



Peningkatan Hasil Belajar Stokimetri pada Kuliah Kimia Dasar Menggunakan Pendekatan *Flipped Classroom*

Stefan Marco Rumengan^{1*}, Chaleb Paul Maanari², Aisyiah Restutiningsih Putri Utami³, Mustapa⁴, Miftahul Jannah⁵, Vlagia Indira Paat⁶, Varisky Abraham Dumanauw⁷, Jeanne Maria Tuerah⁸, Marlina Karundeng⁹, Yana Sambeka¹⁰

^{1,2,3,4,5,6}Prodi Kimia, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumian, Universitas Negeri Manado

^{7,8,9}Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumian, Universitas Negeri Manado

¹⁰Prodi Teknologi Penangkapan Ikan, Jurusan Perikanan dan Kebaharian, Politeknik Negeri Nusa Utara

*e-mail: stefanrumengan@unima.ac.id

Abstrak. *Flipped classroom* merupakan pendekatan pembelajaran di mana isi materi dan keterampilan yang biasanya diajarkan selama sesi kelas disampaikan di luar kelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi peningkatan hasil belajar mahasiswa dengan menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* pada materi stokimetri dalam kuliah kimia dasar. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen dan desain *one-group pretest-posttest*. Sampel penelitian terdiri dari 35 mahasiswa kelas A di program studi pendidikan matematika Universitas Negeri Manado (Unima). Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar dengan memberikan *pretest* sebelum proses perkuliahan dan *posttest* setelah proses perkuliahan dilaksanakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar mahasiswa pada *pretest* adalah 49,33, sedangkan pada *posttest* meningkat menjadi 87,33. Pengujian *N-Gain score* menunjukkan skor sebesar 77%, yang masuk dalam kategori efektif dan tinggi. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *flipped classroom* secara efektif dan signifikan meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada materi stokimetri dalam kuliah kimia dasar di program studi pendidikan matematika Unima.

Kata kunci: *flipped classroom*, hasil belajar, kimia dasar, stokimetri

Abstract. *Flipped classroom* is a learning approach where the content and skills that are usually taught during class sessions are delivered outside the classroom. This research aims to evaluate the improvement in student learning outcomes by using the *flipped classroom* learning model on stoichiometry material in general chemistry courses. The research method used is quantitative research with experimental methods and a *one-group pretest-posttest* design. The research sample consisted of 35 Mathematics Education student in class A mathematics education program at Universitas Negeri Manado (Unima). The data is collected through learning outcomes tests by giving a *pretest* before the lecture process and a *posttest* after the lecture process is carried out. The research results showed that the average student learning outcome in the *pretest* was 49.33, while in the *posttest* it increased to 87.33. *N-Gain score* testing shows a score of 77%, which is in the effective and high category. Based on these findings, it can be concluded that the implementation of the *flipped classroom* model effectively and significantly improves student learning outcomes in stoichiometry material in basic chemistry courses in the mathematics education program at Unima.

Keywords: *flipped classroom*, learning outcome, general chemistry, stoichiometry

Diterima 06 April 2024 | Disetujui 10 Juni 2024 | Diterbitkan 30 Juni 2024

PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 telah mengganggu pendidikan dengan dampak langsung pada proses pembelajaran. Krisis ekonomi, sosial, politik, dan pendidikan yang disebabkan oleh pandemi COVID-19 telah menyoroti beberapa masalah yang sudah ada dan dikenal dalam sekolah (misalnya, penggunaan pengajaran berpusat pada guru dan pembelajaran, kurangnya strategi pendidikan digital, kurangnya kompetensi digital dari para guru dan siswa) yang telah diperparah akibat pandemi (Divjak, Rienties, Iniesto, Vondra, & Žizak, 2022).

Interaksi dua arah antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran sangat penting. Di masa pandemi COVID-19, pembelajaran dilakukan secara daring. *Blended learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan berbagai teknologi berbasis web untuk mencapai tujuan pendidikan. Salah satu model pembelajaran *blended learning* yang banyak digunakan adalah *flipped classroom* (Antara, Tani, & Kumajas, 2023; Oktarina, Ambiyar, & Fhadillah, 2020). *Flipped classroom* adalah menukar kebiasaan pembelajaran di kelas menjadi di rumah seperti membaca materi dan mengerjakan tugas rumah di kelas (Bergmann & Sams, 2023).

Flipped classroom merupakan pendekatan pembelajaran di mana isi materi dan keterampilan yang biasanya diajarkan selama sesi kelas disampaikan di luar kelas. Dengan kata lain, siswa diberikan akses terlebih dahulu kepada materi ini di luar kelas, sehingga waktu di dalam kelas dapat dimanfaatkan dengan lebih efektif untuk melibatkan siswa dalam kegiatan aktif seperti studi kasus, diskusi, eksperimen laboratorium, atau simulasi (Elkhatat & Al-Muhtaseb, 2021; Rumengan, Akbar, Sambeka, & Paat, 2023).

Flipped classroom mereformasi sistem pembelajaran dengan memfasilitasi pembelajaran siswa menggunakan teknologi. Banyak lembaga perguruan tinggi mendorong staf pengajar mereka untuk terus mengembangkan pendekatan kelas terbalik, sehingga membuat pendidik menggunakan

teknologi digital baru untuk mengubah praktik kelas (Aidoo, Macdonald, Vesterinen, Pétursdóttir, & Gísladóttir, 2022; Mariyana, 2020; Widyasari, Masykuri, Mahardiani, Saputro, & Yamtinah, 2022).

Pandemi telah mengakselerasi penerapan teknologi dalam pembelajaran. Media teknologi masif digunakan setelah pandemi karena banyaknya media yang bermunculan seperti media percakapan (*WhatsApp*, *LINE*, *Telegram*), media telekonferensi (*Zoom Meeting* dan *Google Meet*) termasuk dengan *Learning Management System* (*Schoology*, *Google Classroom*, *Moodle*). Oleh karena itu pemanfaatan materi ajar tidak lagi berpaku hanya pada buku fisik saja tetapi media *online* seperti laman, *youtube* ataupun video ajar dapat dijadikan *flipped material* (Dewi, Afrahmiryano, Inayah, Purba, & Awaliyah, 2023; Rondonuwu & Lombok, 2022).

Flipped classroom dapat diterapkan dalam persekolahan maupun perkuliahan. Salah bentuk pembelajaran di perkuliahan mengedepankan kegiatan mandiri sebesar 60 menit setiap minggu dalam 1 SKS sehingga dosen menjadi mitra berpikir dalam proses belajar yang relatif singkat di dalam kelas (Kemdikbud, 2020).

Kimia adalah salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam yang mempelajari sifat dan transformasi materi, serta peran energi dalam proses perubahannya. Disiplin ini melibatkan konsep-konsep abstrak yang menghubungkan representasi makroskopis (perubahan yang dapat diamati secara langsung) dengan mikroskopis (perubahan pada tingkat partikel dan atom). Karena kompleksitasnya, kimia sering dianggap sebagai subyek yang menantang untuk dipahami. Pada penelitian sebelumnya melalui penerapan *flipped classroom* berbantu video interaktif pada materi ikatan kimia, hasil belajar mahasiswa tergolong efektif (Rumengan, Akbar, Sambeka, & Paat, 2023). Saat ini penulis mencoba mengkaji peningkatan hasil belajar pada materi yang lebih kompleks yakni stoikiometri. Kemampuan dalam memahami materi ini tidak hanya pada

analisis spasial seperti pada ikatan kimia namun juga analisis numberik. Hal tersebut sangat krusial karena tingkat kesulitan materi yang lebih kompleks (Paulus, Tengker, & Tuerah, 2023; Rachmawati, Ma'arif, Fadhillah, Inayah, Ummah, Siregar, Muh., ... Auliyah (2020); Sasindua, Rampe, & Karundeng, 2020; Winda, Saadi, & Winarti, 2020).

Oleh karena itu penelitian berfokus pada metode *flipped classroom* dengan bantuan *flipped material* berupa video interaktif dan *essential question* pada mata kuliah kimia dasar untuk mahasiswa program studi pendidikan matematika.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan desain *one-group pretest posttest design* (Sampe & Rumondor, 2023). Penelitian kuantitatif merupakan suatu metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme. Metode ini digunakan untuk menyelidiki populasi atau sampel tertentu dengan mengumpulkan data menggunakan instrumen penelitian, kemudian menganalisis data tersebut secara statistik. Tujuannya adalah untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya.

Penelitian dilakukan pada kuliah kimia dasar pada Program Studi Pendidikan Matematika Unima pada kelas A sebanyak 35 Mahasiswa dengan mengikuti rancangan penelitian digambarkan melalui Tabel 1.

Tabel 1. Desain penelitian

Nilai <i>Pretest</i>	<i>Treatment</i> /Perlakuan	Nilai <i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Berdasarkan Tabel 1, tahapan awal penelitian dimulai dengan pemberian tes awal (O₁) berupa soal pilihan ganda dan isian yang telah dilakukan pengujian instrumen baik uji validitas dan uji reliabilitas. Selanjutnya dilakukan perlakuan (X) menggunakan pendekatan *flipped material* berupa video pembelajaran, bahan ajar maupun peta konsep dengan *essential questions* untuk

mengontrol pembelajaran siswa. Tahapan akhir penelitian dilanjutkan dengan tes akhir (O₂). Selanjutnya dilakukan analisis data hasil tes akhir untuk mengetahui pengaruh hasil belajar stokiometri dengan pendekatan *flipped classroom*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Instrumen Penelitian

Uji Validitas

Pengujian validitas soal pada penelitian ini digunakan instrumen butir soal berbentuk pilihan ganda dan isian singkat dengan bobot yang sama. Pengujian validitas dilakukan dengan *pearson product moment* dengan bantuan program *Google Spreadsheet* (GSheet). Validitas soal dilihat apabila r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} . Instrumen diujikan pada 35 siswa dengan taraf signifikansi 0.050 sehingga didapatkan r_{tabel} sebesar 0.33. Hasil yang didapatkan adalah 6 Soal tidak valid dan 24 soal yang valid dari 30 total soal, sehingga 24 soal tersebut layak untuk dipakai pada penelitian ini.

Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan rumus *Alpha Cronbach* dengan bantuan program.. *Goggle Spreadsheet*. Berdasarkan hasil uji reliabilitas didapatkan nilai r_{11} sebesar 0,72 sehingga dapat dikatakan reliabel karena $r_{11} > 0,7$.

Analisis Data Penelitian

Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi sebaran sampel yang digunakan untuk penelitian ini. Pengujian menggunakan metode *Liliefors* dengan taraf signifikansi sebesar 0.05 dengan bantuan program..*Microsoft Excel* yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Desain penelitian

Variabel	L_{Hitung}	L_{Tabel}
<i>Pretest</i>	0.147	0.150
<i>Posttest</i>	0.145	

Berdasarkan hasil analisis yang dijabarkan pada pada Tabel 2, maka didapatkan bahwa nilai $L_{Hitung} < L_{Tabel}$

dimana masing-masing L_{hitung} *pretest* dan *Posttest* dibawah 0.150 yakni 0.147 dan 145. Maka hasil tersebut menyatakan bahwa data penelitian terdistribusi normal.

Uji Hipotesis

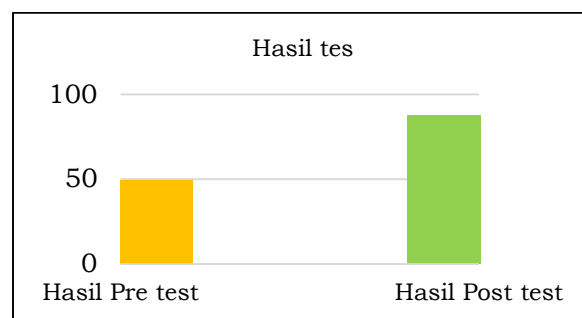
Pengujian hipotesis dilakukan karena uji normalitas telah menyatakan bahwa sebaran sata terdistribusi normal. Pengujian hipotesis menggunakan metode *t-test* dengan taraf signifikasi sebesar 0.05 dengan bantuan program..*Microsoft Excel*. Berdasarkan analisis data maka didapatkan maka nilai t_{hitung} sebesar 9.35 dengan derajat kebebasan sebesar 68 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar dengan penerapan *flipped classroom* terhadap hasil belajar mahasiswa. Hal ini dikarenakan nilai t_{tabel} hanya 1.67 sehingga hipotesis H_a diterima dan H_0 ditolak.

Uji N-Gain

Pengujian *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui gambaran umum peningkatan nilai hasil pembelajaran sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran *flipped classroom*. Berdasarkan hasil analisis data maka didapatkan *N-Gain Score* sebesar 0.77 dengan persentase 77.19%. Hal ini berarti hasil belajar menggunakan metode *flipped classroom* berada pada kategori pencapaian tinggi dan efektif.

Proses perkuliahan dengan model *flipped classroom* dengan memberikan *flipped material* dan *essential question* membantu mahasiswa untuk fokus dalam Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK). Durasi video sekitar 40 menit sejalan dengan waktu pada kegiatan mandiri yang sesuai dengan Permendikbud. Selanjutnya di dalam kelas, mahasiswa akan mengerjakan *essential question* yang diberikan sebagai patokan pemahaman siswa dalam 5 sampai 15 menit. Soal tidak dapat dikerjakan akan dibahas bersama-sama termasuk konsep dan perhitungan yang belum dipahami ketika melakukan belajar mandiri (Kemdikbud, 2020; Sinaga, 2017).

Berdasarkan analisis data dari penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa penerapan metode *flipped classroom* efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada stoikiometri di kuliah kimia dasar. Pengujian hipotesis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam hasil belajar, di mana kondisi H_a diterima karena nilai t_{hitung} (9.35) lebih besar dari t_{tabel} (1.67). Rerata hasil tes dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata hasil tes

Gambar 1 menunjukkan hasil belajar pada materi stoikiometri di kuliah kimia dasar pada kelas A program studi pendidikan matematika Unima. Perbedaan yang signifikan tergambar pada bagan tersebut dimana nilai rata-rata *pretest* sebesar 49.33 dan *posttest* sebesar 87.33.

Pengujian *N-Gain score* menunjukkan peningkatan yang signifikan, dengan nilai g lebih dari 0.7 dan presentase pembelajaran efektif di atas 75%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *flipped classroom* memberikan dampak positif terhadap hasil belajar stokiometri di tingkat universitas.

Hasil belajar mahasiswa pada materi stoikiometri melalui pendekatan tidak berbeda jauh dengan beberapa metode pembelajaran. Pendekatan *problem posing* mampu mendapatkan nilai 77.85 (Gazali & Andriani, 2023). Hasil belajar metode *discovery learning* juga pada materi mampu mencapai 80% (Simangunsong & Pane, 2021). Selain itu perbedaan kecil ditunjukkan penggunaan media belajar *Quizizz* memberikan hasil belajar sebesar 83% (Ardila & Sudrajat, 2023). Hal ini menunjukkan pendekatan *flipped*

classroom layak untuk digunakan dalam pembelajaran setelah pandemi (*new normal*), hal ini dikarenakan tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan terhadap beberapa metode belajar yang umum dilakukan.

Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan terutama dalam konteks materi yang belum pernah dipelajari sebelumnya di tingkat sekolah, guna mencari pemahaman lebih lanjut terkait efektivitas dan efisiensi model pembelajaran di perguruan tinggi. Selain itu melalui hasil penelitian ini perlu juga mengkaji kombinasi metode *project based learning* dan studi kasus pada tingkat lanjutan untuk meningkatkan kompetensi dan hasil belajar yang komprehensif. Kajian lain yang perlu dipikirkan adalah gamifikasi pada saat perlakuan atau penggunaan media untuk mendapatkan hasil belajar yang lebih baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari analisis data yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode memiliki capaian tinggi dan efektif dengan *N-Gain score* sebesar 0.77 atau 77.19%. Selain itu juga, metode *flipped classroom* perlu juga dikaji dan diteliti pada materi yang lebih kompleks pada tingkatan lanjut. Kombinasi dengan metode *project based learning* dan studi kasus merupakan hal sangat penting dalam pengembangan pembelajaran di tingkat universitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aidoo, B., Macdonald, M. A., Vesterinen, V.-M., Pétursdóttir, S., & Gísladóttir, B. (2022). Transforming teaching with ict using the flipped classroom approach: dealing with covid-19 pandemic. *Education Sciences*, 12(6), 421-432.
- Antara, M., Tani, D., & Kumajas, J. (2023). Pendekatan model pembelajaran flipped classroom dengan media video interaktif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi stoikiometri di sma negeri 3 manado. *General Chemistry Journal*, 1(2), 55-60.
- Ardila, M., & Sudrajat, A. (2023). Pemanfaatan aplikasi quizizz untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada pengajaran stoikiometri. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 3(2), 102-111.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2023). *Flip your classroom: Reaching every student in every class every day (Revised edition)*. Portland, Oregon: International Society for Technology in Education.
- Dewi, C. A., Afrahamiryano, Inayah, S., Purba, L. S. L., & Awaliyah, N. (2023). Student perceptions of online-based chemistry learning implementation during the covid-19 pandemic. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4827-4835.
- Divjak, B., Rienties, B., Iniesto, F., Vondra, P., & Žizak, M. (2022). Flipped classrooms in higher education during the COVID-19 pandemic: Findings and future research recommendations. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 9-32.
- Elkhatat, A. M., & Al-Muhtaseb, S. A. (2021). Hybrid online-flipped learning pedagogy for teaching laboratory courses to mitigate the pandemic COVID-19 confinement and enable effective sustainable delivery: Investigation of attaining course learning outcome. *SN Social Sciences*, 1(5), 113-128.
- Gazali, Z., & Andriani, R. (2023). Pengaruh Pembelajaran problem posing terhadap motivasi dan hasil belajar kognitif mahasiswa program studi pendidikan biologi pada materi stoikiometri. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(4), 1017-1021.
- Kemdikbud. (2020). *Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan republik indonesia nomor 3 tahun 2020 tentang standar nasional pendidikan tinggi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mariyana, R. (2020). Pengembangan desain model pembelajaran virtual flipped classroom. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 3(2), 150-156.
- Oktarina, R., Ambiyar, A., & Fhadillah, F. (2020). Penerapan flipped classroom pada mata kuliah kimia dasar untuk meningkatkan self-regulated learning belajar mahasiswa. *Media Bahasa*,

- Sastra, Dan Budaya Wahana*, 26(2), 483-492.
- Paulus, C. S., Tengker, S. M., & Tuerah, J. M. (2023). Pengembangan media pembelajaran wordwall pada pelajaran kimia materi hukum dasar kimia di sma kr. eben haezar manado. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 5(2), 92-97.
- Rachmawati, Y., Ma'arif, M., Fadhillah, N., Inayah, N., Ummah, K., Siregar, Muh. N. F., ... Auliyah, A. (2020). Studi eksplorasi pembelajaran pendidikan ipa saat masa pandemi covid-19 di uin sunan ampel surabaya. *Indonesian Journal of Science Learning (IJSL)*, 1(1), 32-36.
- Rondonuwu, J., & Lombok, J. Z. L. (2022). Penerapan blended learning berbasis zoom cloud meeting untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 4(1), 54-58.
- Rumengan, S. M., Akbar, J. S., Sambeka, Y., & Paat, V. I. (2023). Penerapan flipped classroom dalam peningkatan hasil belajar ikatan kimia pada kuliah kimia dasar. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 5(2), 139-143.
- Sampe, A., & Rumondor, D. (2023). Penerapan model pembelajaran quantum learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi larutan asam basa kelas xi di sma negeri 1 langowan. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 5(2), 40-45.
- Sasindua, R., Rampe, M. J., & Karundeng, M. (2020). Pengaruh model pembelajaran anchored instruction terhadap hasil belajar siswa. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 2(1), 23-28.
- Simangunsong, A. D. B., & Pane, E. P. (2021). Pengembangan modul kimia dasar berbasis discovery learning pada materi stoikiometri. *Edukatif: jurnal ilmu pendidikan*, 3(6), 4415-4425.
- Sinaga, K. (2017). Penerapan flipped classroom pada mata kuliah kimia dasar untuk meningkatkan self-regulated learning belajar mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 11(2), 1932-1944.
- Widyasari, F., Masykuri, M., Mahardiani, L., Saputro, S., & Yamtinah, S. (2022). Measuring the effect of subject-specific pedagogy on tpack through flipped learning in e-learning classroom. *International Journal of Instruction*, 15(3), 1007-1030.
- Winda, S., Saadi, P., & Winarti, A. (2020). Implementasi problem based learning berkonteks lahan basah pada materi stoikiometri. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 3(3), 97-105.