



## **Pengetahuan Awal (*Prior Knowledge*) Mahasiswa Prodi Pendidikan IPA Pada Topik Azas Kekekalan Energi**

**Riva Ismawati<sup>1</sup>, Eli Trisnowati<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Prodi Pendidikan IPA, FKIP Universitas Tidar, Indonesia

Korespondensi. E-mail: [rivaismawati@untidar.ac.id](mailto:rivaismawati@untidar.ac.id)

---

### **Abstrak**

Azas kekekalan energi merupakan salah satu topik dalam kajian termokimia yang telah dipelajari mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA pada saat mereka di bangku SMA. Pengetahuan awal mahasiswa pada topik tersebut akan menjadi dasar bagi mereka untuk mempelajari materi terkait di perguruan tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menggambarkan pengetahuan awal mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA pada topik azas kekekalan energi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Sampel penelitian adalah mahasiswa Prodi Pendidikan IPA FKIP Universitas Tidar tahun 2017/2018. Instrumen yang digunakan merupakan tes bentuk testlet terdiri dari 9 pertanyaan dengan 3 soal utama dan 3 soal pendukung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat mahasiswa yang belum dapat memahami konsep azas kekekalan energi dengan baik.

**Kata Kunci:** pengetahuan awal; azas kekekalan energi

---

## ***Prior Knowledge of Science Education Study Program Students at the Topics of the Law of Energy Conservation***

### ***Abstract***

*The law of conservation of energy is one of the topics in thermochemical studies that have been studied by Science Education Study Program students when they are in high school. The student's prior knowledge on the topic will be the basis for studying related material at the college level. The purpose of this study is to describe the prior knowledge of Science Education Study Program students on the topic of energy conservation law material. This research is a descriptive study with a quantitative approach. The research sample was students of Science Education Study Program FKIP Universitas Tidar 2017/2018 academic year. The instruments used was a test type testlet consisted 9 questions with 3 main questions and 3 supporting questions. The results of the study show that there are still students who have not been able to understand the concept of the topic of conservation of energy law properly.*

**Keywords:** *prior knowledge; energy conservation law*

---

## PENDAHULUAN

Azas kekekalan energi merupakan salah satu topik dalam kajian termokimia. Termokimia sudah pernah dipelajari oleh mahasiswa Prodi Pendidikan IPA pada saat mereka di Sekolah Menengah Atas (SMA). Di perguruan tinggi, termokimia diajarkan kembali pada mata kuliah Kimia Dasar. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa materi termokimia sulit untuk dipahami. Diantaranya (i) membedakan kalor dan suhu, (ii) menentukan sistem dan lingkungan pada reaksi dalam kalorimeter, (iii) mengidentifikasi reaksi eksoterm dan endoterm (Yalcinkaya, Tastan & Boz, 2009 : 3-6). Saricayir dkk. (2016 : 72) menemukan bahwa pemahaman peserta didik masih rendah dan masih ditemukan salah konsep pada materi hubungan antara panas, suhu, masa dan kalor jenis.

Pandangan konstruktivis mendefinisikan belajar sebagai suatu proses membangun pengetahuan. Oleh karena itu, pembelajaran merupakan kegiatan aktif peserta didik dalam membangun pengetahuannya sendiri. Pengetahuan dapat dibentuk baik secara individu maupun sosial. Hal tersebut menuntut peserta didik aktif membentuk pengetahuan melalui interaksi dengan lingkungan serta mengaitkan pengetahuan yang sedang dipelajari dengan pengetahuan awal (prior knowledge) yang telah dimiliki (Purwana, 2012 : 117-118).

Pengetahuan awal merupakan salah satu aspek kognitif yang turut memberikan kontribusi dalam membangun pengetahuan. Pengetahuan awal merupakan pengetahuan atau pengalaman terdahulu yang telah dimiliki oleh peserta didik. Pengetahuan awal menjadi modal bagi peserta didik untuk mencapai pengetahuan baru atau memecahkan permasalahan yang sejenis maupun permasalahan yang baru ditemui (Pamungkas, Setiani, & Pujiastuti, 2017 : 63).

Zakaria & Yussof (2009 : 233) menjelaskan bahwa pengetahuan awal berperan terhadap kemampuan pemecahan

masalah peserta didik. Sementara itu, Hailikari (2009:16) menjabarkan beberapa peran pengetahuan awal dalam kegiatan pembelajaran, yaitu (1) pengetahuan awal sebagai kategori label yang berpengaruh terhadap informasi baru untuk ditambahkan ke struktur pengetahuan yang telah ada, (2) pengetahuan awal sebagai konteks asimilasi saling terkaitnya materi baru, sehingga pengetahuan akan lebih mudah dibangun melalui proses elaborasi, (3) meningkatkan akses pengetahuan selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Susanti (2009 : 114) menyatakan bahwa pengetahuan awal merupakan unsur penting untuk menciptakan kegiatan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Lingkungan belajar, terkait dengan pengetahuan awal, harus memberikan suasana yang mendorong rasa keingintahuan peserta didik, semangat untuk menemukan sesuatu yang baru, bermakna dan menantang. Lingkungan belajar yang demikian dimaksudkan untuk memanggil kembali pengetahuan awal. Implikasinya adalah proses belajar bergeser dari mengingat informasi menjadi proses belajar dengan mengaitkan berbagai jenis peristiwa. Hal tersebut menjadikan kegiatan belajar menjadi lebih bermakna.

Pentingnya peranan pengetahuan awal dalam kegiatan pembelajaran menjadikan dosen perlu menggali pengetahuan awal mahasiswa. Dosen dapat menggunakannya untuk merancang dan melaksanakan strategi pembelajaran yang efektif.

Mahasiswa Prodi Pendidikan IPA FKIP UNTIDAR berasal dari berbagai sekolah negeri maupun swasta. Pengetahuan yang mereka dapat dibangku Sekolah Menengah Atas, terutama pengetahuan azas kekekalan energi, pasti beragam. Oleh karena itu, dosen perlu mengetahui pengetahuan awal mahasiswa pada topik azas kekekalan energi sebelum kegiatan pembelajaran dimulai. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis pengetahuan awal mahasiswa calon guru IPA

pada topik materi azas kekekalan energi. Informasi yang diperoleh digunakan untuk menentukan model pembelajaran yang sesuai.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa Prodi Pendidikan IPA pada topik azas kekekalan energi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2018 di Prodi Pendidikan IPA Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas tidar.

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Prodi Pendidikan IPA semester genap tahun ajaran 2017/2018 sebanyak 76 siswa yang terbagi menjadi 2 kelas. Penentuan sampel penelitian dilakukan dengan teknik cluster random sampling, yaitu memilih secara

acak populasi yang tersedia dengan mengambil satu kelas untuk dijadikan sampel penelitian.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah pengetahuan awal mahasiswa Prodi Pendidikan IPA pada topik azas kekekalan energi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes jenis teslet sebanyak 9 soal dengan 3 soal utama dan 3 soal pendukung. Instrumen telah dikonsultasikan kepada pakar dan telah memenuhi kriteria valid, reliabel, daya pembeda minimal cukup dan soal yang tidak terlalu sukar atau terlalu mudah. Tes dilakukan sebelum dosen menyampaikan topik materi azas kekekalan energi.

Pemberian skor pada hasil tes teslet menggunakan metode *Graded Respon Model* (GRM) berdasarkan pedoman pada Tabel 1.

*Tabel 1. Pedoman Penskoran Hasil Tes Teslet*

No	Aspek penilaian	Skor
1	Siswa tidak dapat menjawab benar soal pendukung no 1	0
2	Siswa dapat menjawab benar soal pendukung no 1, tetapi tidak menjawab benar soal pendukung no 2	1
3	Siswa dapat menjawab benar soal pendukung no 2, tetapi tidak dapat menjawab benar pendukung no 3	2
4	Siswa dapat menjawab benar keseluruhan soal pendukung	3

(Yamtinah, Haryono, & Martini, 2014 : 5)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengetahuan awal mahasiswa pada topik azas kekekalan energi yang ingin diketahui dalam penelitian meliputi subtopik (1) kalor, (2) hukum pertama termodinamika, (3) reaksi

eksoterm dan endoterm. Berdasarkan kegiatan pengumpulan data dan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Presentasi Mahasiswa dalam Penguasaan Topik Azas Kekekalan Energi

No soal utama	Pengetahuan yang diukur dalam soal pendukung	Skor Item	Skor testlet	Persentasi mahasiswa yang mencapai skor testlet	Persentasi mahasiswa yang telah menguasai konsep
1	Kalor				
	Menentukan interaksi sistem dengan lingkungan	1	1	25 %	91%
	Menghitung kapasitas kalor	1	2	22 %	66%
	Menghitung kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu	1	3	44%	44%
2	Hukum pertama termodinamika				
	a. Menentukan nilai kerja (w)	1	1	44 %	88%
	b. Menentukan nilai $\Delta E$	1	2	22 %	44%
	c. Menentukan nilai $\Delta H$	1	3	22 %	22%
3	Reaksi eksoterm dan endoterm				
	a. Menentukan sifat reaksi	1	1	33 %	97%
	b. Menentukan hubungan $H_p$ dan $H_r$	1	2	33 %	64%
	c. Menggambar diagram tingkat energi	1	3	31 %	31%

Soal utama pertama digunakan untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa mengenai kalor. Analisa hasil jawaban mahasiswa diketahui sebanyak 44 % mahasiswa mendapat skor testlet 3, 22 % mahasiswa mendapat skor testlet 2, dan 25 % mahasiswa hanya mendapat skor testlet 1. Sisanya sebanyak 8% mahasiswa mendapat skor testlet 0. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa sudah mampu menentukan interaksi sistem dengan lingkungan (91%). Hanya sebagian mahasiswa mampu menentukan kapasitas kalor (66%) dan menentukan kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu sistem (44%). Selain itu, data juga menunjukkan bahwa masih terdapat mahasiswa yang belum menguasai konsep kalor (8%).

Masih adanya mahasiswa yang belum dapat menjawab benar soal pendukung menunjukkan bahwa mahasiswa belum mampu menggunakan persamaan  $q = m.c.\Delta t$  dengan tepat. Hal tersebut disebabkan peserta didik tidak dapat memahami interaksi sistem dengan lingkungan, kapasitas kalor, kalor jenis, dan perubahan temperatur dengan baik. Penelitian sebelumnya mengenai konsep kalor telah dilakukan. Saricayir dkk. (2016 : 72) menemukan 16,6 % peserta didik memahami dengan baik konsep hubungan antara panas,

temperatur, masa, dan kalor jenis, 41 % peserta didik memahami sebagian atau salah konsepsi, sisanya 42,4 % tidak paham konsep.

Soal utama ke dua digunakan untuk menguji pemahaman mahasiswa mengenai hukum pertama termodinamika. Berdasarkan Tabel 2 diketahui sebanyak 22 % mahasiswa mendapat skor teslet 3, 22 % mahasiswa mendapat skor testlet 2, 44 % mahasiswa hanya mendapat skor teslet 1, dan sisanya 11 % mendapat skor testlet 0. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa sudah mampu menentukan nilai w (88%). Sementara itu, hanya sebagian mahasiswa yang mampu menentukan nilai  $\Delta E$  (44%), dan sedikit mahasiswa yang dapat menentukan nilai  $\Delta H$  reaksi (22%). Data juga menunjukkan bahwa masih terdapat mahasiswa tidak dapat menentukan w,  $\Delta E$ , dan  $\Delta H$  reaksi (11%). Persentasi mahasiswa dalam penguasaan hukum pertama termodinamika yang rendah menunjukkan bahwa mahasiswa belum mampu memahami hukum kekekalan energi serta mengaitkan q, w,  $\Delta E$ , dan  $\Delta H$  reaksi dengan tepat.

Pengetahuan awal mahasiswa mengenai reaksi eksoterm dan endoterm diuji dengan menggunakan soal utama ketiga. Analisa hasil jawaban mahasiswa diketahui sebanyak 31 % mahasiswa memperoleh skor

testlet 3, 33 % mahasiswa memperoleh skor testlet 2, 33 % mahasiswa memperoleh skor testlet 1, dan sisanya sebanyak 3 % mahasiswa mendapat skor testlet 0. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mampu menentukan sifat reaksi berdasarkan perpindahan kalor (97%). Sebagian mahasiswa dapat menentukan hubungan entalpi produk ( $H_p$ ) dan entalpi reaktan ( $H_r$ ) (64%). Sementara itu, sedikit siswa dapat menentukan diagram tingkat energi (31%), dan masih terdapat mahasiswa yang tidak memahami konsep reaksi eksoterm dan endoterm (3%).

Hasil tersebut bersesuaian dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Taştan, Yalçınkaya, & Boz, (2008 : 450) menemukan 41 % peserta didik dengan pembelajaran konvensional dan 66 % peserta didik dengan pembelajaran CCT (*conceptual change text*) dapat menjawab dengan benar sifat reaksi eksoterm yaitu entalpi produk ( $H_p$ ) lebih kecil daripada entalpi reaktan ( $H_r$ ). Sementara itu, Ayyıldız, & Tarhan, (2017 : 11) menemukan sebanyak 45 % peserta didik dengan pembelajaran konvensional mengalami kesulitan konsep reaksi eksoterm. Peserta didik memahami bahwa dalam reaksi eksoterm panas dilepaskan dari sistem ke lingkungan akibat pembentukan senyawa dengan energi tinggi. Sementara itu, 35 % peserta didik mengalami kesulitan konsep  $\Delta H$  reaksi eksoterm yaitu entalpi produk ( $H_p$ ) lebih besar daripada entalpi reaktan ( $H_r$ ).

### SIMPULAN

Pada subtopik materi kalor, sebagian besar mahasiswa sudah mampu menentukan interaksi sistem dengan lingkungan (91%), namun hanya sebagian siswa yang mampu menentukan kapasitas kalor (66%), dan kalor yang diperlukan (44) dengan benar. Pada subtopik materi hukum pertama termodinamika, sebagian besar mahasiswa dapat menentukan  $w$ , sedikit mahasiswa dapat menentukan  $\Delta E$  (44%) dan menentukan  $\Delta H$  reaksi (22%). Pada subtopic reaksi eksoterm

dan endoterm, sebagian besar siswa dapat menentukan sifat reaksi berdasarkan perpindahan kalor (97%), sebagian mahasiswa dapat menentukan hubungan entalpi produk ( $H_p$ ) dan entalpi reaktan ( $H_r$ ) (64%) dan menentukan diagram tingkat energi (31%). Sementara itu, masih ditemukan mahasiswa yang belum menguasai konsep subtopik kalor (8%), subtopik hukum pertama termodinamika (11%), serta subtopik reaksi eksoterm dan endoterm (3%).

Hasil penelitian ini memberikan implikasi bagi pembelajaran kimia pada topik azas kekekalan energi. Dosen sebaiknya memilih model pembelajaran aktif yang sesuai dengan pengetahuan awal mahasiswa seperti model pembelajaran berbasis masalah dan inkuiri. Model pembelajaran aktif dimaksudkan untuk menarik minat mahasiswa serta mendorong mahasiswa untuk menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki dalam membangun pengetahuan baru

### DAFTAR PUSTAKA

- L Ayyıldız, Y., & Tarhan, L. 2017. Problem-based learning in teaching chemistry: enthalpy changes in systems. *Research in Science & Technological Education*, 36(1), 35-54. Tersedia di <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02635143.2017.1366898?journalCode=crst20> [diakses 30-1-2018]
- Hailikari, T. 2009. *Assessing University Student's prior Knowledge : Implications for Theory and Practice*. Finland : Helsinki University.
- Pamungkas, A. S., Setiani, Y., & Pujiastuti, H. (2017). Peranan Pengetahuan Awal dan Self Esteem Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1), 61-68. Tersedia di <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano/article/view/7866> [diakses 31-1-2018]
- Purwana, U. 2012. Profil Pengetahuan Awal (Prior Knowledge) Siswa SMP Tentang Konsep Kemagnetan. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 13 (2) : 117-124. Tersedia di

- <https://media.neliti.com/media/publications/121493-ID-profil-pengetahuan-awal-prior-knowledge.pdf> [diakses 3-2-2018]
- Saricayir, H., Ay, S., Comek, A., Cansiz, G., & Uce, M. 2016. Determining Students' Conceptual Understanding Level of Thermodynamics. *Journal of Education and Training Studies*, 4(6), 69-79. Tersedia di <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1094600.pdf> [diakses 3-2-2018]
- Susanti, R. (2009). *Pengetahuan Awal tentang Konsep Fotosintesis : Kajian Deskriptif pada Siswa Sekolah Dasar (SD)*. Prosiding Seminar Nasional Biologi : inovasi Biologi dan Pendidikan biologi dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. Tersedia di <http://eprints.unsri.ac.id/3252/> [diakses 5-2-2018]
- Taştan, Ö., Yalçinkaya, E., & Boz, Y. 2008. Effectiveness of conceptual change text-oriented instruction on students' understanding of energy in chemical reactions. *Journal of Science Education and Technology*, 17(5), 444-453. Tersedia di <https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-008-9113-7> [diakses 3-2-2018]
- Yalcinkaya, E., Tasthan, O., & Boz, Y. (2009). High School Students' Conceptions about Energy in Chemical Reactions. *Journal of Pamukkale University Education Faculty*. 26 : 1-11. Tersedia di [http://pauegitimdergi.pau.edu.tr/Makaleler/710882739\\_Eylem%20Ya%3%a7%c4%b1nkaya1,%20%3%96zgecan%20Ta%5%9ftan2,%20Yezdan%20Boz3.pdf](http://pauegitimdergi.pau.edu.tr/Makaleler/710882739_Eylem%20Ya%3%a7%c4%b1nkaya1,%20%3%96zgecan%20Ta%5%9ftan2,%20Yezdan%20Boz3.pdf) [diakses 3-2-2018]
- Yamtinah, S., Haryono., & Martini, K., S. 2014. Profil Individu Peserta Didik Pelengkap Tes Jenis Testlet sebagai Alternatif Pendeteksi Kesulitan Belajar Kimia. *Jurnal Profesi Pendidik*. 1 (1) : 1-10. Tersedia di <http://ispijateng.org/wp-content/uploads/2015/11/PROFIL-INDIVIDU-PESERTA-DIDIK-PELENGKAP-TEST-JENIS-TESTLET-SEBAGAI-ALTERNATIF-PENDETEKSI-KESULITAN-BELAJAR-KIMIA.pdf> [diakses 7-2-2018]
- Zakaria, E., & Yusoff, N. 2009. Attitudes and Problem Solving Skills in Algebra among Malaysian Matriculation College Students. *European Journal of Social Sciences*. 8 (2) : 232-245. Tersedia di [https://www.researchgate.net/publication/278848273\\_Attitudes\\_and\\_Problem-Solving\\_Skills\\_in\\_Algebra\\_Among\\_Malaysian\\_Matriculation\\_College\\_Students](https://www.researchgate.net/publication/278848273_Attitudes_and_Problem-Solving_Skills_in_Algebra_Among_Malaysian_Matriculation_College_Students) [diakses 5-2-2018]