4,22	4,17	4,50	4,43	Baik
16	4,33	4,33	4,50	4,57	Baik
17	4,22	4,33	4,50	4,71	Baik
18	4,11	4,17	4,25	4,43	Baik
19	3,89	4,83	4,50	4,71	Baik
20	4,11	4,83	4,50	4,71	Sangat baik
21	4,00	4,00	4,00	4,00	Baik
22	4,33	4,67	4,50	4,86	Sangat Baik
23	4,44	5,00	4,50	4,71	Sangat Baik
24	4,89	5,00	4,25	4,43	Sangat Baik
25	4,00	4,33	4,50	4,57	Baik
26	4,33	4,33	4,50	4,71	Baik
27	3,78	4,00	4,00	4,14	Baik
28	4,22	4,33	3,50	4,71	Baik
29	4,44	4,50	4,25	4,71	Baik
30	4,56	4,33	4,00	4,86	Baik
31	4,33	4,17	4,00	4,29	Baik
32	4,22	4,00	4,25	4,71	Baik
33	4,67	4,67	4,25	4,29	Baik
34	4,00	3,67	4,00	3,86	Baik
35	4,57	4,33	4,25	4,57	Baik
36	4,11	4,17	3,75	4,57	Baik
37	4,11	4,17	4,25	4,43	Baik
38	4,22	4,33	4,00	4,14	Baik
39	4,22	4,17	3,75	4,29	Baik

Ringkasan hasil analisis data respon siswa berupa motivasi belajar terdapat pada Tabel. 12.

Tabel 12 : Rata-Rata Motivasi Belajar Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Pendekatan STM melalui THS (Ujicoba II)

No	Komponen	Kriteria		Rata - rata	Kategori
		Positif	Negatif		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Attention (Perhatian)	4,19	4,35	4,27	Baik
2.	Relevance (Keterkaitan)	4,27	4,36	4,32	Baik
3.	Convidence (Keyakinan)	4,04	4,03	4,04	Baik
4.	Satisfaction (Kepuasan)	4,40	4,67	4,54	Sangat Baik

Rata-rata motivasi siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS pada ujicoba I berkisar 3,98 hingga 4,52 dan pada ujicoba II berkisar 4,04 hingga 4,52 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keseluruhan rata-rata motivasi siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS adalah baik. Pada ujicoba I terdapat 1 orang siswa menunjukkan skor rata-rata motivasi sangat baik yaitu diatas 4,50, sedangkan pada ujicoba II terdapat 7

orang siswa untuk komponen perhatian, keterkaitan, dan keyakinan diperoleh kategori baik, sedangkan komponen kepuasan diperoleh kategori sangat baik.

Hasil tersebut sesuai dengan hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa siswa sangat antusias dalam pembelajaran terutama dalam melakukan pengamatan/penyelidikan dan berdiskusi dan bertanya jawab (siswa dengan siswa, siswa dengan guru), siswa lebih bebas dan leluasa dalam melakukan kegiatannya para siswa sangat berminat dan termotivasi dalam pembelajaran karena terjadi interaksi yang baik antara siswa dengan siswa, siswa dengan THS guru serta adanya kegiatan yang nyata dan menarik yang terdapat pada LKS. Hal ini membuat siswa lebih percaya diri (*confidence*), dan merasa puas (*satisfaction*). Melalui THS yang juga siswa, maka pembelajaran lebih berpusat pada siswa sedangkan THS guru bertugas sebagai fasilitator dan motifator untuk mengarahkan siswa belajar mandiri dan lebih bebas mengemukakan pendapat yang akan berdampak positif terhadap peningkatan minat dan motivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Keterlaksanaan Rencana Pembelajaran.

Tabel 13 Rekapitulasi Hasil Pengamatan Keterlaksanaan Rencana Pembelajaran

KBM	RP -01		RP-02		RP-03		Rp-04		Rata-rata		Kategori
	UI	UII	UI	UII	UI	UII	UI	UII	UI	UII	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Invitasi	3,25	2,75	3,50	3,25	4,00	3,75	4,00	4,00	3,69	3,44	Baik
Eksplorasi	3,00	3,00	3,38	3,25	3,38	3,50	3,00	3,50	3,19	3,31	Baik
Pengajuan Penjelasan Dan solusi	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	Baik
Menentukan Langkah/Pe- ngambilan keputusan	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	Baik

Tabel 13, Rekapitulasi Keterlaksanaan Rencana Pembelajaran, menunjukkan bahwa pada Ujicoba I diperoleh skor rata - rata 3,22 dan pada ujicoba II diperoleh skor rata- rata 3,19, yang berarti bahwa pembelajaran dalam penelitian ini terlaksana dengan baik. Kegiatan invitasi hingga menentukan langkah/pengambilan keputusan dilaksanakan oleh THS guru berdasarkan pendapat pengamat, siswa sangat antusias dengan kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan. Berdasarkan pengamatan peneliti, siswa dari kelas lain juga

menghendaki pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS.

Kendala - kendala yang Dihadapi selama Pembelajaran

Tabel 14 : Kendala - Kendala Yang Dihadapi Dalam Pelaksanaan Rencana Pembelajaran

Kendala - Kendala	Solusi
Pengetahuan siswa terhadap alat dan bahan percobaan masih kurang sehingga sering digunakan untuk bermain - main	Memberi pengetahuan awal siswa terhadap alat dan bahan percobaan serta melakukan pendekatan terus - menerus
Kerjasama THS guru belum optimal	Memberi masukan dan terus melatih kerjasama THS guru
Waktu tatap muka yang tersedia masih belum cukup	LKS yang belum terselesaikan dikerjakan di luar jam pelajaran.

Kendala-kendala yang ditemukan peneliti ketika menerapkan pembelajaran dengan pendekatan STM melalui THS adalah kurangnya pemahaman siswa tentang peralatan dan bahan yang digunakan untuk percobaan, kerjasama THS guru yang belum optimal, dan keterbatasan waktu. Peneliti, pengamat, THS guru, dan siswa mengadakan musyawarah untuk mencari jalan keluar. Solusi yang disepakati, para siswa rela melanjutkan kegiatan yang belum selesai diluar jam pelajaran serta THS guru lebih bersabar dalam menjawab pertanyaan siswa serta melakukan pendekatan yang edukatif.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan proses pengembangan perangkat pembelajaran dengan menggunakan pengembangan perangkat model Kemp yang telah dilakukan, hasil ujicoba I, dan hasil analisis data pada ujicoba II dapat disimpulkan bahwa implementasi pendekatan STM melalui THS dapat menuntaskan hasil belajar siswa dalam pembelajaran ekosistem.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran yang dapat peneliti kemukakan adalah sebagai berikut :

1. Pengelolaan waktu perlu dipertimbangkan dalam setiap pelaksanaan pembelajaran, sehingga semua aktivitas siswa yang diharapkan dapat di kembangkan sesuai dengan tujuan

- pembelajaran.
2. Pengenalan alat laboratorium beserta fungsinya perlu diberikan pada siswa di awal kelas VII agar kegiatan pembelajaran selanjutnya berlangsung lebih mudah dan lancar.
 3. Koordinasi yang baik antara peneliti, pihak sekolah tempat ujicoba antara lain kepala sekolah, THS guru, pengamat, dan pihak terkait lainnya sangat diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran agar berjalan sesuai harapan.
 4. Melihat hasil implementasi pendekatan STM melalui THS dalam pembelajaran ekosistem pokok bahasan pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan dapat meningkatkan dan menuntaskan hasil belajar siswa, maka pendekatan STM melalui THS dapat dipakai sebagai salah satu alternatif pilihan dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifudin. 2003. *Sampah dan Pengelolaannya*. Jakarta: Depdiknas
- Anwar, A. 2001. *Pencemaran*. Jakarta: Depdiknas
- Apriadji, W. H. 1999. *Memproses Sampah*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Brady, L. 1995. *Curriculum Development*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall
- Budimansyah, D. 2003. *Model Pembelajaran Berbasis Portofolio Biologi*. Bandung: Ganesindo
- Corebima, A. D. 2003. *Pembelajaran Kontekstual*. Jakarta: Depdiknas
- Crain, W. 1980. *Theories of Development Concept and Applications*. Third Edition. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall
- Depdiknas. 2005. *Ilmu Pengetahuan Alam (Materi Pelatihan Terintegrasi)*. Jakarta: Depdiknas
- Eggen, P.D. and Kauchak, D.P. 1996. *Strategies for Teachers Third Edition*. Boston : Allyn and Bacon Publisher
- Ehrlich, D.R. and Ehrlich, A.H. and Holdren, J.P. 1977. *Ecoscience Population, Resources, Environment*. Sanfrancisco : W.H. Freeman and Company
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius
- Frick, H, Muller, T. dan Baning. 1997. *Hubungan Timbal Balik Antara Manusia dan Lingkungan*. Malang: PPGT/VEDC
- Haeruman, H. 1993 . *Biodiversity Action Plan for Indonesia*. Jakarta : National Development Planning Agency

- Kemp, J.E. 1985. *The Instructional Design Process*. New York. Harper & Row Publisher
- Odum, H.T. 1983. *Systems Ecology An Introduction* : New York : John Wiley and Sons
- Herlina, S. 1999a. *Daur Ulang Kertas*. Malang: PPPGT/VEDC
- Herlina, S. 1999b. *Siklus Air*. Malang : PPPGT/VEDC
- Herlina, S. 1999c. *Penjernihan Air Secara Sederhana*. Malang: PPPGT/VEDC
- Herlina, S. 1999d. *Pengamatan Biota Air*. Malang: PPPGT/VEDC
- Hurlock, E. B. 1980. *Psikologi Perkembangan Suatu Pendekatan Sepanjang Rentang Kehidupan*. Jakarta: Erlangga
- Hutabarat, D. 2005. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi SMA, Yang Berorientasi Pendekatan Reciprocal Teaching Dalam Bahan Kajian Sistem Produksi". *Tesis Magister Pendidikan*. Tidak Dipublikasikan. Surabaya: PS Unesa
- Ibrahim, M. 2003a. *Teori Belajar Konstruktivisme*. Jakarta: Depdiknas
- Ibrahim, M. 2003b. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Pelatihan Terintegrasi Berbasis Kompetensi Guru Mata Pelajaran Biologi)*. Jakarta: Depdiknas
- Ibrahim, M. 2005. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Unesa University Press
- Ibrahim, M. dan Nur, M. 2005. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: University Press
- Ibrahim, M. 2005. *Asesmen Berkelanjutan*. Surabaya : Unesa University Press
- Indana, S. 2003. *Teori Belajar Sosial Bandura*. Jakarta: Depdiknas
- Indrawati. 1999. *Keterampilan Proses Sains/ IPA*. Bandung: PPPG IPA
- Irwan, Z.D. 2003. *Ekosistem, Komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Kemp, J. E. 1994. *Proses Perancangan Pengajaran*. Bandung: ITB
- Koestantoniah. 1998. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Dengan Pendekatan "STM" (Sains, Teknologi, dan Masyarakat) Di SMU*. Tesis Magister Pendidikan. Tidak Dipublikasikan. Surabaya: PS Unesa
- Kusrini, M.D. 1999. *Hutan Kita*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB
- Mahmud, M. D.1990. *Psikologi Pendidikan Suatu Pendekatan Terapan*. Yogyakarta: BPFE
- Mariana, M.A. 1999. *Hakekat Pendekatan Science, Technology, And Society Dalam Pembelajaran Sains*. Bandung: PPPG IPA
- Mariana, M.A. 2001. *Kecenderungan Pendidikan IPA*. Bandung : PPPG IPA

- Nur, M. dan Wikandari, P. R. 2000. *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa Dan Pendekatan Konstruktivis Dalam Pengajaran*. Surabaya: Unesa Pusat Sains dan Matematika Sekolah
- Nur, M. 2003. *Buku Panduan Ketrampilan Proses dan Hakikat Sains*. Surabaya: Universitas Press
- Nur, M. 2004. *Strategi-Strategi Belajar*. Surabaya: Unesa
- Nur, M. 2004. *Teori-teori Pembelajaran Kognitif*. Surabaya: Unesa Pusat Sains dan Matematika Sekolah
- Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Pratiwi, R. 2003. *Strategi-strategi Belajar*. Jakarta: Depdiknas
- Prihanto, D., Suprayitno, Stucki, A. dan Nat, P. 1997. *Atmosfer Dan Pemanasan Global*. Malang: PPGT/VEDC
- Prihanto, D., Suprayitno, Darmiatun, S., Stucky, A. dan Nat, P. 1997. *Siklus Air*. Malang: PPGT/VEDC
- Rachmadiarti, F. 2003. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Depdiknas
- Rachmadiarti, F. 2003. *Konservasi Dan Pelestarian Sumber Daya Alam*. Jakarta: Depdiknas
- Rachmadiarti, F. 2003. *Pembelajaran Kooperatif*. Jakarta: Depdiknas
- Rawi, A. 2005. "Implementasi Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Dengan Prinsip Kooperatif Untuk Mengatasi Kesulitan Siswa Dalam Mengerjakan Soal Bercirikan Ketrampilan Proses Pada Bidang Studi Kimia Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan". *Tesis Magister Pendidikan*. Tidak Dipublikasikan. Surabaya: PS Unesa
- Rustam. 2004. *Perubahan Bentuk Energi Dan Pencemaran Lingkungan (Materi Ajar)*
- Saktiyono, 2004. *Biologi SMP Untuk Kelas VIII*. Jakarta: Erlangga
- Sasmita, T. 2003. *Penjernihan Air Sederhana*. Jakarta: Depdiknas
- Sastrawijaya, A.T. 2000. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Simpuru, A. 2004. "Implementasi Materi IPA Terpadu Tipe Connected Dengan Pendekatan Sains Teknologi Dan Masyarakat Pada Siswa SLTP". *Tesis Magister Pendidikan*. Tidak Dipublikasikan. Surabaya: PS Unesa
- Soemarwoto, O. 2001. *Ekologi, Lingkungan Hidup Dan Pembangunan*. Bandung: Djambatan
- Soeriaatmadja, R.E. 1981. *Ilmu Lingkungan*. Bandung : ITB
- Sukatma, Messmer, M. dan Natw. 1997. *Energi*. Malang: PPGT/VEDC
- Suparman. 2004. *Saling Ketergantungan (Materi Ajar)*
- Suparmanto, S. 2004. "Penerapan Metode Proyek Dalam Setting Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk Mengajar Biologi Di

- SMA". *Tesis Magister Pendidikan*. Tidak Dipublikasikan. Surabaya: PS Unesa
- Suprayitno, Darmiatun, S, Stucki, A. dan Nat, P. 1997. *Kependudukan*. Malang: PPPGT/VEDC
- Suprayitno, Messmer, M. dan Nat. 1997. *Perusakan Lapisan Ozon*. Malang: PPGT/VEDC
- Supriatno, N. 2005. *Jobsheet Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Sains Teknologi Masyarakat*. Jakarta: Depdiknas
- Suprihatin, A, Prihanto, D. dan Gelbert, M. 1997. *Sampah Dan Pengelolaannya*. Malang: PPGT/VEDC
- Untung, O. 1998. *Menjernihkan Air Kotor*. Jakarta: Puspa Swara
- Wardhana, W.A. 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi
- Wardoyo, B. H. 2004. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA-Biologi Pokok Bahasan Saling Ketergantungan Dengan Model Pembelajaran INKUIRI". *Tesis Magister Pendidikan*. Tidak Dipublikasikan. Surabaya: PS Unesa
- Warnadi. 2001. *Konservasi Sumberdaya Alam*. Jakarta: Depdiknas
- Warnadi. 2003. *Pencemaran*. Jakarta: Depdiknas
- Wisnuwati. 2003. *Bagaimana Mendaur Ulang Kertas?*. Jakarta: Depdiknas