

Pengembangan Media Pelajaran Kelas *Flipped* Berbasis Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia

Margaret Pandaleke¹, Munzil¹, Sumari¹

¹Pendidikan Kimia-Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 26-08-2019

Disetujui: 18-03-2020

Kata kunci:

learning media;
flipped class;
concept understanding;
media pembelajaran;
kelas flipped;
pemahaman konsep

ABSTRAK

Abstract: The purpose of this study was to produce instructional media with classroom flipped learning approach and to find out the effectiveness of instructional media developed towards conceptual understanding. The product of the development research is instructional media with classroom flipped learning approach on thermochemistry and coligative properties in the form of an application program executable files (*.exe). This media has content validation score 74 which achieve a good kriteria. There is a significant difference in conceptual understanding between flipped classroom and traditional classroom with a significance value of the Mann Whitney test is 0.00. The average value conceptual understanding of flipped classroom and traditional classroom for are 73 and 62 respectively.

Abstrak: Tujuan penelitian adalah menghasilkan media pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran *flipped classroom* dan mengetahui efektivitas dari media pembelajaran yang dikembangkan terhadap pemahaman konsep. Produk dari penelitian pengembangan ini adalah media pembelajaran *flipped classroom* pada materi termokimia dan sifat koligatif larutan dalam bentuk program aplikasi berupa file *executable* (*.exe). Media ini memiliki validasi konten dengan skor 74 yang masuk pada kriteria layak. Terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep antara *flipped classroom* dan kelas tradisional dengan nilai uji signifikansi uji *Mann Whitney* 0,00. Nilai rata-rata emahaman konsep *flipped classroom* dan kelas tradisional berturut-turut untuk p adalah 73 dan 62.

Alamat Korespondensi:

Margaret Pandaleke
Pendidikan Kimia
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
Email: ethapandaleke@gmail.com

Pemahaman konsep aspek penting dalam pembelajaran kimia. Pembelajaran kimia meliputi aspek yang dapat dilihat dengan indra yang berupa fakta konkret dan aspek tidak dapat dilihat dengan indra yang hanya bisa dipahami dengan logika. Dalam menginterpretasi dan memahami ilmu kimia membutuhkan keterkaitan tiga bentuk representasi yaitu makroskopik (nyata, dapat dilihat, disentuh dan dicium); submikroskopik (atom, molekul, ion dan struktur) dan representasional/symbolik (simbol, rumus, persamaan, molaritas, manipulasi matematis, dan grafik) (Johnstone, 2000). Pembelajaran kimia seharusnya mampu menyatakan ketiga representasi tersebut secara bersama-sama. Namun dalam pembelajaran banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam merepresentasikan ketiga aspek tersebut (Sirhan, 2007). Hal inilah yang membuat peserta didik mengalami kesalahan konsep sebagai akibat dari kurangnya pemahaman konsep tentang aspek makroskopis yang berbeda dengan submikroskopis dalam pembelajaran kimia.

Kesuksesan pembelajaran ditentukan oleh keterlibatan aktif pembelajar dalam lingkungan belajar (Gregorius, 2017). Keterlibatan aktif mahasiswa dalam pembelajaran kimia masih menjadi masalah yang perlu diperhatikan (Lasker, Mellor, Mullins, Nesmith, & Simcox, 2017). Dalam hal ini pengajar berperan untuk meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik bersamaan dengan konten pembelajaran yang kaya dan bermakna. Pengajar bertanggung jawab dalam pengelolaan kelas karena akan berpengaruh pada proses pembelajaran dan tujuan yang ingin dicapai. Pemilihan metode perlu dipertimbangkan dengan benar sebelum melakukan pembelajaran. (King, 2012) menyatakan bahwa selama 20 tahun terakhir pembelajaran kimia telah didominasi oleh pembelajaran tradisional. Sebagian pengajar kurang kreatif dan aktif dalam memanfaatkan metode dan media baru yang terus dikembangkan dewasa ini.

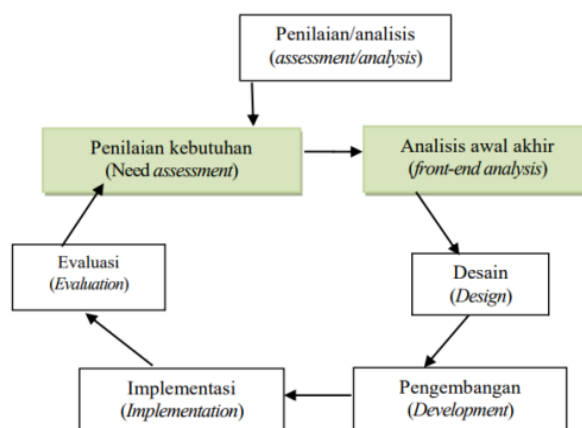
Media pembelajaran menjadi solusi untuk membantu kegiatan belajar mengajar seperti melengkapi keterbatasan waktu dan penyampaian informasi dari pendidik pada saat pembelajaran di kelas. Media pembelajaran memiliki banyak ragam seperti media berbentuk audio, visual, audio visual. Fungsi dari media pembelajaran yaitu menyajikan informasi dan meningkatkan keseragaman dalam penerimaan informasi (Arsyad, 2014). Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran dapat merangsang perhatian dan minat dalam belajar.

Seiring dengan perkembangan IPTEK maka pengajar dituntut untuk memanfaatkan teknologi yang ada secara maksimum. Media pembelajaran dan alat-alat yang membantu dalam proses belajar mengajar seperti pekerjaan rumah daring berbasis animasi dapat meningkatkan ketuntasan belajar (Malkoc, 2017; Ratniyom, Boonphadung, & Unnanantn, 2016). Pembelajaran daring memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam belajar dimana saja. Selain itu, sumber belajar dapat dengan mudah didapat. Salah satu pembelajar daring baru yang berkembang saat ini adalah pembelajaran *flipped classroom*.

Pembelajaran *flipped classroom* sungguh mengubah paradigma pembelajaran karena pembelajaran dipindahkan secara *out-side* (kelas daring) untuk persiapan masuk ke kelas, dan waktu kelas dipergunakan untuk kegiatan pembelajaran yang mengharuskan pembelajar untuk melibatkan konsep pada tingkat lebih tinggi dalam pengaturan kelompok dan dengan instruktur yang ada untuk menjawab pertanyaan, memberikan umpan balik dan pemeriksaan ulang dengan ide kunci (Baepler, Walker & Driessen, 2014). Dibanding dengan kelas tradisional yang menghabiskan waktu hanya untuk penyampaian informasi, dalam kelas balik peserta didik dilibatkan dalam tugas rumah yang ditunjukkan video ceramah sebelum kelas dimulai. Pekerjaan rumah yang diajukan disini dalam bentuk pekerjaan rumah daring dan berbasis animasi agar dapat membantu membentuk pemahaman konseptual peserta didik dengan lebih baik (Malkoc, 2017; Ratniyom et al., 2016). Pertemuan di kelas tidak dilakukan ceramah dan penjelasan materi tetapi untuk melakukan *problem solving* ataupun praktik di laboratorium (Fautch, 2015). Penggunaan kelas *flipped* dalam pembelajaran kimia organik memberikan dampak yang baik seperti peningkatan hasil belajar, argumentasi, perubahan konseptual, metakognisi, *critical thinking*, kenyamanan belajar, serta *problem solving* (Fautch, 2015; Flynn, 2015; Gregorius, 2017; Ng, 2014; Ratniyom et al., 2016). Belum ada format pasti mengenai pembelajaran *flipped classroom* (Weaver & Sturtevant, 2015). Tujuan penelitian adalah menghasilkan media pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran *flipped classroom* dan mengetahui efektivitas dari media pembelajaran yang dikembangkan terhadap pemahaman konsep.

METODE

Penelitian ini menggunakan model pengembangan model Lee & Owen (2014) dengan deskriptif kualitatif yang didukung dengan data kuantitatif. Produk yang dirancang adalah media pembelajaran dengan pendekatan *flipped classroom*. Produk dari hasil pengembangan ini kemudian diuji apakah efektif terhadap pemahaman konsep mahasiswa. Prosedur pengembangan dijelaskan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Proses Pengembangan (Lee & Owens, 2014)

Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan dua kelas, kelas pertama menggunakan media pembelajaran *flipped classroom* dan kelas yang menggunakan metode tradisional. Sampel yang digunakan sebanyak 67 mahasiswa semester kedua Program Studi Pendidikan IPA Universitas Negeri Malang antara lain 33 mahasiswa menggunakan pembelajaran kelas *flipped* dan 35 mahasiswa menggunakan pembelajaran tradisional. Perangkat pembelajaran yang digunakan terdiri dari RPP dan media *flipped classroom*. Instrumen pengukuran yang digunakan adalah 22 butir soal pemahaman konsep. Analisis data menggunakan kriteria Koch & Landis (1977) untuk mengetahui kelayakan dari media pembelajaran yang dikembangkan (tabel 1). Uji efektivitas aplikasi media terhadap pemahaman konsep dan menggunakan uji-*Mann Whitney*.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan (Landis & Koch, 1977)

Kategori	Tingkat	Kualifikasi	Ekuivalen
A	81—100%	Sangat Valid	Sangat Layak
B	66—80%	Valid	Layak
C	56—65%	Kurang Valid	Kurang Layak
D	≤ 55%	Tidak Valid	Tidak Layak

HASIL

Produk dari penelitian pengembangan ini adalah media pembelajaran *flipped classroom* pada materi Termokimia dan Sifat Koligatif Larutan dalam bentuk program aplikasi berupa file *executable* (*.exe). Berikut disajikan tampilan awal media pada gambar 2.



Gambar 2. Halaman Depan Aplikasi Media Pembelajaran

Media pembelajaran ini merupakan proses *out-class* dalam pembelajaran *flipped classroom* dan *in-class* mahasiswa melakukan diskusi tanya jawab secara langsung (tatap muka). Cara mengakses kelas online bisa langsung mengklik tombol login yang disediakan di media (Gambar 3) yang terhubung dengan website *edmodo.com*. Pada saat *out-class* mahasiswa akan menerima materi pelajaran melalui video dan bahan bacaan yang ada di media pembelajaran. Setelah melihat materi pelajaran mereka bisa berdiskusi mengenai materi yang mereka dapatkan melalui fitur kelas daring. Sebaliknya karena sudah menerima materi dan melakukan diskusi daring maka pada pembelajaran *in-class* mahasiswa diberi tugas untuk membaca artikel, menyelesaikan latihan soal serta melakukan diskusi tanya jawab.



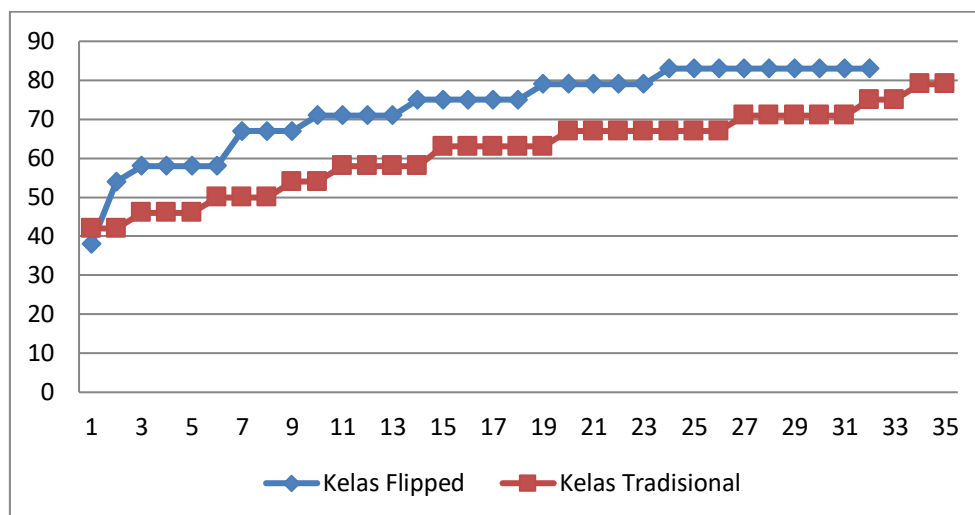
Gambar 3. Home

Aplikasi Media Pembelajaran yang dikembangkan kemudian divalidasi para ahli. Media ini memiliki skor 74 yang masuk pada kriteria layak (tabel 2).

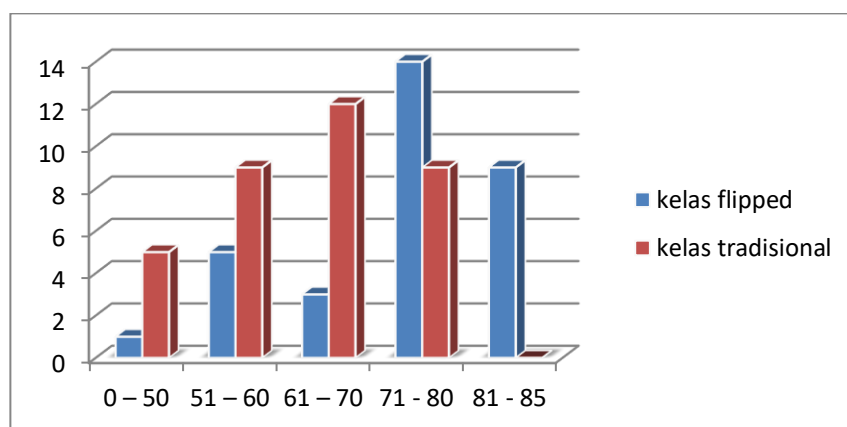
Tabel 2. Hasil Validasi Media Pembelajaran oleh Ahli Isi dan Media

No	Aspek yang dinilai	Skor rata-rata	Kriteria*
1	Kemudahan menggunakan media	72	Layak
2	Kejelasan informasi yang diberikan	72	Layak
3	Kemenarikan media pembelajaran	71	Layak
4	Kemenarikan media pembelajaran	81	Sangat Layak
Rata-rata		74	Layak

Berdasarkan hasil perhitungan *post test* kelas *flipped* memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan kelas tradisional. Hasil *post-test* kelas *flipped* dan kelas tradisional ditunjukkan melalui Gambar 4. Nilai tertinggi untuk kelas *flipped* adalah 83 dan kelas tradisional adalah 79 dan nilai terendah untuk kelas *flipped* adalah 38 dan kelas tradisional adalah 42. Perbandingan hasil dari kelas *flipped* dan kelas tradisional menunjukkan bahwa lebih banyak mahasiswa kelas *flipped* yang mendapat nilai diatas 70 dari kelas tradisional (Gambar 5). Nilai rata-rata pemahaman konsep *flipped classroom* dan kelas tradisional berturut-turut adalah 73 dan 62.



Gambar 4. Nilai Akhir Pemahaman Konsep



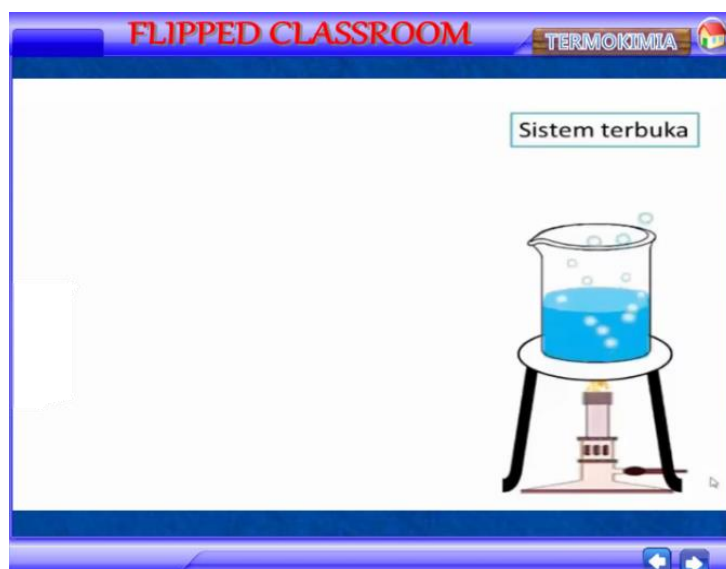
Gambar 5. Perbandingan Nilai Pemahaman Konsep

Data hasil penelitian ini di uji secara statistik. Sebelum melakukan uji perbedaan kedua kelas secara statistik maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Berdasarkan hasil uji prasyarat pada uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi 0.664. Data uji homogenitas memiliki nilai signifikansi > 0.05 maka data dikatakan homogen. Berdasarkan hasil uji prasyarat pada uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi 0.16 untuk kelas *flipped* dan untuk kelas tradisional 0.03. Data kelas tradisional memiliki nilai signifikansi < 0.05 maka data dikatakan tidak terdistribusi normal. Data tersebut tidak normal maka tidak dapat menggunakan uji-T, tetapi menggunakan uji Mann-Whitney.

Berdasarkan hasil analisis uji Mann-Whitney menunjukkan nilai signifikansi 0,00 yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dengan kata lain, program media pembelajaran *flipped classroom* efektif meningkatkan pemahaman konsep dibandingkan dengan kelas tradisional.

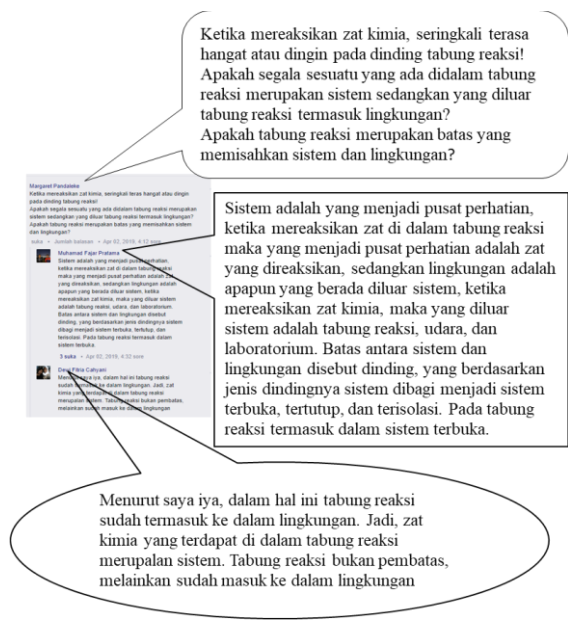
PEMBAHASAN

Pembelajaran *flipped classroom* memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar kapan saja dan dimana saja. Media pembelajaran *flipped classroom* yang dikembangkan telah berisi video dan materi-materi pembelajaran, beberapa tugas dan fitur diskusi daring yang membuat mahasiswa dapat berinteraksi langsung di kelas daring. Mahasiswa memiliki waktu yang fleksibel dalam menerima, mencari, dan mengelola informasi pembelajaran, sedangkan untuk kelas tradisional mahasiswa melakukan pembelajaran yang dibatasi waktu sesuai jumlah sks. Tahap *out-class flipped classroom* mahasiswa melihat video pembelajaran sebagai pengganti penyampaian materi di kelas tatap muka (gambar 6). Penyampaian materi pembelajaran dalam video disusun secara menarik untuk meningkatkan minat belajar mereka terlebih dahulu. Pertanyaan dan penjelasan diberikan untuk memicu rasa ingin tahu dan proses membangun konsep mereka. Setelah mereka melihat video pembelajaran secara lengkap mahasiswa diajak untuk melakukan diskusi di kelas daring. Tahap diskusi ini adalah tahap dimana mereka mengeksplorasi, memahami dan mengaplikasikan konsep yang mereka ketahui, sedangkan untuk *out-class* kelas tradisional mahasiswa hanya diminta membaca dan meringkas materi pelajaran sebagai persiapan awal sebelum memulai pelajaran. Tahap *in-class flipped classroom* mahasiswa diminta mendiskusikan beberapa artikel dan mengerjakan latihan soal. Sementara itu, untuk kelas tradisional menerima materi pembelajaran terlebih dahulu kemudian melakukan diskusi. Penggunaan waktu *flipped classroom* untuk diskusi akan lebih banyak dibanding kelas tradisional karena mereka harus menerima materi pembelajaran terlebih dahulu. Diskusi kelas *flipped* yang terjadi sangat interaktif terlihat semua mahasiswa aktif mengutarakan pertanyaan dan pendapat mereka. Saat mahasiswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran informasi yang mereka terima akan tersimpan dengan baik dalam serta dapat meningkatkan prestasi belajar mereka (Zaini, Munthe, & Aryani, 2009).



Gambar 6. Tampilan Video dalam Media Pembelajaran *Flipped Classroom*

Flipped Classroom memberikan kesempatan untuk belajar dimana saja termasuk melakukan diskusi secara daring. Berdiskusi menuntut mahasiswa interpretasi dan evaluasi terhadap observasi, komunikasi, dan sumber-sumber informasi lainnya (Fisher, 2011). Pada saat diskusi daring terjadi, mereka menerima pertanyaan sebelum menjawab/menanggapinya mereka harus punya pengetahuan dasar terlebih dahulu seperti yang terlihat pada gambar 7.

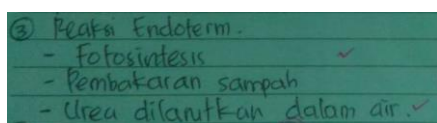


Gambar 7. Forum Diskusi Daring

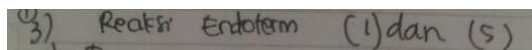
Banyaknya waktu untuk berdiskusi memungkinkan mahasiswa lebih banyak mengeksplorasi, mengembangkan, dan memahami konsep yang sedang dipelajari. Mereka akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang sulit apabila mereka saling mendiskusikan konsep-konsep tersebut dengan teman sebaya (Slavin et al., 1985). Bagian akhir pembelajaran pada kedua kelas menerima soal evaluasi untuk melihat pemahaman konsep mereka. Jawaban yang diberikan mahasiswa dipaparkan pada gambar 8.

3. Diketahui contoh reaksi dalam kehidupan sehari-hari
 1. fotosintesis
 2. respirasi
 3. pembakaran sampah
 4. kapur tahor yang dimasukan dalam bak yang berisi air
 5. Urea yang dilarukan dalam air
- Dari contoh diatas yang merupakan pasangan reaksi endoterm adalah..

Kelas tradisional



Flipped classroom

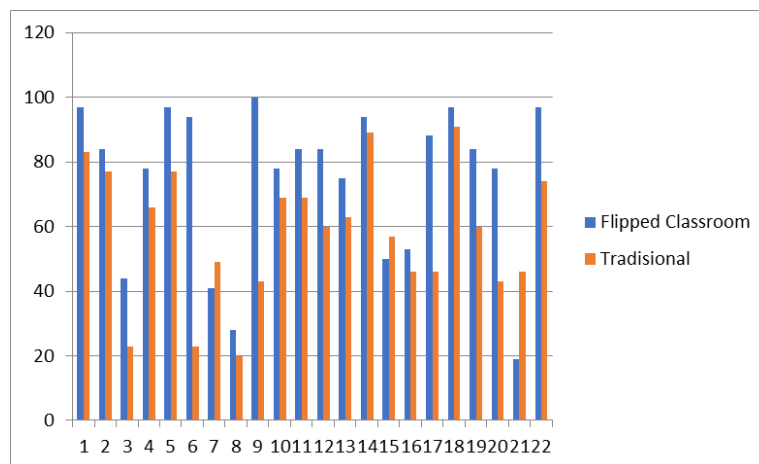


Gambar 8. Jawaban Mahasiswa pada Soal Evaluasi

Mahasiswa memberikan kelas tradisional memberikan jawaban yang salah bahkan ada yang hanya menjawab bahwa proses endoterm hanya pada reaksi fotosintesis saja, sedangkan mahasiswa *flipped classroom* memberikan jawaban benar. Untuk memperbaiki konsep mereka langsung memperbaiki jawabannya didampingi oleh pengajar. Jika ditinjau dari kedua pola jawaban tersebut dapat dilihat perbedaan pemahaman konsep dari kedua kelas tersebut.

Bagian akhir pembelajaran mahasiswa menerima *post-test* untuk melihat pemahaman konsep mereka. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan uji Mann-Whitney menunjukkan hasil yang signifikan terhadap pemahaman konsep. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa media daring dapat membantu memahami materi perkuliahan (Carr, Cox, Eden, & Hanslo, 2004) dan penelitian menggunakan aplikasi daring (Bouhnik & Dshen, 2014) berhasil meningkatkan kualitas belajar.

Pemahaman konsep dari *post test flipped classroom* menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan kelas tradisional (Gambar 9). Hasil menunjukkan 77% dari 22 butir soal dan dengan ini, Pekdag melaporkan hasil penelitian serupa terkait keberhasilan penggunaan media visual berbasis teknologi berpemahaman konsep yang diberikan *flipped classroom* memiliki nilai pemahaman konsep yang lebih di atas dibanding kelas tradisional. Sejalan dengan hasil membangun konsep sains (Pekdag, 2010).



Gambar 9. Hasil Tes Pemahaman Konsep

Berdasarkan peningkatan pemahaman konsep yang diperoleh menunjukkan perubahan atas kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Penggunaan media pembelajaran *flipped classroom* membuat kondisi pembelajaran yang ideal, yaitu pembelajaran dimana mereka dapat santai, tetapi fokus, belajar aktif, suasana tidak tegang dan belajar dapat dimana saja dan kapan saja. Penggunaan video pembelajaran yang sangat efektif dalam memberikan pengalaman belajar dan mempertajam ingatan siswa mengenai materi pembelajaran hal ini menunjukkan bahwa pengajaran lebih berkualitas. Pemberian materi melalui video pembelajaran yang disaksikan siswa di rumah memberikan waktu yang panjang bagi pengajar dan mahasiswa melakukan interaksi sehingga lingkungan atau kondisi belajar menjadi efektif. Penerapan *flipped classroom* menjadikan mahasiswa aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri dan menemukan konsep-konsep baru sehingga pengetahuan yang diperoleh lebih bermakna dalam jangka panjang. Penerapan media pembelajaran *flipped classroom* pada penelitian ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep pada mahasiswa dilihat dari perbedaan nilai rata-rata dari kelas yang menggunakan media pembelajaran *flipped classroom* sebesar 73 dan kelas yang menerima pembelajaran secara konvensional sebesar 62. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Flynn (2015) dan Ratnyon, et al (2016) yang penerapannya pada matakuliah kimia organik yang menerapkan kelas *flipped* dan pembelajaran daring dapat memperbaiki prestasi belajar termasuk didalamnya adalah pemahaman konsep.

SIMPULAN

Media pembelajaran *flipped classroom* dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Penerapan *flipped classroom* dapat mengoptimalkan waktu sehingga mahasiswa memiliki waktu yang lebih banyak untuk belajar. Hasil uji statistik menunjukkan peningkatan pemahaman konsep yang ditunjukkan menggunakan Mann-Whitney dengan nilai signifikansi $0,00 < p < 0,05$. Kelas *flipped* memiliki nilai rata-rata pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas tradisional. Peneliti menyarankan untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut mengenai sintak pembelajaran *flipped classroom* agar pembelajaran lebih terarah.

DAFTAR RUJUKAN

- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Baepler, P., Walker, J. D., & Driessen, M. (2014). It's not about Seat Time: Blending, Flipping, and Efficiency in Active Learning Classrooms. *Computers and Education*, 78, 227–236. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.006>
- Bouhnik, D., & Deshen, M. (2014). WhatsApp Goes to School: Mobile Instant Messaging between Teachers and Students. *Journal of Information Technology Education: Research*, 13, 217–231. <https://doi.org/10.28945/2051>
- Carr, T., Cox, G., Eden, A., & Hanslo, M. (2004). *Bargaining Simulation*. 35(2), 197–212.
- Fautch, J. M. (2015). The Flipped Classroom for Teaching Organic Chemistry in Small Classes: Is It Effective? *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 179–186. <https://doi.org/10.1039/c4rp00230j>
- Fisher, A. (2011). *Critical Thinking An Introduction Second Edition*. In Cambridge University Press.

- Flynn, A. B. (2015). Structure and Evaluation of Flipped Chemistry Courses: Organic & Spectroscopy, Large and Small, First to Third Year, English and French. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2), 198–211. <https://doi.org/10.1039/c4rp00224e>
- Gregorius, R. M. (2017). Performance of Underprepared Students in Traditional Versus Animation-Based Flipped-Classroom Settings. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(4), 841–848. <https://doi.org/10.1039/c7rp00130d>
- Johnstone, A. H. (2000). The Practice of Chemistry Education (Invited Contribution*) Chemical Education in Europe: Curricula and Policies Teaching of Chemistry-Logical or Psychological? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(1), 9–15. Retrieved from http://www.chem.uoi.gr/ceerp/2000_January/pdf/056johnstonef.pdf
- King, D. (2012). New Perspectives on Context-Based Chemistry Education: Using A Dialectical Sociocultural Approach to View Teaching and Learning. *Studies in Science Education*, 48(1), 51–87. <https://doi.org/10.1080/03057267.2012.655037>
- Lasker, G. A., Mellor, K. E., Mullins, M. L., Nesmith, S. M., & Simcox, N. J. (2017). Social and Environmental Justice in the Chemistry Classroom. *Journal of Chemical Education*, 94(8), 983–987. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00968>
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2014). *Multimedia-Based Instructional Design*. (c), 2–6.
- Malkoc, U. (2017). Investigating Teachers' Understanding of the Salt Dissolution Process: A Multi-Media Approach in Education. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 16(1), 55–71.
- Pekdağ, B. (2010). Alternative Methods in Learning Chemistry: Learning with Animation, Simulation, Video and Multimedia. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 111–118.
- Ratniyom, J., Boonphadung, S., & Unnanantn, T. (2016). The Effects of Online Homework on First Year Pre-Service Science Teachers' Learning Achievements of Introductory Organic Chemistry. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(15), 8088–8099.
- Sirhan, G. (2007). Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. *Journal of Turkish Science Education*, 4(2), 2–20.
- Slavin, R., Sharan, S., Kagan, S., Lazarowitz, R. H., Webb, C., & Schmuck, R. (1985). *Learning to Cooperate, Cooperating to Learn*. New York: Springer Science+Business Media.
- Weaver, G. C., & Sturtevant, H. G. (2015). Design, Implementation, and Evaluation of a Flipped Format General Chemistry Course. *Journal of Chemical Education*, 92(9), 1437–1448. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00316>
- Zaini, H., Munthe, B., & Aryani, S. A. (2009). *Strategi Pembelajaran Aktif*. Yogyakarta: Pustaka Insani Madani.