



REFLEKSI PEMBELAJARAN  
INOVATIF

P-ISSN. 2654-6086

E-ISSN. 2656-3991

Direktorat Pengembangan  
Akademik (DPA), Universitas  
Islam Indonesia (UII)

Riwayat Artikel:

Dikirim: 29 Januari 2021

Direvisi: 7 Februari 2021

Diterima: 1 Maret 2021

Jenis Artikel:

Penelitian Empiris

**Fadilla Noor Rahma**  
**Lucky Wahyu Nuzulia**  
**Setyaningsih**

Fakultas Teknologi Industri,  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kaliurang Km. 14,5  
Yogyakarta

**Corresponding Author:**

Fadilla Noor Rahma

✉ [fadilla.noor@uui.ac.id](mailto:fadilla.noor@uui.ac.id)



This is an open access under  
CC-BY-SA license

## Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Integrasi Metode Daring Sinkron dan Asinkron pada Mata Kuliah Teknik Reaksi Kimia 2

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pembelajaran mata kuliah Teknik Reaksi Kimia 2 di lingkungan PSTK FTI UUI. Terdapat dua poin inovasi yang diteliti. Poin pertama adalah pembelajaran berbasis proyek yang bertujuan untuk meningkatkan metode penyampaian materi yang selama ini cenderung bersifat searah dan kurang melibatkan mahasiswa. Indikator keberhasilan dari poin pertama tersebut adalah tingkat kepuasan mahasiswa serta tingkat ketercapaian atau pemenuhan CPMK. Sedangkan poin inovasi kedua terfokus pada pengembangan metode pembelajaran daring yang efisien secara waktu, mendorong mahasiswa untuk belajar secara mandiri, sekaligus memfasilitasi komunikasi dua arah untuk diskusi dan pemberian umpan balik. Untuk dapat mencapai hal-hal tersebut, pembelajaran akan dilakukan dengan integrasi metode daring sinkron dan asinkron. Kedua metode tersebut bersifat mendukung pengerjaan tugas proyek yang merupakan inti pembelajaran di mata kuliah Teknik Reaksi Kimia 2. Keberhasilan kinerja dari poin inovasi kedua diindikasikan dengan tingkat kepuasan mahasiswa. Dari hasil penelitian, diperoleh tingkat ketercapaian CPMK sebesar 89%, tingkat kepuasan mahasiswa terhadap tugas proyek sebesar 89,3%, dan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap integrasi metode daring sinkron dan asinkron sebesar 86,9%. Berdasarkan hasil yang telah dicapai, metode pembelajaran ini dapat diterapkan di masa yang akan datang, namun perlu perbaikan dalam hal peningkatan keaktifan mahasiswa dalam tugas kelompok maupun dalam kelas.

**Kata kunci:** Pembelajaran berbasis proyek, metode daring sinkron, metode daring asinkron

### Abstract

This research aims to optimize the learning process of Chemical Reaction Engineering 2 in PSTK FTI UUI. Two innovation points are studied. The first innovation is project-based learning with an aim to improve the teaching method, which tended to be one-way with a lack of student involvement. The performance indicator of the first innovation is the degree of student satisfaction and the course learning outcome fulfilment level. The second innovation focuses on developing a time-efficient online learning method which encourages students to learn independently but also facilitates two-way communication for discussions and giving feedback. To reach that goal, an integration of synchronous and asynchronous learning method is conducted. Both methods support the project-based learning which becomes the core of the TRK 2 course. The performance indicator of the second innovation is the student satisfaction level. The research shows a course learning outcome fulfilment level of 89%, student satisfaction level on the project-based learning of 89,3%, and student satisfaction level on the integrated synchronous and asynchronous method of 86,9%. Based on the achieved result, this method can be continued in the future. However, improvements need to be done regarding the student's level of activity both in groups and in class.

**Keywords:** Project-based learning, synchronous online learning, asynchronous online learning

**Sitasi:** Rahma, F.N., Setyaningsih, L. W. N. (2021). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Integrasi Metode Daring Sinkron dan Asinkron pada Mata Kuliah Teknik Reaksi Kimia 2. *Refleksi Pembelajaran Inovatif*, 3(1), 325-336. <https://doi.org/10.20885/rpi.vol13.iss1.art1>

## **Pendahuluan**

Program Studi Teknik Kimia FTI UII, selanjutnya disebut dengan PSTK FTI UII, menyadari bahwa dalam rangka mencetak sarjana teknik kimia yang handal, diperlukan inovasi berkelanjutan untuk mengatasi berbagai tantangan yang muncul seiring zaman. Pada tahun 2020 ini, PSTK FTI UII menghadapi tantangan besar akibat pandemi COVID-19 yang menyebabkan seluruh pembelajaran bersifat teori harus dilakukan secara daring. Meskipun demikian, pada semester genap 2019/2020, tingkat kesiapan sebagian besar dosen untuk melakukan seluruh perkuliahan secara daring masih relatif rendah akibat status masa tanggap darurat COVID-19 yang terbilang mendadak. Hal ini direfleksikan pada hasil survey pembelajaran daring UII semester genap 2019/2020 oleh Direktorat Pembelajaran Akademik. Hasil survey menunjukkan bahwa 90% dosen dan 88,9% mahasiswa PSTK FTI UII menganggap kuliah daring yang telah berlangsung belum sesuai dengan harapan.

Mata kuliah Teknik Reaksi Kimia 2 merupakan salah satu mata kuliah wajib di PSTK FTI UII dengan bobot 2 (dua) SKS. Mata kuliah ini membahas tentang reaksi kimia heterogen yang meliputi reaksi katalitik heterogen, reaksi antar fase, dan reaksi biokimia. Dalam sebuah industri kimia, reaksi kimia dapat dikatakan merupakan inti dari keseluruhan proses. Oleh karena itu, pengetahuan mengenai reaksi kimia merupakan salah satu konsep dasar yang dibutuhkan mahasiswa saat mengambil Tugas Penelitian, Kerja Praktek, dan Tugas Akhir Pra-Rancangan Pabrik Kimia. Pengetahuan tersebut juga akan menjadi fondasi penting ketika nantinya lulusan PSTK FTI UII telah terjun ke dunia kerja khususnya di industri kimia. Mengingat pentingnya mata kuliah tersebut, dibutuhkan strategi khusus untuk memastikan kualitas pembelajaran tetap optimal meskipun sepenuhnya dilaksanakan secara daring.

Karakteristik dari mata kuliah Teknik Reaksi Kimia 2 adalah cenderung bersifat statis, di mana sebagian besar teori yang diajarkan sudah dipatenkan dalam waktu yang lama, dengan materi yang tidak banyak berubah seiring perkembangan zaman. Konten yang diajarkan banyak berfokus pada perhitungan matematis dengan tingkat kesulitan cukup tinggi. Mahasiswa dianggap memenuhi kompetensi jika telah dapat memahami konsep dan melakukan berbagai perhitungan terkait reaksi kimia heterogen. Untuk dapat memenuhi kompetensi tersebut, kesempatan bagi mahasiswa untuk berlatih menyelesaikan berbagai perhitungan menjadi bagian krusial dari pembelajaran. Meskipun demikian, mengingat tingkat kerumitan materi Teknik Reaksi Kimia 2 yang relatif tinggi, sesi latihan ini umumnya perlu didahului dengan penjelasan konsep dan contoh perhitungan dari dosen.

Sebelum masa perkuliahan daring, pola pembelajaran pada mata kuliah Teknik Reaksi Kimia 2 cenderung bersifat konvensional dan terpusat pada dosen. Pada umumnya, dosen menyampaikan materi dengan metode ceramah untuk menjelaskan konsep dan memberikan contoh perhitungan. Mahasiswa selanjutnya diberikan kesempatan untuk berlatih melakukan perhitungan serupa melalui latihan soal di kelas, baik secara individu maupun kelompok. Kelemahan pertama dari metode ini adalah sifat penyampaian materi yang satu arah sehingga cenderung membuat mahasiswa bosan. Selain itu, kelemahan lainnya adalah sesi latihan soal yang diberikan seringkali bersifat repetitif terhadap contoh perhitungan yang diberikan dosen, sehingga kurang menarik minat mahasiswa untuk mengerjakan. Masalah lain adalah terkait kecepatan mahasiswa yang berbeda-beda dalam memahami materi dan mengerjakan soal latihan. Di satu sisi, dosen perlu menyediakan waktu latihan yang cukup panjang agar seluruh mahasiswa terakomodasi, namun di sisi lain, hal ini seringkali menyebabkan sesi tatap muka di kelas menjadi kurang efisien.

Di luar berbagai hambatan tersebut, perkuliahan Teknik Reaksi Kimia 2 melalui metode daring tentunya akan memunculkan lebih banyak tantangan baru. Hal pertama yang harus

diperhatikan adalah kendala teknis yang seringkali muncul, misalnya terbatasnya koneksi dan kuota internet yang tidak memungkinkan mahasiswa menyimak materi secara kondusif. Hal ini seringkali menyebabkan pemahaman materi oleh mahasiswa menjadi kurang maksimal. Masalah kedua adalah sulitnya memfasilitasi mahasiswa untuk melakukan latihan soal saat sesi perkuliahan, karena aktivitas tersebut akan memakan waktu cukup lama sehingga sesi daring menjadi kurang interaktif dan efisien. Kedua hambatan ini terutama akan muncul jika perkuliahan daring dilakukan secara sinkron. Di sisi lain, pelaksanaan kuliah secara asinkron akan menyulitkan dosen untuk memberikan umpan balik terhadap kesulitan mahasiswa dalam memahami materi dan mengerjakan soal. Hal ini terutama disebabkan oleh tingkat kerumitan materi Teknik Reaksi Kimia 2 yang cukup tinggi, sehingga umpan balik yang diberikan melalui media tertulis atau asinkron cenderung lebih sulit untuk dipahami. Tantangan selanjutnya adalah terkait penyusunan strategi pembelajaran yang memicu kolaborasi antar mahasiswa.

Untuk mengatasi berbagai tantangan tersebut, muncul sebuah gagasan untuk melakukan inovasi metode pembelajaran daring pada matakuliah Teknik Reaksi Kimia 2 di PSTK FTI UII. Inovasi yang diusulkan adalah penggunaan pendekatan student-centered learning berbasis proyek, di mana mahasiswa akan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil untuk menyelesaikan proyek yang berkesinambungan sepanjang semester. Proyek tersebut berkaitan dengan perancangan sebuah sistem reaksi yang dibagi menjadi beberapa tahap, di mana masing-masing tahap disesuaikan dengan capaian pembelajaran mata kuliah yang akan dipelajari setiap minggu. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan mahasiswa terhadap materi kuliah, sekaligus memicu terjadinya kolaborasi antar mahasiswa.

Poin inovasi kedua adalah integrasi metode daring sinkron dan asinkron dengan tujuan mengoptimalkan keunggulan sekaligus mengatasi kekurangan dari masing-masing metode tersebut. Sesi daring asinkron akan lebih difokuskan untuk tujuan penyampaian materi yang bersifat satu arah, yaitu dengan menggunakan video dan bahan ajar lainnya. Bahan-bahan ajar tersebut diupayakan sudah tersedia sejak awal semester sehingga dapat diakses setiap saat oleh mahasiswa. Dengan cara ini, masalah keterbatasan akses internet dapat teratasi karena mahasiswa memiliki waktu yang relatif panjang dan fleksibel untuk mengakses materi kuliah serta mengerjakan tugas proyek secara mandiri. Selanjutnya, sesi daring sinkron akan terfokus pada sesi diskusi mengenai hasil pengerjaan proyek dan pemberian umpan balik dari dosen kepada mahasiswa dengan pelaksanaan yang terjadwal sepanjang semester. Penyelenggaraan kuliah daring secara sinkron dapat mengakomodasi kesulitan-kesulitan yang dialami mahasiswa dalam pemahaman materi maupun pengerjaan proyek, selain juga menjadi media umpan balik yang lebih efektif dibandingkan interaksi secara asinkron. Kedua inovasi ini diharapkan akan meningkatkan kualitas pembelajaran daring pada mata kuliah Teknik Reaksi Kimia 2 di PSTK FTI UII.

Pada penelitian ini, beberapa rumusan masalah yang akan dijawab antara lain:

1. Apakah pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan antusiasme dan pemahaman mahasiswa?
2. Apakah pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan pemenuhan CPMK?
3. Apakah pembelajaran akan menjadi lebih efisien dengan integrasi metode daring sinkron dan asinkron?

## **Kajian Literatur**

### **1. Student-Centered Learning Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek**

*Student-centered learning* (SCL) merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat kepada mahasiswa dengan fokus untuk mengakomodasi kebutuhan mahasiswa (Hugerat, 2016). Dalam

penerapan SCL, motivasi mahasiswa merupakan salah satu faktor krusial yang menentukan keberhasilan pembelajaran (Shin, 2018). Salah satu metode yang dapat digunakan dalam SCL adalah metode pembelajaran berbasis proyek dengan beberapa karakteristik berikut (Thomas, 2016):

- a. Proyek yang dikerjakan merupakan pusat dari pembelajaran.
- b. Proyek yang dikerjakan melibatkan mahasiswa dalam kegiatan investigasi yang konstruktif.
- c. Proyek yang dikerjakan terfokus pada penyelesaian pertanyaan atau masalah yang mendorong mahasiswa untuk menemukan berbagai konsep dan prinsip dari ilmu yang dipelajari.
- d. Pengerjaan proyek dilakukan secara mandiri oleh mahasiswa.
- e. Proyek yang dikerjakan bersifat realistik.

Pembelajaran berbasis proyek melibatkan mahasiswa dalam menciptakan, mengevaluasi, dan mengimplementasikan berbagai ide (Blumenfeld et al., 1991; Howard, 2002). Berdasarkan penelitian terdahulu, metode ini terbukti efektif untuk meningkatkan motivasi belajar karena adanya peran aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran. Melalui pembelajaran berbasis proyek, mahasiswa dapat membangun pemahaman secara mandiri dan merefleksikan pemahaman tersebut pada proyek yang sedang dikerjakan, sehingga berdampak pada peningkatan motivasi belajar mahasiswa (Shin, 2018). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek sangat berpengaruh dalam meningkatkan level pemahaman mahasiswa (Garrison, Cleveland-Innes, Koole, & Kappelman, 2006) serta mengembangkan kompetensi mahasiswa dalam penyelesaian masalah, kerja kelompok, dan manajemen diri (Betty, 1997).

Dalam penelitian ini, pendekatan *student-centered learning* dengan metode pembelajaran berbasis proyek akan diterapkan pada mata kuliah Teknik Reaksi Kimia 2 di lingkungan PSTK FTI UII. Proyek yang diberikan adalah tentang identifikasi mekanisme dan laju pengontrol suatu reaksi kimia. Waktu pengerjaan adalah selama satu semester yang dibagi menjadi lima tahap, dengan masing-masing tahap meliputi satu capaian pembelajaran. Proyek tersebut dirancang untuk dikerjakan berkelompok untuk memicu terjadinya kolaborasi antar mahasiswa. Karakteristik proyek yang diberikan adalah banyak berfokus pada perhitungan matematis yang membutuhkan latihan secara mandiri oleh mahasiswa. Dibandingkan dengan cara latihan soal konvensional yang cenderung bersifat repetitif, metode proyek ini diharapkan dapat meningkatkan antusiasme dan keterlibatan mahasiswa. Selain itu, metode ini juga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa serta tingkat ketercapaian CPMK.

## **2. Integrasi Pembelajaran Daring Sinkron dan Asinkron**

Pembelajaran daring dapat dilakukan melalui dua metode, yaitu secara sinkron dan asinkron. Dalam pembelajaran daring sinkron, interaksi dua arah berlangsung secara *real-time*, misalnya dengan menggunakan video konferensi. Sedangkan metode daring asinkron berlangsung secara tidak *real-time* dan memiliki batasan waktu yang lebih fleksibel. Kedua metode ini memiliki karakteristik, kelebihan, dan kekurangan masing-masing.

Metode pembelajaran daring secara sinkron secara prinsip lebih mirip dengan metode tatap muka konvensional, meskipun tanpa adanya pertemuan langsung secara fisik (Mabrito, 2006). Pelaksanaannya saat ini sudah didukung oleh berbagai teknologi, misalnya menggunakan konferensi video. Kelebihan dari metode daring sinkron adalah kemudahan untuk berdiskusi secara langsung, memberikan umpan balik, dan interaksi serta komunikasi yang lancar. Metode ini juga lebih dapat membangun koneksi antara sesama mahasiswa maupun dengan fasilitator pembelajaran (Yamagata-Lynch, 2014). Meskipun demikian, metode sinkron juga memiliki

kelemahan yaitu kurangnya efisiensi waktu dan tidak tersedianya ruang untuk melakukan refleksi mengenai pemahaman yang diperoleh (Moallem, 2015). Selain itu, dalam metode ini, mahasiswa cenderung lebih terikat secara waktu sehingga pembelajaran tidak dapat disesuaikan dengan kecepatan masing-masing (Clark, 2012).

Di sisi lain, metode asinkron berlangsung dengan batasan waktu yang lebih fleksibel. Penggunaan metode daring asinkron memungkinkan mahasiswa belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing. Media yang digunakan dapat berupa video, referensi bacaan, dan berbagai media lain yang disediakan untuk dapat diakses setiap saat. Diskusi juga dapat dilaksanakan secara asinkron, umumnya dengan menggunakan media diskusi tertulis seperti pada Google Classroom. Meskipun interaksi yang terjadi dengan metode ini cenderung lebih rendah dibanding metode sinkron, metode asinkron memiliki kelebihan, yaitu mendukung pembelajaran secara mandiri dan akses terhadap materi yang dapat dilakukan sesuai kebutuhan mahasiswa (Morse, 2003).

Penelitian ini akan mengintegrasikan metode daring sinkron dan asinkron dalam pembelajaran mata kuliah Teknik Reaksi Kimia 2. Mata kuliah ini mencakup banyak materi yang penyampaiannya cenderung searah, sehingga lebih tepat dilakukan secara asinkron. Penyampaian materi akan dilakukan melalui video pembelajaran, buku referensi, dan artikel ilmiah yang dapat diakses setiap saat oleh mahasiswa. Materi kuliah ini akan menjadi fondasi bagi mahasiswa untuk mengerjakan penugasan proyek secara berkelompok. Penyampaian materi secara asinkron diharapkan akan memicu mahasiswa untuk belajar secara mandiri serta memberikan cukup waktu untuk memahami konsep dan berlatih mengerjakan soal-soal untuk meningkatkan pemahaman. Di sisi lain, pembelajaran secara sinkron juga akan dilakukan dengan fokus pada presentasi tugas, diskusi, dan pemberian umpan balik dari dosen. Selain sebagai sarana interaksi, pembelajaran daring secara sinkron dilakukan untuk memastikan mahasiswa tetap dapat mengikuti pembelajaran sesuai jadwal.

## Metode Penelitian

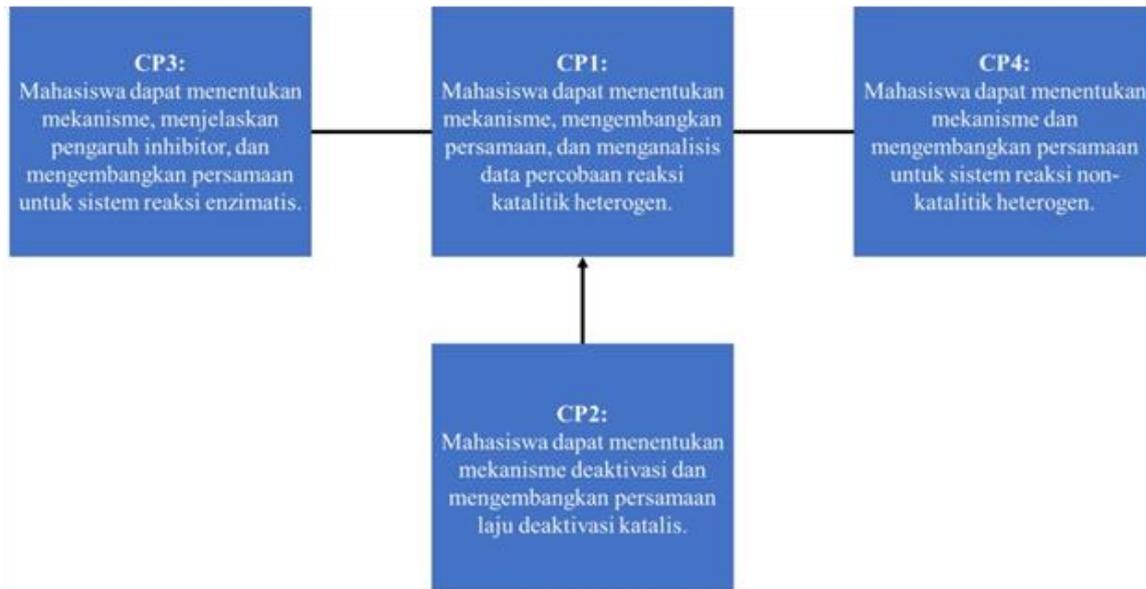
Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan dua instrumen penelitian, yaitu tingkat pemenuhan/ketercapaian CPMK dan tingkat kepuasan mahasiswa yang dinilai dari kuesioner. CPMK yang ditetapkan pada mata kuliah ini ditampilkan pada Tabel 1, sedangkan diagram alir capaian pembelajaran ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rumusan CPMK Mata Kuliah Teknik Reaksi Kimia 2

Kode CPMK	Rumusan CPMK	Deskripsi Hasil Pembelajaran Mahasiswa	Batas Minimal
CP1	Mahasiswa dapat menentukan mekanisme, mengembangkan persamaan, dan menganalisis data percobaan reaksi katalitik heterogen.		
Sub CP1a	Mahasiswa dapat menentukan mekanisme reaksi katalitik heterogen dengan tepat.	Mahasiswa menjawab soal kuis dan UTS tentang penentuan mekanisme reaksi katalitik heterogen.	Mekanisme reaksi dijabarkan secara lengkap.
Sub CP1b	Mahasiswa dapat mengembangkan persamaan laju reaksi berdasarkan mekanisme reaksi yang terjadi untuk sistem reaksi katalitik heterogen dengan tepat.	Mahasiswa mempresentasikan bagian 1 proyek tentang penyusunan persamaan laju reaksi berdasarkan mekanisme reaksi yang terjadi untuk sistem reaksi katalitik heterogen. Mahasiswa menjawab soal UTS tentang penyusunan persamaan laju reaksi berdasarkan mekanisme reaksi yang terjadi untuk sistem reaksi katalitik heterogen.	Laju reaksi yang disusun sesuai dengan mekanisme reaksi. Laju reaksi yang disusun sesuai dengan mekanisme reaksi.

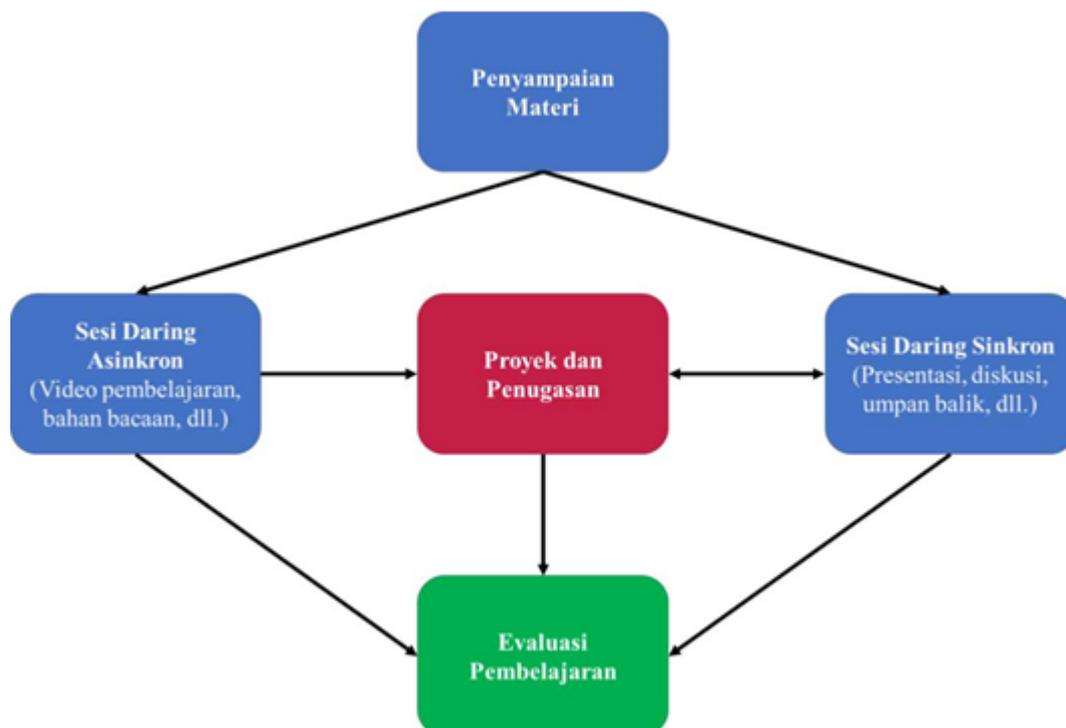
Kode CPMK	Rumusan CPMK	Deskripsi Hasil Pembelajaran Mahasiswa	Batas Minimal
Sub CP1c	Mahasiswa dapat mengembangkan persamaan laju reaksi berdasarkan tahap pengontrol reaksi untuk sistem reaksi katalitik heterogen dengan tepat.	Mahasiswa mempresentasikan bagian 2 proyek tentang penyusunan persamaan laju reaksi berdasarkan tahap pengontrol reaksi untuk sistem reaksi katalitik heterogen.	Laju reaksi yang disusun sesuai dengan tahap pengontrol reaksi.
		Mahasiswa menjawab soal UTS tentang penyusunan persamaan laju reaksi berdasarkan tahap pengontrol reaksi untuk sistem reaksi katalitik heterogen.	Laju reaksi yang disusun sesuai dengan tahap pengontrol reaksi.
Sub CP1d	Mahasiswa dapat mengembangkan persamaan laju reaksi untuk berbagai jenis reaksi permukaan pada katalis heterogen dengan tepat.	Mahasiswa mempresentasikan bagian 3 proyek tentang penyusunan persamaan laju reaksi untuk berbagai jenis reaksi permukaan pada katalis heterogen.	Laju reaksi yang disusun sesuai dengan jenis reaksi permukaan.
		Mahasiswa menjawab soal UTS tentang penyusunan persamaan laju reaksi untuk berbagai jenis reaksi permukaan pada katalis heterogen.	Laju reaksi yang disusun sesuai dengan jenis reaksi permukaan.
Sub CP1e	Mahasiswa dapat memprediksi efek difusi pada kinetika reaksi untuk sistem reaksi katalitik heterogen dengan tepat.	Mahasiswa menjawab soal kuis dan UTS tentang efek difusi pada kinetika reaksi untuk sistem reaksi katalitik heterogen.	Efek difusi diprediksi dengan tepat.
Sub CP1f	Mahasiswa dapat menginterpretasi data percobaan untuk menentukan kinetika reaksi katalitik heterogen dengan tepat.	Mahasiswa mempresentasikan bagian 4 proyek tentang interpretasi data percobaan reaksi katalitik heterogen.	Interpretasi data dilakukan dengan menggunakan logika yang benar.
		Mahasiswa menjawab soal UAS tentang interpretasi data percobaan reaksi katalitik heterogen.	Interpretasi data dilakukan dengan menggunakan logika yang benar.
CP2	Mahasiswa dapat menentukan mekanisme deaktivasi dan mengembangkan persamaan laju deaktivasi katalis.	Mahasiswa menjawab soal UAS tentang mekanisme deaktivasi dan penyusunan persamaan laju deaktivasi katalis.	Laju deaktivasi yang disusun sesuai dengan mekanisme deaktivasi.
CP3	Mahasiswa dapat menentukan mekanisme, menjelaskan pengaruh inhibitor, dan mengembangkan persamaan untuk sistem reaksi enzimatik.	Mahasiswa mempresentasikan bagian 5 proyek tentang mekanisme, pengaruh inhibitor, dan penyusunan persamaan untuk sistem reaksi enzimatik.	Laju reaksi enzimatik yang disusun sesuai dengan mekanisme reaksi dan pengaruh inhibitor dijelaskan dengan tepat.
		Mahasiswa menjawab soal UAS tentang mekanisme, pengaruh inhibitor, dan penyusunan persamaan untuk sistem reaksi enzimatik.	Laju reaksi enzimatik yang disusun sesuai dengan mekanisme reaksi dan pengaruh inhibitor dijelaskan dengan tepat.
CP4	Mahasiswa dapat menentukan mekanisme dan mengembangkan persamaan untuk sistem reaksi non-katalitik heterogen.		
Sub CP4a	Mahasiswa dapat menentukan mekanisme reaksi non-katalitik fluida-fluida dan fluida-padatan dengan tepat.	Mahasiswa menjawab soal kuis dan UAS tentang mekanisme reaksi non-katalitik fluida-fluida dan fluida-padatan.	Mekanisme reaksi dijabarkan secara lengkap.

Kode CPMK	Rumusan CPMK	Deskripsi Hasil Pembelajaran Mahasiswa	Batas Minimal
Sub CP4b	Mahasiswa dapat mengembangkan persamaan laju reaksi untuk sistem non-katalitik fluida-fluida dan fluida-padatan dengan tepat.	Mahasiswa menjawab soal kuis dan UAS tentang penyusunan persamaan laju reaksi untuk sistem non-katalitik fluida-fluida dan fluida-padatan.	Laju reaksi yang disusun sesuai dengan mekanisme reaksi.



Gambar 1. Diagram Alir Capaian Pembelajaran

Aktivitas pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2, sedangkan metode evaluasi yang dilakukan dirangkum pada Tabel 2.



Gambar 2. Rancangan Aktivitas Pembelajaran

Tabel 2. Rumusan Masalah, Metode Pengukuran, dan Indikator Kinerja

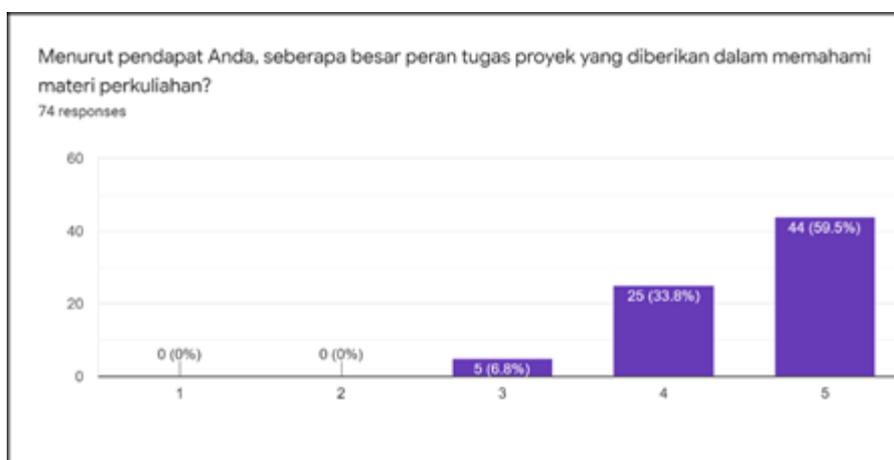
Rumusan Masalah	Metode Pengukuran	Indikator Kinerja
Apakah pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan pemenuhan CPMK?	Menghitung jumlah mahasiswa yang telah memenuhi seluruh CPMK dibagi dengan jumlah mahasiswa peserta kelas	Tingkat ketercapaian/ pemenuhan CPMK
Apakah pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan antusiasme dan pemahaman mahasiswa?	Menghitung tingkat kepuasan mahasiswa atas peran tugas proyek dalam meningkatkan antusiasme dan pemahaman	Tingkat kepuasan mahasiswa
Apakah pembelajaran akan menjadi lebih efektif dengan integrasi metode daring sinkron dan asinkron?	Menghitung tingkat kepuasan mahasiswa atas efektivitas metode pembelajaran	Tingkat kepuasan mahasiswa

## Hasil

Dari hasil survey kepuasan mahasiswa, didapatkan beberapa hasil sebagaimana tercantum dalam Gambar 3 – Gambar 7.



Gambar 3. Survey Kepuasan Mahasiswa terhadap Proses Perkuliahan secara Umum



Gambar 4. Survey Kepuasan Mahasiswa terhadap Peran Tugas Proyek dalam Memahami Materi



Gambar 5. Survey Kepuasan Mahasiswa terhadap Umpan Balik dari Dosen



Gambar 6. Survey Kepuasan Mahasiswa terhadap Peran Tugas Proyek dalam Memicu Kerjasama



Gambar 7. Survey Kepuasan Mahasiswa terhadap Antusiasme pada Tugas Proyek

## **Pembahasan**

Tugas proyek serta umpan balik yang diberikan dalam mata kuliah ini dapat membantu mahasiswa memahami materi dan mencapai CPMK. Hal ini direfleksikan dari hasil penugasan proyek, di mana sebagian besar kelompok mahasiswa mampu mengerjakan tugas proyek dengan tepat bahkan melebihi ekspektasi. Terhadap tugas proyek yang dikumpulkan mahasiswa setiap minggunya, dosen pengampu secara rutin memberikan umpan balik kepada setiap kelompok. Umpan balik tersebut selain sebagai perbaikan dari tugas proyek yang telah dikumpulkan, juga sebagai sarana diskusi antara dosen dengan mahasiswa, sekaligus memberikan petunjuk untuk pengerjaan tugas proyek bagian selanjutnya. Di luar umpan balik berupa komentar spesifik untuk setiap kelompok, dosen pengampu juga memberikan umpan balik dalam bentuk video pembahasan serta pembahasan perhitungan dalam file tertulis.

Pada sesi presentasi tugas proyek, sebagian besar kelompok sudah mempresentasikan hasil tugas proyeknya dengan baik dan mendapatkan hasil yang sebagian besar betul, meskipun ada beberapa kelompok yang masih melakukan kesalahan. Sesi presentasi ini sekaligus dimanfaatkan dosen pengampu untuk memberikan umpan balik secara langsung terhadap tugas proyek mahasiswa secara keseluruhan. Umpan balik pada sesi presentasi diberikan dengan memanfaatkan fitur *screen sharing* pada Zoom dan fitur *draw* pada Microsoft Word serta Microsoft Power Point, di mana dosen pengampu dapat langsung menjelaskan hal-hal yang masih perlu diperbaiki dari presentasi mahasiswa.

Jika dibandingkan dengan pelaksanaan pembelajaran TRK 2 pada semester sebelumnya, yang berlangsung secara luring, pembelajaran TRK 2 secara daring pada semester ini justru lebih melibatkan mahasiswa. Metode penyampaian pada semester sebelumnya bersifat satu arah sehingga mahasiswa cenderung bosan, pasif, dan hanya terlibat pada saat sesi pengerjaan soal latihan saja. Sedangkan pada semester ini, mahasiswa dilibatkan sejak awal melalui tugas proyek, dan mahasiswa cenderung lebih bersemangat menyimak materi dalam bentuk video, karena dalam pengerjaan tugas proyek diperlukan pemahaman tentang materi yang diberikan. Pembelajaran pada semester ini terbukti meningkatkan keterlibatan, keaktifan, serta antusiasme mahasiswa. Selain itu, pada semester sebelumnya dosen pengampu tidak banyak memberikan umpan balik kepada mahasiswa. Hal tersebut sangat berbeda dengan pada semester ini, di mana dosen pengampu memberikan umpan balik secara rutin hampir setiap minggunya. Hal tersebut membantu mahasiswa dalam mengerjakan tugas proyek serta memahami materi kuliah secara umum.

Dari segi rumusan CPMK, metode pembelajaran yang dirancang pada hibah ini sudah selaras dan mendukung tercapainya CPMK. Meskipun demikian, kelemahan dari pelaksanaan hibah ini adalah tugas proyek yang hanya dirancang untuk sebagian CPMK saja, sedangkan beberapa CPMK yang lain tidak termasuk dalam tugas proyek dan dievaluasi dengan metode-metode lain. Hal ini dikarenakan terbatasnya waktu pelaksanaan (hanya 10 minggu perkuliahan) sehingga dosen pengampu memutuskan untuk mengurangi porsi tugas proyek agar beban tugas mahasiswa tidak terlalu besar. Idealnya, jika waktu perkuliahan berjalan dengan durasi normal, tugas proyek dapat dibuat mencakup CPMK-CPMK yang lain.

Dari hasil kuesioner mahasiswa terlihat bahwa sebagian besar mahasiswa ternyata memiliki antusiasme yang tinggi terhadap tugas proyek. Sebagian besar mahasiswa juga beranggapan bahwa tugas proyek yang diberikan sangat membantu dalam pemahaman materi. Lebih jauh lagi, sebagian mahasiswa berkomentar bahwa mereka menginginkan tugas proyek diberikan lebih banyak, karena membantu mahasiswa memahami materi serta membuat mereka tidak bosan dengan pelaksanaan perkuliahan. Meskipun demikian, ada juga sebagian mahasiswa

yang beranggapan bahwa beban tugas proyek sudah terlalu besar. Hal ini menjadi tantangan bagi dosen pengampu untuk dapat memberikan tugas dengan porsi yang tepat kepada mahasiswa.

Dari segi cara berpikir, tugas proyek yang diberikan pada mata kuliah ini sudah cukup memicu *high order thinking*. Hal ini dikarenakan tugas yang diberikan bersifat analisis dan dirancang untuk memicu mahasiswa berpikir kreatif. Meskipun demikian, tugas proyek ini masih memiliki kekurangan dalam hal aplikasi di dunia nyata, karena lebih bersifat teori perhitungan. Hal ini juga direfleksikan dari beberapa komentar mahasiswa yang meminta dosen pengampu untuk lebih banyak memberikan contoh-contoh aplikasi di luar teori yang sudah diberikan. Hal ini menjadi bahan evaluasi untuk perbaikan mata kuliah ini ke depannya.

Dilihat dari penilaian mahasiswa melalui kuesioner, terlihat bahwa poin penilaian paling rendah ditujukan bagi peran tugas proyek dalam memicu kerjasama antar anggota kelompok. Pada akhir semester, dosen pengampu telah mengadakan *peer assessment*, di mana mahasiswa berkesempatan untuk saling menilai koleganya dalam satu kelompok. Dari hasil *peer assessment* tersebut terlihat bahwa memang masih ada beberapa mahasiswa yang kurang aktif, sehingga beban kerja dalam satu kelompok kurang merata. Untuk mengatasi hal ini, pada perkuliahan selanjutnya dosen pengampu perlu mencari strategi lebih baik agar semua mahasiswa lebih terlibat, baik dalam tugas kelompok maupun pada diskusi kelas.

Dari segi umpan balik, sebagian besar mahasiswa ternyata menganggap bahwa umpan balik yang diberikan sudah sangat memadai dan membantu mereka dalam memahami tugas proyek serta materi pada umumnya. Dalam prosesnya, dosen pengampu juga semakin menyadari peran penting dari umpan balik secara rutin, terutama pada kondisi perkuliahan secara daring ini. Dosen pengampu merasakan bahwa umpan balik berfungsi penting sebagai sarana dialog antara dosen dengan mahasiswa, menjaga semangat belajar mahasiswa, membuat pembelajaran lebih bersifat dua arah, sekaligus sebagai “penyegaran” pada perkuliahan daring yang kadang terasa monoton, baik bagi dosen maupun mahasiswa. Dalam perkuliahan ini, terlihat tingginya antusiasme mahasiswa terhadap umpan balik yang diberikan, serta perbaikan besar yang dilakukan mahasiswa setelah menerima umpan balik.

## **Kesimpulan**

Metode pembelajaran yang diterapkan pada program hibah ini telah terbukti efektif untuk mencapai target-target yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, akan sangat baik jika metode serupa dapat diterapkan baik pada mata kuliah TRK 2 ke depannya, maupun pada mata kuliah lainnya. Bagi dosen lain yang ingin mengadaptasi metode serupa, perlu diperhatikan beberapa catatan penting berikut:

1. Tugas proyek yang berkesinambungan sepanjang semester dapat membantu mahasiswa memahami konteks materi yang diberikan.
2. Pentingnya mendukung tugas proyek dengan video pembelajaran yang memadai.
3. Umpan balik perlu diberikan secara memadai, sebagai sarana diskusi dua arah sekaligus menjaga semangat mahasiswa, terutama di masa pembelajaran daring.
4. Perlu disusun strategi untuk meningkatkan keaktifan mahasiswa, baik dalam kelompok maupun dalam sesi perkuliahan di kelas.

## **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Pengembangan Akademik Universitas Islam Indonesia yang telah membiayai Hibah Pengembangan Pembelajaran Daring periode semester Ganjil 2020/2021.

## Referensi

- Betty, C. (1997). Supporting project-based collaborative learning via a World Wide Web environment. *Web-based instruction*, 213.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Clark, C. C. (2012). Student growth in asynchronous online environments: Learning styles and cognitive development. *Journal of the Student Personnel Association at Indiana University*, 37-46.
- Garrison, D. R., Cleveland-Innes, M., Koole, M., & Kappelman, J. (2006). Revisiting methodological issues in transcript analysis: Negotiated coding and reliability. *The Internet and Higher Education*, 9(1), 1-8.
- Howard, J. (2002). Technology-enhanced project-based learning in teacher education: Addressing the goals of transfer. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(3), 343-364.
- Hugerat, M. (2016). How teaching science using project-based learning strategies affects the classroom learning environment. *Learning Environments Research*, 19(3), 383-395.
- Mabrito, M. (2006). A study of synchronous versus asynchronous collaboration in an online business writing class. *The American Journal of Distance Education*, 20(2), 93-107.
- Moallem, M. (2015). The impact of synchronous and asynchronous communication tools on learner self-regulation, social presence, immediacy, intimacy and satisfaction in collaborative online learning. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 3(3), 55.
- Morse, K. (2003). Does one size fit all? Exploring asynchronous learning in a multicultural environment. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7(1), 37-55.
- Shin, M.-H. (2018). Effects of Project-based Learning on Students' Motivation and Self-efficacy. *English Teaching*, 73(1).
- Thomas, J. W. (2016). A review of research on project based learning, March 2000.
- Yamagata-Lynch, L. C. (2014). Blending online asynchronous and synchronous learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(2), 189-212.