

PENGARUH MODEL FLIPPED CLASSROOM PADA PRAKTIKUM GENETIKA UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIFAN DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF MAHASISWA TADRIS BIOLOGI

Ajeng Mudaningrat*, Fadhilatul Mufrihah

Prodi Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

*Email: ajengmudaningrat87@students.unnes.ac.id

Abstrak

Genetika merupakan topik yang dianggap sulit oleh mahasiswa tadris Biologi dikarenakan konsep yang abstrak, sulit dipahami dan mengandung banyak istilah asing yang sulit dimengerti menyebabkan hasil belajar mahasiswa menjadi rendah dan keaktifan mahasiswa dalam mengikuti praktikum genetika menurun. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran Flipped Classroom untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar kognitif mahasiswa Tadris Biologi di IAIN Syekh Nurjati Cirebon pada Praktikum Genetika. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan analisis perhitungan statistik. Desain penelitian yang dipakai oleh peneliti yaitu *quasi experiment*/eksperimen semu yaitu rancangan pretest posttest. Hasil penelitian menunjukkan model pembelajaran flipped classroom dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar kognitif mahasiswa pada praktikum genetika, hal ini dikarenakan rata-rata nilai keaktifan pada kelas eksperimen yang meningkat dengan didominasi oleh rentang persentase 85-100% keterangan sangat baik dengan frekuensi sebanyak 46 mahasiswa dan kelas control didominasi oleh rentang persentase 55-69% dengan frekuensi terbanyak 29 mahasiswa keterangan keaktifan cukup. Adapun hasil analisis data hasil belajar kognitif mahasiswa normal dan homogen serta hasil uji t menunjukkan bahwa terdapat adanya pengaruh signifikan model flipped classroom terhadap hasil belajar kognitif yang signifikan terhadap praktikum genetika sebelum dan sesudah perlakuan diterapkan sehingga dapat disimpulkan pengaruh model flipped classroom untuk praktikum genetika pada mahasiswa biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar secara signifikan.

Kata kunci: *model flipped classroom*, keaktifan, hasil belajar

Abstract

Genetics is a topic that is considered difficult by Biology students due to its abstract concept, difficult to understand and contains many foreign terms that are difficult to understand causing low student learning outcomes and decreased student activity in participating in genetics practicums. The purpose of this study was to analyze the effect of the Flipped Classroom learning model to improve the activeness and cognitive learning outcomes of Biology students at IAIN Syekh Nurjati Cirebon in Genetics Practicum. The method used in this study is quantitative research with statistical calculation analysis. The research design used by the researcher is a quasi-experimental/quasi-experimental design, namely a pretest-posttest design. The results of the study show that the flipped classroom learning model can improve the activeness and cognitive learning outcomes of students in genetics practicums, this is because the average value of activeness in the experimental class increased with a percentage range of 85-100% of very good information with a frequency of 46 students and the control class was dominated by a percentage range of 55-69% with the highest frequency of 29 students with sufficient activeness information. The results of the data analysis of cognitive learning outcomes of normal and homogeneous students and the results of the t-test show that there is a significant influence of the flipped classroom model on cognitive learning outcomes that are significant for genetics practicums before and after the treatment is applied so that it can be concluded that the influence of the flipped classroom model for genetics practicums on biology students at IAIN Syekh Nurjati Cirebon can significantly increase activity and learning outcomes.

Keywords: *flipped classroom model, activeness, cognitive learning outcomes*

PENDAHULUAN

Biologi merupakan salah satu mata pelajaran yang penting dan diajarkan baik di sekolah maupun perguruan tinggi. Hal ini disebabkan karena objek kajian yang dipelajari dalam biologi melekat erat dalam kehidupan mahasiswa. Objek kajian dalam biologi salah satunya adalah genetika. Genetika merupakan topik yang dianggap paling sulit oleh mayoritas mahasiswa sarjana strata satu jurusan tadris biologi. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan genetika dianggap paling sulit untuk dipelajari adalah sifat konsep yang abstrak, sulit dipahami, serta mengandung banyak istilah asing yang sulit dimengerti oleh mahasiswa jurusan biologi dan Tadris biologi (Lidi & Daud, 2019). Sulitnya mempelajari topik Genetika menyebabkan hasil belajar yang diperoleh juga rendah. Diperkuat dengan hasil studi pendahuluan awal bahwa hasil test praktikum genetika seluruh mahasiswa tadris biologi masih dibawah rata-rata yaitu kurang dari nilai 70 yang masih tergolong rendah.

Kesulitan yang dihadapi dalam mempelajari genetika juga berpengaruh pada rendahnya tingkat keaktifan mahasiswa dalam mengikuti praktikum yang dilakukan secara *hybrid* atau tatap muka terbatas akibat pandemi COVID 19. Pembelajaran *hybrid* adalah sistem pembelajaran tatap muka dan dibarengi pembelajaran online/PJJ bagi yang belum bisa datang ke kampus. Pola *hybrid* ini bisa berjalan dengan sesuai kesepakatan antara pengajar dan pembelajar serta menyesuaikan aturan yang dilaksanakan di lapangan/kelas (Prastawa, 2022). Praktikum genetika yang dilaksanakan secara daring menjadi sebuah tantangan bagi mahasiswa yaitu rendahnya partisipasi dan keaktifan mahasiswa karena memiliki tingkat kesulitan tinggi.

Berdasarkan masalah tersebut, maka membutuhkan solusi alternatif untuk meningkatkan hasil belajar dan keaktifan mahasiswa. Salah satu solusi yang bisa diterapkan adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat dan dapat digunakan dalam praktikum Genetika secara daring yaitu model *Flipped classroom*. Model *Flipped classroom* adalah sebuah strategi pembelajaran dalam *blended learning* yang membalikkan struktur belajar dalam kelas dan metode pembelajaran. Biasa proses pemberian materi dilakukan di sekolah dan pendalaman materi dapat dilakukan di luar sekolah melalui tugas, diskusi, dan sebagainya. *Flipped classroom* merupakan sebuah model pembelajaran di mana antara pemberian materi dan tugas itu dibalik (Afriantoni et al., 2025). Dulu belajar di kelas, kerjakan tugas di rumah. Sekarang belajar di rumah, kerjakan tugas di kelas. Dulu belajar di kelas lalu diskusinya berkelompok di rumah, dan diskusi kelompoknya sharing informasi lewat presentasi di kelas. Kelebihan dari model ini adalah mahasiswa lebih leluasa untuk belajar mandiri di rumah dan dapat mengulang-mengulang mempelajari materinya sehingga lebih mengerti dan memahami materi yang dipelajarinya agar tujuan pembelajaran tercapai (Giawa, 2024).

Strategi *Flipped classroom* memanfaatkan teknologi yang mendukung materi pembelajaran bagi mahasiswa yang dapat diakses secara online. Pada pendekatan ini bahan pelajaran harus dipelajari oleh mahasiswa di rumah sebelum pembelajaran. Pengajar sewaktu di dalam kelas tidak mengajarkan materi secara detail, tetapi hanya mereview video yang sudah diberikan. Selanjutnya pengajar memberikan bahan diskusi untuk mahasiswa (Nurkhasanah, 2021).

Strategi *Flipped classroom* dapat diterapkan di kelas dengan langkah-langkah: (1) Sebelum tatap muka, mahasiswa diminta untuk belajar mandiri di rumah mengenai materi pertemuan berikutnya dengan menonton video pembelajaran, (2) Peran pengajar pada saat pembelajaran berlangsung adalah pada awal memberikan pretest untuk mengukur sejauh mana pemahaman mahasiswa lalu pengajar memfasilitasi berlangsungnya diskusi atau sebagai fasilitator, (3) Pengajar memberikan kuis atau tes untuk mengukur pemahaman mahasiswa terhadap materi pembelajaran, (4) Di akhir pembelajaran, mahasiswa diberikan posttest untuk mengukur sejauh mana materi yang sudah dapat dipahami oleh mahasiswa (Nurkhasanah, 2021).

Model pembelajaran *Flipped classroom* yang dilakukan dalam pembelajaran secara *hybrid* khususnya dalam penelitian ini adalah dilakukan secara online, peneliti memodifikasi yakni mahasiswa tidak melakukan pembelajaran secara kelompok agar menumbuhkan keterampilan berfikir secara mandiri dan memunculkan keterampilan berkomunikasi secara aktif. Dengan mempelajari materi pelajaran di rumah (melalui menonton video yang di-*share* via Youtube, mencatat poin-poin penting, membuat pertanyaan, diskusi dengan teman secara online, atau membaca sumber-sumber yang dibutuhkan). Di dalam kelas maya melalui *whatsapp group* dilakukan diskusi, kuis dan penguatan terhadap konsep yang belum dipahami, dan diberikan posttest untuk mengukur pemahaman yang dimiliki oleh mahasiswa dengan menggunakan *google form*.

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *Flipped classroom* dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar adalah penerapan *Flipped classroom* dapat meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi mengevaluasi menjadi 81 pada siklus 2. Untuk tingkat keaktifan mahasiswa dapat dilihat semua mendapatkan skor 3 ke atas atau terkategori baik (Khasanah, 2022). Penerapan model pembelajaran *Flipped classroom* untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada pembelajaran biologi di kelas XI-IPA di SMA Negeri 1 Uluusua (Giawa, 2024). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Flipped classroom* dalam konteks ESD dapat meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa dan membangun *Sustainability Awareness* setelah kegiatan pembelajaran dengan peningkatan kemampuan kognitif dengan Nilai rata-rata N-Gain 0.76 dengan kategori tinggi (Clarisa et al., 2020). Hasil penelitian menunjukkan rata-rata *pretest* sebesar 52,48 meningkat pada postes sebesar 56,38 pada kelas kontrol, sedangkan rata-rata postes sebesar 87,37 meningkat menjadi 53,83. Nilai *t-t* independen sebesar $0,467 > 0,05$ menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam pembelajaran menggunakan *Flipped classroom* untuk meningkatkan hasil belajar kognitif Biologi mahasiswa kelas XI SMAK Santo Fransiskus Assisi Samarinda (Bara et al., 2021).

Berdasarkan permasalahan dan merujuk pada penelitian-penelitian sebelumnya maka tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *flipped classroom* untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar kognitif mahasiswa Tadris Biologi di IAIN Syekh Nurjati Cirebon pada Praktikum Genetika. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai model pembelajaran *Flipped classroom* yang dapat digunakan sebagai model pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar kognitif mahasiswa.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di IAIN Syekh Nurjati Cirebon beralamat di Jl. Perjuangan By Pass Sunyaragi Cirebon, Jawa Barat yang dilakukan pada tahun 2022. *Variable* bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran *Flipped classroom*. *Variable* terikat pada penelitian ini adalah keaktifan dan hasil belajar kognitif mahasiswa. Metode penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan analisis perhitungan statistic, karena peneliti ingin mendapati data yang akurat, berdasarkan fenomena yang empiris dan bisa diukur mengenai pengaruh model pembelajaran *Flipped classroom* terhadap keaktifan dan hasil belajar kognitif mahasiswa. Desain penelitian yang dipakai oleh peneliti yaitu *quasi experiment/eksperimen* semu yaitu rancangan *pretest posttest* dengan pemilihan kelompok tidak diacak/*Untreated Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa IAIN Syekh Nurjati Cirebon jurusan Tadris Biologi Semester 5. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester 5 kelas C dan kelas E jurusan tadris Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon yang masing-masing 50 sampel. Instrumen yang digunakan adalah tes pilihan ganda dan lembar observasi. Lembar observasi digunakan untuk mengukur keaktifan mahasiswa dan tes pilihan ganda untuk mengukur hasil belajar kognitif mahasiswa berupa soal pilihan ganda (PG) diberikan sebelum dan sesudah praktikum. Tes pilihan ganda yang diberikan sebelum praktikum dimulai (*pretest*) untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa dan tes pilihan ganda yang diberikan setelah praktikum berlangsung (*posttest*) untuk mengetahui pengetahuan mahasiswa dalam memahami materi yang diajarkan.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan sebagai berikut: (1) melakukan observasi pada praktikum genetika yang dilaksanakan di IAIN Syekh Nurjati Cirebon, serta menentukan kelas yang akan dijadikan sebagai objek penelitian, (2) menyusun perangkat pembelajaran dan instrument penelitian, (3) melakukan tes awal (*pretest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, (4) memberikan perlakuan (*treatment*) pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Flipped classroom* dan memberikan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, (5) melakukan tes akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal yang sama, (6) menilai hasil tes yang diperoleh untuk dijadikan sebagai laporan penelitian.

Teknik analisis data untuk mengukur hasil belajar dengan menggunakan aplikasi SPSS 25 yaitu melakukan uji normalitas, uji homogenitas sebagai uji prasyarat kemudian untuk menganalisis keefektifan model *flipped classroom* dilakukan uji t. Untuk menganalisis keaktifan dengan menggunakan lembar observasi yang berisi kriteria bertanya, menjawab pertanyaan, kedisiplinan, mengemukakan pendapat, serta pengumpulan tugas. Penilaian keaktifan mahasiswa diamati oleh Asisten praktikum dan peneliti saat praktikum berlangsung. Kemudian hasilnya ditabulasikan dan dikategorikan berdasarkan persentase yang didapatkan. Berikut ini merupakan cara menghitung persentase skor lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan lembar observasi keaktifan mahasiswa adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\text{Jumlah skor Pencapaian per indikator}}{\text{Jumlah skor maksimal per indikator}} \times 100\%$$

Adapun konversi presentasi skor lembar observasi pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Persentase Penilaian Observasi Aktivitas Mahasiswa

No	Nilai Persentase	Keterangan
1	0 – 40	Sangat Kurang
2	41 – 54	Kurang
3	55 – 69	Cukup
4	70 – 84	Baik
5	85 – 100	Sangat Baik

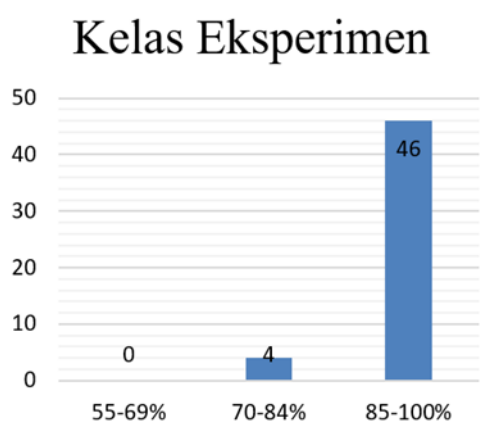
(Arikunto, 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

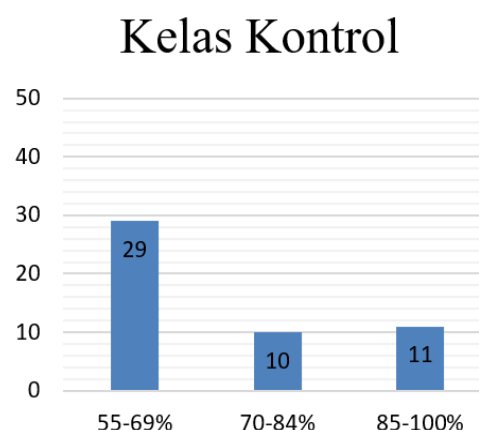
Penelitian yang menganalisis pengaruh penggunaan model *flipped classroom* pada keaktifan dan hasil belajar kognitif mahasiswa semester 5 IAIN Syekh Nurjati Cirebon sebanyak 2 kelas yaitu kelas biologi C sebagai kelas eksperimen sejumlah 50 mahasiswa dan kelas biologi E sebagai kelas kontrol sebanyak 50 mahasiswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Keaktifan Mahasiswa Menggunakan Model *Flipped Classroom* pada Praktikum Genetika

Hasil analisis lembar observasi mengenai pengaruh penggunaan model *flipped classroom* terhadap keaktifan mahasiswa semester 5 pada praktikum genetika di IAIN Syekh Nurjati Cirebon yang dilaksanakan secara daring disajikan pada gambar 2 dan 3.



Gambar 1. Keaktifan Mahasiswa pada kelas eksperimen



Gambar 2. Keaktifan Mahasiswa pada kelas kontrol

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, terdapat peningkatan keaktifan pada kelas eksperimen saat kegiatan praktikum genetika. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 1 yang menunjukkan bahwa seluruh mahasiswanya mempunyai rata-rata nilai keaktifan yang meningkat dengan rentang persentase 85-100% keterangan sangat baik dengan frekuensi sebanyak 46 mahasiswa hasil dari analisis keaktifan belajar menggunakan data saat kegiatan praktikum berlangsung. Jika dibandingkan dengan kelas kontrol pada gambar 2 yang memiliki rentang persentase 55-69% dengan frekuensi terbanyak 29 orang keterangan keaktifan cukup. Sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa keaktifan belajar adalah suatu proses belajar mengajar yang dilaksanakan oleh mahasiswa terlibat aktif baik fisik, mental, intelektual dan emosional dengan bertanya, melakukan, mempertanyakan dan mengemukakan gagasan (Waryana, 2021).

Keaktifan mahasiswa saat pembelajaran ditinjau dari keikutsertaan mengikuti kegiatan praktikum yakni dengan bertanya, menjawab pertanyaan, menyanggah pertanyaan, memberikan saran, dan lain sebagainya. Hasil pengamatan peneliti sesuai dengan penelitian yang disampaikan Herry & Utama, (2016) menyatakan bahwa model pembelajaran *flipped classroom* dapat meningkatkan motivasi, keaktifan dan keterampilan belajar. Pembelajaran yang telah dipelajari sebelumnya memungkinkan mahasiswa memiliki jeda waktu untuk memahami, merumuskan dan merefleksikan hasil belajarnya. Pembelajaran yang dilakukan secara daring menuntut mahasiswa untuk berpikir secara terbuka, tidak terpatok pada cara yang penyelesaian soal yang diajarkan dan dengan model *flipped classroom* ini mahasiswa bisa merumuskan pertanyaan setelah memahami video yang dilihat. Pertanyaan yang disusun dapat disampaikan di hari berikutnya saat pertemuan di kelas. Namun ada beberapa mahasiswa yang belum aktif hal tersebut dikarenakan terkendalanya sinyal dan belum mampu memberikan pendapat dalam praktikum yang telah dilakukan. Hal ini sejalan dengan penelitian Hidayati et al., (2021) yang menyatakan bahwa beberapa faktor-faktor yang dapat menyebabkan rendahnya keaktifan mahasiswa pada saat pembelajaran mahasiswa belum mampu memberikan pendapat terhadap pembelajaran dan mahasiswa terkadang masih merasa malu bertanya jika materi yang di pelajari belum dimengerti.

Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa Menggunakan Model Flipped Classroom pada Praktikum Genetika

Hasil belajar mahasiswa yang sudah dilakukan normal dan homogen selanjutnya dilakukan uji t. Uji t digunakan untuk melihat adanya pengaruh hasil belajar kognitif mahasiswa antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan model *flipped classroom*. Hasil uji t disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis uji t terhadap hasil belajar kognitif mahasiswa

Kelompok	Lower	Upper	Sig. (2-Tailed)
Eksperimen	-30.383	-10.857	.000
Kontrol	-30.357	-10.843	.000

Berdasarkan Tabel 1, pada kelas kontrol didapatkan hasil Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang berarti adanya pengaruh model pembelajaran konvensional terhadap hasil belajar kognitif yang signifikan terhadap praktikum genetika sebelum dan sesudah perlakuan diterapkan, sedangkan kelas eksperimen didapatkan hasil Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang menunjukkan terdapat adanya pengaruh signifikan model *flipped classroom* terhadap hasil belajar kognitif yang signifikan terhadap praktikum genetika sebelum dan sesudah perlakuan diterapkan. Hal ini sebagaimana menurut Khumairah et al., (2020) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Flipped Classroom* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa karena mahasiswa dapat membangun pengetahuan awalnya dengan membaca dan melihat sumber belajar di luar kelas baik itu berupa

bahan ajar yang diberikan oleh guru atau bahan ajar lain yang dapat diakses dengan mahasiswa dengan mudah. Untuk mengukur aspek kognitif menggunakan panduan Taksonomi Bloom yang Terdiri atas C1, C2, C3, C4, C5, C6 pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut merupakan hasil dari persentase pencapaian indikator hasil belajar kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase pencapaian hasil belajar kognitif

Aspek Kognitif	Presentase Pencapaian			
	Kelas kontrol		Kelas Eksperimen	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
C1	61,25	81,00	67,00	88,00
C2	57,50	70,25	58,75	82,00
C3	50,66	61,00	70,66	86,33
C4	52,00	64,66	64,00	81,00
C5	43,00	57,00	31,66	74,00
C6	35,50	51,33	42,00	68,33

Hasil pengamatan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar baik pada kelas kontrol maupun pada kelas eksperimen. Namun pada setiap aspek level kognitif peningkatannya lebih tinggi pada kelas eksperimen yang diberikan perlakuan menggunakan model *flipped classroom*. Berdasarkan hasil pengamatan mengenai pengaruh model pembelajaran *Flipped Classroom* terhadap keaktifan dan hasil belajar kognitif mahasiswa memiliki kelebihan yaitu mahasiswa menjadi lebih siap dalam hal pemahaman untuk mengikuti praktikum, antusiasme mahasiswa dalam mengikuti praktikum bertambah, keaktifan mahasiswa juga bertambah, mahasiswa seperti berlomba untuk bertanya hal belum dipahami, menjawab pertanyaan, mengemukakan pendapat, serta membuat mahasiswa lebih mandiri untuk menggali sumber pengetahuan tidak hanya berada dari video dan *powerpoint* yang dibagikan oleh asisten praktikum. Hal ini sebagaimana menurut Darmawan et al., (2020) mengemukakan bahwa kelebihan dari model pembelajaran *flipped classroom* memiliki kelebihan yaitu antusiasme mahasiswa dalam merespon materi meningkat karena lebih menarik dan mereka mendapatkan pemahaman baru, keaktifan mahasiswa bertambah, mahasiswa lebih fokus terhadap pembelajaran, waktu dan tempat fleksibel dan materi lebih mudah dimengerti. Hasil belajar kelas kontrol lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen karena kelas kontrol yang mendapatkan pemahaman pada saat praktikum tersebut berlangsung sehingga waktu untuk menumbuhkan pemahaman terlalu sempit dan pemahaman mahasiswa terhadap materi genetika yang rumit kurang terbangun.

Berdasarkan hasil penelitian soal dengan level kognitif C1 (mengingat) sebanyak 4 soal pilihan ganda memiliki persentase paling tinggi baik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, hal tersebut dikarenakan mahasiswa hanya perlu mengingat mengenai materi mitosis yaitu berupa 1) 4 tahapan yang terjadi pada mitosis, 2) menyebutkan organel yang berfungsi membentuk benang spindel pada saat mitosis, 3) menyebutkan tahap mana kromosom berbaris di bidang ekuator sel, dan 4) menyebutkan nama fase mitosis ketika kromosom mulai memendek dan menebal. Level kognitif C1 merupakan level kognitif paling rendah dan termasuk kedalam *lower order thinking skills* (LOTS) sehingga mahasiswa tidak kesulitan untuk menjawab soal dengan level kognitif C1. Hal ini sejalan dengan penelitian Simorangkir & Napitupulu, (2020) menyatakan bahwa pada aspek kognitif C1 siswa diharapkan mampu untuk mengingat kembali (*recall*) apa yang telah dipelajari sebelumnya baik oleh guru maupun sumber belajar lainnya. Siswa diharapkan mampu menyampaikan informasi/pengetahuan sederhana secara verbal atau tulisan. Aspek kognitif ini memiliki sifat ingatan semata, tanpa ada interpretasi atau manipulasi dari siswa sebab apa yang diingat dan disampaikan adalah data dan fakta.

Level kognitif C2 (memahami) berdasarkan hasil penelitian didapatkan pada kelas kontrol yaitu 70,25% dan pada kelas eksperimen yaitu 82,00% menunjukkan bahwa hasil peningkatan kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada level kognitif C2 merupakan level kognitif paling rendah dan termasuk kedalam *lower order thinking skills* (LOTS) mahasiswa dituntut untuk menjawab 4 soal pilihan ganda mengenai 1) perbedaan ciri mikroskopis antara fase profase dan metafase pada mitosis, 2) penyebab kromosom harus berbaris di bidang ekuator sel saat fase metafase, 3) menjelaskan fase mitosis apa yang sedang diamati pada preparat ujung akar bawang dan alasannya dan 4) menjelaskan penyebab fase telofase membran inti kembali terbentuk di sekitar kromosom anak. Level kognitif C2 ini menuntut peserta didik untuk menjelaskan, memahami informasi yang didapatkan baik tulisan maupun gambar, sejalan dengan penelitian Sholihah & Astuti, (2025) menjelaskan bahwa level kognitif C2 menggambarkan kemampuan seseorang dalam membangun atau mengonstruksi makna dari suatu materi pembelajaran. Proses ini mencakup pemahaman terhadap berbagai bentuk informasi yang disampaikan oleh pendidik, baik dalam bentuk teks tertulis, penjelasan lisan, maupun representasi visual seperti diagram dan ilustrasi.

Level kognitif C3 (menerapkan) menunjukkan hasil didapatkan pada kelas kontrol yaitu 61,00% dan pada kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih tinggi yaitu 86,33%. Pada level kognitif C3 merupakan level kognitif paling rendah dan termasuk kedalam *lower order thinking skills* (LOTS) mahasiswa dituntut

untuk menjawab 2 Pilihan ganda yaitu 1) Amati gambar sel yang sedang membelah (diberikan pada lembar kerja). Tentukan fase mitosis yang ditunjukkan gambar tersebut, 2) Berdasarkan gambar hasil pengamatan mikroskop (fase kromosom terlihat berjajar di bidang ekuator), tentukan peran fase mitosis yang diamati. Mahasiswa juga diminta menjawab 1 soal essay yaitu disajikan hasil pengamatan preparat ujung akar bawang buatlah tabel yang menunjukkan perbedaan setiap fase mitosis yang terjadi. Pada level kognitif C3 mahasiswa mampu membedakan, menerapkan ide secara konkret. Sejalan dengan penelitian Sukma et al., (2022) menyatakan bahwa pemahaman yang dimiliki akan menjadikan siswa menemukan fakta berdasarkan temuannya sehingga siswa bisa belajar untuk menemukan pengetahuan secara mandiri, meningkatkan kemampuan berpikir kritis sehingga ilmu yang diperoleh akan terserap dan melekat dalam waktu yang lama.

Level kognitif C4 (menganalisis) menunjukkan hasil yang didapatkan kelas kontrol yaitu 64,66% dan kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih tinggi yaitu 81,00%. Mahasiswa dituntut untuk menjawab 1 pilihan ganda yaitu menganalisis perbedaan yang tampak antara fase profase dan telofase pada gambar hasil preparate mikroskopis, serta jelaskan bagaimana perubahan struktur inti sel terjadi pada kedua fase tersebut. Mahasiswa juga diminta menjawab 2 soal pilihan ganda yaitu 1) diberikan data hasil pengamatan 100 sel: 45 sel profase, 30 sel metafase, 15 sel anafase, dan 10 sel telofase kemudian mahasiswa dituntut untuk menganalisis data tersebut untuk menentukan fase mana yang berlangsung paling lama dan alasannya, 2) Mengamati gambar preparat yang menunjukkan kromosom berjejer di bidang ekuator kemudian mahasiswa menganalisis posisi kromosom pada fase tersebut berperan dalam memastikan pembagian materi genetik yang seimbang ke sel anak. Pada level kognitif C4 atau menganalisis termasuk pada *higher order thinking skills* (HOTS) atau berpikir tingkat tinggi sehingga mahasiswa tidak hanya mengingat dan mengutarakan kembali apa yang mereka ketahui namun mengkonstruksi pemahaman yang telah dimiliki dan menghubungkan, serta menemukan pola atau hubungan dari suatu informasi atau konsep untuk memahami struktur dan maknanya secara lebih mendalam. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Fadlah & Syamsi, (2023) yang menyatakan bahwa keterampilan menganalisis merupakan suatu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan proses berpikir kompleks dalam menguraikan materi, membangun representasi, menganalisis, dan membangun hubungan dengan melibatkan aktivitas mental yang paling dasar. Mahasiswa yang memiliki kemampuan analisis yang baik akan mampu mencapai hasil belajar yang baik, sedangkan mahasiswa yang memiliki kemampuan analisis yang kurang dapat menghambat pencapaian hasil belajarnya.

Level kognitif C5 (mengevaluasi) menunjukkan hasil yang didapatkan kelas kontrol yaitu 57,00% dan kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih tinggi yaitu 74,00%. Mahasiswa menjawab 1 soal essay yaitu disajikan hasil pengamatan menunjukkan adanya beberapa sel metafase dengan kromosom tidak berbaris sempurna di bidang ekuator, mahasiswa kemudian mengevaluasi dampak kesalahan tersebut terhadap distribusi kromosom pada sel anak. Mahasiswa juga dituntut menjawab 2 soal pilihan ganda yaitu

- 1) Seorang praktikan melaporkan hasil pengamatan ujung akar bawang dengan distribusi sel: Profase = 65%, Metafase = 10%, Anafase = 15%, Telofase = 10% Berdasarkan teori, profase memang fase terlama, kemudian mahasiswa membuat kesimpulan berdasarkan data yang ada.
- 2) Pada hasil pengamatan mikroskopis, ditemukan banyak sel telofase tetapi jumlah sel profase sangat sedikit. Mahasiswa mengevaluasi kondisi tersebut dan membuat kesimpulan yang tepat.

Level kognitif C5 termasuk pada *higher order thinking skills* (HOTS) atau berpikir tingkat tinggi sehingga mahasiswa berlatih untuk mengevaluasi atau menilai keadaan yang ada dengan keadaan yang seharusnya kemudian membuat kesimpulan berdasarkan penelitian yang dilakukan diperkuat dengan penelitian Listiani & Rachmawati, (2022) menyatakan bahwa level kognitif C5 (mengevaluasi) melatih mahasiswa membuat penilaian berdasarkan kriteria dan standar melalui pengecekan dan kritik. Soal berbentuk C5 Evaluasi ini mengukur kemampuan berpikir kognitif tingkat tinggi berupa masalah kontekstual yang tidak rutin dalam bentuk soal yang beragam.

Level kognitif C6 (mencipta) menunjukkan hasil yang didapatkan kelas kontrol yaitu 51,33% dan kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih tinggi yaitu 68,33%. Mahasiswa menjawab 2 pilihan ganda yaitu

- 1) Seorang mahasiswa diminta mendesain langkah praktikum untuk mengamati fase mitosis pada ujung akar bawang;
- 2) Mahasiswa dituntut membuat model sederhana untuk menunjukkan proses mitosis dengan bahan yang tersedia adalah benang wol, kertas warna, dan manik-manik.

Mahasiswa juga dituntut menjawab 1 soal essay yaitu mahasiswa menciptakan sebuah prosedur praktikum alternatif untuk mengamati mitosis selain menggunakan ujung akar bawang. Level kognitif C6 termasuk pada *higher order thinking skills* (HOTS) atau berpikir tingkat tinggi sehingga mahasiswa melatih keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif untuk menciptakan atau merancang suatu prosedur atau model sederhana dalam menunjukkan proses mitosis. Diperkuat oleh penelitian Sukma et al., (2022) yang menyatakan bahwa kreativitas adalah hal penting karena kreativitas tidak hanya diterapkan pada masalah akademik namun diimplementasikan dalam kehidupan. sehingga kreativitas perlu untuk diasah melalui kegiatan mencipta.

Pada kenyataannya, mahasiswa merasa jenuh dengan terlalu lama pembelajaran yang diberlakukan dengan jarak jauh dan mata kuliah genetika yang dianggap sulit, pada materi mitosis merupakan materi yang

dianggap kompleks dengan banyaknya istilah asing dan tahap-tahap mitosis yang disertai dengan karakteristik yang berbeda, namun dengan menggunakan model pembelajaran *Flipped Classroom* pengetahuan mahasiswa bisa lebih matang untuk mengikuti praktikum genetika dan waktu pembelajaran di praktikum dapat digunakan untuk berdiskusi mengenai materi mitosis yang belum dipahami oleh mahasiswa dimana hal ini dapat memfasilitasi mahasiswa untuk menyampaikan pendapat, gagasan dan ide terkait permasalahan yang didapatkannya. Hal ini sebagaimana menurut Chaer & Palennari, (2021) yang mengemukakan bahwa proses pembelajaran pada abad 21 menekankan bahwa proses belajar mengajar harus berpusat pada mahasiswa. Pengajar tidak lagi sebagai pemeran utama di kelas, tetapi menjadi fasilitator mahasiswa dan memberi kesempatan mahasiswa untuk aktif dan kreatif mengembangkan pendapatnya serta tercapainya proses pembelajaran yang efektif tidak mungkin hanya dengan metode yang bersifat *teacher centered* atau komunikasi satu arah, akan tetapi harus dengan metode yang bersifat multi arah atau *student centered*.

Implikasi penelitian ini terhadap pembelajaran biologi bahwa dengan menerapkan model *flipped classroom* mampu meningkatkan kemandirian belajar siswa, memberi kesempatan mereka mempelajari materi dasar terlebih dahulu sesuai tempo masing-masing di rumah, serta memaksimalkan waktu tatap muka di kelas untuk diskusi, eksperimen, dan analisis. Dengan demikian, siswa lebih aktif, terlibat langsung dalam pembelajaran, dan dapat menghubungkan teori dengan praktik biologi secara lebih mendalam. Diperkuat dengan penelitian Giawa, (2024) menyatakan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran *flipped classroom* dapat membuat siswa aktif, kreatif, dan inisiatif dalam menyampaikan ide-ide dalam mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan pembelajaran biologi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengaruh model *flipped classroom* untuk praktikum genetika pada mahasiswa biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriantoni, Dhea, A.-Z. V., Sari, W., & Nuria. (2025). Online Journal System 01. *MANJERIAL: Jurnal Inovasi Manajemen Dan Supervisi Pendidikan*, 5(1), 10–17.
- Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta.
- Bara, M. O., Rambitan, V. M. M., & Boleng, D. T. (2021). Pengembangan Strategi Belajar Flipped Classroom Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Pelajaran Biologi Kelas XI MIPA SMAK Santo Fransiskus Assisi Samarinda. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 5(1). <https://doi.org/10.58258/jisip.v5i1.1662>
- Chaer, M. A., & Palennari, M. (2021). Profil Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X MIPA SMA pada Materi Virus menggunakan Model Flipped Classroom. *Biology Teaching and Learning*, 4(1).
- Clarisa, G., Danawan, A., Muslim, M., & Wijaya, A. F. C. (2020). Penerapan Flipped Classroom dalam Konteks ESD untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Membangun Sustainability Awareness Siswa. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 13. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.8953>
- Darmawan, W., Kuswandi, D., & Praherdhiono, H. (2020). Pengaruh Blended Learning Berbasis Flipped Classroom Pada Mata Pelajaran Prakarya Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMK. *Edcomtech Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(2), 170–179.
- Fadlah, A., & Syamsi, A. (2023). Pengaruh Metode Cooperative Script Terhadap Kemampuan Analisis (C4) Siswa Dalam Pembelajaran IPA Kelas IV Di SD. *Indonesian Journal of Elementary Education (IJEE)*, 5(2), 1–11.
- Giawa, P. H. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Flipped Classroom Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Biologi Kelas Xi-Ipa Di Sma Negeri 1 Ulususua. *TUNAS: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1), 70–84. <https://doi.org/10.57094/tunas.v5i1.1811>
- Herry, D., & Sutarna, S. (2016). Efektivitas flipped classroom terhadap sikap dan ketrampilan belajar matematika di SMK. *Manajemen Pendidikan*, 11(1), 2–7.
- Hidayati, P., Junus, M., & Syam, M. (2021). Analisis Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Flipped Classroom Melalui Aplikasi Zoom pada Materi Suhu dan Kalor Di SMP Negeri 2 Bontang. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 2(2), 149–159. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v2i2.575>
- Khasanah, S. (2022). Flipped Classroom Meningkatkan Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi dan Keaktifan Peserta Didik Pada Masa Pandemi. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(1), 65–72. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i1.413>
- 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).

- Lidi, M. W., & Daud, M. H. (2019). Penggunaan Media Animasi pada Mata Kuliah Biologi Dasar untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Motivasi Mahasiswa Materi Genetika. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 3(1), 1–9.
- Listiani, W., & Rachmawati, R. (2022). Transformasi Taksonomi Bloom dalam Evaluasi Pembelajaran Berbasis HOTS. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(03), 397–402. <https://doi.org/10.57008/jjp.v2i03.266>
- Nurkhasanah, S. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Flipped Classroom dalam Pembelajaran Jarak Jauh untuk Meningkatkan Partisipasi Belajar IPA. *Jurnal Paedagogy*, 8((2)), 256–263.
- Prastawa, E. br S. (2022). *Implementasi Pembelajaran Hybrid Dalam Pengajaran Bahasa Inggris Singgih Prastawa , Esra br Sitanggang Prodi Pendidikan Bahasa Inggris , FKIP , Universitas Slamet Riyadi Surakarta Prodi Pendidikan Agama Kristen (PAK) Sekolah Tinggi Teologi (STT) Inthe*. 1223–1237.
- Sholihah, A. M., & Astuti, D. S. (2025). analisis tingkat kognitif soal soal buku teks matematika kelas VII berdasarkan taksonomi bloom revisi. *Pendidikan Matematika*, 9(2), 37–39. https://www.fairportlibrary.org/images/files/RenovationProject/Concept_cost_estimate_accepted_031914.pdf
- Simorangkir, A., & Napitupulu, M. A. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.24114/jpp.v8i1.11247>
- Sukma, R. R., Ismiyanti, Y., & Ulia, N. (2022). Pengaruh Blended Learning dengan model Flipped Classroom berbantuan video terhadap hasil belajar kognitif kompetensi IPA kelas V. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 142. <https://doi.org/10.30659/pendas.9.2.142-156>
- Waryana. (2021). The Implementation of the Flipped Classroom Learning Model Assisted By Google Sites To Improve Activity and Learning Outcomes “IPS” Subject. *EDUTECH: Journal of Technology Assisted Education Innovation*, 1(3), 259–267.