



## **Penerapan Pembelajaran Berbasis Web untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas X SMA pada Materi Suhu dan Kalor**

**Zulkarnaini<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika Universitas Abulyatama, Aceh Besar 23372, Indonesia.

\*Email korespondensi : [galaksijoel@gmail.com](mailto:galaksijoel@gmail.com)<sup>1</sup>

Diterima April 2018; Disetujui Juli 2018; Dipublikasi 31 Juli 2018

**Abstract:** *Along with the rapid development of information and communication technology (ICT), the need for an ICT-based concept and mechanism of teaching and learning becomes inevitable. The concept then known as e-learning is bringing the influence of the process of transformation of conventional education into digital form, both content, and system. On the other hand, information technology has become the world's largest computer network, which works well if it is supported by computer devices with good software and with well-trained teachers. Using the internet with all the facilities will make it easy to access various information for education that can directly improve students' knowledge for their success in learning. Likewise in Permendiknas Number 22 of 2006 point, 2 stated that one of the objectives of physics is to develop science and technology. One of the developments of science and technology is the availability of professional teachers. With the results of this study are 1) Application of web-based learning on temperature and caloric materials can improve the concept understanding among students significantly compared with conventional learning methods. 2) The use of web-based technology in the learning process of temperature and heat material can significantly increase students' KGS compared to conventional learning methods. 3) Students give a very positive response to the implementation of web-based learning on temperature and heat materials.*

**Keywords :** *learning, web-based, generic science skill, temperature and heat*

**Abstrak:** Seiring dengan perkembangan Teknologi informasi dan Komunikasi (TIK) yang semakin pesat, kebutuhan akan suatu konsep dan mekanisme belajar mengajar berbasis TIK menjadi tidak terelakkan lagi. Konsep yang kemudian terkenal dengan sebutan e-learning ini membawa pengaruh terjadinya proses transformasi pendidikan konvensional ke dalam bentuk digital, baik secara isi (content) dan sistemnya. Di sisi lain, teknologi informasi sudah menjadi jaringan komputer terbesar di dunia, yang dapat berfungsi dengan baik jika didukung oleh perangkat komputer dengan perangkat lunak yang baik dan dengan guru yang terlatih baik. Menggunakan internet dengan segala fasilitasnya akan memberikan kemudahan untuk mengakses berbagai informasi untuk pendidikan yang secara langsung dapat meningkatkan pengetahuan siswa bagi keberhasilannya dalam belajar. Demikian juga dalam Permendiknas Nomor 22 tahun 2006 butir 2 disebutkan bahwa salah satu tujuan fisika antara lain mengembangkan ilmu dan teknologi. Salah satu pengembangan ilmu dan teknologi adalah tersedianya guru yang profesional. Dengan hasil dari penelitian ini adalah 1) Penerapan pembelajaran berbasis web pada materi suhu dan kalor dapat meningkatkan pemahaman konsep dikalangan siswa secara signifikan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. 2) Penggunaan teknologi berbasis web dalam proses pembelajaran materi suhu dan kalor dapat meningkatkan KGS siswa secara signifikan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. 3) Siswa memberi tanggapan yang sangat positif terhadap pelaksanaan pembelajaran berbasis web pada materi suhu dan kalor.

**Kata kunci :** *pembelajaran, berbasis web, keterampilan generik sains, suhu dan kalor*

Peran serta Guru dianggap profesional antara lain harus memiliki kreativitas untuk menata dan memilih teknologi sesuai dengan kebutuhan siswanya (Clark et al. dalam Sutrisno, 2012). Hal ini dimungkinkan oleh Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru butir e terkait kompetensi pedagogik yang berbunyi “guru memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan penyelenggaraan kegiatan pengembangan yang mendidik. Guru harus selalu meng-*update* dan menguasai materi pelajaran yang disajikan. Dirumuskan juga bahwa persiapan diri tentang materi diusahakan dengan jalan mencari informasi melalui berbagai sumber, antara lain mengakses internet tentang materi yang ingin disajikan. Berdasarkan beberapa pertimbangan di atas, terlihat jelas bahwa kompetensi guru baru dikatakan berhasil jika semua komponen harus dilakukan dengan penuh tanggung jawab dan sistematis, salah satunya adalah meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan generik sains (KGS) siswa dengan menerapkan pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan teknologi. Oleh karena itu, maka perlu ada usaha yang dilakukan oleh guru agar kemampuan pemahaman konsep dan KGS siswa dapat terukur secara objektif dan efektif. Pemahaman konsep fisika dan KGS sangat diperlukan oleh siswa guna memecahkan berbagai masalah fisika sehari-hari dan menumbuhkan sikap ilmiah mereka. Namun, berdasarkan pengamatan langsung penulis di salah satu SMA Kota Banda Aceh baik pemahaman konsep maupun KGS

masih rendah (Zulkarnaini, 2013). Hal ini terlihat dari kebiasaan siswa yang hanya mampu menghafal rumus fisika tanpa memahami asal usul dan aplikasi rumus tersebut. Selain itu, nilai rata-rata siswa terutama pada materi suhu dan kalor belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Nilai rata-rata siswa pada materi suhu dan kalor adalah 60,4, Nilai ini jauh dari nilai yang telah ditetapkan oleh Kementerian pendidikan dan Kebudayaan, dimana Standar Belajar Minimal secara nasional adalah 75. Sementara, nilai rata-rata KGS siswa pada SMA tersebut hanya mendapat 75,4.

Selain itu, miskonsepsi pada materi fisika juga sering terjadi, khususnya pada materi suhu dan kalor. Sebagai contoh, siswa selalu memahami suhu dan kalor adalah sama, kalor bukanlah energi, mendidih adalah suhu tertinggi yang dapat dicapai suatu benda, suhu adalah sifat dari suatu materi, benda yang berlainan suhu dan berkontak satu sama lain tidak harus menuju suhu yang sama, benda yang mempunyai suhu yang lebih tinggi selalu mempunyai kalor yang lebih tinggi pula, es tidak dapat mengubah suhu dan lain-lain.

#### KAJIAN PUSTAKA

Internet banyak memberikan keuntungan kepada pemakai, antara lain adalah penelusuran dan pencarian bahan pustaka, memberi kemudahan untuk mengakses *virtual classroom* ataupun *virtual university* dan pemasaran serta promosi hasil karya penelitian. Sebaliknya, internet juga tidak terlepas dari berbagai kekurangan, salah satunya adalah kurang interaksi antara pendidik dan peserta didik atau bahkan antar sesama peserta didik itu sendiri, sehingga dapat memperlambat terbentuknya *values*

dalam proses pembelajaran (Rusman, 2013). Berdasarkan penelitian sebelumnya, seperti penelitian yang dilakukan oleh Mubarak (2009), ditemukan bahwa penelitian berbasis *web* pada konsep fluida dinamis dapat meningkatkan penguasaan konsep dan KGS siswa SMA baik ditinjau secara keseluruhan maupun ditinjau sesuai tingkat kemampuan siswa (rendah, sedang, tinggi). Sutarno (2010) juga telah melakukan penelitian berbasis *web* untuk meningkatkan pengetahuan konsep, KGS dan berfikir kritis siswa dalam materi medan magnet. Dalam penelitian tersebut ditemukan bahwa pembelajaran medan magnet menggunakan *online interactive multimedia* dapat meningkatkan penguasaan konsep dan KGS siswa.

Berdasarkan penelitian relevan tersebut terlihat bahwa pembelajaran berbasis *web* dapat meningkatkan penguasaan konsep dan KGS siswa. Akan tetapi, sepanjang pengetahuan peneliti belum ada yang meneliti peningkatan pemahaman konsep dan KGS menggunakan pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran fisika terkait dengan materi suhu dan kalor. Oleh karena itu, perlu ada sebuah kajian yang mendalam dalam bentuk penelitian tentang pembelajaran berbasis *web* terhadap peningkatan KGS dan pemahaman konsep fisika pada materi suhu dan kalor. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk 1). mengetahui perbandingan peningkatan penguasaan konsep antara siswa yang mendapat pembelajaran berbasis *web* dengan siswa yang mendapat metode pembelajaran konvensional; 2). mengetahui perbandingan peningkatan KGS antara siswa yang mendapat pembelajaran berbasis *web* dengan siswa

yang mendapat metode pembelajaran konvensional; dan 3). mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan pembelajaran berbasis *web* pada materi suhu dan kalor.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen kuasi. Metode ini dipilih apabila ingin menerapkan sesuatu tindakan atau perlakuan yang berfungsi untuk mengetahui pengaruh percobaan /perlakuan terhadap karakteristik subjek yang diinginkan oleh peneliti. Selanjutnya, teknik analisis data yang digunakan adalah *classical experimental design* (Mulyatiningsih, E. 2012). Jika objek dapat dibagi ke dalam empat kelompok data (O), yaitu data *pretest* kelompok perlakuan (O<sub>1</sub>) dan kelompok kontrol (O<sub>3</sub>) serta data *posttest* kelompok perlakuan (O<sub>2</sub>) dan kelompok kontrol (O<sub>4</sub>), maka metode *classical experimental design* adalah metode yang paling tepat untuk digunakan. Metode eksperimen seperti tersebut di atas dapat digunakan untuk mengetahui perbandingan peningkatan pemahaman konsep dan KGS siswa terhadap suatu topik pelajaran. Dalam penelitian ini, yang dianalisis adalah perbandingan antara pendekatan pembelajaran berbasis *web* dengan pendekatan pembelajaran konvensional.

Proses penelitian ini diawali dengan pemberian *pretest* pada kedua kelompok yang bertujuan untuk melihat ekivalensi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah itu masing-masing kelas mendapat perlakuan yang diperbandingkan. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing adalah pendekatan pembelajaran berbasis *web* dan

pendekatan pembelajaran konvensional. Untuk mengetahui keterlaksanaan penerapan pembelajaran berbasis *web*, dilaksanakan observasi pada saat proses pembelajaran berlangsung. Setelah perlakuan, kedua kelas diberikan *posttest* untuk mengukur pemahaman konsep dan KGS siswa SMA. Adapun bentuk desain penelitian sebagai berikut:

**Tabel 1. Desain penelitian**

R	O1	X	O2
	O3	Y	O4

Keterangan:

R : *Random assignment* (tugas acak) untuk menguji kemampuan awal dan homogenitas varians kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

X : Perlakuan terhadap kelas eksperimen, yaitu penerapan model pembelajaran berbasis *web*.

Y : Perlakuan terhadap kelas kontrol, yaitu penerapan model pembelajaran berbasis *web*.

O1: Tes awal (*pretest*) untuk mengukur pemahaman konsep dan KGS kelompok perlakuan.

O2: Tes akhir (*posttest*) untuk mengukur pemahaman konsep dan KGS kelompok perlakuan.

O3: Tes awal (*pretest*) untuk mengukur pemahaman konsep dan KGS kelompok kontrol.

O4: Tes akhir (*posttest*) untuk mengukur pemahaman konsep dan KGS kelompok kontrol.

Adapun subjek dari penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 4 Banda Aceh. Subjek penelitian adalah kelas X SMA Negeri 4 Banda Aceh yang berjumlah 70 siswa. Sebagai sampel diambil satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Kelompok eksperimen adalah siswa X IPA II, sedangkan kelompok kontrol adalah siswa kelas X IPA IV. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *cluster sampling*. Dalam penelitian ini digunakan instrumen yang dirancang untuk mengumpulkan data sesuai dengan desain penelitian. Instrumen tersebut adalah 1). Tes

pemahaman konsep terintegrasi dengan KGS. 2). Angket skala likert untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap model pembelajaran berbasis *web*. Guna memperoleh soal tes yang baik maka harus di evaluasi dalam bentuk validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda dari setiap soal. Dengan menggunakan instrumen yang valid dan reliabel dalam pengumpulan data, diharapkan hasil penelitian akan menjadi valid dan reliabel. Jadi instrumen yang valid dan reliabel merupakan syarat mutlak untuk mendapatkan hasil penelitian yang akurat dan dapat dipertanggung jawabkan (Sugiyono, 2009). selain instrument valid dan reliabel, juga perlu diketahui tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Hal ini dilakukan guna mendapatkan gambaran terkait soal yang menunjukkan sukar atau mudah di samping membedakan siswa kelompok atas dan bawah dari setiap soal di uji coba kepada siswa. Arikunto (2006) menjelaskan bahwa bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*), sedangkan untuk menguji sejauh mana tiap butir soal mampu membedakan antara siswa kelompok atas dengan siswa kelompok bawah disebut uji daya pembeda.

Peningkatan pemahaman konsep dan KGS siswa pada materi suhu dan kalor yang dikembangkan melalui model pembelajaran berbasis *web* dihitung berdasarkan skor gain yang dinormalisasi. gain ternormalisasinya ( $g$ )". Kriterianya semakin tinggi nilai  $g$ , semakin tinggi kemampuan yang dicapai kelompok. Adapun langkah-langkah yang dapat dilakukan guna menentukan nilai  $g$  adalah:1). Menentukan nilai

*pretest* dan *posttest* tiap siswa. 2). Menentukan besarnya nilai *g* untuk menunjukkan persentase penguasaan kelompok.

Gain ternormalisasi ini diinterpretasikan guna menyatakan peningkatan pemahaman konsep kalor dan KGS dengan kriteria sebagaimana berikut;

**Tabel 2. Kategori Tingkat Gain Ternormalisasi**

Batasan	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Uji Normalitas dilakukan pada data skor gain (*posttest* – *pretest*). Dalam Penelitian ini, uji normalitas menggunakan format *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dengan bantuan piranti lunak pengolah data *SPSS Statistics 16.0*. Uji normalitas berguna untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Jika nilai  $\text{sig} > \alpha$  maka data tersebut berdistribusi normal, dengan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05. Untuk menguji tingkat signifikansi perbedaan rata-rata pemahaman konsep dan KGS siswa dilakukan dengan analisis secara statistik dengan menggunakan uji statistik parametrik (uji t satu ekor dengan  $\alpha = 0,05$ ) untuk sebaran data berdistribusi normal dan homogen.

Data yang diperoleh melalui angket dalam bentuk skala kualitatif dikonversi menjadi skala kuantitatif untuk pernyataan yang bersifat positif kategori SS (sangat setuju) diberi skor tertinggi (4), menuju ke STS (sangat tidak setuju) skor yang diberikan berangsur angsur menurun dari skala 4-1. Kemudian masing-masing dipersentasikan. Selanjutnya menganalisis tanggapan yang

diberikan siswa tersebut dengan menentukan kategori persentase tanggapan sesuai dengan table tanggapan siswa.

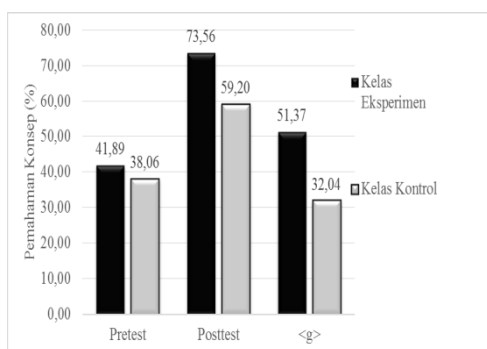
**Tabel 3. Kategori Persentase Tanggapan Siswa**

Batasan	Kategori
Tanggapan $\geq 85\%$	Sangat setuju
$70\% \leq \text{Tanggapan} < 85\%$	Setuju
$50\% \leq \text{Tanggapan} < 70\%$	Kurang setuju
Tanggapan $< 50\%$	Tidak setuju

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini merupakan kumpulan data yang diperoleh dari tes pemahaman konsep dan KGS, serta lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran berbasis *web*.

Persentase pencapaian rata-rata skor *pretest*, *posttest*, dan *gain* yang dinormalisasi (*N-gain*) untuk menguji pemahaman konsep suhu dan kalor pada kedua kelas penelitian seperti ditunjukkan pada Gambar 1. terlihat bahwa perbandingan persentase rata-rata skor *pretest* pemahaman konsep suhu dan kalor kelas eksperimen adalah sebesar 41,89% dari skor ideal. Sedangkan untuk kelas kontrol adalah sebesar 38,06% dari skor ideal. Perolehan persentase berbasis *web* rata-rata skor *posttest* untuk kelas eksperimen 73,56% dari skor ideal sementara untuk kelas kontrol adalah sebesar 59,20% dari skor ideal.



**Gambar 1** Perbandingan Persentase Rata-Rata Skor *Pretest*, *Posttest*, dan *N-gain* Ternormalisasi Pemahaman Konsep Suhu dan Kalor Kedua Kelas

Dari Gambar 1 dapat dilihat persentase rata-rata skor *N-gain* pada kelas eksperimen sebesar 51,37% dari skor ideal sedangkan kelas kontrol sebesar 32,04% dari skor ideal. Kedua kelas tersebut memperoleh rata-rata nilai *N-gain* dengan kategori sedang. Diperoleh juga bahwa secara kuantitas peningkatan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Uji normalitas data dimaksudkan untuk mengetahui distribusi atau sebaran skor data pemahaman konsep siswa kedua kelas. Uji normalitas menggunakan *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dengan kriteria pengujian pada signifikansi  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal. Untuk keperluan tersebut digunakan bantuan piranti lunak pengolah data *SPSS Statistics 16.0*. Hasil uji normalitas skor *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* tes pemahaman konsep suhu dan kalor siswa kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Normalitas Skor *Pretest*, *Posttest*, dan *N-gain* Pemahaman Konsep Suhu dan Kalor Kedua Kelas

Sumber Data	Kelas	Sig.	Keputusan
<i>Pretest</i>	Eksperimen	0.455	Normal
	Kontrol	0.708	Normal
<i>Posttest</i>	Eksperimen	0.831	Normal
	Kontrol	0.361	Normal
<i>N-gain</i>	Eksperimen	0.898	Normal
	Kontrol	0.988	Normal

Tabel 4 memperlihatkan bahwa hasil uji normalitas skor *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* data pemahaman konsep siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh signifikansi lebih besar dari  $\alpha = 0,05$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa skor *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* data pemahaman konsep kedua kelas berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah kedua sampel memiliki kesamaan varians atau tidak. Kelompok data yang diuji adalah kelompok data gain ternormalisasi kelompok kontrol dengan gain ternormalisasi kelompok eksperimen. Untuk keperluan tersebut dilakukan menggunakan Uji-F. Dalam Uji-F ini dilakukan dengan menghitung terlebih dahulu nilai varian kelompok terbesar dengan kelompok terkecil. Hasilnya seperti ditunjukkan pada Tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 5.** Hasil Uji Homogenitas Skor *Pretest*, *Posttest*, dan *N-gain* Pemahaman Konsep Suhu dan Kalor Kedua Kelas

Sumber Data	F hitung	F tabel	Keputusan
<i>Pretest</i>	0.74	1.712	Homogen
<i>Posttest</i>	0.39	1.712	Homogen

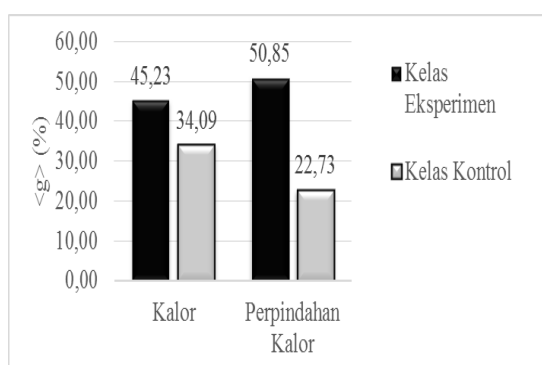
Tabel 5 menunjukkan hasil uji homogenitas skor *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* data pemahaman

konsep siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai  $F_{hitung}$  lebih kecil dari nilai  $F_{tabel}$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa varians kedua sampel tersebut homogen, artinya tidak terdapat variansi antar pasangan kelompok data. Guna mengetahui adanya pengaruh pembelajaran pada kedua kelompok maka dilakukan uji perbandingan rata-rata *posttest* dengan *pretest* pemahaman konsep siswa masing-masing kelas serta *N-gain* kedua kelas. Untuk data yang normal dan homogen digunakan uji-t. Hasilnya seperti ditunjukkan oleh Tabel berikut ini:

**Tabel 6. Hasil Uji t Skor Pretest, Posttest, dan N-gain Pemahaman Konsep Suhu dan Kalor Kedua Kelas**

Sumber Data	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keputusan
Kelas Eksperimen	10.29	1.994	Berbeda Signifikan
Kelas Kontrol	8.96	1.995	Berbeda Signifikan
<i>N-gain</i>	3.84	1.995	Berbeda Signifikan

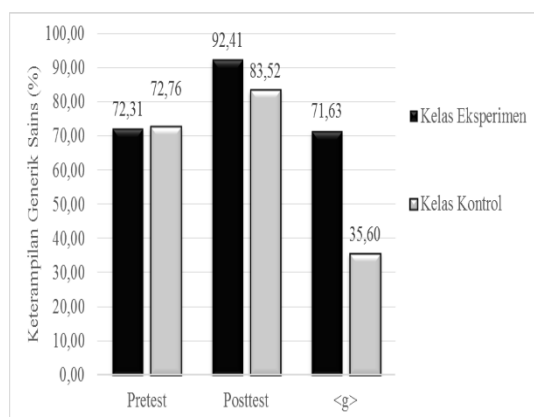
Perbandingan *N-gain* untuk konsep suhu dan kalor yang meliputi sub konsep kalor dan perpindahan kalor antara kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti ditunjukkan pada Gambar di bawah ini.



**Gambar 2. Perbandingan N-gain untuk setiap sub konsep kedua kelas**

Berdasarkan Gambar 2 terlihat persentase rata-rata *N-gain* tertinggi kelas eksperimen terjadi pada sub konsep perpindahan kalor sebesar 50,85% dengan kategori sedang dan rata-rata *N-gain* terendah terjadi pada sub konsep kalor sebesar 45,23% dengan kategori sedang. Sebaliknya, pada kelas kontrol persentase *N-gain* tertinggi terjadi pada sub konsep kalor sebesar 34,09% dengan kategori sedang dan terendah terjadi pada sub konsep perpindahan kalor sebesar 22,73% dengan kategori rendah.

Persentase pencapaian rata-rata skor *pretest*, *posttest*, dan *gain* yang dinormalisasi (*N-gain*) untuk KGS pada kedua kelas penelitian ditunjukkan pada Gambar 4.3. yang menunjukkan perbandingan persentase rata-rata skor *pretest* KGS kelas eksperimen sebesar 72,31% dari skor ideal, sedangkan untuk kelas kontrol sebesar 72,76% dari skor ideal. Perolehan persentase rata-rata skor *posttest* untuk kelas eksperimen 92,41% dari skor ideal sementara untuk kelas kontrol sebesar 83,52% dari skor ideal.



**Gambar 3. Perbandingan Persentase Rata-Rata Skor Pretest, Posttest, dan Gain Ternormalisasi KGS Siswa Kedua Kelas**

Uji normalitas data dimaksudkan untuk mengetahui distribusi atau sebaran skor data KGS siswa kedua kelas. Uji normalitas menggunakan

*One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dengan kriteria pengujian pada signifikansi  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal. Untuk keperluan tersebut menggunakan bantuan piranti lunak pengolah data *SPSS Statistics 16.0*. Hasil uji normalitas skor tes awal, tes akhir, dan *N-gain* tes pemahaman konsep kalor siswa kedua kelas dapat dilihat pada berikut ini

**Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Skor *Pretest*, *Posttest*, dan *N-gain* KGS Kedua Kelas**

Sumber Data	Kelas	Sig.	Keputusan
<i>Pretest</i>	Eksperimen	0.184	Normal
	Kontrol	0.644	Normal
<i>Posttest</i>	Eksperimen	0.133	Normal
	Kontrol	0.438	Normal
<i>N-gain</i>	Eksperimen	0.758	Normal
	Kontrol	0.824	Normal

Pada tabel tersebut memperlihatkan bahwa hasil uji normalitas skor *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* data KGS siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh signifikansi lebih besar dari  $\alpha = 0,05$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa skor *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* data KGS kedua kelas berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah kedua sampel memiliki kesamaan varians atau tidak. Kelompok data yang diuji adalah kelompok data gain ternormalisasi kelompok kontrol dengan gain ternormalisasi kelompok eksperimen. Untuk keperluan tersebut dilakukan menggunakan Uji-F. Dalam Uji-F ini dilakukan dengan menghitung terlebih dahulu nilai varian kelompok terbesar dengan kelompok terkecil. Hasilnya seperti ditunjukkan pada Tabel berikut ini yang menunjukkan hasil uji homogenitas skor *pretest*,

*posttest*, dan *N-gain* data KGS siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai  $F_{hitung}$  lebih kecil dari nilai  $F_{tabel}$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa varians kedua sampel tersebut homogen, artinya tidak terdapat variansi antar pasangan kelompok data.

**Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Skor *Pretest*, *Posttest*, dan *N-gain* KGS Kedua Kelas**

Sumber Data	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Keputusan
<i>Pretest</i>	1.30	1.712	Homogen
<i>Posttest</i>	1.52	1.712	Homogen

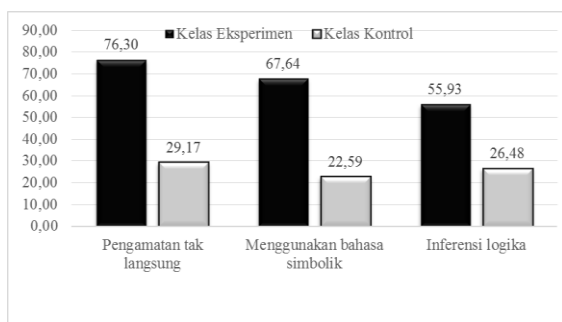
Guna mengetahui adanya pengaruh pembelajaran pada kedua kelompok maka dilakukan uji perbandingan rerata *posttest* dengan *pretest* KGS siswa masing-masing kelas serta *N-gain* kedua kelas. Untuk data yang normal dan homogen digunakan uji-t. Hasilnya memperlihatkan hasil uji t skor *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* KGS kelas eksperimen dan kelas kontrol nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari nilai  $t_{tabel}$ . Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Artinya penggunaan model pembelajaran berbasis *web* lebih efektif dalam meningkatkan KGS dibandingkan model pembelajaran konvensional, sebagaimana terlihat pada tabel berikut ini

**Tabel 9. Hasil Uji t Skor *Pretest*, *Posttest*, dan *N-gain* KGS Kedua Kelas**

Sumber Data	t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel</sub>	Keputusan
Kelas Eksperimen	14.27	1.994	Berbeda Signifikan
Kelas Kontrol	6.42	1.995	Berbeda Signifikan
<i>N-gain</i>	6.45	1.995	Berbeda Signifikan



Perbandingan *N-gain* setiap indikator KGS yang meliputi pengamatan tak langsung, menggunakan bahasa simbolik, dan inferensi logika antara kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti ditunjukkan Gambar 4, terlihat persentase rata-rata *N-gain* KGS tertinggi kelas eksperimen terjadi pada indikator *pengamatan* tak langsung sebesar 76,30% dengan kategori sedang dan terendah terjadi pada indikator inferensi logika sebesar 55,93% dengan kategori sedang. Sedangkan pada kelas kontrol persentase *N-gain* KGS tertinggi terjadi pada indikator pengamatan tak langsung sebesar 29,17% dengan kategori rendah dan terendah terjadi pada indikator menggunakan bahasa simbolik sebesar 22,59% dengan kategori rendah.



**Gambar 4.** Perbandingan *N-gain* untuk Setiap Indikator KGS antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Analisis kegiatan guru dan siswa selama pembelajaran berlangsung dapat diketahui dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Observasi pelaksanaan model pembelajaran berbasis *web* disusun berdasarkan langkah-langkah pembelajaran seperti yang tertuang dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Observasi tersebut dilakukan oleh guru selaku pengamat untuk mengetahui apakah langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan tahap-

tahap model pembelajaran berbasis *web* yang telah direncanakan. Observasi dilakukan oleh tiga orang guru pengamat menggunakan panduan observasi keterlaksanaan model pembelajaran berbasis *web*. Persentase keterlaksanaan model pembelajaran berbasis *web* yang telah diobservasi oleh pengamat untuk setiap pertemuan dan setiap fase seperti ditunjukkan oleh Tabel bawah ini.

**Tabel 10.** Hasil Pengamatan Kegiatan Guru Setiap Pertemuan

No	Kegiatan	Keterlaksanaan Pada Pertemuan (%)	
		I	II
1	Pendahuluan	86.11%	100.00%
2	Kegiatan Inti	75.00%	91.67%
3	Penutup	91.67%	97.22%
<b>Rata-rata (%)</b>		84.26%	96.30%

Berdasarkan Tabel 10, pada pertemuan pertama persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan guru mulai dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup adalah 84,26%. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan guru sudah sesuai dengan sintaks model pembelajaran berbasis *web* meskipun belum sempurna. Hal ini disebabkan peneliti masih belum berpengalaman dalam menerapkan model pembelajaran berbasis *web*. Pada pertemuan kedua persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran meningkat drastis dari pertemuan pertama menjadi 96,30%. Hal ini disebabkan karena terjadinya peningkatan keterlaksanaan model pembelajaran berbasis *web* pada setiap tahapan. Selain itu peneliti sudah mulai terbiasa menggunakan teknik pelaksanaan model pembelajaran berbasis *web* dan berusaha agar memperbaiki kekurangan yang terjadi pada pertemuan pertama menjadi lebih baik. Terlihat bahwa pada pertemuan kedua ini tahapan

model pembelajaran berbasis *web* yang dilakukan guru sudah berjalan sangat sempurna walaupun tidak mencapai 100%, namun peneliti sudah menerapkan model pembelajaran berbasis *web* semaksimal mungkin dan berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

Persentase rata-rata keterlaksanaan model pembelajaran berbasis *web* yang telah diobservasi oleh tiga orang pengamat untuk setiap pertemuan dan kegiatan pembelajaran ditinjau dari kegiatan siswa seperti ditunjukkan pada Tabel di bawah ini.

**Tabel 11. Hasil Pengamatan Kegiatan Siswa Setiap Pertemuan**

No	Kegiatan	Keterlaksanaan Pada Pertemuan (%)	
		I	II
1	Pendahuluan	72.22%	77.78%
2	Kegiatan Inti	75.00%	91.67%
3	Penutup	72.22%	91.67%
<b>Rata-rata (%)</b>		73.15%	87.04%

Tabel 11 memperlihatkan bahwa pada pertemuan pertama rata-rata keterlaksanaan pembelajaran pada kegiatan siswa mulai dari pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup adalah 73,15%. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan siswa belum berjalan dengan sempurna sesuai dengan sintaks model pembelajaran berbasis *web*.

Pada pertemuan kedua persentase rata-rata keterlaksanaan model pembelajaran berbasis *web* berdasarkan kegiatan siswa mencapai 87,04%. Terlihat bahwa pada pertemuan kedua ini tahapan model pembelajaran berbasis *web* telah berjalan dengan sempurna. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah menjalankan setiap kegiatan dalam model berbasis *web* dengan sempurna.

Kekurangan dan kelemahan yang terjadi pada pertemuan sebelumnya dapat diperbaiki sehingga kegiatan pembelajaran berjalan sesuai direncanakan. Selanjutnya, pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis *web* pada kelas eksperimen memberi kesempatan siswa untuk melihat materi pembelajaran yang bersifat abstrak seolah-olah menjadi lebih nyata. Selain itu pengemasan materi pembelajaran menjadi lebih menarik sehingga membuat antusiasme belajar siswa lebih tinggi. Selanjutnya, siswa sering melakukan *log on* pada *web* yang dipastikan memiliki hasil belajar di atas rata-rata. Mereka juga membandingkan dengan pembelajaran yang selama ini diberikan oleh sebagian guru mereka, di mana selama ini guru lebih menekankan kegiatan pembelajaran pemberian materi dengan cara mendikte, menulis rumus, memberi contoh soal dan diakhiri dengan memberi soal latihan. Lebih jauh siswa mengemukakan bahwa, sebenarnya guru dapat saja menggabungkan pembelajaran berbasis *web* dengan metode konvensional agar kami dapat berpartisipasi sesamanya. Hal ini sesuai dengan apa yang dikatakan oleh Rusman (2013), bahwa model pembelaran dirancang dengan mengintegrasikan pembelajaran berbasis *web* dalam program pembelajaran konvensional tatap muka sehingga menuntut partisipasi peserta didik yang tinggi.

Keunggulan lainnya pada pembelajaran berbasis *web* adalah keaktifan dan diskusi siswa dapat lebih menarik dan ini langsung dialami oleh siswa kelas X IPA II SMA N 4 Kota Banda Aceh. Keunggulan ini disebabkan oleh keunggulan yang dimiliki oleh pembelajaran *web* itu sendiri, antara

lain seperti diungkapkan oleh Rusman (2013): (1) pembelajaran berpusat siswa, (2) modul *e-learning* dapat disimpan dalam laptop yang dapat dibawa kemana-mana dan dibuka baik di sekolah maupun di rumah, serta dapat diulang sesuai dengan kebutuhan dan kecepatan belajar siswa, (3) siswa dapat mengikuti kuis dan *chatting* kapan dan di mana saja asal terhubung melalui internet, dalam setiap kuis siswa dituntun untuk mendapatkan solusi jika mendapat kesalahan, (4) dalam modul *e-learning* siswa juga dituntun untuk menyelesaikan permasalahan dan contoh soal lengkap dengan solusi yang disediakan dengan kemampuan belajar siswa. Namun, ada sisi lain yang oleh siswa SMAN 4 Kota Banda Aceh menganggap bahwa pembelajaran berbasis *web* ini mempunyai berbagai kelemahan dan terkesan seolah-olah pembelajaran ini tidak menarik bila dilakukan hanya semata-mata dengan pembelajaran berbasis *web* saja. Mereka mengatakan tidak selamanya hasil belajar itu memang dipengaruhi oleh seringnya siswa mengakses *web*. Mereka menambahkan dalam diskusi *online*, jenis pertanyaan yang menarik mendapat respon lebih baik dari siswa. Mereka juga sangat paham bahwa kelemahan terbesar dari model pembelajaran berbasis *web* adalah interaksi antara guru dengan guru, guru dengan siswa maupun antara siswa dengan siswa sangat sedikit. Hal ini sejalan seperti dikatakan oleh Rusman (2012) bahwa kelemahan terbesar dari pembelajaran berbasis *web* adalah amat kurangnya interaksi langsung antara guru dengan siswa maupun antara siswa dengan siswa. Selanjutnya, Taufik, Masitoh. (2011) mengemukakan bahwa kelemahan pembelajaran berbasis *web* adalah

beberapa siswa belum terbiasa belajar mandiri dan masih tergantung dengan apa yang diberikan oleh guru.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang penerapan pembelajaran berbasis *web* pada materi suhu dan kalor untuk meningkatkan pemahaman konsep dan KGS siswa SMA dapat disimpulkan sebagai berikut.1) Penerapan pembelajaran berbasis *web* pada materi suhu dan kalor dapat meningkatkan pemahaman konsep dikalangan siswa secara signifikan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.2) Penggunaan teknologi berbasis *web* dalam proses pembelajaran materi suhu dan kalor dapat meningkatkan KGS siswa secara signifikan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. 3) Siswa memberi tanggapan yang sangat positif terhadap pelaksanaan pembelajaran berbasis *web* pada materi suhu dan kalor.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2006). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Brotosiswoyo, B.S. (2011). *Hakikat Pembelajaran MIPA di Perguruan Tinggi: Fisika*. Jakarta: PAU-PPAI Dirjen Dikti. Depdiknas.
- Cheng, K. (2004). Using an Online Homework System Enhances Student' Learning of Physics Concepts in an Introductory Physics Course". *Jurnal American Association of Physics Teacher*. 72 (11): 1447-1453.
- Dahar, R.W. (1996). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.

- Depdiknas. (2006). *Rencana Strategis Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2005 s.d. 2009*. Jakarta: Biro Hukum dan Organisasi Depdiknas.
- Kamarga, H. (2002). *Belajar Sejarah melalui e-learning; Alternatif Mengakses Sumber Informasi Kesejarahan*. Jakarta: Inti Media.
- Kamsah. M.Z. (2004). *Developing Generic Skills in Classroom Environment: Engineering Student's Perspective*. (Online), <http://ctl.utm.my>. 17 November 2012).
- Kanginan, M. (2007). *Seribupa Fisika SMA Kelas X*, Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Kemdiknas. (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta.
- Kepres. (2000). No. 50/2000 tentang Pengadaan Tim Koordinasi Telematika Indonesia. Jakarta.
- Liliasari. (2005). *Membangun Ketrampilan Berpikir Manusia Indonesia Melalui Pendidikan Sain*. Pidato Pengukuhan Guru Besar. UPI Bandung. 23 Nopember.
- Margendoller, J.R, Mazwell, N.L, dan Bellismo, Y. (2006). *The Effectiveness of Problem Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics*. (Online). (<http://docs.lib.purdue.edu>, accessed 21 Mei 2013).
- Muhsin W. (2012). *Pengembangan Model Pembelajaran e-Learning Berbasis Web dengan Prinsip e-Pedagogy dalam Meningkatkan Hasil Belajar*, Jurnal Pendidikan, (Online), No.19, Tahunke-11, ([http://www. Bpkpenabur .or.id](http://www.Bpkpenabur.or.id), diakses 15 Januari 2014).
- Mulyatiningsih, E. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Murni, S. (2008). "Pemanfaatan ICT dalam Pendidikan". Jakarta: *Makalah Seminar Nasional The Power of ICT in Education*, PPs UNJ, 15 April 2008.
- Nurachmandani, S. (2009). *Fisika I untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Grahaedi.
- Sudjana, N. (1989) *Metode Statistika*. Edisi ke-5. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono, (2009) *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Surapranata, S. (2009). *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes (Implementasi Kurikulum 2004)*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- 
- How to cite this paper :*
- 
- Zulkarnaini, Z. (2018). Penerapan Pembelajaran Berbasis Web untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas X SMA pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 2(2), 141–152.