

III. B. 23 L

# SeNaRI ke-2

Lembaga Penelitian  
Universitas Pendidikan Ganesha

GRAND INNA KUTA BALI, 21-22 NOPEMBER 2014

**“Memperkuat Jati Diri Bangsa  
Melalui Riset Inovatif, Unggul, dan Berkarakter”**

Diberikan kepada:

**SANDRA SUKMANING ADJI**

sebagai **Penyaji**

dengan judul

**Pemanfaatan Open Educational Resources (OER) Pada Pembelajaran Online  
Tentang Pemanasan Global dan Perubahan Iklim**

dalam **Seminar Nasional Riset Inovatif (SeNaRI) ke-2**  
yang diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian Universitas Pendidikan Ganesha  
pada tanggal 21-22 Nopember 2014

Singaraja, 22 Nopember 2014

Ketua Panitia

Mengetahu  
Ketua Lembaga Penelitian



Prof. Dr. A.A.I.N. Marhaeni, M.A.

SeNaRI



Lembaga Penelitian  
Universitas Pendidikan Ganesha

Dr. Gede Rasben Dantes, S.T, M.T.I

# PEMANFAATAN *OPEN EDUCATIONAL RESOURCES (OER)* PADA PEMBELAJARAN *ONLINE* TENTANG PEMANASAN GLOBAL DAN PERUBAHAN IKLIM

**Sandra Sukmaning Adji**

Universitas Terbuka, Tangerang Selatan  
[sandra@ut.ac.id](mailto:sandra@ut.ac.id)

## Abstrak

Tutorial *online* merupakan salah satu bantuan belajar yang diberikan oleh Universitas Terbuka kepada mahasiswanya. Tujuan studi ini untuk memberikan informasi tentang pemanfaatan OER pada pembahasan Pemanasan Global dan Perubahan Iklim. Penelitian pengembangan dilakukan di Universitas Terbuka melalui tiga tahap, tahap pertama adalah pengembangan Rancangan Aktivitas Tutorial dan Satuan Acara Tutorial, tahap kedua pengembangan materi inisiasi dan tugas, dan tahap ketiga pelaksanaan tutorial online. Data diperoleh melalui hasil kegiatan diskusi dan penyelesaian tugas tutorial oleh mahasiswa dan indikator yang digunakan adalah pemanfaatan OER. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil menunjukkan bahwa: 1) Penggunaan OER mengacu pada teori belajar connectivism, 2) Pada RAT, SAT dan Materi tutorial *online* tutor mencantumkan OER yang dapat diakses oleh mahasiswa, 3) Terdapat 86% mahasiswa peserta tutorial online menggunakan OER pada penyelesaian tugas namun tidak banyak mahasiswa menggunakan OER dalam diskusi, 4) Pemanfaatan OER oleh mahasiswa lebih banyak digunakan oleh mahasiswa untuk menjawab pertanyaan terkait penjelasan konsep, dan belum banyak mahasiswa yang memanfaatkan OER untuk membuat suatu argumentasi.

Kata kunci: tutorial online, pemanfaatan OER

## Abstract

On-line tutorial is one of learning support held by Universitas Terbuka to its students. The aim of this study is to give information about the use of OER on Global warming dan climate change learning. The research development was done through three steps: 1) the development of tutorial activity design(RAT) and learning guide activity (SAT), 2) the development of initiation and task materials, 3) on-line tutorial activity. The data was gained through student discussion activity and student on-line tutorial task. The indicator was the use of OER. Data was analyzed through descriptive qualitative. The result showed that : 1) The use of OER refered to connectivism learning theory, 2) On RAT, SAT and online tutorial materials, the tutor put OER references that could be accessed by students, 3) 86 % student used OER on their task but not many students used it on discussion activity, 4) Students used OER for answering questions of conceptual explanation and not many students used OER for stating argumentation.

Key words: On-line tutorial, the use of OER

## 1. Pendahuluan

Program sarjana Pendidikan Kimia Universitas Terbuka dilaksanakan dengan sistem belajar jarak jauh. Salah satu bantuan belajar yang diberikan kepada mahasiswa adalah dalam bentuk tutorial *online* (tuton). Dalam kegiatan tuton ini kepada mahasiswa dibekali berbagai pengetahuan termasuk di antaranya kemampuan dalam mengakses artikel-artikel ilmiah melalui internet.

***Pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam termasuk Kimia, kepada mahasiswa tidak hanya diharapkan untuk mengetahui gejala alam namun juga diharapkan mampu menganalisis kejadian, menyimpulkan gejala-gejala alam dan mengkreasikan pengetahuannya. Dalam upaya mencapai kompetensi matakuliah Kimia Lingkungan pada topik bahasan Pemanasan Global dan Perubahan Iklim diperlukan kemampuan mahasiswa tidak hanya mempelajari bahan bacaan dari Buku Materi Pokok namun dapat dilakukan melalui pemanfaatan open educational resources. Hal ini disebabkan contoh-contoh yang terdapat dalam BMP terbatas terlebih belum bergambar dan kurang bervariasi, sementara kasus-kasus lingkungan semakin hari semakin berkembang dan bervariasi.***

Makalah ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang pemanfaatan open educational resource pada tutorial online matakuliah Kimia Lingkungan pada pembahasan pemanasan global dan perubahan iklim. Terdapat tiga tahap kegiatan, pertama pengembangan rancangan aktivitas tutorial dan satuan acara tutorial, tahap kedua pengembangan materi inisiasi dan tugas, dan tahap tiga adalah pelaksanaan tuton. Data diperoleh dari 22 mahasiswa peserta tutorial online mata kuliah Kimia Lingkungan pada masa ujian 2013.2 yang dilakukan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Terbuka. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif.

## II. Pembahasan

### 1. Pengembangan Rancangan Aktivitas Tutorial dan Materi Tutorial Online (Tuton) yang Memanfaatkan Open Education Resource (OER)

Generasi ketiga dari pendidikan jarak jauh dikenal dengan sebutan connectivisme. Proses belajar dibangun melalui informasi yang diperoleh melalui berbagai sumber

dengan menitikberatkan adanya jaringan, kontak/komunikasi dan sumber-sumber yang dapat diterapkan dalam masalah nyata (Siemens, 2005a, 2005b, 2007 dan Stephen Downes, 2007, dalam Belawati, 2011). Kop and Hill (2008) menerangkan Connectivism sebagai berikut.

*"In connectivism, the starting point for learning occurs when knowledge is actuated through the process of a learner connecting to and feeding information into a learning community".*

Selanjutnya Kop and Hill mengutip pendapat Siemens (2004) sebagai berikut.

*"A community is the clustering of similar areas of interest that allows for interaction, sharing, dialoguing, and thinking together."*

Adanya kecenderungan (trend) belajar tersebut memunculkan berbagai perkembangan dalam teori belajar, misalnya adanya paradigma connectivism. Adapun prinsip dari connectivism adalah:

*Learning and knowledge rests in diversity of opinions.*

*Learning is a process of connecting specialized nodes or information sources.*

*Learning may reside in non-human appliances.*

*Capacity to know more is more critical than what is currently known*

*Nurturing and maintaining connections is needed to facilitate continual learning.*

*Ability to see connections between fields, ideas, and concepts is a core skill.*

*Currency (accurate, up-to-date knowledge) is the intent of all connectivist learning activities.*

*Decision-making is itself a learning process. Choosing what to learn and the meaning of incoming information is seen through the lens of a shifting reality. While there is a right answer now, it may be wrong tomorrow due to alterations in the information climate affecting the decision*

***Dengan mempertimbangkan paradigma di atas maka pembelajarandapat dilakukan dengan memanfaatkan berbagai sumber yang terdapat pada OER. Dalam merancang model tutorial onlinedimulai dengan mengembangkan Rancangan Aktivitas Tutorial dan Satuan Aktivitas Tutorial. RAT tentang rancangan aktifitas***

**tutorial yang akan dilaksanakan selama 1 semester/1 periode tutorial online, sementara SAT merupakan jabaran dari RAT yang berisi satuan acara tutorial online untuk setiap pertemuan mingguan acara tuton. Pada RAT dan SAT berisi informasi tentang kompetensi yang akan**

**dicapai serta aktivitas kegiatan belajar yang dilaksanakan melalui kegiatan tutorial online. Berikut contoh SAT untuk bahasan Pemanasan Global dan Efek Rumah Kaca pada acara tutorial online matakuliah Kimia Lingkungan.**

SATUAN AKTIVITAS TUTORIAL (SAT)

Mata Kuliah : Kimia Lingkungan  
Semester/SKS : 1 (Satu)/2 (dua ) SKS  
Nama Tutor : Sandra Sukmaning Adji  
Tujuan Instruksional Umum : Mahasiswa akan mampu menjabarkan berbagai masalah dampak penggunaan bahan kimia terhadap terjadinya pemanasan global dan efek rumah kaca  
Mampu menjelaskan pemanasan global dan Mampu menjelaskan efek rumah kaca  
Tujuan Instruksional Khusus : ---  
PEMANASAN GLOBAL DAN EFEK RUMAH KACA  
: Peristiwa Efek rumah Kaca  
Judul Modul  
Pokok Bahasan  
Sub Pokok Bahasan :  
:  
:



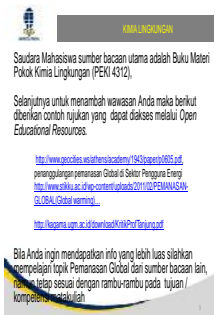
Tahap Kegiatan	Tutor	Mahasiswa	Media
Pendahuluan	Pemberian informasi umum yang berisi : sapaan, motivasi dan penyampaian strategi pelaksanaan tutorial melalui	Mempe lajari informasi umum	BMP Kimia Lingkungan
Kegiatan pembelajaran:	1. Pengiriman email ke pribadi masing-masing peserta tutorial	Mempela jari materi inisiasi tentang efek rumah kaca	Browsing internet
1. Memberi inisiasi	2. Menyampaikan informasi pelaksanaan tutorial online	Mempela jari modul tentang bahasan efek rumah kaca	Contoh rujukan *1), 2), 3)
2. Mengajak mahasiswa untuk mencari sumber informasi pendukung	1. Memberi materi inisiasi tentang peristiwa efek rumah kaca,	Mencari materi dari sumber lain dapat dari Web UT atau sumber lain yang diunggah dari internet (browsing)	
	2. Memberi penjelasan singkat tentang senyawa-senyawa yang menyebabkan terjadinya efek rumah kaca.		
	3. Mengajak mahasiswa untuk mencari sumber bacaan atau gambar tentang efek rumah kaca dari internet		
	4. Mengajak mahasiswa membaca modul serta mencari melalui browsing internet tentang dan peristiwa efek rumah kaca.		

- \*  
1) <http://www.geocities.ws/athens/academy/1943/paper/p0605.pdf>,  
penanggulangan pemanasan Global di Sektor Pengguna Energi  
2) [http://www.stikku.ac.id/wp-content/uploads/2011/02/PEMANASAN-GLOBAL\(Global\\_warming\)...](http://www.stikku.ac.id/wp-content/uploads/2011/02/PEMANASAN-GLOBAL(Global_warming)...)  
3) <http://kagama.ugm.ac.id/download/KritikProfTanjung.pdf>

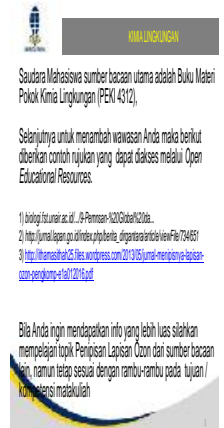
**Di samping Buku Materi Pokok (BMP) Kimia Lingkungan yang disediakan oleh Universitas Terbuka, tutor meminta mahasiswa untuk memanfaatkan open educational resources (OER) sebagai bahan ajar yang harus dipelajari oleh mahasiswa. Tutor memberi contoh rujukan yang tercantum dalam materi inisiasi yang disampaikan pada kegiatan tutorial online. Adapun contoh rujukan seperti tertera pada Tabel 1.**


**Pada Tabel 1, tampak tertera tiga contoh rujukan materi tutorial melalui OER, dari tiga topik bahasan terkait dengan Pemanasan Global. Rujukan tersebut merupakan contoh dan kepada mahasiswa diminta untuk mencari lainnya. Pada pembahasan Pemanasan Global pada matakuliah Kimia Lingkungan kepada mahasiswa diberikan alamat OER yang dapat dirujuk mahasiswa, selain itu kepada mahasiswa diminta untuk melakukan eksplorasi sendiri tentang OER.**

**Tabel 1 OER sebagai Materi Pengayaan pada Tutor Matakuliah Kimia Lingkungan pembahasan Pemanasan Global dan Perubahan Iklim**

Minngu	Materi RAT/SAT	Sumber Materi yang diberikan pada saat tutorial	
		BMP	Contoh Rujukan dalam OER yang diberikakan
I	Informasi Umum Peristiwa Efek rumah kaca	Modul 1 Pemanasan Global Dan Efek Rumah kaca	 <p>Saudara Mahasiswa sumber bacaan utama adalah Buku Materi Pokok Kimia Lingkungan (PCKI 4312).</p> <p>Selanjutnya untuk menambah wawasan Anda maka berikut diberikan contoh rujukan yang dapat diakses melalui Open Educational Resources.</p> <p><a href="http://www.geocities.ws/athens/academy/1943/paper/p0605.pdf">http://www.geocities.ws/athens/academy/1943/paper/p0605.pdf</a>, penanggulangan pemanasan Global di Sektor Pengguna Energi <a href="http://www.stikku.ac.id/wp-content/uploads/2011/02/PEMANASAN-GLOBAL(Global_warming)...">http://www.stikku.ac.id/wp-content/uploads/2011/02/PEMANASAN-GLOBAL(Global_warming)...</a> <a href="http://kagama.ugm.ac.id/download/KritikProfTanjung.pdf">http://kagama.ugm.ac.id/download/KritikProfTanjung.pdf</a></p> <p>Bila Anda ingin mendapatkan info yang lebih luas silahkan mempelajari topik Pemanasan Global dari sumber bacaan lain. Harap tetap sesuai dengan rambu-rambu pada tujuan/kompetensi matakuliah</p>



Minggu	Materi RAT/SAT	Sumber Materi yang diberikan pada saat tutorial	
		BMP	Contoh Rujukan dalam OER yang diberikan
II	Terjadinya penipisan lapisan ozon	Modul 2 Penipisan Lapisan Ozon	 <p>Saudara Mahasiswa sumber bacaan utama adalah Buku Materi Pokok Kimia Lingkungan (PEKI 4312).</p> <p>Selanjutnya untuk menambah wawasan Anda maka berikut diberikan contoh rujukan yang dapat diakses melalui Open Educational Resources:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <a href="http://biologi.stunuar.ac.id/_A/Pemrose%20Gibber%20Dibac...">http://biologi.stunuar.ac.id/_A/Pemrose%20Gibber%20Dibac...</a></li> <li>2) <a href="http://jurnal.lapan.go.id/index.php/berita_digambar/index/viewFile/73465">http://jurnal.lapan.go.id/index.php/berita_digambar/index/viewFile/73465</a></li> <li>3) <a href="http://www.researchgate.net/publication/271313515/figure/fig/1/figure-fig1/1516221012010.pdf">http://www.researchgate.net/publication/271313515/figure/fig/1/figure-fig1/1516221012010.pdf</a></li> </ol> <p>Bila Anda ingin mendapatkan info yang lebih luas silahkan mempelajari topik Penipisan Lapisan Ozon dari sumber bacaan lain, namun tetap sesuai dengan rambu-rambu pada tujuan / kompetensi matakuliah</p>

Minggu	Materi RAT/SAT	Sumber Materi yang diberikan pada saat tutorial	
		BMP	Contoh Rujukan dalam OER yang diberikan
III	Terjadinya deposisi basah dan Terjadinya deposisi kering	Modul 3 Hujan Asam	 <p>Saudara Mahasiswa sumber bacaan utama adalah Buku Materi Pokok Kimia Lingkungan (PEKI 4312).</p> <p>Selanjutnya untuk menambah wawasan Anda maka berikut diberikan contoh rujukan yang dapat diakses melalui Open Educational Resources:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <a href="http://biologi.stunuar.ac.id/Pemrose%20Gibber%20Dibac...">http://biologi.stunuar.ac.id/Pemrose%20Gibber%20Dibac...</a></li> <li>2) <a href="http://jurnal.lapan.go.id/index.php/berita_digambar/index/viewFile/73465">http://jurnal.lapan.go.id/index.php/berita_digambar/index/viewFile/73465</a></li> <li>3) <a href="http://www.researchgate.net/publication/271313515/figure/fig/1/figure-fig1/1516221012010.pdf">http://www.researchgate.net/publication/271313515/figure/fig/1/figure-fig1/1516221012010.pdf</a></li> </ol> <p>Bila Anda ingin mendapatkan info yang lebih luas silahkan mempelajari topik Hujan Asam dari sumber bacaan lain, namun tetap sesuai dengan rambu-rambu pada tujuan / kompetensi matakuliah</p>

**2. Pelaksanaan Tutorial Online (Tuton) yang Memanfaatkan Open Education Resource (OER)**

Mahasiswa yang registrasi matakuliah-matakuliah yang ditawarkan pada program Pendidikan Kimia ada 248 mahasiswa yang tersebar di seluruh Indonesia. Mahasiswa yang mendaftarkan matakuliah Kimia Lingkungan ada sebanyak 31 mahasiswa, dan 23 di antaranya terdaftar sebagai peserta tuton, namun yang aktif dalam kegiatan tuton ada 22 orang. Angka ini

menunjukkan angka partisipasi yang tinggi. Partisipasi mahasiswa dalam kegiatan tuton ditunjukkan tidak hanya aktif dalam diskusi namun juga dalam mengerjakan tugas yang diberikan oleh tutor, meskipun belum seluruh mahasiswa yang mengaktifkan mengerjakan tugas yang diberi oleh tutor. Dalam menjawab pertanyaan yang terdapat dalam "Tugas" tuton, mahasiswa tampak telah menggunakan OER sebagai salah satu referensi yang digunakan. Pemanfaatan OER pada jawaban tugas mahasiswa seperti tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Artikel yang Digunakan pada Tugas pada bahasan Pemanasan Global dan Perubahan Iklim

No Soal	Butir Pertanyaan	Menggunakan OER (N=19)	%
1	Apa yang dimaksud dengan Efek Rumah Kaca (ERK) dan penyebabnya?	9	47,37
2	Apa saja yang termasuk dalam kelompok Gas Rumah	7	36,84

	Kaca? Negara-negara mana yang berkontribusi meningkatkan Gas Rumah Kaca di permukaan bumi?		
3	Apakah yang dimaksud dengan Pemanasan Global dan Perubahan Iklim? Dan jelaskan pengaruh peningkatan	7	36,84

	suhu permukaan bumi terhadap perubahan iklim global.		
4	Apa yang di-maksud dengan hujan asam? Apa penyebab dan dampaknya bagi manusia?	3	15,79
5	Saudara maha-siswa melalui bacaan yang terdapat dalam BMP Kimia Lingkungan serta rujukan yang diberikan pada inisiasi 1, dan inisiasi 2 jelaskan hubungan antara penipisan lapisan ozon dengan Pemanasan Global dan perubahan iklim?	0	0
6	Saudara maha-siswa selanjutnya carilah artikel tentang ERK atau Pemanasan Global dan Perubahan Iklim dari sumber-sumber yang dapat didownload dari internet.	15	78,95
7	Saudara mahasiswa pilih salah	14	73,68

	satu bacaan yang diberikan (rujukan bacaan dari OER yang telah diberikan pada inisiasi 1, 2, dan 3) kemudian buatlah ulasan dari bacaan tersebut.		
--	---	--	--

**Seluruh mahasiswa mengerjakan tugas terkait dengan topik Pemanasan Global dan Perubahan Iklim, namun hanya ada 19 mahasiswa mampu secara tegas menuliskan alamat OER yang dirujuk. Dari tujuh pertanyaan yang diberikan oleh tutor enam soal di antaranya dijawab mahasiswa dengan menuliskan rujukan yang digunakannya. Terdapat satu butir soal yaitu nomor 5 tidak satupun mahasiswa menuliskan rujukan yang digunakan untuk menjawab soal tersebut. Mahasiswa cenderung menjawab berdasarkan pengetahuan dan pendapatnya sendiri.**

**Penggunaan rujukan tidak hanya untuk menjawab tugas namun juga untuk mengikuti atau merespon diskusi yang dibangun oleh mahasiswa atas ajakan tutor. Tutor mengajak mahasiswa untuk berdiskusi dengan didahului pemberian informasi dan ulasan singkat materi seperti contoh berikut ini.**

#### Contoh Diskusi 1

Sdr Mahasiswa,  
Sangat diharapkan partisipasi Anda dalam diskusi ini.  
Silakan Anda berdiskusi terkait dengan bahasan yang tercantum dalam BMP matakuliah kimia lingkungan tentang Pemanasan Global, khususnya tentang maksud pemanasan global serta dampak yang ditimbulkannya. Selanjutnya diskusikan pula bagaimana pandangan masyarakat dunia tentang pemanasan global, Protokol Kyoto, dan posisi Indonesia dalam menurunkan emisi gas rumah kaca.  
Gunakan BMP Kimia Lingkungan dan tambahan rujukan :



1) <http://www.geocities.ws/athens/academy/1943/paper/p0605.pdf>, penanggulangan pemanasan Global di Sektor Pengguna Energi

2) [http://www.stikku.ac.id/wp-content/uploads/2011/02/PEMANASAN-GLOBAL\(Global\\_warming\)...](http://www.stikku.ac.id/wp-content/uploads/2011/02/PEMANASAN-GLOBAL(Global_warming)...)

3)

<http://kagama.ugm.ac.id/download/KritikProfTanjung>

*Walaupun tutor mengajak mahasiswa untuk berdiskusi, namun mahasiswa juga mampu memunculkan topik diskusi sendiri dengan teman seangkatannya, dan hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa telah mampu mandiri dalam membangun belajarnya dan tidak selalu dibimbing oleh tutor. Topik diskusi yang dimunculkan oleh mahasiswa adalah ;1) Peran radikal bebas, 2). Pengaruh ERK, Pemanasan Global, perubahan iklim terhadap pelapisan ozon, 3). Reaksi yang terjadi pada Ozon dan UV, serta 4). Terjadinya lapisan ozon, dampak dan cara penanggulangannya serta cara masyarakat dunia peduli dengan upaya perlindungan lapisan ozon. Contoh topik diskusi seperti tertera pada gambar berikut*

Diskusi	Dimulai oleh	Bal as terak an hir
<a href="#">peran radikal bebas</a>	<a href="#">AMELIA PUTRI UTAMI</a> <a href="#">017958338</a>	1 <a href="#">Sandra</a> <a href="#">Kam.</a> <a href="#">10</a> <a href="#">Okt</a> <a href="#">2013.</a> <a href="#">11:25</a>
<a href="#">Pengaruh ERK, Pemanasan Global, perubahan iklim terhadap pelapisan ozon</a>	 <a href="#">SUCIATI</a> <a href="#">019158204</a>	4 <a href="#">NUR</a> <a href="#">AZIZ</a> <a href="#">AH</a> <a href="#">Sab.</a> <a href="#">28</a> <a href="#">Sep</a> <a href="#">2013.</a> <a href="#">22:37</a>
<a href="#">reaksi yang terjadi Ozon dengan UV</a>	 <a href="#">ROSSITA SITUMOR ANG</a> <a href="#">017230928</a>	1 <a href="#">Sandra</a> <a href="#">Sab.</a> <a href="#">21</a> <a href="#">Sep</a> <a href="#">2013.</a> <a href="#">00:58</a>
<a href="#">Terjadinya lapisan ozon, dampak dan</a>	<a href="#">HASNIDA</a> <a href="#">017418899</a>	3 <a href="#">Sandra</a> <a href="#">a</a> <a href="#">Sab.</a>

Diskusi	Dimulai oleh	Bal as terak an hir
<a href="#">capa penanggulang annya serta cara masyarakat dunia peduli dgn upaya pencegahan lapisan ozon</a>		14 <a href="#">Sep</a> <a href="#">2013.</a> <a href="#">11:10</a>

Gambar 1. Contoh Topik Diskusi yang Dimunculkan Mahasiswa dan Jumlah Mahasiswa yang Memberi Balasan / Tanggapan

Dalam merespon diskusi ada mahasiswa yang menuliskan rujukan tambahannya, namun ada pula yang tidak menuliskan rujukannya. Contoh rujukan yang diberikan mahasiswa dalam kegiatan diskusi adalah sebagai berikut:

MAKALAH MANFAAT DAN BAHAYA RADIOISOTOP

dari [SUCIATI 019158204](#) - Senin, 11 November 2013, 09:53

[MAKALAH Manfaat dan Bahaya Zat Radioaktif pada Berbagai Aspek Kehidupan Sehari-hari](#)

Daftar Pustaka

<http://www.anakunhas.com/2012/01/pe-manfaatan-radioaktif-dalam-berbagai-bidang.html>

<http://www.geschool.net/395673/blog/post/manfaat-dan-bahaya-zat-radioaktif>

<http://id.shvoong.com/exact-sciences/engineering/2322020-pengertian-radioaktif-radioaktivitas/#ixzz2OSvQPLZE>

<http://riandonok.blogspot.com/2013/03/makalah-manfaat-dan-bahaya-zat.html>

[Ubah](#) | [Hapus](#) | [Tanggapan](#)

3. Hasil Belajar Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa pada Tutorial online (Tuton)

*Hasil belajar mahasiswa pada tuton diukur melalui jawaban Tugas tutorial online yang dikerjakan oleh mahasiswa, yang mencakup berbagai jenjang kemampuan berpikir dan mengacu pada taksonomi Bloom. Bloom mengelompokkan keterampilan intelektual dari keterampilan yang sederhana sampai yang kompleks antara lain pengetahuan/pengenal,*

**pemahaman, penerapan, analisis, evaluasi dan kreatif. Keterampilan menganalisis, mengevaluasi dan berkreativitas pada taksonomi Bloom merupakan keterampilan berfikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking). Berpikir tingkat tinggi adalah operasi kognitif yang banyak dibutuhkan pada proses-proses berpikir. Sejalan dengan pendapat Bloom, Delphi (dalam Facione, 1990) yang menerangkan keterampilan kognitif seseorang ditunjukkan melalui kemampuannya dalam interpreting, analysis, evaluation, and inference.**

Selain kemampuan berpikir tingkat tinggi, mahasiswa mendapatkan pula butir soal yang mengukur kemampuan tingkat rendah, seperti pemahaman. Hal tersebut dimaksudkan untuk mengetahui tingkat pemahaman terhadap konten yang dipelajari, sebelum mengukur kemampuan berpikir kritisnya. Liliyasi menerangkan bahwa berpikir kritis merupakan salah satu komponen dalam proses berpikir tingkat tinggi.

(<http://PENINGKATAN MUTU GURU.pdf+berfikir+tinggif.www.google.co.id>)

Lebih jauh diterangkan bahwa berpikir kritis di antaranya ditunjukkan dengan kemampuan dalam menarik kesimpulan dan membuat suatu generalisasi. Selanjutnya menguji kesimpulan dan menguji generalisasi yang dibuat, merekonstruksi pola keyakinan yang dimiliki berdasarkan pengalaman yang lebih luas, dan melakukan pertimbangan. Berpikir kritis menggunakan dasar menganalisis argumen dan memunculkan gagasan terhadap tiap-tiap pemahamannya terhadap suatu konsep.

Materi Pemanasan Global, gas rumah kaca, penipisan lapisan ozon merupakan materi yang saling terkait, demikian pula dengan terjadinya hujan asam. Oleh karena itu tugas dibuat dalam satu kelompok agar siswa mempunyai pemahaman utuh tentang Perubahan Iklim yang diakibatkan adanya GRK dan pemanasan global. Adapun kisi-kisi, butir pertanyaan / soal serta jenjang kompetensi yang diberikan untuk mata kuliah Kimia Lingkungan terkait bahasan Perubahan Iklim tercantum pada Tabel 3.

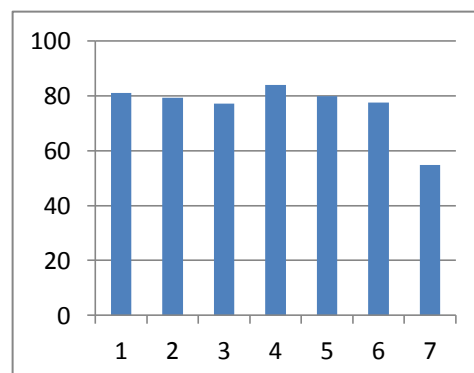
Tabel 3. Kisi-Kisi dan Soal untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa pada Tuton Mata Kuliah Kimia Lingkungan pada bahasan Pemanasan Global dan Perubahan Iklim

No	Kompetensi khusus	Butir Pertanyaan	Berpikir kritis	X = Nilai Rata-rata
1	Mampu menjelaskan pengertian pemanasan global akibat adanya ERK	Apa yang dimaksud dengan Efek Rumah Kaca (ERK) dan penyebabnya?	Pemahaman	81
2	Mampu menjelaskan isu lingkungan terkait dengan efek rumah kaca	Apa saja yang termasuk dalam kelompok Gas Rumah Kaca? Negara-negara mana yang berkontribusi meningkatkan Gas Rumah Kaca di permukaan bumi?	Pemahaman	79
3	Mahasiswa mampu menjabarkan berbagai dampak penggunaan bahan kimia terhadap terjadinya pemanasan global	Apakah yang dimaksud dengan Pemanasan Global dan Perubahan Iklim? Dan jelaskan pengaruh peningkatan suhu permukaan bumi terhadap perubahan iklim	Analisis*	77

	dan efek rumah kaca	global.		
4	Mahasiswa mampu menjabarkan berbagai dampak penggunaan bahan kimia terhadap terjadinya hujan asam	Apa yang dimaksud dengan hujan asam? Apa penyebab dan dampaknya bagi manusia?	Pemahaman dan Analisis*	84
5	Mahasiswa mampu menjabarkan berbagai dampak penggunaan bahan kimia terhadap penipisan lapisan ozon	Saudara mahasiswa melalui bacaan yang terdapat dalam BMP Kimia Lingkungan serta rujukan yang diberikan pada inisiasi 1, dan inisiasi 2 jelaskan hubungan antara penipisan lapisan ozon dengan Pemanasan Global dan perubahan iklim?	Evaluasi & Analisis*	80
6	Mampu menjelaskan isu lingkungan terkait dengan efek rumah kaca	Saudara mahasiswa selanjutnya carilah artikel tentang ERK atau Pemanasan Global dan Perubahan	Berkreasi*	77

		Iklim dari sumber-sumber yang dapat didownload dari internet.		
7	Mahasiswa dapat menjabarkan penyebab terjadinya kerusakan lingkungan akibat ERK, dampak yang dihasilkan serta pengurangannya	Saudara mahasiswa pilih salah satu bacaan yang diberikan (rujukan bacaan dari OER yang telah diberikan pada inisiasi 1, 2, dan 3) kemudian buatlah ulasan dari bacaan tersebut.	Berargumen & Analisis*	54

Berdasarkan hasil capaian hasil belajar mahasiswa, seperti tertera pada Tabel 3 dan Gambar 2, menunjukkan hasil rata-rata kompetensi 1 hingga 7 tidak jauh berbeda. Mahasiswa cenderung dapat menjawab setiap butir soal dengan baik, namun pada butir soal nomor 7 yang menuntut mahasiswa memberi ulasan dari suatu artikel atau membuat suatu argumen belum semua mahasiswa mampu menjawab dengan baik, bahkan ada 5 dari 19 mahasiswa yang menyelesaikan "Tugas" namun tidak memberi argumen/ulasan dari kajian artikel yang diberikan dan hanya menuliskan nama artikel yang dipilihnya saja.



Gambar 2. Persentase Pencapaian Hasil Belajar Mahasiswa pada Tugas Tutorial online

Pada butir pertanyaan nomor 4 yang berbunyi : "Apa yang dimaksud dengan hujan asam? dan Apa penyebab dan dampaknya bagi manusia?", cenderung dijawab lebih baik oleh mahasiswa dibanding dengan pertanyaan lainnya seperti tertera pada Tabel 3. Hal ini diduga karena pertanyaan tersebut terkait dengan definisi suatu konsep dan terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu banyak bacaan yang merujuk tentang dampak terjadinya hujan asam dan istilah hujan asam tidak asing karena sudah banyak dikenal atau dipelajari oleh mahasiswa.

#### 4. Persepsi mahasiswa tentang pelaksanaan tutorial online melalui pemanfaatan open educational resources

Dengan menggunakan skala 5 mulai dari sangat tidak setuju yang diberi skor 1 sampai sangat setuju dengan skor 5, skor terendah yang dapat dicapai 11 dan skor tertinggi 55, diperoleh pernyataan mahasiswa yang berada pada kisaran angka 35 sampai 51 atau berada pada kisaran 3,18 sampai 4,46 dari skala 5. Respon yang diberikan mahasiswa sebesar  $X = 3,18$  dari skala 5 untuk pernyataan terkait kemudahan dalam menyelesaikan tugas yang diberikan, dan dapat diartikan tidak seluruh mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugas yang diberikan meskipun ada sebagian mahasiswa berpendapat berbeda. Kesulitan diduga diakibatkan oleh hambatan dalam penggunaan perangkat komputer dan kemudahan jaringan seperti diungkapkan oleh pendapat mahasiswa berikut.

"Saya belajar mengenai internet awalnya tidak begitu paham jadi kurang gesit jika ada tugas tugas sekarang sudah agak paham mohom di mengerti. terima kasih atas pengajarannya semoga bermanfaat bagi saya dan para tutor juga di beri imbalan yang besar oleh alloh karena sudah memberikan pengetahuan kepada kami" (Mahasiswa1)

Mahasiswa memberikan respon tinggi terhadap manfaat tugas yang diberikan, yaitu mendapat nilai  $X=4,64$  dari skala 5. Hal ini seperti ditunjukkan oleh respon mahasiswa berikut.

"Setelah mengikuti tutorial online Kimia Lingkungan ini,saya mendapatkan tambahan ilmu dan materi.Sehingga bisa mendukung dalam pengajaran saya sebagai guru" (Mahasiswa2)

"Setelah saya mengikuti tutorial online matakuliah Kimia Lingkungan, saya mendapat banyak tambahan ilmu. Hal ini dapat membantu saya dalam mendukung kegiatan mengajar saya sebagai guru dan pemahaman tentang materi yang banyak mengulas tentang sisi lingkungan yang sering kita jumpai disekitar". (Mahasiswa3)

"Banyak pengetahuan baru yang bisa saya dapatkan, terlebih infomasi yang bersumber dari artikel yang diperoleh dari internet,, baik menambah pengetahuan lebih dari sekedar materi yang saya baca dari modul,, kegiatan tuton ini juga bermanfaat untuk komunikasi sesama mahasiswa yang mengambil mata kuliah yang sama,,karena dengan adanya tuton saya bisa menambah teman untuk saling berbagi" (Mahasiswa4)

Ajakan tutor untuk mencari artikel/materi melalui "open source" direspon cukup baik oleh mahasiswa yang ditunjukkan dengan perolehan nilai sebesar  $X = 4,0$ . Meskipun mahasiswa mengerjakan tugas yang diminta oleh tutor tentang penelusuran OER, namun tidak seluruh mahasiswa menyukainya, hal ini ditunjukkan dengan skor yang dicapai adalah  $X=3,45$ . Angka ini lebih rendah dibandingkan dengan tanggapan dalam

mengumpulkan tugas yang diminta. Respon mahasiswa yang berbeda terlihat melalui adanya 33,33% mahasiswa menyatakan sebaiknya tugas yang diberikan dirujuk dari sumber utama saja (modul/BMP Kimia Lingkungan), ada 55,55 % mahasiswa menginginkan adanya gabungan antara modul / BMP dan OER, selanjutnya 11,11 % mahasiswa memilih hanya menggunakan OER.sebagai sumber utama bacaan.

Secara keseluruhan kegiatan tutorial *online* ini telah berlangsung seperti yang dirancang oleh tutor karena pencapaian skor total yang diperoleh adalah 485 dimana skor terendah adalah 121 dan skor tertinggi adalah 605. Angka 485 menunjukkan angka yang cenderung condong ke kanan yang artinya mahasiswa setuju dengan model pembelajaran yang disajikan dalam kegiatan tutorial *online*. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa pada umumnya mahasiswa setuju dengan adanya tutorial online, mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam mengikuti materi inisiasi yang diberikan termasuk penelusuran bacaan melalui penggunaan OER.

Upaya tutor mengajak mahasiswa untuk menggunakan OER guna menjawab butir pertanyaan dalam tugas tuton memungkinkan adanya jawaban mahasiswa yang bervariasi, karena mahasiswa dapat memilih dari banyak pustaka yang dibacanya namun tetap pada tujuan pembelajaran yaitu untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Hal ini ditunjukkan dengan rujukan yang dituliskan oleh mahasiswa, serta hasil belajar yang diperoleh mahasiswa rata-rata menunjukkan hampir seluruh pertanyaan pada "Tugas" tuton telah mencapai lebih dari 70 %. Namun demikian pada pertanyaan yang menuntut mahasiswa untuk membuat suatu argumentasi dari suatu artikel yang harus dirujuknya, atau membuat suatu refleksi dari suatu bacaan berdasarkan pemikirannya sendiri, hanya ada 54 % mahasiswa yang mampu menjawab dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa telah dapat melakukan suatu analisis namun belum mampu membuat suatu argumentasi berdasarkan hasil analisis dan evaluasinya. Sementara Ennis menjelaskan bahwa berfikir kritis merupakan suatu proses berfikir yang ditujukan untuk membuat suatu keputusan

yang masuk akal tentang apa yang diyakini atau dilakukan (Ennis,2006). Berfikir kritis perlu dilatih dimulai dengan mengajak mahasiswa untuk belajar memfokuskan suatu masalah, membuat suatu alasan, dan menarik suatu kesimpulan. Selain itu kepada mahasiswa dapat pula diberikan suatu situasi yang berbeda dengan topik belajar yang sama agar mahasiswa mendapat kejelasan tentang topik yang sedang dipelajari sekaligus mahasiswa dapat melatih untuk melakukan suatu evaluasi dan pada akhirnya mahasiswa mampu membuat suatu argumentasi berdasarkan hasil analisis dan evaluasinya.

Pemanfaatan OER direspon baik oleh mahasiswa, namun mahasiswa tetap perlu diberikan rambu-rambu acuan tujuan pembelajaran yang akan dicapai sehingga kompetensi matakuliah yang ingin dicapai oleh siswa dapat tercapai. Pemberian OER tidak berarti menghilangkan peran BMP Kimia Lingkungan, BMP ini tetap menjadi acuan utama baik oleh tutor maupun mahasiswa karena BMP yang dikembangkan oleh UT merupakan "pengganti dosen" yang mengajarkan matakuliah tersebut. Selain itu butir soal ujian akhir semester saat ini masih mangacu pada kompetensi matakuliah seperti tertera pada BMP Kimia lingkungan. OER dapat digunakan sebagai pengayaan bahan ajar dan pengayaan informasi bagi mahasiswa. Ada berbagai macam OER yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa baik dalam bentuk bacaan/artikel, video, gambar, animasi, bahkan hasil studi seperti skripsi, thesis dan disertasi, seperti telah dicontohkan pada materi inisiasi kegiatan tutorial *online*.

Meskipun mahasiswa cenderung memberi respon positif terhadap kegiatan tutorial online khususnya dalam memanfaatkan OER, namun ada sebagian mahasiswa yang mengalami hambatan dalam menjawab tugas yang diberikan. Diduga tugas yang diberikan terlalu sulit atau terlalu banyak menuntut mahasiswa menggunakan jaringan internet, sementara masih terdapat mahasiswa yang mengalami kendala jaringan bahkan ada mahasiswa yang mengalami kendala dalam menggunakan komputer. Dengan semakin berkembangnya teknologi dan jaringan semestinya hambatan tersebut sudah mulai berkurang, terlebih saat ini pembelajaran dengan memanfaatkan jaringan telah banyak difasilitasi oleh pemerintah misalnya adanya jardiknas, serta adanya fasilitas komputer di sekolah-sekolah, dan

mahasiswa UT yang tersebar di seluruh Indonesia diharapkan mempunyai akses untuk menggunakan fasilitas tersebut

### III. Penutup

Pembelajaran *online* seperti dalam tutorial *online* dimulai dengan mengembangkan Rancangan Aktivitas Tutorial *online* dan Satuan Acara Tutorial *online* dengan memanfaatkan OER sebagai bahan pengayaan mahasiswa selain Buku Materi Pokok sebagai sumber utama bacaan. Pada kegiatan tutorial *online* matakuliah Kimia Lingkungan pada topik bahasan Pemanasan Global dan Perubahan Iklim, mahasiswa mampu memanfaatkan OER sebagai sumber belajar. Materi / bacaan dalam OER yang dirujuk atau dipilih mahasiswa, telah sesuai untuk merespon materi diskusi dan menjawab soal tugas tuton. Akan tetapi belum seluruh mahasiswa mampu dengan baik memanfaatkan dan memilih topik bacaan dalam OER. Hal ini ditunjukkan dengan masih terdapatnya mahasiswa yang belum menuliskan rujukan baik dalam diskusi serta hasil belajar. Mahasiswa belum seluruhnya mencapai kompetensi yang diharapkan. Terlebih untuk kemampuan berfikir kritis khususnya dalam membuat suatu argumentasi. Karenanya dalam kegiatan tutorial *online* perlu dirancang dengan persiapan yang matang seperti menyusun RAT dan SAT serta memilih rujukan dengan benar serta menempatkan mahasiswa sebagai pusat belajar. Tersebarnya mahasiswa dari berbagai wilayah dan dengan belajar jarak jauh menunjukkan bahwa adanya tutorial *online* menjadi sangat berarti bagi pengelola Pendidikan Tinggi Jarak Jauh (PTJJ) dan mahasiswa. Dengan demikian kegiatan tutorial *online* perlu terus ditingkatkan dengan selalu memperhatikan keterjangkauan mahasiswa dalam mendapatkan akses bacaan dan mengajak mahasiswa untuk terus mengikuti perkembangan ilmu dan teknologi.

#### DAFTAR PUSTAKA

Belawati, T. (2011), Materi Pelatihan Desain Instruksional bagi Dosen Universitas Terbuka, Tangerang

Facione, P. A. (1990). The delphi report: Executive Summary. Millbrae, CA: California Academic Press. Available

[http://www.insightassessment.com/pdf\\_files/DE\\_Xadobe.PDF](http://www.insightassessment.com/pdf_files/DE_Xadobe.PDF)

Ennis, R. H. (1996). *Critical Thinking*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.

Gage and Berliner (1991) Gage, N., & Berliner, D. (1991). *Educational psychology*(5th ed.).

Kop and Hill (2008). Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past?, *The International Review of Research in Open and Distance Learning*. Vol 9. No.3. *Open Journal Systems*.<http://www.irrod.org/index.php/irrod/article/view/523/1103> 7 Februari 2013

Liliasari (1996). Beberapa Pola Berpikir dalam Pembentukan Pengetahuan Kimia oleh Siswa SMA. Disertasi Doktor pada PPs IKIP Bandung. Bandung: Tidak diterbitkan

<http://farr-integratingit.net/Theory/CriticalThinking/revisecdog.htm> (27 Nov 2011)

<http://people.ucalgary.ca/~ekowch/673/resource/gagnea.html>

<http://farr-integratingit.net/Theory/CriticalThinking/revisecdog.htm> (27 Nov 2011)

Sandra, S.A. dan Tuti, P. (2006). Keterlibatan mahasiswa dan tenaga akademik FKIP-UT dalam kegiatan tutorial on line. Seminar Akademik FKIP-UT. Pondok Cabe

Sandra, S. A, Tuti, P. S. Wahyuni (2007). Kendala yang dihadapi Mahasiswa dan Tenaga Akademik dalam Kegiatan Tutorial on line. Seminar Hasil Penelitian, LPPM – Universitas Terbuka, Jakarta.

Sandra, S. A. dan Wahyuni (2010). Analisis kemampuan berpikir kritis pada kegiatan tutorial on line. Laporan Penelitian Pendidikan Tinggi Jarak Jauh. LPPM-UT

Sandra dan Hamda (2012). Prosiding Seminar Kimia dan Pendidikan Kimia di UNESA Surabaya tanggal 25 Februari 2012

Rapps, J., Riegel, B., & Glasser, D. (2001). Testing a predictive model of what makes a critical thinker. *Western Journal of Nursing Research*, 23(6), 610-626.

Rudd, R.D., Baker, M.T., & Hoover, T.S., (2000). Undergraduate agriculture student learning styles and critical thinking



abilities: Is there a relationship? *Journal of Agricultural Education*. 41, (3), 2-12.

Subject, AAOU Confence, Chiban, Japan.

Sandra, S. A. & Tita R, (2012) The analysis of students' answers for tasks during on-line tutorial activities of Environmental Chemistry

Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age, dalam <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm> 7 Februari 2013