



# Seminar Nasional MBKM

<https://mbkmunesa.id/>

## PENERAPAN *FLIPPED LEARNING* TERINTEGRASI TEKNOLOGI UNTUK MENDUKUNG PERKULIAHAN DASAR-DASAR KIMIA ANORGANIK

**Johnsen Harta<sup>a)</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia

<sup>a)</sup>Corresponding author: [johnsenharta@usd.ac.id](mailto:johnsenharta@usd.ac.id)

### ABSTRAK

Kimia unsur merupakan topik dalam kimia anorganik yang lekat dan kaya akan konseptual. Hal ini menjadi tantangan bagi mahasiswa calon guru kimia untuk memahami, memaknai, dan menguasai konsep dengan baik. Salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah *Flipped Learning*. Model ini melatih mahasiswa agar lebih siap mengikuti perkuliahan karena telah diinstruksikan untuk belajar terlebih dahulu sebelum kelas, berperan aktif selama kegiatan kelas, dan mengevaluasi kinerja di akhir kelas. Peran teknologi pun dirasa mampu untuk digunakan dalam *Flipped Learning* ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan *Flipped Learning* dalam mendukung perkuliahan Dasar-dasar Kimia Anorganik. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif-kualitatif yang melibatkan 20 orang mahasiswa calon guru kimia sebagai sampel penelitian yang dipilih melalui teknik *sampling* jenuh. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah butir soal, lembar penilaian presentasi-diskusi, dan angket respon. Data penelitian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Flipped Learning* tergolong baik dan dikemas dengan beragam teknologi yang menguatkan kemandirian dan pemahaman konsep mahasiswa. Hal ini didukung dengan : (1) rata-rata nilai sebesar 81,85 pada subtopik hidrogen dan alkali yang dikemas dengan studi kasus melalui Google Jamboard, (2) studi kasus alkali tanah dan boron melalui Padlet dengan perolehan rata-rata nilai sebesar 83,6, dan (3) *brainstorming* dan analisis karakteristik unsur golongan karbon berbantuan Video Edpuzzle yang mencapai rata-rata nilai akhir sebesar 84,5. Rata-rata nilai presentasi-diskusi dalam penelitian ini adalah 82,5. Sebanyak 85% mahasiswa memberikan respon yang positif terhadap infusi teknologi dalam *Flipped Learning*.

**Kata Kunci:** *Flipped learning*, teknologi, kimia anorganik

### Pendahuluan

Kimia anorganik merupakan studi ilmu kimia mengenai struktur, sifat, sintesis, dan reaksi-reaksi dari unsur-unsur yang terdapat dalam Sistem Periodik Unsur. Dalam Kurikulum Prodi Pendidikan Kimia USD, kimia anorganik dipelajari dalam tiga mata kuliah, salah satunya adalah mata kuliah Dasar-dasar Kimia Anorganik. Mata kuliah ini wajib diikuti mahasiswa calon guru kimia semester 3 dan membekali mahasiswa mengenai wawasan kimia unsur. Dalam mata kuliah tersebut, berisi materi kimia unsur memiliki cakupan informasi yang sangat luas dan sangat kaya dengan konseptual. Kecenderungan mahasiswa untuk menghafal isi materi kimia unsur terkesan kurang memahami dan memaknai pembelajaran.

Dalam mengatasi pembelajaran teoretis materi kimia unsur, dosen dapat memilih model yang tepat untuk tetap dapat meningkatkan penguasaan konsep dan pemahaman mahasiswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah *flipped learning*. Model pembelajaran ini mampu mewadahi segala aktivitas dan mendukung pemahaman materi mulai dari sebelum perkuliahan, saat perkuliahan, dan setelah perkuliahan. *Flipped classroom* merupakan salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan dalam pembelajaran kimia (Akçayır & Akçayır, 2018; Eichler, 2022).

Setiap sintaks model *flipped learning* ini dapat didukung pula dengan bantuan teknologi, sehingga konsep kimia unsur mahasiswa tidak hanya sebatas hafalan teoretis. Hasil analisis dan perspektif mahasiswa terhadap hal-hal yang dipelajari dalam materi kimia unsur dapat terukur melalui integrasi teknologi ke dalam *flipped learning*. *Flipped classroom* merupakan model yang sedang berkembang dan berpotensi untuk dipandu dengan teknologi yang mampu mengubah sistem tatap muka dengan mahasiswa menjadi lebih interaktif (Ryan & Reid, 2016; Trogden, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan *flipped learning* terintegrasi teknologi dalam mendukung perkuliahan Dasar-dasar Kimia Anorganik. Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah (1) dosen dapat mengetahui pemahaman dan penguasaan konsep mahasiswa melalui *flipped learning* terintegrasi teknologi dan (2) mahasiswa dapat belajar banyak mengenai platform teknologi yang digunakan dan membantunya dalam memahami materi perkuliahan.

## **Metode**

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif kuantitatif-kualitatif. Penelitian ini menggambarkan penerapan *flipped learning* yang dilakukan selama 3 kali pertemuan dalam durasi masing-masing adalah 2 sks (100 menit). Subtopik kimia unsur dalam perkuliahan ini meliputi Hidrogen-Alkali Tanah, Alkali Tanah-Boron, dan Golongan Karbon.

Subjek penelitian ini adalah 20 orang mahasiswa calon guru kimia semester 3 Prodi Pendidikan Kimia Universitas Sanata Dharma. Sampel ini dipilih melalui teknik sampling jenuh. Sampel merupakan populasi penelitian ini. Calon guru ini sebelumnya sudah menempuh dan lulus mata kuliah Dasar-dasar Ilmu Kimia yang menjadi prasyarat mata kuliah Dasar-dasar Kimia Anorganik.

Instrumen penelitian berupa butir soal, lembar penilaian presentasi-diskusi, dan angket respon. Pada pertemuan subtopik Hidrogen-Alkali Tanah, Alkali Tanah-Boron, diberikan masing-masing 1 butir soal studi kasus dan 6 soal butir soal tipe *open ended* untuk subtopik Golongan Karbon. Lembar penilaian presentasi dan diskusi dengan skala 4 digunakan untuk menilai mahasiswa saat aktivitas kelas. Sementara itu, angket respon diberikan setelah perkuliahan selesai.

Rincian dalam analisis data dijelaskan sebagai berikut:

### *Analisis Hasil Tes*

Analisis hasil tes saat studi kasus dilakukan dengan memberikan skor pada setiap jawaban yang diberikan oleh mahasiswa. Hasil penskoran butir soal uraian dapat dihitung dengan rumus 1 diadaptasi dari Tim Pusat Penilaian Pendidikan (2019) yaitu:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \quad (1)$$

Hasil analisis nilai tes peserta didik dapat diinterpretasikan menggunakan kriteria penilaian hasil tes berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Hasil Tes (Modifikasi Sari dkk., 2015)

Nilai	Kriteria
80-100	Sangat Baik
70 - 79	Baik
60 - 69	Cukup Baik
40 - 59	Kurang Baik
0 - 39	Sangat Kurang Baik

### *Analisis Hasil Presentasi-Diskusi*

Analisis hasil presentasi dan diskusi bertujuan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa Hasil observasi dapat dihitung menggunakan rumus 2 yang diadaptasi dari Zaeni dkk. (2017) yaitu:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \% \quad (2)$$

Hasil analisis yang diperoleh dapat diinterpretasikan ke dalam persentase dan ditentukan kriterianya berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Presentasi-Diskusi (Sabiq, 2018)

Nilai	Kriteria
80-100	Baik Sekali
70 - 79	Baik
60 - 69	Cukup Baik
< 60	Kurang Baik

### *Analisis Respon Peserta Didik melalui Angket*

Analisis skor data angket dapat dihitung menggunakan rumus yang diadaptasi dari Yahya dan Bakri (2017) yaitu:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100 \% \quad (3)$$

Hasil analisis data angket respon peserta didik dapat diinterpretasikan menggunakan kriteria respon berdasarkan Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Respon Peserta Didik (Yahya dan Bakri, 2017)

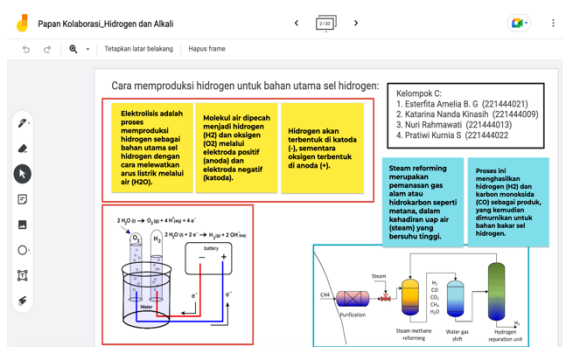
Persentase (%)	Kriteria
75-100	Sangat Tinggi
50-75	Tinggi
25-50	Sedang
0-25	Rendah

## Hasil dan Pembahasan

### *Penerapan Flipped Learning terintegrasi Teknologi pada Subtopik Hidrogen-Alkali*

Sebelum kelas, Dosen memberikan informasi melalui LMS belajar.usd.ac.id. Materi ajar diunggah dengan tujuan agar mahasiswa dapat belajar terlebih dahulu dan melakukan penelusuran informasi terkait hidrogen dan unsur-unsur golongan alkali. Beberapa pertanyaan pemantik sudah diberikan supaya mahasiswa dapat menganalisis dan menemukan hal-hal baru sebelum perkuliahan. Model *flipped classroom* menguntungkan siswa karena siswa mempunyai banyak waktu dalam belajar, tidak hanya di kelas tetapi di luar kelas bisa dilakukan (Khumairah *et al.*, 2020).

Saat pembelajaran di kelas, dilakukan diskusi kelompok berdasarkan studi kasus yang berhubungan dengan hidrogen dan unsur golongan alkali. Masing-masing kelompok dituntut untuk menganalisis dan menuntaskan 1 soal. Mahasiswa dipersilakan mencari berbagai literatur pendukung, kemudian menuliskannya di *platform* Google Jamboard.



Gambar 1. Tampilan Studi Kasus melalui Google Jamboard

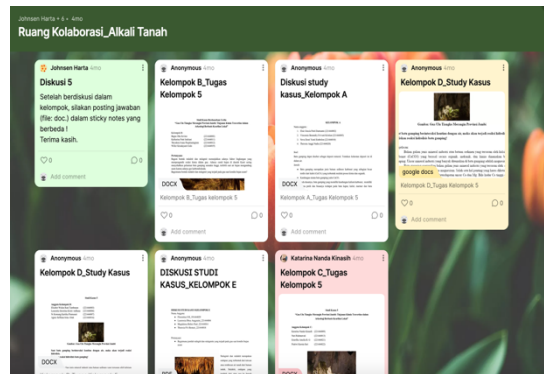
Kelompok 3 menyelidiki kasus pembuatan hidrogen dengan baik sekali dan disusul dengan kelompok 5 yang membahas keunggulan sel hidrogen sebagai bahan bakar dengan baik, meskipun kurang mendalam. Kelompok 1 mampu membahas keunggulan dan reaktivitas Rubidium sebagai bahan baku kembang api dengan baik sekali. Sementara itu, kelompok 2 dan 4 masih kurang mendalam dalam membahas reaksi rubidium dan deteksi rubidium.

Setelah selesai kelas, mahasiswa diminta mengevaluasi hasil jawaban dan masukan dari dosen terkait hasil diskusi yang telah dilakukan. Selanjutnya, mahasiswa diminta untuk mempelajari materi berikutnya di pertemuan mendatang.

### *Penerapan Flipped Learning terintegrasi Teknologi pada Subtopik Alkali Tanah-Boron*

Sebelum kelas, Dosen memberikan informasi melalui LMS belajar.usd.ac.id. Materi ajar dan video pembelajaran diunggah dengan tujuan agar mahasiswa dapat belajar terlebih dahulu dan melakukan penelusuran informasi terkait unsur-unsur golongan alkali tanah dan boron. Beberapa pertanyaan pemantik sudah diberikan supaya mahasiswa dapat menganalisis dan menemukan hal-hal baru.

Saat pembelajaran di kelas, dilakukan diskusi kelompok berdasarkan studi kasus yang berhubungan dengan alkali tanah dan boron dengan judul **“Gua Ulu Tiangko Merangin Provinsi Jambi: Tinjauan Kimia Travertine dalam Arkeologi Berbasis Kearifan Lokal”**. Masing-masing kelompok dituntut untuk menganalisis dan menuntaskan 1 soal. Mahasiswa dipersilakan mencari berbagai literatur pendukung, kemudian menuliskannya di *platform* Padlet. Selain itu, siswa dapat belajar untuk saling berbagi informasi satu sama lain, apabila ada siswa yang tidak mengerti maka mereka dapat memantapkan suatu konsep bersama (Christiansen, 2018).



Gambar 2. Tampilan Studi Kasus melalui Padlet

Kelompok 3 mampu mengungkap sifat asam dalam batu gamping dalam relung alami topografi Karst dan menyajikannya dengan baik sekali. Kelompok 1 kurang teliti membaca soal mengenai kelarutan batu dan kelompok 4 termasuk cukup baik membahas reaksi hidrolisis pada batu gamping. Dalam hal ini, *Flipped learning* memfasilitasi mahasiswa agar dapat bekerja secara kolaborasi dengan teman mereka dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Maemunah *et al.*, 2019). Sementara itu, kelompok 2 dan 5 berhasil menjelaskan dengan baik sekali bentuk dan jumlah stalagtit dan stalagmite pada gua saat hujan asam.

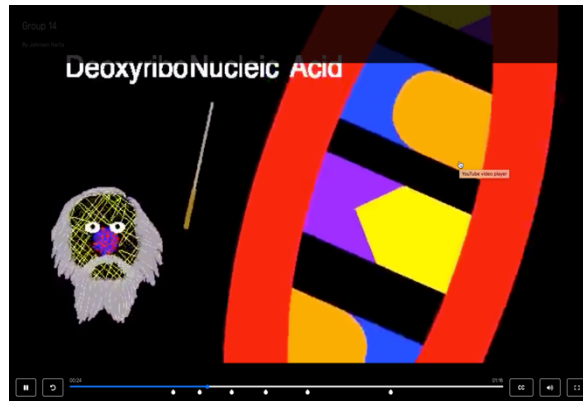
Setelah selesai kelas, mahasiswa diminta mengevaluasi hasil jawaban dan masukan dari dosen terkait hasil diskusi yang telah dilakukan. Selanjutnya, mahasiswa diminta untuk mempelajari materi berikutnya di pertemuan mendatang.

### ***Penerapan Flipped Learning terintegrasi Teknologi pada Subtopik Golongan Karbon***

Sebelum kelas, Dosen memberikan informasi melalui LMS belajar.usd.ac.id. Materi ajar dan video pembelajaran diunggah dengan tujuan agar mahasiswa dapat belajar terlebih dahulu dan melakukan penelusuran informasi terkait unsur golongan karbon. Beberapa pertanyaan pemantik sudah diberikan supaya mahasiswa dapat menganalisis dan menemukan hal-hal baru mengingat banyak sekali cakupan materi dalam golongan karbon.

Saat pembelajaran di kelas, mahasiswa diminta untuk saling konfirmasi atas hal-hal yang mereka dapatkan terkait karakteristik unsur golongan karbon. Dalam *flipped learning*, belajar

mandiri dengan sungguh-sungguh merupakan hal yang baik dan biasanya akan meningkatkan hasil belajar (Sinaga, 2018). Setelah selesai, dilakukan tes pemahaman kelompok melalui tayangan video pembelajaran berbasis Edpuzzle berisi 6 butir soal yang berhubungan dengan golongan karbon. Mahasiswa dalam kelompoknya harus cermat mengamati tayangan video, menuliskan, dan menganalisis jawaban. Bersama dosen, mahasiswa langsung membahas setiap soal yang muncul.



Gambar 3. Tampilan Tayangan Video Pembelajaran Berbasis Edpuzzle

Setiap kelompok diminta untuk cepat dan tepat menjawab soal. Kelompok 3 berhasil menguasai dan menjawab pertanyaan dengan baik sekali, tepat dan lengkap dan disusul dengan performa kelompok 1 dan 5 yang juga baik dalam menjawab dan mengemukakan pendapat. Kelompok 4 tergolong cukup baik, namun beberapa hal kurang mendalam dan kurang terkonfirmasi dengan baik.

Setelah selesai kelas, mahasiswa diminta mengevaluasi hasil jawaban dan masukan dari dosen terkait hasil diskusi yang telah dilakukan untuk mematangkan kembali keseluruhan konsep yang telah dipelajari. Rangkuman nilai selama penerapan model *flipped learning* terintegrasi teknologi pada studi kasus 1, 2, dan 3 dapat dilihat pada Tabel 4. Rata-rata hasil belajar tergolong baik dan sejalan dengan penelitian Olakanmi (2017) yang menekankan bahwa *flipped classroom* berpengaruh terhadap hasil belajar kimia siswa.

Tabel 4. Nilai Mahasiswa pada Studi Kasus 1, 2 dan 3

No	Kode Mahasiswa	Nilai 1	Nilai 2	Nilai 3
1	M1	70	90	88
2	M2	88	75	90
3	M3	75	77	75
4	M4	90	92	93
5	M5	87	75	92
6	M6	78	78	75
7	M7	75	75	75
8	M8	75	85	75
9	M9	90	95	95
10	M10	90	78	92
11	M11	82	87	75
12	M12	82	85	75

13	M13	87	93	94
14	M14	88	90	88
15	M15	75	75	75
16	M16	75	88	86
17	M17	75	82	75
18	M18	90	78	90
19	M19	85	90	90
20	M20	80	84	92
	Rata-rata nilai	81,85	83,6	84,5

Di akhir penerapan *flipped learning* terintegrasi teknologi, mahasiswa diminta mengisi angket respon terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Sebanyak 85% mahasiswa menilai bahwa pembelajaran *flipped learning* menyenangkan dan menarik karena diperkaya dengan sejumlah platform teknologi yang mampu membantu menguatkan pemahaman mahasiswa secara mandiri dan mahasiswa tidak monoton dalam perkuliahan mengingat banyaknya konsep yang ahrus dipelajari di setiap golongan kimia unsur. Pembelajaran dengan model *flipped classroom* dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam mempelajari suatu materi serta membangun kesiapan mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran tatap muka di kelas (Munawwarah & Zulqifli, 2021).

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model flipped learning terintegrasi teknologi terbukti mampu efektif dalam mendukung pembelajaran supaya menyenangkan dan bermakna. Dukungan teknologi dalam ketiga fase flipped learning mampu membuka wawasan mahasiswa untuk memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dalam menemukan hal baru dan memecahkannya, lalu menyampaikannya secara digital. Rata-rata nilai sebesar 81,85 pada subtopik hidrogen dan alkali yang dikemas dengan studi kasus melalui Google Jamboard. Studi kasus alkali tanah dan boron melalui Padlet dengan perolehan rata-rata nilai sebesar 83,6 dan *brainstorming* dan analisis karakteristik unsur golongan karbon berbantuan Video pembelajaran berbasis Edpuzzle yang mencapai rata-rata nilai akhir sebesar 84,5. Rata-rata nilai presentasi-diskusi dalam penelitian ini adalah 82,5. Sebanyak 85% mahasiswa memberikan respon yang positif terhadap infusi teknologi dalam *Flipped Learning*.

### Daftar Pustaka

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334–345. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- Christiansen, Michael A. 2018. Inverted Teaching: Applying a New Pedagogy to a University Organic Chemistry Class. *Journal of Chemical Education*. 91: 1845-1850
- Eichler, J. F. (2022). Future of the Flipped Classroom in Chemistry Education: Recognizing the Value of Independent Preclass Learning and Promoting Deeper Understanding of Chemical Ways of Thinking During In-Person Instruction. *Journal of Chemical Education*, 99(3), 1503–1508. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c01115>

- Khumairah, R., Sundaryono, A., & Handayani, D. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Di Sman 5 Kota Bengkulu. *Alotrop*, 4(2), 92–97. <https://doi.org/10.33369/atp.v4i2.13832>
- Maemunah, S., Suryaningsih, S., & Yunita, L. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Model Flipped Classroom Pada Pembelajaran Kimia Abad Ke 21. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(2), 143–154.
- Munawwarah, & Zulqifli, A. (2021). Implementasi Flipped Classroom Menggunakan Media Mind Mapping pada Asesmen Pembelajaran Kimia. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), 1–12. [file:///D:/Sri Mulyanti/riset/artikel orbital.pdf](file:///D:/Sri Mulyanti/riset/artikel%20orbital.pdf)
- Olakanmi, E. E. (2017). The effects of a flipped classroom model of instruction on students' performance and attitudes towards chemistry. *Journal of Science Education and Technology*, 26(1), 127–137. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-016-9657-x>
- Ryan, M. D., & Reid, S. A. (2016). Impact of the Flipped Classroom on Student Performance and Retention: A Parallel Controlled Study in General Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 93(1), 13–23. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00717>
- Sinaga, K. (2018). Pengaruh Penerapan Flipped Classroom pada Mata Kuliah Kimia Dasar untuk Meningkatkan Self Regulated Learning. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 3(1), 106. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i1.2626>
- Tim Pusat Penilaian, P. 2019. Panduan Penilaian Tes Tertulis. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan.
- Trogden, B. G. (2015). ConfChem Conference on Flipped Classroom: Reclaiming Face Time—How an Organic Chemistry Flipped Classroom Provided Access to Increased Guided Engagement. *Journal of Chemical Education*, 92(9), 1570–1571. <https://doi.org/10.1021/ed500914w>
- Yahya, A., & Bakri, N. W. (2017). Penerapan Model Kooperatif Student Teams Achievement Divisions untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *SAINTIFIK*, 3(2), 171–181. <https://doi.org/10.31605/saintifik.v3i2.157>
- Zaeni,; Aulia, J.; Hidayah; & Fatichatul, F. (2017). Analisis Keaktifan Siswa Melalui Penerapan Model Teams Games Tournaments (TGT) Pada Materi Termokimia Kelas XI IPA 5 di SMA N 15 Semarang. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi* (pp. 416–423). Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.