

Novi Marliani

Prodi Magister Pendidikan Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala

Hasanuddin

Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala

Cut Nurmaliah

Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala

Korespondensi: novimarliani02@gmail.com

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SCIENCE, TEHCNOLOGI, SOCIETY, ENVIRONMENT (STSE) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN DI MAS JEUMALA ‘AMAL

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh model pembelajaran *science, tehcnologi, society, environment* (STSE) terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa, pada materi pencemaran lingkungan di Mas Jeumala ‘Amal. Pengambilan data dilakukan pada April 2016. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan *pretest-posttest control design*. Penelitian ini dilaksanakan pada dua kelas yaitu kelas X-IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan X-IPA 4 sebagai kelas kontrol. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan tes keterampilan berpikir kritis berupa soal berbentuk uraian, dan tes pilihan ganda untuk menilai hasil belajar siswa. Analisis data menggunakan uji *independent sample t-test* dengan bantuan SPSS 16.0 for windows pada taraf signifikan 0,05. Simpulan penelitian, t pengaruh model pembelajaran *science, technology, society, environment* (STSE) terhadap keterampilan berpikir kritis, dan hasil belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan di MAS Jeumala Amal.

Kata Kunci: *STSE, Keterampilan Berpikir Kritis, Hasil Belajar Siswa dan Pencemaran Lingkungan.*

THE EFFECT OF SCIENCE, TEHCNOLOGY, SOCIETY, ENVIRONMENT (STSE) MODEL IN CRITICAL THINKING SKILL AND STUDENT ACHIEVEMENT IN MATTER ENVIRONMENTAL POLLUTION AT MAS JEUMALA ‘AMAL

ABSTRACT: The aims of this study was to determine the effect of learning model *science, tehcnology, society, environment* (STSE) towards critical thinking skills and student achievement, in matter environmental pollution at Mas Jeumala 'Amal. Data was collected on April 2016. The method used in this study was experimental method with a *pretest-posttest control group design*. The research was conducted in two classes, X- IPA 1 as the experiment class and X-IPA 4 as the control class. The Instruments that used in this study were test to assess critical thinking skills, and test to assess student achievement. Data analysis used independent sample t-test with SPSS 16.0 for Windows with significant level 0.05. Conclusion, there were significant effect of learning model *science, technology, society, environment* (STSE) based on critical thinking skills, and student achievement in matter environmental pollution at MAS Jeumala ‘Amal.

Keywords: *STSE, Critical Thinking Skills, Student Achievement and Environmental Pollution.*

PENDAHULUAN

Pendidikan abad 21 menuntut siswa untuk memiliki kemampuan berpikir kritis, karena abad 21 merupakan era informasi dan teknologi. Siswa harus merespon perubahan dengan cepat dan efektif, sehingga memerlukan keterampilan intelektual yang fleksibel, kemampuan menganalisis informasi, dan mengintegrasikan berbagai sumber pengetahuan untuk memecahkan masalah (Palupi, 2013).

Model pembelajaran STSE merupakan salah satu model pembelajaran yang mengikuti ilmu

pengetahuan dan teknologi. Model pembelajaran tersebut memungkinkan siswa berperan aktif dalam pembelajaran dan dapat menampilkan peranan sains dan teknologi di dalam kehidupan masyarakat (Prayekti, 2006). Model pembelajaran STSE 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 STSE merupakan keunggulan yang dapat membekali siswa menghadapi tantangan-tantangan kompetisi di abad 21 (Nur, 2006).

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

Materi yang dipelajari oleh siswa melalui model pembelajaran STSE diambil dari isu sains teknologi yang ada di lingkungan sekitar siswa. Selain itu, siswa diberikan kesempatan mengeksplorasi kemampuannya untuk mencari solusi terhadap isu yang ditemukan. Hal inilah yang menyebabkan siswa menjadi tertarik untuk belajar, dan mengoptimalkan kemampuan berpikir kritisnya (Arnyana, 2013).

Pembelajaran dengan menggunakan model STSE juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa, karena model ini mempunyai beberapa karakteristik yaitu 1) berawal dari masalah-masalah lokal yang ada kaitannya dengan sains dan teknologi oleh siswa (dengan bimbingan guru), 2) penggunaan sumber daya setempat baik sumber daya manusia maupun material, 3) keikutsertaan siswa secara aktif dalam mencari informasi yang dapat diterapkan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, 4) pengidentifikasian cara-cara yang memungkinkan sains dan teknologi untuk memecahkan masalah hari depan, 5) dilaksanakan menurut strategi pembuatan keputusan. Setiap siswa harus menggunakan informasi sebagai bukti, baik untuk membuat keputusan tentang kehidupan sehari-hari maupun keputusan tentang masa depan masyarakat, 6) belajar tidak hanya berlangsung di dalam kelas atau sekolah, tetapi juga di luar sekolah atau lapangan nyata, 7) penekanan pada keterampilan proses yang dapat digunakan siswa dalam memecahkan masalah sendiri, 8) membuka wawasan siswa tentang pentingnya kesadaran karir/profesi, terutama karir yang berkaitan dengan sains dan teknologi, 9)

adanya kesempatan bagi siswa untuk memperoleh pengalaman dalam masalah-masalah yang telah mereka identifikasi (Asy'ari, 2006).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *science, technology, society, environment* (STSE) terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan di MAS Jeumala 'Amal.

METODE

Penelitian ini dilakukan di MAS Jeumala 'Amal Luengputu Kecamatan Bandar Baru Kabupaten Pidie Jaya. Pengambilan data dilaksanakan tanggal 04 s/d 25 April 2015. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA di MAS Jeumala Amal Kabupaten Pidie Jaya pada tahun pelajaran 2015/2016, berjumlah sebanyak 180 siswa yang berasal dari 5 kelas. Sedangkan Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan teknik *Purposive Sampling* yaitu dengan cara memberikan soal pre-test kepada seluruh kelas X-IPA yang terdiri dari 5 kelas. Selanjutnya ditentukan dua kelas yang mempunyai nilai rata-rata hampir sama (homogen). Setelah didapatkan dua kelas yang mempunyai nilai rata-rata hampir sama (homogen), dipilih secara acak satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Kelas X-IPA 1 berjumlah 30 siswa sebagai kelas eksperimen dengan pembelajaran model STSE berbasis praktikum dan X-IPA4 berjumlah 30 sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional.

Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa tes tertulis sebanyak 20 butir soal esay untuk menilai keterampilan kritis dan 30 butir soal pilihan ganda untuk menilai hasil belajar dalam bentuk *pretest-posttest*. Data kuantitatif berupa skor tes awal dan tes akhir dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Menentukan Skor Tes Berpikir Kritis dan Hasil Belajar

Skor dihitung berdasarkan jawaban siswa yang benar saja. Skor yang diperoleh kemudian diubah menjadi nilai dengan ketentuan :

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Skor Siswa}}{\text{Skor yang Dicapai}} \times 100\%$$

Melakukan Uji Prasyarat

yaitu uji normalitas rata-rata *pretest* dan rata-rata *posttest* yang dilakukan dengan SPSS 16.0 yaitu uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi uji

adalah $\alpha = 0.05$. Kriterianya, jika signifikansi yang diperoleh $>\alpha$, maka data berdistribusi normal. Sedangkan jika yang diperoleh $<\alpha$, maka data tidak berdistribusi normal. Selain itu dilakukan uji homogenitas antara varian *pretest* dengan varian *posttest*. Hasil uji homogenitas dapat diketahui dengan membandingkan nilai signifikansi pada Sig. dalam tabel *Test of Homogeneity of Variances* dengan taraf signifikansi uji adalah $\alpha = 0.05$. Kriterianya, jika signifikansi yang diperoleh $>\alpha$, maka kedua variansi sama (homogen). Sedangkan jika yang diperoleh $<\alpha$, maka kedua variansi berbeda.

Uji Normalitas dan Homogenitas

Jika hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan uji parametrik, yaitu uji beda dua rata-rata dengan *uji-t*. tetapi jika data tidak berdistribusi normal, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji *U Mann Whitney*. Jenis uji-t yang digunakan adalah uji-t sampel bebas atau uji-t terpisah (*Independent Sampel t-Test*), yang dilakukan dengan SPSS 16.0 *fpr window*. Pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% dengan ketentuan terima H_0 jika probabilitas (Sig.) <0.05 dan tolak H_0 jika nilai probabilitas (Sig.) >0.05 . Adapun rumus uji-t yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{s^2_{xy} \left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right)}}$$

Keterangan:

- t = Nilai uji-t
 - \bar{x} = Nilai rata-rata N-gain pretest
 - \bar{y} = Nilai rata-rata N-gain posttest
 - s^2_{xy} = Standar deviasi kuadrat
 - N_x = Jumlah sampel kelas kontrol
 - N_y = Jumlah sampel kelas eksperimen
- (Ruseffendi, 1998).

Pengujian Hipotesis

Hipotesis diuji secara statistik dengan menggunakan rumus uji-t di atas, untuk menentukan nilai t statistik tabel, digunakan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat bebas $dk = (n-k-1)$, Dengan

kriteria pengujian adalah diterima H_0 Jika $t_{hitung} < t_{table}$, dan diterima H_a jika $t_{hitung} \geq t_{table}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Keterampilan Berpikir Kritis

Analisis kemampuan awal keterampilan berpikir kritis siswa (*pretest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti pada Tabel 1.

Hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* peserta didik di kelas eksperimen (46,77) dan kontrol (46,87). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan kedua kelas ini masih rendah. Untuk melihat normalitas dilakukan uji SPSS.16.0 dan hasilnya untuk kelas eksperimen sig 0,061 $> 0,05$ dan untuk kelas kontrol 0,075 $> 0,05$ hal ini menunjukkan data berdistribusi normal. Untuk uji homogenitas juga dilakukan dengan menggunakan SPSS 16.0 dan hasilnya adalah 0,45 $> 0,05$ yang berarti data homogen. Selanjutnya dilakukan uji-t dan hasilnya menunjukkan bahwa $t_{hit} < t_{tabel}$ (0,755 $< 2,002$) dan Sig (2-tailed) 0,453 $> 0,05$ yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara *pretest* kelas kontrol dan *pretest* kelas eksperimen, artinya kemampuan awal yang dimiliki siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan analisis kemampuan akhir keterampilan berpikir kritis siswa (*postests*) kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 2.

Untuk lebih memperjelas perbedaan nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil analisis pada Tabel 2 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai *postest* peserta didik di kelas eksperimen (83,00) dan kontrol (72,90). Hasil signifikansi pada taraf $\alpha 0,05$ dengan uji-t dan hasilnya adalah $t_{hit} > t_{tabel}$ (3,726 $> 2,002$) dengan Sig (2-tailed) 0,00 $> 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa data tersebut signifikan atau berbeda nyata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

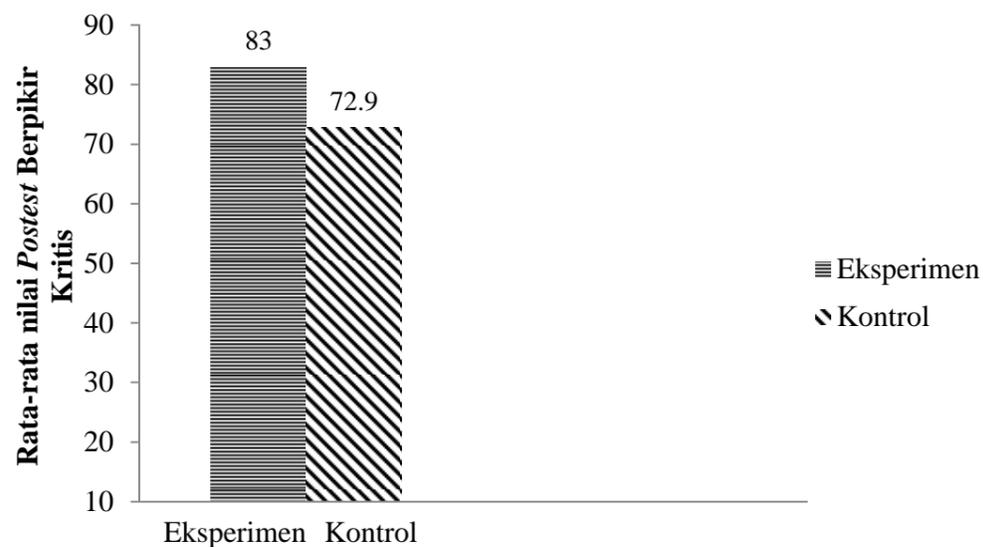
Perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol karena perbedaan perlakuan yang diberikan, dimana pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran

Tabel 1. Rata-rata Nilai *Pretest* Berpikir Kritis Siswa pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	Rata-rata	Normalitas	Homogenitas	Signifikasi
Eksperimen	46,77	Sig: 0,061 $>$ 0,05	Sig:	$t_{hit} < t_{table}$ 0,755 $<$ 2,002
Kontrol	46,87	Sig: 0,075 $>$ 0,05	0,45 $>$ 0,05	Sig (2-tailed) 0,453 $>$ 0,05 Tidak Berbeda Nyata

Tabel 2. Rata-rata Nilai *Posttest* Berpikir Kritis Siswa pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	Rata-rata	Normalitas	Homogenitas	Signifikasi
Eksperimen	83,00	Sig: 0,082 > 0,05	Sig: 0,602 > 0,05	t hit > t table 3,726 > 2,002 Sig (2- tailed)
Kontrol	72,90	Sig: 0,102 > 0,05		0,000 < 0,05 Berbeda Nyata

Gambar 1. Rata-rata Skor *Posttes* Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

konvensional, sedangkan pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran STSE. Model pembelajaran STSE adalah suatu model pembelajaran yang menghubungkan konsep yang sedang dipelajari dengan permasalahan dalam kehidupan nyata, serta mencari solusi dari permasalahan tersebut, sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Suparno (1997) model pembelajaran konvensional yang selama ini diterapkan cenderung bersifat linier dan transfer pengetahuan berlangsung dalam satu arah. Kondisi-kondisi tersebut di atas menyebabkan ada perbedaan secara signifikan antara pemahaman konsep biologi dan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model STSE dan model pembelajaran konvensional.

Hasil penelitian ini senada dengan yang dilakukan oleh Nurhayati (2011) yang menunjukkan bahwa model STSE memberikan pengaruh yang besar terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian yang dilakukan Sadia (2008) juga menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan memberikan pengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis dan pengetahuan siswa pada kelas eksperimen.

Besarnya pengaruh keterampilan berpikir kritis siswa terhadap model STSE berbasis prak-

tikum pada kelas eksperimen, karena siswa yang diterapkan model STSE berbasis praktikum mampu berintegrasi dengan baik dalam menganalisa masalah-masalah pada materi pencemaran lingkungan, sehingga dapat memunculkan ide-ide penalaran yang logis dengan membuat pertimbangan yang masuk akal. Hal ini sejalan dengan pendapat Riswandi (2013) bahwa keterampilan berpikir kritis menggunakan dasar berpikir menganalisis masalah dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap interpretasi untuk mengembangkan pola penalaran yang logis dan mengambil keputusan yang tepat.

Model STSE dianjurkan untuk diterapkan karena memiliki kelebihan. Salah satunya yaitu siswa memperoleh peluang untuk memperoleh pengetahuan sekaligus kemampuan berpikir kritis dan bertindak berdasarkan hasil analisis dan sintesis yang bersifat komprehensif dengan memperhitungkan aspek sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat sebagai satu kesatuan tidak terpisahkan (Binadja, 1999).

Hasil Belajar Siswa

Analisis kemampuan awal hasil belajar siswa (*pretest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti pada Tabel 3.

Hasil analisis pada Table 3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai pretes peserta didik di kelas

Tabel 3. Rata-rata Nilai *Pretest* Hasil Belajar Siswa pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	Rata-rata	Normalitas	Homogenitas	Signifikasi
Eksperimen	49,47	Sig: 0,194 > 0,05	Sig: 0,570 > 0,05	t hit < t table 0,745 < 2,002
Kontrol	49,67	Sig: 0,284 > 0,05		Sig (2- tailed) 0,460 > 0,05 Tidak Berbeda Nyata

eksperimen (49,47) dan kontrol (49,67). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan kedua kelas ini masih rendah. Hasil uji normalitas kelas eksperimen sig 0,194 > 0,05 dan untuk kelas kontrol 0,284 > 0,05 artinya data berdistribusi normal. Sedangkan hasil uji homogenitas adalah 0,570 > 0,05 yang berarti data homogen. Dan hasil uji-t menunjukkan bahwa t-hit < t-tabel (0,745 < 2,002) dan Sig (2-tailed) 0,460 > 0,05 yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara *pretest* kelas kontrol dan *pretest* kelas eksperimen, artinya kemampuan awal yang dimiliki siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.

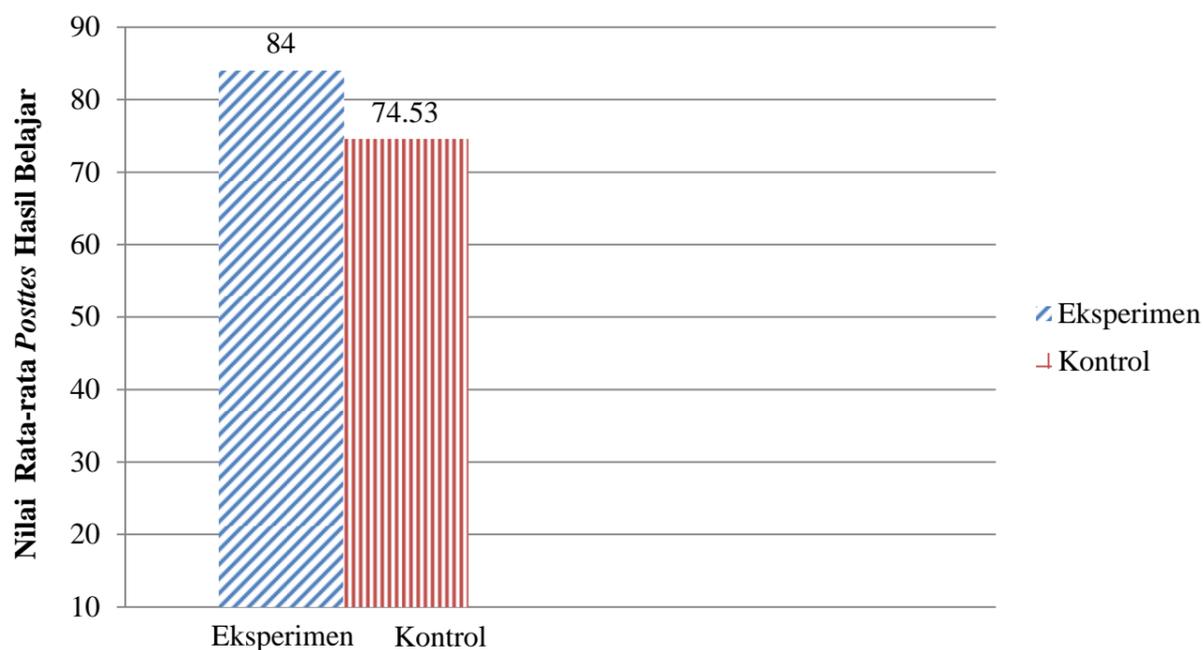
Sedangkan hasil analisis kemampuan akhir hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti pada Tabel 4.

Untuk lebih memperjelas perbedaan nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil analisis pada Tabel 4 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* peserta didik di kelas eksperimen (84,00) dan kontrol (74,53). Hasil signifikansi pada taraf α 0,05 dengan uji-t dan hasilnya adalah t-hit > t-tabel (4,335 > 2,002) dengan Sig (2-tailed) 0,00 > 0,05, hal ini menunjukkan bahwa data tersebut signifikan, artinya ada pengaruh penggunaan model pembelajaran STSE terhadap hasil siswa. Penggunaan model pembelajaran STSE dapat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa karena pembelajaran dengan menggunakan model ini menyajikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang terkait

Tabel 4. Rata-rata Nilai *Posttest* Hasil Belajar Siswa pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	Rata-rata	Normalitas	Homogenitas	Signifikasi
Eksperimen	84,00	Sig: 0,390 > 0,05	Sig: 0,126 > 0,05	t hit > t table 4,335 > 2,002 Sig (2- tailed) 0,000 < 0,05
Kontrol	74,53	Sig: 0,108 > 0,05		Berbeda Nyata



Gambar 2. Nilai Rata-rata Posttest Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

dengan konsep dan prinsip ilmiah yang sedang dipelajari oleh siswa, sehingga siswa belajar seolah-olah dekat dengan lingkungan sosial. Hal ini menunjukkan bahwa belajar biologi tidak hanya merupakan hafalan saja melainkan mempunyai manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Siswa diikutsertakan untuk mengetahui masalah tersebut dan mencari solusi masalah tersebut dengan menerapkan konsep yang mereka pelajari. Hal ini agar siswa untuk lebih aktif dalam belajar, memberikan pengalaman baru, dan membuat siswa tertarik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Siswa belajar tidak hanya dengan mendengar, mencatat, dan menghafal tetapi belajar memahami konsep-konsep sains dan aplikasinya.

Menurut Achyani (2010) model STSE mengkaitkan empat komponen penyusunnya yaitu sains, teknologi, masyarakat dan lingkungan. Proses pembelajaran dengan model STSE merangsang dan memotivasi siswa mengkaitkan ilmu pengetahuan yang dimiliki siswa dengan kehidupan nyata dan fenomena yang terjadi di sekitar siswa sehingga akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Sedangkan Nur (2006) mengatakan bahwa pembelajaran STSE dapat berpengaruh terhadap hasil belajar karena pembelajaran STSE mendorong dan

memotivasi siswa untuk lebih ingin tahu secara mendalam materi yang dipelajari, bagaimana 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.

Pembelajaran dengan model pembelajaran STSE telah berhasil merangsang pengembangan kegiatan pembelajaran produktif. Produktifitas hasil belajar yang dimaksud adalah peningkatan hasil belajar siswa dan peningkatan tingkat keaktifan siswa pada proses pembelajaran (Muawanah, 2008).

SIMPULAN

Terdapat pengaruh model pembelajaran STSE berbasis praktikum terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan di MAS Jeumala 'Amal. Dalam pelaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan model STSE perlu adanya manajemen waktu yang baik, sehingga proses pembelajaran bisa berjalan sebagaimana yang diharapkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Achyani, R. N, Redjeki S dan Choesin D. 2010. Model Penulisan Buku Ajar Biologi SMA Berwawasan Ekologi dan Lokal untuk Meningkatkan Kepedulian Siswa terhadap Lingkungan. *Jurnal Penelitian Pendidikan UMM*. Volume 1 Nomor 1 Mei 2010.
- Asy'ari, M. 2006. *Penerapan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat*. Jakarta: Depdiknas.
- 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).
- Binadja, A. 1999. *Pendidikan Bervisi STSE dan Master Plan Percepatan Peningkatan Mutu Pendidikan Dasar dan Menengah di Propinsi Riau*. Pekanbaru: Universitas Islam Riau.
- Mikdar, S. 2006. Penelitian Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dalam Pendidikan Demokrasi dengan Menggunakan Modul. Pena Wiyata. *Juridik & Hum*, 5(9), 8-22.
- Muawanah, S. 2008. Pembelajaran Kimia Bervisi SETS untuk Merangsang Pengembangan Kegiatan Pembelajaran Produktif di MAN. *Skripsi*. Semarang: Jurusan Kimia FMIPA UNNES.
- Nur, M. 2006. Pembelajaran Fisika (Teknologi Nuklir) dengan Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat (S-T-M). *Jurnal Pendidikan*, 12(1), 61-67.
- Nurhayati, B. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Makassar: UNM.
- Prayekti. 2006. Penerapan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat pada Pembelajaran IPA di SD. *Juridik & Hum*, 9, 1-7.
- Riswandi. 2013. *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: CV. Cipta Pesona Sejahtera.
- Ruseffendi, E.T. 1998. *Statistika Dasar Untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung: IKIP Bandung Press.
- Sadia, I. W. 2008. Model Pembelajaran yang Efektif untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal pendidikan dan Pengajaran Undiksha*, 41(2): 219-237.
- Suparno, P.1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.