

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Akselerasi perkembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni (IPTEKS) pada era digital saat ini menuntut standarisasi pendidikan tinggi yang adaptif, dinamis, dan terintegrasi secara sistematis. Sejalan dengan amanat Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, tata kelola instruksional di kampus wajib mengarahkan mahasiswa menjadi individu yang memiliki kemampuan penalaran ilmiah, berpikir kritis, serta kemandirian belajar (*self-directed learning*) secara optimal. Urgensi transformatif ini direpresentasikan secara rigid melalui Permendiktisaintek Nomor 39 Tahun 2025 yang mengharuskan perguruan tinggi merombak kurikulum konvensional menuju fleksibilitas ekosistem pembelajaran berbasis digital. Oleh karena itu, Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) memegang tanggung jawab besar untuk secara konsisten merekayasa inovasi model pembelajaran yang mampu menyelaraskan kedalaman konten akademik dengan pemanfaatan teknologi instruksional secara utuh.

Transformasi regulasi ini merupakan respons strategis terhadap disrupsi global yang menandai lahirnya kebutuhan kompetensi Abad ke-21, dimana berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi bertindak sebagai pilar utama kurikulum (Trilling & Fadel, 2009). Sebagaimana ditegaskan oleh Global Partnership for Education (2020), integrasi keterampilan makro tersebut ke dalam

sistem pendidikan merupakan prasyarat mutlak untuk memastikan lulusan memiliki ketahanan (*resilience*) dan kapabilitas memecahkan masalah yang kompleks di tengah perubahan dunia yang cepat (GPE Secretariat, 2020). Oleh karena itu, penyesuaian kurikulum dan pengembangan model pembelajaran berbasis teknologi digital menjadi sebuah urgensi eksistensial bagi perguruan tinggi untuk menjembatani kesenjangan antara capaian akademik dengan dinamika dunia kerja terkini. Hal ini sejalan dengan pandangan Smaldino dkk (2019) bahwa integrasi teknologi yang tepat guna dalam instruksional akan mengakselerasi kualitas lulusan sehingga mampu berkompetisi secara global di masa depan (Smaldino et al., 2019).

Kurikulum pendidikan tinggi didefinisikan sebagai seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan ajar serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan Pendidikan Tinggi. Berdasarkan pengertian tersebut perencanaan dan pengaturan kurikulum sebagai sebuah siklus kurikulum memiliki beberapa tahapan dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, pelaksanaan, evaluasi, dan tindak lanjut perbaikan yang dilakukan oleh program studi (Ornstein & Hunkins, 2014). Siklus kurikulum tersebut diselenggarakan secara sistematis untuk memastikan lulusan mencapai standar kompetensi yang telah ditetapkan melalui Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) program studi. Secara filosofis, penekanan SN-Dikti yang menjadikan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) atau CPL sebagai acuan utama dalam pengembangan, pelaksanaan, dan evaluasi kurikulum mencerminkan prinsip *backwards design* yang menjadi pilar utama *Outcome-Based Education* (OBE). Dalam perspektif ini, kurikulum tidak lagi disusun

berdasarkan ketersediaan materi (*content-based*), melainkan diturunkan dari profil kompetensi akhir yang diinginkan. Integrasi prinsip OBE dalam Permendiknas No. 39 Tahun 2005 terlihat eksplisit pada sinkronisasi antara proses pembelajaran, penilaian, dan lingkungan belajar yang seluruhnya harus bermuara pada pemenuhan CPL. Dengan demikian, penerapan SN-Dikti secara esensial merupakan manifestasi dari adopsi pendekatan OBE yang bertujuan menjamin mutu lulusan melalui akuntabilitas hasil pembelajaran yang terukur dan berkelanjutan.

*Outcome-Based Education* (OBE) merupakan paradigma atau pendekatan pendidikan yang menekankan pada hasil akhir atau capaian pembelajaran (*learning outcomes*) sebagai pusat dari seluruh proses instruksional (Spady, 1994). OBE tidak diposisikan sebagai model pembelajaran yang memiliki sintaks spesifik, melainkan sebuah kerangka kerja filosofis yang mengarahkan keberlanjutan proses pembelajaran secara inovatif, interaktif, dan efektif. Pendekatan ini berpengaruh secara holistik terhadap ekosistem pendidikan, mulai dari perancangan kurikulum, perumusan tujuan dan capaian pembelajaran, strategi instruksional, hingga prosedur penilaian (Susilo, 2022). Melalui paradigma OBE, kejelasan capaian di setiap tingkat menjadi sangat krusial agar mahasiswa memahami ekspektasi kompetensi yang harus mereka demonstrasikan, sementara dosen dapat menyelaraskan pengalaman belajar untuk memfasilitasi pencapaian hasil yang optimal tersebut.

Implementasi paradigma OBE mengharuskan adanya pergeseran logika penyusunan kurikulum melalui prinsip perancangan mundur (*backward design*).

Dalam konteks ini, materi atau bahan kajian tidak lagi menjadi titik awal pembangunan kurikulum, melainkan ditentukan berdasarkan profil kompetensi akhir yang ingin dicapai oleh lulusan. Sebagaimana ditegaskan oleh Irfan bahwa keberhasilan OBE bergantung pada sejauh mana institusi mampu menyelaraskan (*alignment*) antara capaian pembelajaran yang diharapkan dengan strategi instruksional serta sistem penilaian yang digunakan (Irfan et al., 2023). Proses ini menuntut perguruan tinggi untuk secara kritis menelaah kembali substansi materi pembelajaran agar setiap bagian kurikulum memiliki relevansi langsung terhadap pengembangan kemampuan mahasiswa dalam mendemonstrasikan hasil belajar yang konkret dan terukur di akhir masa studi.

Dalam implementasi kurikulum berbasis OBE, posisi kekhasan (*distinction*) program studi bukanlah merupakan prasyarat mutlak untuk menciptakan diferensiasi lulusan di era disrupsi. Pada tataran regulasi, rumusan capaian pembelajaran standar program studi Pendidikan Matematika memang disepakati dalam konsorsium prodi sejenis secara nasional demi menjamin pemenuhan standar mutu minimal. Dalam kerangka OBE, standar tersebut tidak bersifat kaku, melainkan berfungsi sebagai fondasi dasar yang memberikan ruang bagi fleksibilitas institusional. Sejalan dengan hasil kajian literatur sistematis oleh Irfan dkk, keberhasilan institusi pendidikan dalam menerapkan OBE sangat bergantung pada kemampuan mereka mengadaptasi kurikulum standar dengan kebutuhan lokal dan keunggulan strategis perguruan tinggi (Irfan et al., 2023).

Dalam konteks lokal institusi, mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Tangerang (UMT) memiliki karakteristik



demografis dan akademis yang spesifik. Sebagai calon pendidik, mereka tidak hanya dituntut untuk menguasai konten matematika secara murni (*Content Knowledge*), tetapi juga harus memiliki kecakapan pedagogis yang terintegrasi dengan teknologi (TPACK). Mahasiswa UMT saat ini merupakan representasi generasi *digital native* yang memiliki keakraban tinggi terhadap penggunaan gawai pintar, namun secara empiris masuk ke perguruan tinggi dengan latar belakang penguasaan geometri ruang yang sangat heterogen. Heterogenitas pemahaman dasar ini sering kali menjadi kendala ketika mereka dihadapkan pada kurikulum yang padat. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran konvensional menjadi kurang relevan untuk mengakomodasi perbedaan kecepatan belajar (*pace of learning*) mereka. Hal ini mendesak adanya rekayasa model pembelajaran yang mampu menyinkronkan kebiasaan digital mahasiswa dengan penuntunan kognitif yang terstruktur, guna memastikan mereka tidak tertinggal dalam mencapai kompetensi TPACK yang diharapkan oleh prodi.

Oleh karena itu, tantangan utama dalam kurikulum ini adalah bagaimana menginteraksikan keunggulan spesifik Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Tangerang, khususnya dalam penguatan visualisasi digital dan pengembangan animasi 3D secara sinergis ke dalam struktur Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) nasional. Kekhasan prodi tidak akan berbenturan dengan standar nasional, melainkan memperkaya profil lulusan dengan kompetensi teknologi instruksional yang berdaya saing tinggi.

Sebagai lembaga yang menghasilkan sarjana kependidikan, program pendidikan pada Prodi Pendidikan Matematika memiliki karakter sebagaimana

pendidikan akademik, yaitu mendorong mahasiswa menjadi individu yang memiliki kemampuan berpikir kritis dan penalaran tingkat tinggi (*higher-order thinking skills*), sehingga dapat mengembangkan keterampilannya dalam memecahkan masalah secara efektif. Karakteristik ini sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menegaskan bahwa ekosistem perguruan tinggi harus mampu menumbuhkan kemandirian belajar (*self-directed learning*) dan memberikan pengalaman belajar yang positif agar mahasiswa siap beradaptasi dengan lingkungan luar (Sointu et al., 2023a). Selain itu, sebagaimana diamanatkan oleh Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, kurikulum LPTK juga wajib diintegrasikan dengan pembentukan karakter dan budi pekerti luhur. Artikulasi kurikulum ini diarahkan agar lulusan mampu berkontribusi aktif dalam menjaga nilai-nilai kebangsaan, merawat kebhinekaan, serta mendorong semangat kepedulian sosial demi mewujudkan kesejahteraan masyarakat yang berkeadilan bagi kejayaan bangsa Indonesia.

Dalam konteks Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN Dikti) yang saat ini diatur melalui Permendiknas No. 39 Tahun 2025, akuntabilitas ketercapaian kompetensi diwujudkan melalui perumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL). Berdasarkan standar nasional tersebut, salah satu CPL esensial pada aspek pengetahuan bagi program sarjana adalah penguasaan konsep teoretis bidang pengetahuan tertentu secara mendalam. Pada Program Studi Pendidikan Matematika, standar ini dijabarkan menjadi kemampuan menguasai konsep teoretis matematika yang diperlukan untuk studi ke jenjang berikutnya maupun profesi

keguruan dengan memanfaatkan IPTEKS yang berorientasi pada kecakapan hidup (*life skills*), guna mencetak calon pendidik matematika yang menguasai *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Mengikuti prinsip dasar *Outcome-Based Education* (OBE), rumusan kompetensi TPACK inilah yang kemudian mengarah pada penentuan bahan kajian yang relevan, bukan sebaliknya. Untuk mendukung ketercapaian kompetensi geometri dan spasial tersebut, struktur kurikulum menjabarkannya ke dalam materi keilmuan matematika (seperti aljabar, geometri, trigonometri, dan aritmatika).

Di tingkat operasional institusi, penentuan kedudukan mata kuliah penunjang kompetensi ini seperti Geometri Analitik Ruang, tidak bersifat seragam di seluruh perguruan tinggi. Bergantung pada profil lulusan, orientasi kurikulum, dan konvensi konsorsium prodi masing-masing, mata kuliah Geometri Analitik Ruang dapat diposisikan sebagai mata kuliah wajib maupun pilihan. Pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Tangerang, dengan mempertimbangkan kekhasan prodi yang berorientasi kuat pada visualisasi digital, mata kuliah Geometri Analitik Ruang ditetapkan sebagai mata kuliah wajib yang strategis untuk mengaktualisasikan kompetensi TPACK mahasiswa.

Geometri analitik merupakan suatu bahasan matematika yang dihasilkan dari penggabungan antara geometri dan aljabar. Pokok bahasan dalam geometri analitik secara umum dijabarkan ke dalam dua bagian utama, yaitu geometri analitik bidang dan geometri analitik ruang. Suatu titik, garis, bidang, hingga luasan dalam ruang dinyatakan melalui pasangan atau tripel bilangan real pada sistem koordinat aljabar, yang secara konseptual terkait erat dengan mata kuliah vektor

dan kalkulus (Ellis & Panggabean, 2020) . Meskipun memiliki peran krusial dalam penataan nalar, karakteristik abstrak objek tiga dimensi (3D) ini menimbulkan tantangan pembelajaran yang signifikan bagi mahasiswa.

Berdasarkan teori hambatan belajar (*learning obstacle*) yang dikemukakan oleh Brousseau, kesulitan yang dialami mahasiswa tersebut tidak sekadar bersumber dari ketidakmampuan kognitif bawaan, melainkan terdiri dari tiga dimensi utama yang saling berkaitan. Pertama, hambatan ontogenik (*ontogenic obstacle*), di mana mahasiswa mengalami keterbatasan kapasitas memori kerja terkait usia perkembangan mentalnya dalam melakukan rotasi spasial (*mental rotation*) secara imajiner. Kedua, hambatan epistemologis (*epistemological obstacle*), yaitu kesulitan fundamental dalam mentranslasikan konsep aljabar analitik yang sangat abstrak menjadi visualisasi geometris ruang yang konkret. Ketiga, hambatan didaktis (*didactical obstacle*), yang muncul akibat sistem pembelajaran konvensional di kelas yang terlalu berpusat pada dosen (*teacher-centered*) dan penggunaan media statis (seperti papan tulis) yang gagal memfasilitasi kebutuhan eksplorasi visual mahasiswa secara interaktif. Akumulasi dari ketiga hambatan teoretis inilah yang menyebabkan kebuntuan penalaran pada mata kuliah Geometri Analitik Ruang. Kegagalan dalam menjembatani hambatan-hambatan belajar inilah yang menjadi penyebab rendahnya hasil belajar mahasiswa. Oleh karena itu, identifikasi kesulitan konkret tersebut menjadi landasan teoretis yang kuat bagi pengkaji untuk merumuskan solusi instruksional melalui pengembangan model pembelajaran inovatif yang mampu mengonkritkan visualisasi spasial mahasiswa.



Penerapan geometri analitik ruang dilakukan di berbagai bidang keilmuan. Dua bidang yang utama dalam penerapan geometri analitik ruang adalah bidang komputasi dan bidang arsitek. Penerapan geometri analitik ruang bertujuan untuk mengetahui persamaan dari suatu bangun ruang dalam sistem tiga dimensi. Pembuatan suatu arsitektur dapat dituangkan dalam sistem komputer, dengan persamaan-persamaan yang dapat menggambarkan bentuk dari bangun-bangun ruang yang diinginkan tersebut. Oleh karena itu, pemahaman tentang geometri analitik ruang tidak lepas dari kehidupan sehari-hari. Materi geometri analitik ruang sangat penting untuk dipelajari terutama bagi mahasiswa yang menuntut ilmu di bidang eksak.

Program Studi Pendidikan Matematika merupakan salah satu program pendidikan di bidang eksak yang menuntut penguasaan kompetensi teoretis secara mendalam. Mahasiswa pada program studi tersebut diharapkan dapat menguasai konsep dasar geometri ruang secara komprehensif, karena materi ini memuat pengetahuan konseptual dan prosedural yang esensial untuk melatih kemampuan berpikir logis serta analitis. Namun, kondisi objektif di lapangan menunjukkan adanya hambatan serius dalam ketercapaian kompetensi tersebut. Untuk memotret permasalahan ini secara empiris, dilakukan evaluasi komprehensif melalui akumulasi nilai tugas, Ujian Tengah Semester (UTS), dan Ujian Akhir Semester (UAS). Instrumen evaluasi yang digunakan dalam perkuliahan ini secara fungsional dirancang untuk mengukur gradasi kemampuan matematis mahasiswa secara luas, yang mencakup konstruk pemahaman konsep (*conceptual understanding*) pada tingkat kognitif dasar, hingga kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*) dalam

menganalisis serta memecahkan persoalan geometri ruang yang kompleks. Data rata-rata pencapaian hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Geometri Analitik Ruang selama empat tahun terakhir disajikan pada Tabel 1.1 berikut:

**Tabel 1.1** Hasil Belajar Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang

| No | Tahun Akademik | Nilai Terendah | Nilai Tertinggi | Rentang Nilai | Rata-Rata | Persentase Nilai >68 |
|----|----------------|----------------|-----------------|---------------|-----------|----------------------|
| 1  | 2020/2021      | 45,14          | 80,84           | 35,70         | 58,81     | 29,76 %              |
| 2  | 2021/2022      | 45,25          | 83,28           | 38,03         | 58,21     | 20,83 %              |
| 3  | 2022/2023      | 45             | 97,18           | 52,18         | 58,37     | 17,64 %              |
| 4  | 2023/2024      | 45,16          | 91,40           | 46,24         | 61,21     | 22,22 %              |

Merujuk pada penyajian data empiris pada Tabel 1.1, rekam jejak hasil belajar akumulatif mahasiswa pada mata kuliah Geometri Analitik Ruang masih berada jauh di bawah target yang diharapkan. Capaian rata-rata tertinggi mahasiswa selama empat tahun terakhir hanya mampu menyentuh angka 61,21 pada tahun akademik 2023/2024. Padahal, standar rata-rata capaian minimal yang diharapkan untuk mata kuliah ini adalah 80. Fakta ini secara tegas menunjukkan adanya kesenjangan (*gap*) yang cukup besar antara realitas kompetensi mahasiswa di lapangan dengan target sasaran mutu yang telah ditetapkan. Kondisi rendahnya ketuntasan ini dapat dijelaskan lebih lanjut melalui Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang Nomor 091/KEP/III.3AU/2023 tentang peraturan akademik Universitas Muhammadiyah Tangerang pasal 52 (1) menjelaskan mengenai pelaporan penilaian yaitu pelaporan penilaian keberhasilan mahasiswa dalam menempuh suatu mata kuliah yang dinyatakan dalam nilai angka, nilai mutu, angka mutu, dan sebutan mutu sebagai berikut:

**Tabel 1.2** Kategori Penilaian Universitas Muhammadiyah Tangerang

| Nilai Angka    | Nilai Mutu | Angka Mutu | Sebutan Mutu  |
|----------------|------------|------------|---------------|
| 80 -100        | A          | 4,00       | Sangat Baik   |
| 68 - 79        | B          | 3,00       | Baik          |
| 56 - 67        | C          | 2,00       | Cukup         |
| 45 - 55        | D          | 1,00       | Kurang        |
| Kurang dari 44 | E          | 0          | Sangat Kurang |

Jika dikonversikan berdasarkan kriteria pelaporan penilaian pada Tabel 1.2, capaian rata-rata tertinggi mahasiswa yang hanya menyentuh angka 61,21 tersebut secara mutlak berada pada kategori nilai mutu C (Cukup). Perolehan ini tidak hanya tertinggal terlampau jauh dari target capaian ideal 80 (nilai mutu A), tetapi juga gagal memenuhi standar minimal sasaran mutu Program Studi Pendidikan Matematika pada poin ke-11, yakni pencapaian Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) rata-rata  $> 3,20$  atau minimal ekuivalen dengan nilai mutu B untuk setiap mata kuliah. Kesenjangan yang sangat nyata antara realitas capaian aktual (nilai mutu C) dengan target sasaran mutu tersebut mengindikasikan adanya hambatan belajar (*learning obstacles*) kronis yang belum terselesaikan. Rendahnya hasil belajar akumulatif ini mencerminkan kegagalan mahasiswa dalam menguasai gradasi kemampuan matematis, mulai dari pemahaman konsep dasar hingga penalaran kritis yang diperlukan untuk memecahkan persoalan tiga dimensi. Secara konseptual, kesulitan mahasiswa dalam mencapai standar mutu yang ditetapkan tersebut berakar pada ketidakmampuan mereka melakukan abstraksi mental secara mandiri ketika dihadapkan pada karakteristik materi geometri ruang yang dinamis. Oleh karena itu, kegagalan pemenuhan sasaran mutu ini pada dasarnya menjadi petunjuk empiris yang kuat akan adanya permasalahan mendasar pada kapasitas

visualisasi mahasiswa, di mana kemampuan spasial memainkan peran krusial dalam pemahaman dan penguasaan Geometri Analitik Ruang.

Keterampilan spasial ini sangat menentukan keberhasilan mahasiswa dalam memvisualisasikan, mentranslasikan, dan memanipulasi objek geometris dalam ruang tiga dimensi secara abstrak. Buckley dkk. (2019) menggarisbawahi pentingnya kemampuan spasial dalam pemecahan masalah geometris yang sangat relevan dengan geometri analitik ruang. Namun, penyajian pentingnya kemampuan spasial ini tidak boleh dilepaskan dari fakta kendala riil di lapangan. Berbagai hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kesenjangan nilai terjadi karena mahasiswa mengalami kelemahan akut pada indikator spasial spesifik, khususnya pada aspek *spatial orientation* (orientasi spasial) dan *mental rotation* (rotasi mental) (McCunn & Cilli-Turner, 2020). Mahasiswa umumnya mengalami hambatan epistemologis ketika harus mengubah sudut pandang objek permukaan kuadratik statis atau membayangkan perputaran bangun ruang dari berbagai perspektif yang berbeda. Lemahnya indikator-indikator spasial ini menyebabkan mahasiswa kesulitan menghubungkan formula aljabar dengan wujud geometrisnya, sebuah bidang kalkulus dan geometri lanjut yang erat kaitannya dengan geometri analitik ruang (McCunn & Cilli-Turner, 2020). Hal ini dipertegas oleh Hawes dan Ansari yang menjelaskan bagaimana penguatan komponen spasial yang lemah merupakan prasyarat utama untuk mendukung pemahaman konseptual (Z. Hawes & Ansari, 2020). Dengan demikian, analisis terhadap kendala indikator spasial mahasiswa ini memberikan landasan teoretis yang kuat mengenai urgensi mengintegrasikan media



visual yang dinamis, seperti animasi 3D, ke dalam model pembelajaran yang dikembangkan.

Dalam tinjauan sistematis yang lain Hawes dkk (2022) mengungkapkan peran penting kemampuan spasial dalam pembelajaran matematika secara umum, yang tentu saja mencakup geometri analitik ruang. Mereka menekankan bahwa pengembangan kemampuan spasial dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematis dan kinerja matematika (Hawes dkk., 2022). Temuan-temuan ini menegaskan pentingnya mengintegrasikan latihan dan aktivitas pengembangan kemampuan spasial dalam pembelajaran pada mata kuliah geometri analitik ruang untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam bidang ini.

Upaya perbaikan secara mandiri sebenarnya telah dilakukan oleh dosen pengampu mata kuliah Geometri Analitik Ruang melalui tindakan *re-design* pembelajaran menggunakan metode *drill and practice* serta *inquiry*. Namun, intervensi instruksional tersebut belum memberikan dampak signifikan terhadap pencapaian sasaran mutu yang diharapkan. Untuk mendalami akar penyebab masalah ini, dosen pengampu yang juga bertindak sebagai peneliti melakukan studi pendahuluan secara cermat melalui analisis dokumen jawaban mahasiswa pada tes diagnostik tertulis berbentuk soal pemecahan masalah (*problem-solving*). Evaluasi ini difokuskan secara spesifik pada materi bidang datar dan permukaan kuadratik di dalam konten Geometri Analitik Ruang, yang memiliki karakteristik keabstrakan spasial tingkat tinggi dibandingkan materi lainnya. Hasil analisis menunjukkan adanya hambatan serius pada kemampuan mahasiswa dalam mengidentifikasi informasi esensial, yang berimplikasi pada munculnya kesalahan

fakta dan miskonsepsi prosedural saat menyelesaikan persamaan ruang. Kegagalan konstruksi kognitif ini sejalan dengan temuan Masud yang menyimpulkan bahwa miskonsepsi matematis sering kali dipicu oleh ketidaklengkapan atau ketidakakuratan pengetahuan awal (*prior knowledge*) yang dimiliki mahasiswa (Masud, 2020).

Temuan objektif tersebut diperkuat oleh hasil wawancara mendalam yang peneliti lakukan dengan beberapa mahasiswa pasca-tes. Hambatan tersebut tidak sekadar bersifat prosedural-aljabar, melainkan berakar pada isu kognitif yang lebih spesifik. Mahasiswa secara eksplisit mengungkapkan adanya keterbatasan visualisasi spasial dan rendahnya kapasitas memori kerja dalam melakukan rotasi mental (*mental rotation*) di dalam benak mereka ketika harus mengonstruksi bentuk objek tiga dimensi (3D) dari stimulus teks atau gambar statis dua dimensi. Hambatan dalam merepresentasikan objek ruang secara mental inilah yang menjadi faktor determinan di balik kegagalan mahasiswa dalam mengabstraksikan dan memahami konsep-konsep matematis yang bersifat multidimensi. Oleh karena itu, penemuan masalah yang bersifat konseptual dan mekanistik ini semakin menegaskan urgensi pengembangan model pembelajaran inovatif yang mampu memfasilitasi keterbatasan visualisasi mental tersebut.

Selain keterbatasan visualisasi spasial, hambatan didaktikal lain yang diungkapkan oleh mahasiswa berakar pada manajemen alokasi waktu pemrosesan kognitif yang tidak seimbang di dalam kelas. Jika ditelaah secara teoretis melalui teori perkembangan berpikir geometri Van Hiele, karakteristik konten Geometri Analitik Ruang khususnya dalam mengabstraksikan persamaan garis,

bidang, dan permukaan kuadratik menuntut mahasiswa untuk beroperasi minimal pada Level Abstraksi (Deduksi Informal) hingga Level Deduksi. Pada tingkatan ini, mahasiswa berkewajiban memahami hubungan antarsifat geometri secara hierarkis dan mengonstruksi pembuktian formal. Namun, fakta empiris di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan (*gap*) perkembangan kognitif; mayoritas mahasiswa secara faktual masih berada pada Level Analisis, di mana mereka hanya mampu mengidentifikasi sifat-sifat objek geometri secara parsial tanpa mampu mengaitkannya dengan struktur aljabar formal.

Proses transisi hierarkis untuk menaikkan tingkat berpikir Van Hiele ini membutuhkan tahapan pembelajaran yang terstruktur, mulai dari fase informasi, orientasi terarah, hingga integrasi. Jika proses penuntunan kognitif ini dipaksakan hanya berpusat di dalam ruang kelas konvensional dengan durasi waktu yang sangat terbatas, maka intervensi yang diberikan menjadi tidak komprehensif. Keterbatasan waktu tatap muka di kelas menyebabkan dosen pengampu kehilangan momentum untuk memfasilitasi diskusi kritis dan penalaran geometri tingkat lanjut. Oleh karena itu, diperlukannya penataan ulang ekosistem instruksional melalui model pembelajaran yang mampu memperluas ruang belajar mahasiswa ke luar lingkungan formal secara terstruktur. Implementasi model *Flipped Classroom* menjadi solusi konseptual yang relevan, di mana aktivitas penguasaan konten dasar dan eksplorasi visual awal dialihkan ke luar kelas secara mandiri, sehingga alokasi waktu di dalam kelas dapat direorientasi secara penuh untuk memantau, membimbing, dan memfasilitasi mahasiswa dalam mengonstruksi skema penalaran geometri ke level Van Hiele yang lebih tinggi.

Berdasarkan analisis komprehensif terhadap berbagai kendala empiris yang dihadapi mahasiswa mulai dari keterbatasan visualisasi spasial, rendahnya level berpikir geometri Van Hiele, hingga sempitnya alokasi waktu pemrosesan kognitif di kelas, maka diperlukan sebuah rekayasa lingkungan pembelajaran yang ideal. Untuk mengakomodasi hambatan-hambatan tersebut, desain pembelajaran yang ideal setidaknya harus memenuhi tiga aspek krusial: (1) menyediakan wahana eksplorasi visual mandiri di luar kelas untuk menstimulasi *mental rotation* tanpa terikat batasan durasi tatap muka; (2) memfasilitasi penuntunan bertahap (*scaffolding*) yang intensif oleh dosen guna menaikkan level berpikir geometri mahasiswa; dan (3) mereorientasi aktivitas tatap muka di kelas agar sepenuhnya berfokus pada diskusi kritis, pemecahan masalah tingkat tinggi, serta umpan balik yang adaptif.

Segenap karakteristik lingkungan pembelajaran ideal yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kompleksitas hambatan belajar tersebut secara fungsional melekat dalam struktur model *flipped classroom*. Melalui model ini, struktur aktivitas instruksional yang secara tradisional dilakukan di dalam ruang kelas dialihkan untuk diselesaikan secara mandiri di rumah melalui bantuan teknologi, sementara tugas-tugas aplikatif yang biasanya dikerjakan sebagai pekerjaan rumah di luar kelas ditransformasikan menjadi aktivitas kolaboratif yang diselesaikan di dalam kelas (Bergmann & Sams, 2012). Rekonstruksi ruang dan waktu belajar dalam kerangka *flipped classroom* ini terbukti efektif dalam memitigasi kendala belajar mahasiswa karena menawarkan fleksibilitas pemrosesan informasi, menumbuhkan kemandirian belajar (*self-directed learning*), serta memperluas



ruang interaksi dialogis yang intim antara dosen dan mahasiswa guna mengoptimalkan pencapaian kompetensi geometri ruang yang diharapkan. Implementasi *flipped classroom* terbukti memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pembelajaran mahasiswa, dengan peningkatan motivasi, keterlibatan aktif, dan pemahaman materi yang lebih baik. Penggunaan teknologi dan sumber daya online dalam model *flipped classroom* juga berhasil memfasilitasi pembelajaran mandiri mahasiswa serta meningkatkan interaksi kolaboratif antara mahasiswa dan dosen, menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan efektif (Binti Mohamed & Dan, 2023).

Peluang pemanfaatan teknologi instruksional yang ideal tersebut menemukan momentum implementasinya secara nyata di tingkat institusi, mengingat infrastruktur digital pendukung ekosistem tersebut telah tersedia secara fungsional. Dalam kaitan ini, Universitas Muhammadiyah Tangerang telah memiliki *Learning Management System*(LMS) yang dapat diakses melalui URL <http://pjj.umt.ac.id> sebagai sistem pendukung pembelajaran sejak tahun 2020 saat pandemi COVID-19. Selama kurang lebih 3 tahun penggunaan LMS ini, dosen dan mahasiswa telah terbiasa melakukan pembelajaran daring maupun *blended learning* melalui platform tersebut. LMS ini menjadi infrastruktur teknologi yang sangat potensial untuk mengimplementasikan model pembelajaran *flipped classroom* pada mata kuliah geometri analitik ruang. Melalui platform LMS tersebut, dosen dapat mengunggah berbagai konten pembelajaran seperti materi dalam bentuk teks, video pembelajaran, animasi 3D dengan *augmented reality*, serta aplikasi GeoGebra yang dapat diakses mahasiswa sebelum perkuliahan tatap

muka. Fitur-fitur yang tersedia dalam LMS seperti forum diskusi, assignment submission, quiz online, dan progress tracking sangat mendukung pembelajaran geometri analitik ruang karena memungkinkan mahasiswa untuk berinteraksi dengan materi visual 3D secara mandiri.

Hal ini sejalan dengan hasil studi pendahuluan yang menunjukkan bahwa 75% mahasiswa menginginkan adanya media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat diakses kapan saja. Sistem ini juga memungkinkan dosen untuk memantau aktivitas belajar mahasiswa, memberikan umpan balik, serta melakukan evaluasi pembelajaran secara daring. Ketersediaan LMS ini menjadi modal penting dalam mendukung implementasi *flipped classroom* karena dapat memfasilitasi pembelajaran mandiri mahasiswa di luar kelas serta menjembatani interaksi antara dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran.

Namun demikian, keberhasilan pemanfaatan wadah pembelajaran digital tersebut sangat bergantung pada relevansi karakteristik konten instruksional yang diintegrasikan di dalamnya. Khusus pada mata kuliah dengan tingkat abstraksi spasial yang tinggi, optimalisasi proses pembelajaran Geometri Analitik Ruang melalui LMS tersebut memerlukan pengembangan media pembelajaran spesifik yang dapat memfasilitasi transformasi visual objek dari 2D ke 3D. Integrasi konten visual yang dinamis ini menjadi krusial agar aktivitas belajar mandiri mahasiswa di luar kelas melalui platform digital tidak sekadar berupa membaca teks statis, melainkan menjadi proses eksplorasi ruang yang bermakna. Kebutuhan ini diidentifikasi melalui studi pendahuluan yang melibatkan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah. Hasil wawancara mengungkapkan bahwa mahasiswa sering

mengalami kesulitan dalam mengonstruksi representasi mental tiga dimensi, sebuah tantangan yang umum ditemui dalam pembelajaran geometri. Untuk mengatasi hal ini, pengembangan media animasi 3D interaktif dipandang sebagai solusi potensial. Media semacam ini dapat membantu mahasiswa dalam mentransformasikan konsep 2D menjadi representasi 3D, sehingga meningkatkan pemahaman spasial mereka terhadap konsep-konsep geometri analitik ruang. Dengan demikian, pilihan media pembelajaran untuk membantu mahasiswa dalam belajar yaitu melalui penggunaan animasi 3D.

Di antara berbagai teknologi yang dapat menyajikan animasi 3D, *Augmented Reality* (AR) muncul sebagai pilihan yang paling sesuai untuk pembelajaran geometri analitik ruang. AR telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman konsep geometri ruang pada mahasiswa. Dalam konteks pembelajaran vektor dan garis dalam ruang, Fernández-Enríquez dan Delgado-Martín (2020) menemukan bahwa AR dapat memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep abstrak seperti produk silang dan proyeksi vektor. Mereka mengamati bahwa visualisasi interaktif yang disediakan oleh AR membantu mahasiswa mengembangkan intuisi geometris yang lebih kuat, yang penting untuk pemecahan masalah kompleks dalam geometri analitik (Fernández-Enríquez & Delgado-Martín, 2020).

Lebih lanjut, penelitian oleh Cai et al. (2021) mendemonstrasikan bagaimana AR dapat digunakan untuk memvisualisasikan transformasi geometris seperti rotasi, translasi, dan refleksi dalam ruang 3D. Mereka melaporkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan mahasiswa untuk memahami dan

menerapkan konsep-konsep ini dalam pemecahan masalah geometri yang kompleks (Cai et al., 2019). Krüger dkk (2022) menunjukkan bahwa representasi tiga dimensi dalam *augmented reality* (AR) lebih efektif daripada representasi dua dimensi untuk pembelajaran tentang objek spasial, khususnya dalam memahami struktur ruang komponen-komponennya. Kemampuan rotasi mental yang lebih tinggi terbukti lebih baik dalam pembelajaran dengan visualisasi 3D, menekankan pentingnya mempertimbangkan kemampuan spasial dalam membentuk pengalaman pembelajaran AR yang optimal (Krüger et al., 2022).

Penggunaan *Augmented Reality* untuk memvisualisasikan 3D juga dibantu dengan penggunaan Geogebra. Pengintegrasian GeoGebra dengan *augmented reality* dalam pembelajaran geometri analitik ruang dapat menjadi sinergi yang potensial untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan visualisasi mahasiswa. GeoGebra, sebagai perangkat lunak matematika dinamis, telah terbukti efektif dalam membantu siswa bernalar, dan akhirnya menemukan konsep transformasi geometri (Simbolon & Siahaan, 2021). Erlinawati menjelaskan bahwa konsep pada materi geometri yang bersifat abstrak dapat dibuat menjadi lebih konkrit dengan bantuan geogebra (Erlinawati, 2018). Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran limit dan kontinuitas fungsi secara signifikan meningkatkan prestasi belajar siswa, baik dalam pemahaman konseptual maupun prosedural, dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional. GeoGebra memiliki banyak potensi untuk memvisualisasikan dan mempelajari konsep-konsep ini, penggunaan GeoGebra dan mengoptimalkan potensinya untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang limit dan kontinuitas fungsi (Munyaruhengeri et al., 2023). Bekene dkk



(2022) mengembangkan dan menguji efektivitas model siklus berbasis GeoGebra untuk pembelajaran kalkulus diferensial di tingkat universitas di Ethiopia. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi teknologi seperti GeoGebra melalui model yang dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk meningkatkan pembelajaran matematika di tingkat pendidikan tinggi (Bekene dkk, 2022).

Kombinasi kedua teknologi ini memungkinkan mahasiswa untuk tidak hanya melihat dan memanipulasi objek geometris dalam ruang 3D melalui AR, tetapi juga menganalisis hubungan matematis yang mendasarinya menggunakan fitur-fitur GeoGebra. Hal ini mendukung pengembangan pemahaman konseptual yang lebih kuat dan keterampilan penalaran spasial yang lebih baik. Dengan demikian, penggunaan GeoGebra yang dipadukan dengan AR dalam mata kuliah geometri analitik ruang berpotensi menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih komprehensif dan efektif, mendorong pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep-konsep kompleks dalam materi ini yang merupakan solusi dari permasalahan yang dimiliki oleh mahasiswa yaitu sejalan dengan hasil wawancara dengan bahwa ditemukan kebutuhan penggunaan media animasi 3D untuk membantu mahasiswa dalam memahami materi pada mata kuliah geometri analitik ruang.

Berdasarkan uraian di atas, pengembangan model pembelajaran mata kuliah Geometri Analitik Ruang berbasis *flipped classroom* menggunakan animasi 3D menjadi sangat penting dan relevan. Sintesis terhadap berbagai literatur global menunjukkan bahwa meskipun urgensi paradigma *Outcome-Based Education* (OBE) telah disuarakan secara luas, masih terdapat celah penelitian

(*research gap*) yang signifikan pada ranah implementasi praktisnya. Sebagaimana dilaporkan dalam studi literatur sistematis oleh Irfan dkk, mayoritas riset mengenai OBE sejauh ini masih didominasi oleh pendekatan deskriptif yang berfokus pada analisis persepsi atau tingkat kesadaran *stakeholder* semata (Irfan et al., 2023). Sebaliknya, studi komprehensif yang menawarkan solusi praktis-instruksional berbentuk penelitian eksperimental maupun pengembangan model inovatif berbasis teknologi masih sangat terbatas. Lebih lanjut, kegagalan implementasi OBE di berbagai lembaga pendidikan sering kali dipicu oleh pemaksaan adopsi model kurikulum dari luar tanpa adanya proses kustomisasi dan penyesuaian terhadap karakteristik spesifik dari bidang ilmu yang diajarkan.

Di sinilah letak kebaruan ilmiah (*novelty*) dan kontribusi orisinal dari penelitian ini. Kebaruan model yang dikembangkan tidak bersifat modifikatif pada aspek medianya semata, melainkan terletak pada rekonstruksi struktural tiga komponen utama model pembelajaran, yaitu: (1) Kebaruan Sintaks (*Syntax Innovation*), melalui formulasi tahapan pembelajaran baru yang mengintegrasikan fase-fase *Flipped Classroom* dengan fase penuntunan secara sekuensial; (2) Kebaruan Desain Instruksional (*Instructional Design*), berupa skema pengelolaan beban kognitif (*cognitive load management*) yang secara mekanistik membagi porsi materi aljabar-prosedural di luar kelas dan visualisasi spasial-dinamis di dalam kelas; dan (3) Kebaruan Pola Interaksi Didaktis (*Didactical Interaction*), yang mengubah peran dosen dari sekadar penyampai informasi menjadi fasilitator *scaffolding* visual melalui pemanfaatan animasi 3D untuk menstimulasi *mental rotation* mahasiswa. Melalui rancangan model yang

terstandardisasi namun terkustomisasi secara lokal ini, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa sintaks model pembelajaran matematika formal yang terbukti secara empiris mampu mengelola beban kognitif mahasiswa secara seimbang demi mencapai tingkat berpikir geometri Van Hiele yang lebih tinggi.

Secara praktis, implementasi model ini diharapkan dapat mengatasi kesenjangan hasil belajar nyata di lapangan dan mengaktualisasikan sasaran mutu institusi secara akuntabel. Melalui integrasi teknologi yang terstruktur, model ini tidak hanya menjawab tantangan mekanistik dalam ruang kuliah Geometri Analitik Ruang, melainkan juga memberikan kontribusi sosiologis bagi penyiapan LPTK dalam mencetak calon pendidik matematika yang responsif terhadap tuntutan era digital serta menguasai kompetensi TPACK secara utuh. Berdasarkan seluruh rangkaian argumen empiris, teoretis, dan pedagogis yang telah dipaparkan, maka penelitian ini dilakukan dengan memfokuskan pada sebuah pengembangan formal yang berjudul Pengembangan Model Pembelajaran Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang berbasis *Flipped Classroom* menggunakan Animasi 3D.

## **B. Fokus Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, penelitian ini difokuskan pada Pengembangan Model Pembelajaran Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang berbasis *Flipped Classroom* Menggunakan Animasi 3D. Ruang lingkup pengembangan model ini secara substantif diorientasikan pada karakteristik materi Geometri Analitik Ruang yang memiliki tingkat abstraksi spasial tinggi, yang mencakup tujuh konten spesifik yaitu: (1) Sistem koordinat Kartesius dalam ruang tiga dimensi; (2) Vektor dalam ruang dimensi tiga; (3) Garis

dan bidang dalam ruang; (4) Permukaan dalam ruang (bola, silinder, kerucut, ellipsoid, hiperboloid, paraboloid); (5) Transformasi koordinat dan rotasi sumbu; (6) Irisan kerucut dan bidang; serta (7) Persamaan parametrik kurva dan permukaan.

Lebih lanjut, implementasi dan uji coba model ini dikondisikan pada karakteristik subjek khusus, yaitu mahasiswa semester 3 Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Tangerang (UMT) yang telah menempuh mata kuliah prasyarat Geometri Analitik Bidang, dikategorikan sebagai generasi *digital native*, namun secara empiris teridentifikasi memiliki kendala pada indikator *spatial orientation* dan *mental rotation*.

Secara spesifik, fokus penelitian pengembangan ini diarahkan pada perancangan, pengujian, dan pembuktian teoretis-empiris terhadap komponen-komponen instruksional sebagai berikut:

1. Fokus Rekonstruksi Sintaksis Model (*Syntax Innovation*)

Penelitian ini berfokus pada pengembangan struktur tahapan (sintaks) model pembelajaran yang mengintegrasikan karakteristik *flipped classroom* dengan fase-fase penuntunan kognitif secara sekuensial untuk mengalihkan penguasaan konsep dasar ke luar kelas secara mandiri, sehingga aktivitas tatap muka di dalam kelas dapat difokuskan pada pemahaman materi yang lebih mendalam.

2. Fokus Desain Pembelajaran dan Pengelolaan Beban Mental (*Instructional & Cognitive Load Design*)

Penelitian ini berfokus pada perancangan lingkungan pembelajaran yang adaptif terhadap kapasitas memori kerja (*working memory*) mahasiswa melalui



formulasi *cognitive load management* yang secara mekanistik bertujuan untuk meminimalkan beban luar melalui bantuan visualisasi, serta mengoptimalkan beban produktif mahasiswa dalam mengonstruksi skema pemahaman konsep.

### 3. Fokus Inovasi Interaksi Didaktis dan Sistem Pendukung (*Didactical & Support System Focus*)

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pendukung pembelajaran berupa konten animasi 3D dinamis interaktif yang diintegrasikan ke dalam *Learning Management System* (LMS) kampus (<http://pjj.umt.ac.id>) sebagai stimulus visual untuk menjembatani keterbatasan *spatial visualization ability*, sekaligus mentransformasi peran dosen menjadi fasilitator *scaffolding* visual yang intensif.

### C. Perumusan Masalah

Berdasarkan Batasan masalah di atas, maka perumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pengembangan model pembelajaran mata kuliah geometri analitik ruang berbasis *flipped classroom* menggunakan animasi 3D?
2. Bagaimana kelayakan hasil pengembangan model pembelajaran mata kuliah geometri analitik ruang berbasis *flipped classroom* menggunakan animasi 3D?
3. Bagaimana efektivitas model pembelajaran mata kuliah geometri analitik ruang berbasis *flipped classroom* menggunakan animasi 3D?

#### D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan perumusan masalah yang telah diuraikan, secara umum tujuan penelitian ini yaitu merancang pengembangan model pembelajaran mata kuliah geometri analitik ruang berbasis *flipped classroom* menggunakan animasi 3D. Secara khusus tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan model pembelajaran mata kuliah geometri analitik ruang berbasis *flipped classroom* menggunakan animasi 3D.
2. Menganalisis kelayakan model pembelajaran mata kuliah geometri analitik ruang berbasis *flipped classroom* menggunakan animasi 3D.
3. Menganalisis efektivitas model pembelajaran mata kuliah geometri analitik ruang berbasis *flipped classroom* menggunakan animasi 3D.

#### E. Signifikansi Penelitian

Hasil pengembangan model pembelajaran Geometri Analitik Ruang berbasis *flipped classroom* menggunakan animasi 3D ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata yang signifikan, baik secara teoretis maupun praktis. Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah terhadap perluasan khazanah desain instruksional di bidang teknologi pendidikan, khususnya mengenai formulasi integrasi mekanistik antara strategi *flipped classroom* dengan fase penuntunan kognitif Teori Geometri Van Hiele. Selain itu, model ini menawarkan paradigma baru dalam kerangka *cognitive load management* untuk memitigasi beban kognitif luar (*extraneous cognitive load*) mahasiswa melalui stimulasi visual-spasial animasi 3D, sekaligus mengoptimalkan beban kognitif produktif (*germane cognitive load*) dalam mengonstruksi skema pemahaman

konsep matematis formal. Melalui landasan konseptual tersebut, penelitian ini dapat menjadi rujukan orisinalitas riset pengembangan (*Research and Development*) selanjutnya yang berorientasi pada penyelarasan kurikulum *Outcome-Based Education* (OBE) dan TPACK pada rumpun ilmu eksak tingkat lanjut.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan manfaat aplikatif yang luas bagi berbagai pemangku kepentingan dalam ekosistem akademik. Bagi mahasiswa, implementasi model ini secara fungsional dirancang untuk memfasilitasi keterbatasan visualisasi spasial (*spatial visualization ability*) dan kemampuan melakukan rotasi mental (*mental rotation*) dalam mengabstraksikan objek tiga dimensi, menumbuhkan kemandirian belajar di luar kelas melalui platform digital, serta menguatkan keterampilan berpikir kritis. Dalam jangka panjang, penguasaan mata kuliah Geometri Analitik Ruang melalui model ini memberikan kebermanfaatan yang sangat krusial bagi kehidupan profesional mahasiswa di masa depan. Sebagai calon pendidik matematika, mahasiswa tidak sekadar dibekali dengan kemampuan menghitung formula aljabar, melainkan dilatih untuk memiliki nalar keruangan (*spatial reasoning*) dan daya abstraksi tingkat tinggi. Guru matematika yang memiliki fondasi literasi spasial dan kecakapan integrasi teknologi (TPACK) yang kuat akan mampu mentransformasi materi geometri yang dianggap sulit menjadi pembelajaran yang konkret dan bermakna bagi siswanya kelak di tingkat pendidikan dasar dan menengah. Selain itu, keterampilan memecahkan masalah (*problem solving*) dan rotasi mental yang diasah melalui mata kuliah ini merupakan *transferable skills* (keterampilan yang dapat ditransfer)

yang sangat relevan untuk beradaptasi dengan kebutuhan profesi di era disrupsi digital.

Bagi dosen pengampu, model ini menyediakan cetak biru (*blueprint*) instruksional beserta perangkat pendukungnya yang efektif untuk menata ulang aktivitas kelas, sehingga peran dosen dapat bertransformasi secara optimal menjadi fasilitator *scaffolding* visual yang intensif. Lebih lanjut, bagi Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Tangerang (UMT), model ini memberikan solusi taktis berbasis data empiris untuk memperkecil kesenjangan hasil belajar nyata mahasiswa sekaligus mengoptimalkan utilitas infrastruktur digital platform <http://pjj.umt.ac.id>. Pada cakupan yang lebih luas, implementasi model ini diharapkan dapat menjadi referensi standarisasi perkuliahan geometri bagi Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK).

#### **F. *State of The Art* (Kebaruan Penelitian)**

Berdasarkan hasil analisis meta-teoretis terhadap penelitian-penelitian terdahulu, kebaruan penelitian (*State of the Art*) dalam disertasi ini terletak pada modifikasi model instruksional yang secara spesifik mengintegrasikan lingkungan *flipped classroom* dengan manipulasi spasial dinamis 3D untuk memitigasi hambatan kognitif dalam penalaran geometri lanjut di perguruan tinggi. Kajian literatur saat ini menunjukkan bahwa meskipun riset mengenai *flipped classroom* telah berkembang pesat, sebagian besar intervensi masih bersifat umum dan belum menyentuh aspek mekanistik kognitif pada materi dengan tingkat abstraksi ruang yang tinggi.



Sebagai contoh, Wang dan Wang membuktikan bahwa penggunaan *flipped classroom* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa dalam perkuliahan desain *survey* jalan dan *lofting* (Wang & Wang, 2023). Namun, riset tersebut masih mengandalkan representasi statis dan tidak mengintegrasikan media manipulasi visual 3D yang adaptif, sehingga belum mampu memecahkan masalah mahasiswa yang memiliki keterbatasan kapasitas *mental rotation*. Pada ranah efisiensi durasi, Ruiz dkk. menegaskan bahwa penerapan *flipped classroom* dalam konteks matematika online efektif meningkatkan kinerja akademik siswa jika diterapkan dalam jangka Panjang (Ruiz et al., 2023). Walau demikian, fokus penelitian Ruiz dkk. masih berada pada level makro-kinerja dan mengabaikan analisis mikro mengenai bagaimana desain pengelolaan beban mental (*cognitive load management*) dibangun di dalam sintaks pembelajaran tersebut.

Keterbatasan serupa ditemukan pada evaluasi metode pembelajaran aktif. Cho dkk. mengkaji implementasi *flipped classroom* di bidang teknik mesin dengan metode campuran (*mixed-method*), yang menunjukkan peningkatan persepsi dan performa mahasiswa (Cho et al., 2021). Namun, fokus perbaikan Cho dkk. bertumpu pada aspek afektif-prosedural keteknikan dan tidak dirancang untuk menstimulasi lompatan tingkat berpikir geometri mahasiswa secara hierarkis. Sementara itu, pada jenjang pendidikan dasar, Loizou dkk. berhasil mengusulkan prinsip desain universal *flipped classroom* untuk pembelajaran berbasis inkuiri (Loizou & Lee, 2020). Perbedaan fundamental dengan penelitian yang diusulkan ini tidak sekadar terletak pada perbedaan demografis jenjang pendidikan tinggi, melainkan pada rekonstruksi interaksi didaktisnya; riset Loizou dkk. berfokus pada

kolaborasi eksternal (guru, siswa, orang tua), sedangkan penelitian ini berfokus pada interaksi kognitif internal mahasiswa melalui penuntunan bertahap (*scaffolding*) berbasis visualisasi objek tiga dimensi.

Terakhir, Jdaitawi menggarisbawahi bahwa model pembelajaran terbalik sangat efektif memicu dan mempertahankan emosi positif mahasiswa sains (Jdaitawi et al., 2022). Akan tetapi, studi Jdaitawi yang memperlakukan *flipped classroom* sebagai strategi tunggal yang sudah jadi, tanpa adanya upaya rekayasa instruksional (*instructional design R&D*) untuk menyelaraskan sintaks pembelajaran dengan karakteristik epistemologis materi geometri ruang.

Berdasarkan kesenjangan-kesenjangan ilmiah (*research gaps*) yang diidentifikasi dari literatur mapan di atas, maka posisi kebaruan (*positioning*) dari penelitian pengembangan yang diusulkan ini tidak hanya terletak pada penggabungan komponen *flipped classroom* dan animasi 3D secara permukaan. Kebaruan hakiki penelitian ini berada pada formulasi sintaks baru yang mensinkronkan fase belajar mandiri-tatap muka dengan fase penuntunan Teori Van Hiele, penataan desain pengelolaan beban kognitif (*cognitive load management*), dan transformasi interaksi didaktis melalui *scaffolding* visual dinamis. Paradigma komparatif yang menegaskan distingsi dan orisinalitas penelitian ini secara lebih komprehensif disajikan pada Tabel 1.3 berikut.

Tabel 1.3 Daftar Artikel-Artikel yang Dikaji

| No | Judul                                                                                                                                        | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                                                                                                | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <i>Influences of Use of Flipped Classroom Models on the Learning Outcomes of Students Majoring in Road and Bridge Engineering Technology</i> | <p><b>Penulis:</b><br/>Juanling Wang, Mengshi Wang</p> <p><b>Sumber:</b><br/><i>International Journal of Emerging Technologies in Learning</i> Vol.18 No.05, 114-127. (Q3)</p> <p><b>Tahun:</b> 2023</p> | <p><b>Tujuan Penelitian:</b><br/>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran <i>flipped classroom</i> terhadap hasil belajar mahasiswa jurusan teknologi rekayasa jalan dan jembatan</p> <p><b>Metode Penelitian:</b><br/>Metode dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan jenis eksperimen semu dan pengambilan data melalui serangkaian tes <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> dengan sampel sebanyak 80 mahasiswa jurusan teknologi rekayasa dan jembatan yang terbagi dalam dua kelas.</p> | <p><b>Hasil Penelitian:</b><br/>Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum dilakukan percobaan, hasil <i>pre-test</i> kedua kelompok sampel tidak terdapat perbedaan, namun pada hasil <i>post-test</i> kelompok kontrol tidak mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan hasil <i>pre-test</i> (<math>P=0.0938&gt;0.05</math>) sementara hasil <i>post-test</i> kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan hasil <i>pre-test</i> (<math>P &lt; 0,001</math>). Skor rata-rata kelompok eksperimen jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, sehingga menunjukkan kemajuan yang nyata dari kelompok eksperimen.</p> <p><b>Kesimpulan:</b><br/>Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran <i>flipped classroom</i></p> | <p><b>Persamaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> <li>• Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa pada perguruan tinggi</li> </ul> <p><b>Perbedaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini menggunakan <i>flipped classroom</i> dengan teori model motivasi ARCS.</li> <li>• Jenis penelitian kuantitatif</li> <li>• Mata kuliah yang diteliti yaitu desain survey jalan dan lofting</li> <li>• Penelitian tidak mengembangkan bahan ajar yang disajikan di platform tertentu.</li> </ul> |



| No | Judul                                                                                                       | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                                                                                   | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | terhadap hasil belajar mahasiswa jurusan teknologi rekayasa jalan dan jembatan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Salah satu bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah video pembelajaran untuk membantu mahasiswa dalam menyelesaikan tugas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2  | <i>Are flipped classrooms less stressful and more successful? An experimental study on college students</i> | <p><b>Penulis:</b> Betul Aydin and Veysel Demirer</p> <p><b>Sumber:</b> International Journal of educational Technology in Higher education, 19:55, 1-17 (Q1)</p> <p><b>Tahun:</b> 2022</p> | <p><b>Tujuan Penelitian:</b><br/>Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki pengaruh model <i>flipped classroom</i> terhadap stres tugas dan prestasi akademik mahasiswa</p> <p><b>Metode Penelitian:</b><br/>Metode dalam penelitian ini adalah mix method dengan jenis penelitian kuasi eksperimen dengan satu kelompok eksperimen dan satu lainnya kelompok kontrol. Analisis data menggunakan ANCOVA dan MANCOVA untuk data</p> | <p><b>Hasil Penelitian:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Stres Tugas<br/>skor stres tugas siswa kelompok eksperimen secara signifikan lebih rendah dibandingkan siswa kelompok kontrol. Selain itu, ukuran efek yang besar tercatat (parsial <math>\eta^2=0,55</math>), dan daya yang diamati tinggi (<math>1,00&gt;0,80</math>). Oleh karena itu, ukuran efek yang besar mendukung signifikansi praktis dari intervensi pembelajaran yang gagal, dengan sekitar 55% perbedaan skor antar kelompok disebabkan oleh metode yang diterapkan dan bukan karena kebetulan.</li> <li>Prestasi Akademik</li> </ol> | <p><b>Persamaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> <li>Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa pada perguruan tinggi</li> </ul> <p><b>Perbedaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Penelitian ini menggunakan <i>flipped classroom</i> dengan teori model motivasi ASSURE.</li> <li>Jenis penelitian kuasi eksperimen dengan metode penelitian <i>mix-method</i></li> <li>Penelitian ini mengukur tentang prestasi akademik</li> </ul> |



| No | Judul                                                                       | Penulis, Sumber dan Tahun                                | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                              | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Perbandingan                                                                                                                                      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                             |                                                          | kuantitatif dan hasil wawancara yang dianalisis secara deskriptif untuk data kualitatif.                                                  | <p>keberhasilan mata kuliah siswa pada kelompok eksperimen meningkat lebih banyak dibandingkan siswa pada kelompok kontrol. Namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pengembangan materi antar kelompok.</p> <p><b>Kesimpulan:</b><br/>Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam hal keberhasilan pembelajaran. Namun, tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara seluruh skor tugas untuk skor pengembangan materi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.</p> | dan tingkat stress mahasiswa dalam mengerjakan tugas.                                                                                             |
| 3  | <i>Active learning through flipped classroom in mechanical engineering:</i> | <b>Penulis:</b> Hyun Jin Cho, Cho Rong Lee, Debra Runshe | <b>Tujuan Penelitian:</b><br>Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki kinerja mahasiswa sarjana teknik mesin di kelas terbalik | <b>Hasil Penelitian:</b><br>Hasil menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti kelas flipped memiliki kinerja lebih baik dan menyukai model baru, merasa bahwa kelas <i>flipped</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Persamaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> </ul> |

| No | Judul                                                                                                                    | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                         | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                  | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <i>improving students' perception of learning and performance</i>                                                        | and Chuck Krousgrill<br><br><b>Sumber:</b><br>International Journal of STEM Education, 8:46, 1-13. (Q1)<br><br><b>Tahun: 2021</b> | <b>Metode Penelitian:</b><br>Jenis penelitian ini merupakan kuasi eksperimen dengan metode penelitian <i>mix-method</i> .                                                                                                     | berguna dan membantu dalam mempersiapkan kursus. Temuan kualitatif menunjukkan bahwa siswa merasa mendapat manfaat dari perkuliahan online pra-minggu di kelas terbalik untuk mempersiapkan kursus.<br><br><b>Kesimpulan:</b><br>Penelitian saat ini menunjukkan bahwa model kelas terbalik berpotensi menciptakan lingkungan belajar yang mendukung otonomi dan memberikan pengalaman belajar yang bermanfaat. Studi ini menyoroti manfaat dan arah masa depan penerapan kelas terbalik dalam kursus teknik mesin tradisional. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa pada pendidikan tinggi.</li> </ul> <b>Perbedaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• menggunakan <i>flipped classroom</i> dengan teori pembelajaran aktif</li> <li>• metode penelitian yang digunakan adalah <i>mix method</i></li> <li>• Penelitian ini ingin mengetahui peningkatan persepsi mahasiswa dalam belajar dan kinerjanya</li> </ul> |
| 4  | <i>Flipped classrooms in higher education during the COVID-19 pandemic: findings and future research recommendations</i> | <b>Penulis:</b><br>Blazenka Divjak, Bart Rienties, Francisco Iniesto, Petra Vondra and Mirza Zizak                                | <b>Tujuan Penelitian:</b><br>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang keberhasilan penerapan <i>flipped classroom</i> secara online dan rekomendasi untuk penelitian di masa depan.<br><br><b>Metode Penelitian:</b> | <b>Hasil Penelitian:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kombinasi model pengajaran online dengan FC meningkatkan pembelajaran, perhatian, dan evaluasi kursus siswa.</li> </ul> <b>Kesimpulan:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Persamaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> <li>• Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa pada pendidikan tinggi.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |

| No | Judul                                                                                                                              | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                               | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                       | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                    | <b>Sumber:</b><br>International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19:9, 1-24. (Q1)<br><br><b>Tahun:2022</b>        | Penelitian kualitatif dengan tinjauan literatur sistematis melalui analisis 205 publikasi dan 18 publikasi yang diperoleh dari scopus dan WOS secara rinci.                                                                                                                                        | Hasil yang menarik adalah bahwa kombinasi FC dengan pendekatan pengajaran dan pembelajaran lain yang inovatif dan relevan (seperti WBL, PBL, penggunaan MOOC, pembelajaran berbasis permainan) dapat memberikan dampak yang lebih tinggi pada pembelajaran siswa dan kepuasan terhadapnya.                                                                                                                                | <b>Perbedaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• metode penelitian yang digunakan adalah kajian literatur</li> <li>• Penelitian tidak mengembangkan bahan ajar yang disajikan di platform tertentu.</li> <li>• Penelitian tidak mengembangkan model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> </ul>           |
| 5  | <i>Threshold concepts: designing a format for the flipped classroom as an active learning technique for crossing the threshold</i> | <b>Penulis:</b><br>Nkaepe E. E. Olaniyi<br><br><b>Sumber:</b><br>Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 15:2 1-15. (Q1) | <b>Tujuan Penelitian:</b><br>Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk memberikan pencerahan baru pada aspek pembelajaran terbalik, serta memberikan pendekatan praktis bagi akademisi yang ingin menggunakan pembelajaran terbalik sebagai alat untuk membantu siswa memahami konsep ambang batas. | <b>Hasil Penelitian:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada sesi siklus pertama siswa yang sebelumnya acuh tak acuh menjadi lebih responsif, mereka membaca catatan tulisan tangan dan berkontribusi lebih sering dalam diskusi</li> <li>• Diberikan survey pada siklus kedua untuk mengukur penggunaan <i>flipped classroom</i> pada siklus pertama dengan hasil survei yaitu Sebagian besar siswa</li> </ul> | <b>Persamaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini mengkaji penggunaan model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> <li>• Penelitian ini dalam bidang <i>social science</i></li> </ul> <b>Perbedaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini menggunakan video</li> </ul> |

| No | Judul | Penulis, Sumber dan Tahun | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                  | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |       | Tahun: 2020               | <p><b>Metode Penelitian:</b></p> <p>Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan waktu penelitian selama dua tahun akademik.</p> | <p>setuju bahwa <i>flipped classroom</i> membantu mereka dalam proses pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada siklus ketiga diperoleh hasil bahwa perubahan pada siswa juga dapat dipengaruhi oleh tekanan dari rekan belajar mereka.</li> <li>• Pada siklus keempat Mereka senang menggunakan materi dan mampu menentukan sendiri apakah mereka memahami topik tersebut. Mereka senang belajar dengan teman sekelasnya dalam kegiatan kelas dan dapat berpartisipasi dalam pembelajaran, dengan menekankan sifat aktif dari struktur pembelajaran.</li> </ul> <p><b>Kesimpulan:</b></p> <p>Model pembelajaran yang diusulkan dalam artikel ini, meskipun secara khusus dikembangkan untuk konsep ambang batas di fisika, dapat diterapkan pada mata kuliah/topik apa</p> | <p>interaktif dalam pembelajarannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas.</li> <li>• Penelitian ini tidak menggunakan animasi 3D dalam proses pembelajarannya</li> </ul> |



| No | Judul                                                                                                                                                           | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                                                                                                           | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | pun dan dapat disesuaikan sesuai kebutuhan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6  | <i>Effectiveness of the Flipped Classroom in the Teaching of Mathematics in an Online Environment: Identification of factors Affecting the Learning Process</i> | <p><b>Penulis:</b> Julio Ruiz-Palmero, Francisco David Guillén-Gámez, Ernesto Colomo-Magaña, Elena Sánchez-Vega</p> <p><b>Sumber:</b> Online Learning Journal 27:2, 304-323 (Q1)</p> <p><b>Tahun:</b> June 2023</p> | <p><b>Tujuan Penelitian:</b> Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis efektivitas metodologi <i>Flipped Classroom</i> dalam pengajaran matematika khususnya geometri, dalam lingkungan daring. Secara khusus, kami mengukur: (1) prestasi akademik siswa yang diajar berdasarkan metode ini; dan (2) persepsi kepuasan terhadap metodologi ini dan sesi virtual yang dihadiri melalui sumber daya digital.</p> <p><b>Metode Penelitian:</b> untuk mengumpulkan data digunakan <i>desain pra-eksperimental</i> dan <i>ex post</i> -</p> | <p><b>Hasil Penelitian:</b> Hasil penelitian ini adalah tentang kinerja akademik, ditemukan perbedaan positif dan signifikan antara <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>. Selain itu, ditemukan variabel signifikan berbeda yang mempengaruhi prestasi akademik siswa, seperti pernah gagal dalam mata pelajaran matematika, persepsi siswa tentang usahanya dalam belajar matematika atau tingkat pendidikan orang tua. Berdasarkan persepsi siswa, hasilnya menunjukkan bahwa secara umum mereka senang dengan penggunaan metodologi <i>Flipped Classroom</i>, mengingat konteks lingkungan tempat proses pendidikan berlangsung mempengaruhi persepsi siswa. Namun, persepsi yang sedikit negatif juga ditemukan sehubungan dengan sesi virtual yang memanfaatkan sumber daya digital.</p> | <p><b>Persamaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini mengkaji penggunaan model pembelajaran <i>flipped classroom</i>.</li> <li>• Penelitian ini dalam pembelajaran matematika.</li> </ul> <p><b>Perbedaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif</li> <li>• Sampel penelitian ini adalah siswa pada pendidikan menengah</li> <li>• pembatasan lain yang diterapkan selama COVID-19, untuk mengetahui dampak fenomena global ini terhadap bakat dan kecenderungan siswa untuk belajar di lingkungan <i>online</i>.</li> </ul> |

| No | Judul | Penulis, Sumber dan Tahun | Tujuan dan Metode Penelitian                              | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Perbandingan |
|----|-------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|    |       |                           | <i>facto</i> dengan sampel 113 siswa pendidikan menengah. | <p>Temuan- temuan ini sangat dipengaruhi oleh frekuensi penggunaan sumber daya dan perangkat elektronik.</p> <p><b>Kesimpulan:</b><br/>           penerapan <i>flipped classroom</i> dalam konteks online meningkatkan kinerja akademik siswa dalam mata pelajaran tertentu. Kami menemukan bahwa semakin lama durasi penelitian, semakin efisien metode ini. Selain itu, persepsi positif terhadap <i>flipped classroom</i> memperkuat gagasan tentang kegunaannya dalam pengajaran matematika dalam konteks online, sesuatu yang tidak selalu terlihat dalam pelatihan tatap muka. Sedangkan untuk penggunaan teknologi pada sesi virtual, kepuasan menurun seiring berjalannya proyek, yang mungkin disebabkan oleh kelelahan pelatihan online selama negatif. Faktor-faktor seperti tingkat pendidikan orang tua, lingkungan</p> |              |

| No | Judul                                                                                                          | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                                                                              | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | keluarga dan jenis perangkat yang digunakan untuk menghadiri sesi virtual dengan korelasi positif yang signifikan atau upaya dan motivasi terhadap subjek, yang dapat memiliki korelasi negatif yang signifikan, menjadi faktor prediktif kinerja dan persepsi siswa.                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7  | <i>Flipped classroom – A student perspective of an innovative teaching method during the times of pandemic</i> | <p><b>Penulis:</b> Prais Joy, Rajeev Panwar, R. Azhagiri, Asha Krisnamurthy, Mallikarjun Adibatti</p> <p><b>Sumber:</b> Educación Médica (Q3)</p> <p><b>Tahun:</b> 17 January 2023</p> | <p><b>Tujuan Penelitian:</b> Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana perspektif mahasiswa tentang pembelajaran dengan <i>flipped classroom</i> selama masa pandemi</p> <p><b>Metode Penelitian:</b> Penelitian ini dilakukan di Departemen Anatomi, ESIC Medical College dan PGIMSR, KK Nagar, Chennai terhadap 100 mahasiswa relawan yang aktif mengikuti Flipped Classroom.</p> | <p><b>Hasil Penelitian:</b> Dari 126 mahasiswa MBBS tahun pertama, 100 mahasiswa berpartisipasi aktif dalam penelitian. Sebanyak 41% siswa setuju dan 47% siswa sangat setuju bahwa flipped class merupakan cara belajar yang menyenangkan. 51% mahasiswa sangat setuju bahwa mereka dapat menjalani perkuliahan sebelum presentasi.</p> <p><b>Kesimpulan:</b> Kesimpulan: Kelas terbalik meningkatkan pembelajaran siswa melalui penerapan pengetahuan. Kelas terbalik membantu guru</p> | <p><b>Persamaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini mengkaji penggunaan model pembelajaran <i>flipped classroom</i>.</li> <li>• Sampel dalam penelitian ini merupakan mahasiswa pendidikan tinggi</li> </ul> <p><b>Perbedaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif</li> <li>• Penelitian ini tidak mengembangkan bahan</li> </ul> |



| No | Judul                                                                                             | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                        | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                           | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                   |                                                                                                                  | Mahasiswa relawan tersebut berasal dari fakultas kedokteran tahun pertama pada tahun ajaran 2020-21. Persetujuan komite etis diperoleh sebelum melakukan penelitian.                                                                                   | meninjau dan memahami seberapa banyak siswanya telah membaca, mengingat, dan menerapkan pengetahuan yang diberikan kepada mereka. Terdapat respon yang positif terhadap kelas terbalik meskipun kelas terbalik tidak dapat menggantikan ruang kelas biasa. Ruang kelas yang terbalik bisa jadi rumit karena melibatkan perencanaan dan koordinasi yang ekstensif. Ini dapat digunakan untuk meningkatkan minat terhadap subjek tersebut. Kelas terbalik meningkatkan pembelajaran dengan bantuan rekan sejawat. | ajar yang bersinergi dengan model pembelajaran <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini menganalisis respon mahasiswa terkait pembelajaran melalui angket.</li> </ul>                                                                         |
| 8  | <i>Student Engagement in Mathematics Flipped Classrooms: Implications of Journal Publications</i> | <b>Penulis:</b> Chung Kwan Lo, Khe Foon Hew<br><br><b>Sumber:</b> Frontiers in Psychology, Volume 12, 1-17. (Q2) | <b>Tujuan Penelitian:</b> Penelitian ini bertujuan untuk memeriksa hasil studi komparatif yang diterbitkan antara tahun 2011 dan 2020 untuk merangkum dampak pendekatan pembelajaran ini (vs. perkuliahan tradisional) terhadap keterlibatan perilaku, | <b>Hasil Penelitian:</b><br>Keterlibatan perilaku: meningkatkan interaksi dan perhatian peserta dengan usaha mereka<br>Keterlibatan emosional: meningkatkan kepuasan tetapi dengan hasil campuran antara perasaan dan minat<br>Keterlibatan kognitif: Hasil yang beragam untuk <i>self efficacy</i> namun                                                                                                                                                                                                       | <b>Persamaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Topik penelitian mengenai model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> <li>• Sektor materi pembelajaran mengenai matematika</li> <li>• Salah satu sampel penelitian merupakan dari</li> </ul> |



| No | Judul                    | Penulis, Sumber dan Tahun | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                          | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <i>From 2011 to 2020</i> | <b>Tahun: 31 May 2021</b> | <p>emosional, dan kognitif siswa dengan mata pelajaran matematika.</p> <p><b>Metode Penelitian:</b><br/>Metode penelitian menggunakan penelitian kualitatif dengan menganalisis tiga puluh tiga artikel dalam konteks K-12 dan pendidikan tinggi.</p> | <p>peningkatan pemahaman matematika dan preferensi terhadap tantangan.</p> <p><b>Kesimpulan:</b><br/>Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan kelas terbalik dapat meningkatkan beberapa aspek keterlibatan perilaku (misalnya interaksi dan perhatian/partisipasi), keterlibatan emosional (misalnya kepuasan kursus), dan keterlibatan kognitif (misalnya pemahaman matematika). Namun beberapa aspek (misalnya, kehadiran siswa, kecemasan matematika, dan pengaturan diri) dari keterlibatan siswa belum dieksplorasi secara menyeluruh dan layak untuk dipelajari lebih lanjut. Hasil tinjauan ini mempunyai implikasi penting untuk praktik kelas terbalik di masa depan (misalnya, melibatkan siswa dalam memecahkan masalah dunia nyata), dan untuk penelitian tentang keterlibatan siswa (misalnya,</p> | <p>mahasiswa pendidikan tinggi</p> <p><b>Perbedaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini mengenai penelitian kualitatif dengan menganalisis 33 artikel</li> <li>• Penelitian ini tidak mengembangkan suatu model pembelajaran</li> <li>• Penelitian ini mengkaji tiga aspek yaitu perilaku, emosi dan kognitif.</li> </ul> |

| No | Judul                                                                                    | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                                                      | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                          |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | menggunakan ukuran yang lebih obyektif, seperti observasi kelas) dalam pendidikan matematika.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9  | <i>A flipped classroom model for inquiry-based learning in primary education context</i> | <p><b>Penulis:</b> Maria Loizou and Kyungmee Lee</p> <p><b>Sumber:</b> Research in Learning Technology, Vol. 28-2287, 1-18. (Q2)</p> <p><b>Tahun:</b> 2020</p> | <p><b>Tujuan Penelitian:</b><br/>Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari implementasi aktual IB-FC di lingkungan sekolah dasar.</p> <p><b>Metode Penelitian:</b><br/>Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang dilakukan di lima kelas berbeda, di lima sekolah dasar negeri berbeda di Siprus, yaitu siswa berusia antara 8 dan 11 tahun.</p> | <p><b>Hasil Penelitian:</b><br/>Sebagian besar guru, siswa dan orang tua memiliki pengalaman dan persepsi positif. Secara keseluruhan siswa puas dengan kegiatan <i>flipped classroom</i>, semua menikmati flips dan banyak yang setuju bahwa interaksi waktu kelas melalui kegiatan IBL adalah kunci pemahaman mereka. Siswa dan guru berpendapat bahwa kegiatan <i>flipped classroom</i> lebih menarik, memotivasi dan melibatkan, terutama dengan penggunaan teknologi, dibandingkan kelas tradisional. Para guru menikmati proses desain dan implementasi dan mereka bersedia menawarkan semua dukungan dan bimbingan yang dibutuhkan siswa sepanjang proses pembelajaran. Para guru berkolaborasi dengan baik dengan orang tua yang menghargai</p> | <p><b>Persamaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini berkaitan dengan model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> </ul> <p><b>Perbedaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampel dalam penelitian ini merupakan siswa di pendidikan dasar</li> <li>• Penelitian ini mengacu pada metode inkuiri</li> <li>• Melibatkan orangtua dalam proses pembelajaran di luar kelas</li> </ul> |

| No | Judul                                                                                        | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                   | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                    | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Perbandingan                                                                                                                                                                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                              |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 | <p>upaya tersebut dan juga bersedia, bahagia dan mendukung anak-anak mereka.</p> <p><b>Kesimpulan:</b><br/> penelitian ini mengusulkan prinsip-prinsip desain universal berdasarkan saran implementasi praktis yang timbul dari pengalaman dan persepsi siswa, guru dan orang tua serta literatur yang relevan. Penelitian lebih lanjut dapat berkonsentrasi pada penyelidikan penerapan model IB-FC baru berdasarkan prinsip-prinsip ini, dalam pendidikan K-12, menguji efektivitasnya serta manfaat dan tantangan lebih lanjut yang timbul.</p> |                                                                                                                                                                                                        |
| 10 | <i>Application of the flipped classroom model to stimulate university students' learning</i> | <p><b>Penulis:</b> Maria Jose Cuetos</p> <p><b>Sumber:</b> Journal of Technology and Science Education,</p> | <p><b>Tujuan Penelitian:</b><br/> Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan model kelas terbalik di kelas revisi modul Pengetahuan Matematika di Pendidikan Dasar di universitas dengan</p> | <p><b>Hasil Penelitian:</b><br/> Hasil kualitatif mengungkapkan pendapat yang dapat dibagi menjadi 5 kelompok besar topik: (1) pendapat siswa motivasi; (2) bantuan passing modul; (3) interaksi dengan guru; (4)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>Persamaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> <li>• Sampel dalam penelitian ini adalah</li> </ul> |

| No | Judul                                                            | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                  | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <i>with online education</i>                                     | 13(1), 368-380, (Q2)<br><b>Tahun:</b><br><b>February 2023</b>                                                              | <p>pengajaran online eksklusif, untuk menganalisis persepsi dan kepuasan siswa terhadap pelaksanaan eksperimen dan dampak pembelajaran terbalik terhadap prestasi akademik siswa.</p> <p><b>Metode Penelitian:</b><br/>Metode dalam penelitian ini merupakan kualitatif (metode survey) dengan sampel sebanyak 125 mahasiswa.</p> | <p>penilaian video asalkan; dan (5) minat dan keterlibatan siswa</p> <p><b>Kesimpulan:</b><br/>Hasil yang diperoleh jelas positif baik dalam kinerja maupun dalam hal motivasi dan kesadaran siswa akan proses belajar mereka sendiri, serta kontribusi proposal ini untuk meningkatkan proses belajar-mengajar mereka, pada dasarnya melalui keterlibatan dan komitmen siswa yang lebih besar terhadap subjek.</p> | <p>mahasiswa pada perguruan tinggi</p> <p><b>Perbedaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode penelitian ini merupakan penelitian kualitatif</li> <li>• Penelitian ini menyiapkan video pembelajaran sebagai bahan ajar yang bersinergi pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> <li>• Penelitian ini menganalisis respon mahasiswa terkait pembelajaran melalui angket</li> </ul> |
| 11 | Systematic Literature Review of Flipped Classroom in Mathematics | <p><b>Penulis:</b> Chak-Him Fung, Michael Besser, Kin-Keung Poon</p> <p><b>Sumber:</b> EURASIA Journal of Mathematics,</p> | <p><b>Tujuan Penelitian:</b><br/>Untuk mengetahui bagaimana penggunaan <i>flipped classroom</i> dalam pembelajaran matematika dari aspek prestasi akademik dan persepsi siswa,</p> <p><b>Metode Penelitian:</b></p>                                                                                                               | <p><b>Hasil Penelitian:</b><br/>Hasil penelitian mengungkapkan bahwa efek <i>flipped classroom</i> dalam meningkatkan kinerja akademik dan persepsi siswa masih menjadi masalah. Meskipun <i>flipped classroom</i> merupakan alternatif strategi belajar-mengajar yang efektif, buktinya masih belum cukup kuat untuk</p>                                                                                           | <p><b>Persamaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini mengkaji tentang model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> </ul> <p><b>Perbedaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini menggunakan video</li> </ul>                                                                                                                                 |



| No | Judul                                                                                                            | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                            | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                            | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                  | Science and Technology Education, 17(6), (Q2)<br><b>Tahun: 2021</b>                                                  | Penelitian ini merupakan penelitian dengan tinjauan literatur yang dirangkum dan dianalisis menggunakan teknik yang objektif, eksplisit dan dapat ditiru. Penelitian ini mengulas 12 artikel <i>flipped classroom</i> dalam matematika. | menyimpulkan apakah <i>flipped classroom</i> lebih baik dibandingkan pendekatan tradisional dalam hal kinerja akademik dan persepsi siswa.<br><br><b>Kesimpulan:</b><br>Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh <i>flipped classroom</i> dalam matematika masih ambigu dalam hal kinerja akademik dan persepsi siswa. Penyelidikan lebih lanjut menunjukkan bahwa kelas terbalik yang efektif, yang menghasilkan hasil akademis yang lebih baik dibandingkan pendekatan tradisional, selalu terdiri dari diskusi, masukan dari guru, dan kerja sama dengan rekan sejawat. | pembelajaran dalam kegiatan pra-kelas.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini meneliti beberapa aspek dengan meninjau pembelajaran dengan <i>flipped classroom</i>.</li> <li>• Sampel penelitian merupakan siswa pendidikan dasar</li> </ul> |
| 12 | <i>Effects of flipped language classrooms on learning outcomes in higher education: A Bayesian meta-analysis</i> | <b>Penulis:</b><br>Xieling Chen, Di Zou, Gary Cheng, Haoran Xie, Fan Su<br><b>Sumber:</b><br>Australasian Journal of | <b>Tujuan Penelitian:</b><br>Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) apa karakteristik kuantitatif keseluruhan dari penelitian <i>flipped classroom</i> .<br><b>Metode Penelitian:</b>                                        | <b>Hasil Penelitian:</b><br>(1) waktu tatap muka yang cukup untuk memaksimalkan efektivitas pembelajaran <i>flipped classroom</i> ; (2) fokus instruktur pada cara meningkatkan efektivitas <i>flipped classroom</i> selama intervensi jangka panjang; (3) memberikan siswa pra-                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Persamaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> <li>• Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa pada perguruan tinggi</li> </ul>                                  |

| No | Judul | Penulis, Sumber dan Tahun                                | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                             | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Perbandingan                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |       | Educational Technology, 39(2) (Q1)<br><b>Tahun: 2023</b> | Berdasarkan metodologi Bayesian dan 26 ukuran efek, penelitian ini secara kuantitatif menguji studi empiris yang menyelidiki pengaruh kelas bahasa terbalik terhadap hasil belajar di pendidikan tinggi. | <p>pelatihan pembelajaran <i>flipped classroom</i> sebelum pelaksanaan pembelajaran; (4) membalik konten dasar pembelajaran bahasa dan mengajarkan konten kompleks secara tatap muka; (5) mengadaptasi pembelajaran berdasarkan respon dan reaksi siswa pada saat pelaksanaan <i>flipped classroom</i>; (6) memeriksa pemahaman peserta didik terhadap isi pembelajaran dari waktu ke waktu selama <i>flipped classroom</i>, khususnya dengan menggunakan kuis di kelas; dan (7) mengadopsi strategi perancah (<i>scaffolding</i>) untuk merancah pembelajaran siswa yang berprestasi rendah di kelas pembelajaran terbalik.</p> <p><b>Kesimpulan:</b><br/>           Penelitian ini secara kuantitatif menguji 26 penelitian yang menyelidiki pengaruh pembelajaran <i>flipped classroom</i> terhadap hasil belajar di perguruan tinggi. Analisis keseluruhan menunjukkan bahwa siswa di kelas dengan <i>flipped</i></p> | <p><b>Perbedaan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sektor materi, penelitian ini mengenai pembelajaran bahasa</li> <li>• Metode penelitian ini berkaitan dengan metodologi Bayesian</li> </ul> |

| No | Judul                                                                                                                          | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <i>classroom</i> memiliki kinerja yang jauh lebih baik dibandingkan siswa di kelas konvensional dalam hal hasil belajar, khususnya dalam menulis dan berbicara                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 13 | <i>Students' Learning Styles and Preferences in a Gamification-enhanced Partially Flipped Classroom: A Q-Methodology Study</i> | <b>Penulis:</b> Liwen Chen<br><b>Sumber:</b> Educational technology & Society, 26(3), 141-154 (Q1)<br><b>Tahun:</b> 2023 | <b>Tujuan Penelitian:</b> untuk mengidentifikasi dan mengkategorikan gaya belajar dan preferensi mahasiswa sehubungan dengan penggabungan aktivitas yang ditingkatkan gamifikasi di ruang kelas gamifikasi yang sebagian dibalik selama delapan belas minggu kursus Pengantar Pemasaran di universitas Taiwan<br><b>Metode Penelitian:</b> Penelitian ini menggunakan metodologi Q (metode ini mengidentifikasi berbagai sudut pandang secara subyektif dan menganalisisnya secara statistik) | <b>Hasil Penelitian:</b> bahwa sebagian besar mahasiswa perempuan lebih memperhatikan keterhubungan sosial, sedangkan mayoritas mahasiswa laki-laki lebih tertarik pada pencarian dan tantangan informasi; oleh karena itu, gamifikasi mungkin bersifat spesifik gender. Terdapat efek positif dari rencana digital dan <i>flipped classroom</i> dalam memotivasi dan memberikan energi kepada mahasiswa untuk terlibat dalam lingkungan pendidikan<br><b>Kesimpulan:</b> Pengakuan para pendidik terhadap beragam preferensi mahasiswa dan gaya belajar yang berbeda diperkuat oleh temuan penelitian ini berdasarkan tiga kelompoknya; akibatnya, penggunaan rencana digital dan <i>flipped</i> | <b>Persamaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> <li>• Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa pada perguruan tinggi</li> </ul> <b>Perbedaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini menganalisis respon mahasiswa terkait pembelajaran melalui angket</li> <li>• Penelitian ini mengacu pada metodologi Q</li> </ul> |



| No | Judul                                                                                                                    | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                  | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                            | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                         | <i>classroom</i> sebagian perlu didorong pada tingkat individu agar guru dapat mengapresiasi perspektif siswa yang berbeda dan bersamaan yang didorong oleh motivasi yang berbeda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 14 | <i>Learning Performances towards the BookRoll E-Book System for Flipped Classrooms in Software Engineering Education</i> | <b>Penulis:</b> Yen-Ting Lin<br><b>Sumber:</b> Educational technology & Society, 26(3), 190-202 (Q1)<br><b>Tahun:</b> 2023 | <b>Tujuan Penelitian:</b> untuk mendukung pendidikan rekayasa perangkat lunak dalam <i>flipped classroom</i><br><b>Metode Penelitian:</b> Penelitian ini menggunakan quasi-experimental design dan nonequivalent-groups | <b>Hasil Penelitian:</b> (1) Pendekatan <i>flipped classroom</i> dengan sistem <i>e-book</i> lebih baik bagi siswa dibandingkan dengan pendekatan <i>flipped classroom</i> tanpa sistem <i>e-book</i> . (2) pendekatan pembelajaran <i>flipped classroom</i> dengan sistem <i>e-book</i> bermanfaat terhadap motivasi belajar mahasiswa pada mata kuliah rekayasa perangkat lunak. (3) penggunaan pendekatan <i>flipped classroom</i> dengan sistem <i>e-book</i> berpengaruh positif terhadap sikap belajar siswa.<br><b>Kesimpulan:</b> Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan yang diusulkan tidak hanya meningkatkan prestasi belajar siswa dalam pendidikan rekayasa perangkat lunak tetapi juga | <b>Persamaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran <i>flipped classroom</i></li> <li>• Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa pada perguruan tinggi</li> </ul> <b>Perbedaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini menggunakan sistem <i>e-book</i></li> <li>• Sektor materi, penelitian ini pada mata kuliah rekayasa perangkat lunak</li> </ul> |



| No | Judul                                                                                 | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                                                                                               | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                               | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                            | meningkatkan motivasi belajar, sikap, dan kemampuan pemecahan masalah mereka. Analisis perilaku membaca lebih lanjut menunjukkan bahwa waktu membaca merupakan prediktor prestasi belajar yang signifikan secara statistik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |
| 15 | <i>An Application of Flipped Classroom in Mathematics Teacher Education Programme</i> | <b>Penulis:</b> Kherul Umam, Toto Nusantara, I Nengah Parta, Erry Hidayanto, Herri Mulyono<br><b>Sumber:</b> International Journal of Interactive Mobile Technologies, 68-80 (Q3)<br><b>Tahun:</b> 2019 | <b>Tujuan Penelitian:</b><br>Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penerapan flipped class pada program pendidikan guru matematika di salah satu universitas swasta di Indonesia<br><b>Metode Penelitian:</b> | <b>Hasil Penelitian:</b><br>Temuan menunjukkan bahwa kelas terbalik mendorong pembelajaran mandiri, dengan jenis kelas yang mendorong siswa untuk bekerja sama dengan teman sebayanya dan meningkatkan kesadaran belajar. Namun, ada beberapa tantangan yang disoroti dalam penerapan kelas terbalik seperti masalah teknis, keterampilan mengedit rekaman, dan memakan waktu<br><b>Kesimpulan:</b><br>Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memahami efektivitas <i>flipped classroom</i> melalui refleksi pengajaran. Refleksi pelaksanaan <i>flipped classroom</i> menunjukkan bahwa | <b>Persamaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini mengkaji penggunaan model pembelajaran <i>flipped classroom</i>.</li> <li>• Penelitian ini dalam pembelajaran matematika.</li> </ul> <b>Perbedaan:</b> |

| No | Judul                                                                                                                                     | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                                                                                      | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | permasalahan utama adalah permasalahan teknis sehingga memerlukan bantuan tenaga ahli dalam keberhasilan penerapan <i>flipped classroom</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 16 | <i>The Impact of Android Module-Based Inquiry Flipped Classroom Learning on Mathematics Problem Solving and Creative Thinking Ability</i> | <b>Penulis:</b> Dessy Noor Ariani, Mohamad Syarif Sumantri, Firmanul Catur Wibowo<br><b>Sumber:</b> International Journal of Interactive Mobile Technologies, 32-46 (Q3)<br><b>Tahun:</b> 2022 | <b>Tujuan Penelitian:</b> Untuk menguji pengaruh pembelajaran inkuiri <i>flipped classroom</i> berbasis modul Android terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika prajabatan dasar dan kemampuan berpikir kreatif<br><b>Metode Penelitian:</b> Penelitian ini menggunakan quasi-experimental design dengan control group design untuk pre-test and post-test. | <b>Hasil Penelitian:</b> (1) pembelajaran <i>flipped classroom</i> inkuiri berbasis modul Android berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika guru pra kedinasan matematika SD; (2) Pembelajaran <i>flipped classroom</i> inkuiri berbasis modul Android berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif matematika guru prajabatan matematika SD.<br><b>Kesimpulan:</b> Studi ini menemukan bahwa guru pra-jabatan matematika jauh lebih baik dalam memecahkan masalah matematika dan menggunakan pemikiran kreatif ketika menggunakan inkuiri berbasis modul Android untuk pembelajaran <i>flipped classroom</i> . | <b>Persamaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini mengkaji penggunaan model pembelajaran <i>flipped classroom</i>.</li> <li>• Penelitian ini pada mata kuliah geometri.</li> </ul> <b>Perbedaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini menggunakan pembelajaran inkuiri</li> <li>• Penelitian ini menggunakan modul android</li> <li>• Sampel merupakan mahasiswa program prajabatan guru</li> </ul> |

| No | Judul                                                                                  | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                                                                                                                                | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                   | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17 | <i>Flipped Classroom for Improving Self-Regulated Learning of Pre-Service Teachers</i> | <b>Penulis:</b> Cecep Kustandi, Hirmana Wargahadibrata, Dini Nur Fadhillah, Suprayekti, Kunto Imbar Nursetyo<br><b>Sumber:</b> International Journal of Interactive Mobile Technologies, Vol 14 No.9, 110-127 (Q3)<br><b>Tahun:</b> 2020 | <b>Tujuan Penelitian:</b><br>Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemanfaatan <i>flipped classroom</i> untuk meningkatkan self-regulated learning guru prajabatan<br><b>Metode Penelitian:</b><br>Penelitian ini menggunakan metode campuran eksplanatori (explanatory mixed-method) | <b>Hasil Penelitian:</b><br>(1) Terjadi peningkatan setelah penggunaan <i>flipped classroom</i> hasil belajar pada mata kuliah Teori Belajar.<br>(2) Hasil wawancara menunjukkan bahwa model kursus online <i>flipped classroom</i> membuat mahasiswa merasa mudah dalam menggunakannya, materinya jelas, visualisasinya bagus dan menarik dan mahasiswa merasakan kemudahan dengan hadirnya kursus online Hylearn untuk Teori Belajar. (3) Kecenderungan belajar mahasiswa yang bersifat self-regulated yaitu mahasiswa terbukti mempunyai momentum belajar yang positif<br><b>Kesimpulan:</b><br>Dapat disimpulkan bahwa secara umum kemandirian belajar mahasiswa Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Jakarta pada indikator memiliki rasa percaya diri berkategori positif. | <b>Persamaan:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini mengkaji penggunaan model pembelajaran <i>flipped classroom</i>.</li> </ul> <b>Perbedaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini menggunakan media pembelajaran HyLearn</li> <li>• Sampel merupakan mahasiswa program prajabatan guru</li> <li>• Materi yang digunakan adalah pada mata Kuliah Teori Pembelajaran</li> </ul> |



| No | Judul                                                                                                                                              | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                                     | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18 | <i>Investigating Students' Attitudes, Motives, Participation and Performance Regarding Out-of-Class Communication (OCC) in a Flipped Classroom</i> | <b>Penulis:</b> Tristan Cui, Andrew Coleman<br><b>Sumber:</b> The Electronic Journal of e-learning, 18(6), 550-561 (Q2)<br><b>Tahun:</b> 2020 | <b>Tujuan Penelitian:</b> Untuk mengkaji praktik OOC dalam program pascasarjana Hukum Bisnis tahun pertama di sebuah universitas Australia yang terdiri dari sejumlah besar mahasiswa luar negeri<br><b>Metode Penelitian:</b> Dalam penelitian ini, data kuantitatif dikumpulkan dari survei siswa, log sistem manajemen pembelajaran, dan database siswa. Statistik deskriptif, uji t satu sampel dan independen, serta uji t berpasangan diterapkan untuk menganalisis data guna menyelidiki OCC di kelas hukum bisnis ini | <b>Hasil Penelitian:</b> Hasil awal menunjukkan bahwa dalam <i>flipped classroom</i> , mahasiswa lebih termotivasi untuk terlibat dalam OCC. Selain itu, partisipasi online jangka pendek meningkat pada mahasiswa yang dikomunikasikan oleh dosen di luar kelas. Namun, analisis data menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik pada prestasi akademik siswa<br><b>Kesimpulan:</b> Dalam penelitian ini, hasil menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hasil kinerja mahasiswa terlepas dari apakah mereka terlibat dalam kegiatan pembelajaran online atau tidak setelah menerima komunikasi yang dipersonalisasi dari dosen mereka. | <b>Persamaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Penelitian ini mengkaji penggunaan model pembelajaran <i>flipped classroom</i>.</li> </ul> <b>Perbedaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sampel penelitian ini mahasiswa pascasarjana.</li> </ul> |
| 19 | <i>Does Flipped Learning Promote Positive Emotions in Science</i>                                                                                  | <b>Penulis:</b> Malek Jdaitawi<br><b>Sumber:</b> The Electronic Journal of e-                                                                 | <b>Tujuan Penelitian:</b> Tujuan utama penelitian ini adalah menganalisis pengaruh pendekatan flipped learning terhadap emosi belajar siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Hasil Penelitian:</b> Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai M1 dan M2 siswa berdasarkan emosi belajarnya.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Persamaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Penelitian ini mengkaji penggunaan model pembelajaran <i>flipped classroom</i>.</li> </ul>                                                                                                                   |



| No | Judul                                                                               | Penulis, Sumber dan Tahun                           | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                        | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <i>Education? A Comparison between Traditional and Flipped Classroom Approaches</i> | learning, 18(6), 516-524 (Q2)<br><b>Tahun: 2020</b> | <b>Metode Penelitian:</b><br>Penelitian ini menggunakan quasi-experimental design dengan pre- dan post-penelitian). | Selanjutnya, jika dilihat nilai M2 seluruh sampel, terlihat bahwa emosi belajar siswa terhadap belajar lebih tinggi dibandingkan dengan nilai M1. Dari hasil perbandingan terlihat adanya perbedaan yang signifikan pada emosi siswa terhadap belajar antara kelompok mode terbalik dan kelompok mode tradisional. Secara khusus, siswa dalam kelompok pertama memperoleh skor yang lebih tinggi dalam keterlibatan emosional dengan pembelajaran dibandingkan dengan siswa tradisional. Faktanya, nilai rata-rata tertinggi diperoleh oleh kelompok mode pembelajaran terbalik dan dengan demikian, mode pembelajaran terbalik cocok untuk meningkatkan emosi positif siswa sains terhadap pembelajaran.<br><b>Kesimpulan:</b><br>Untuk memaksimalkan manfaat <i>flipped classroom</i> , penelitian perlu mengetahui emosi siswa terhadap pengalaman pembelajaran <i>flipped</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampel menggunakan mahasiswa S1</li> </ul> <b>Perbedaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materi tidak berhubungan dengan matematika</li> <li>• Penelitian ini meneliti tentang pembelajaran emosional</li> </ul> |

| No | Judul | Penulis,<br>Sumber dan<br>Tahun | Tujuan dan<br>Penelitian Metode | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Perbandingan |
|----|-------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|    |       |                                 |                                 | <p><i>classroom</i>. Oleh karena itu, penelitian ini berkontribusi pada literatur dan menegaskan bahwa mode pembelajaran terbalik adalah pendekatan yang efektif untuk memicu dan mempertahankan emosi positif di kalangan siswa sains. Siswa pada kelompok pembelajaran <i>flipped classroom</i> menunjukkan emosi belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok pembelajaran tradisional.</p> |              |

| No | Judul                                                                                                                                                 | Penulis, Sumber dan Tahun                                                                                                                                                | Tujuan dan Metode Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Hasil dan Kesimpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Perbandingan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | <i>Impact of Using Flipped Classroom Strategy in Developing the Mathematical Thinking of Pre-Service Teachers in Open Education Systems in Jordan</i> | <b>Penulis:</b> Bahjat Hamid Altakhayneh<br><b>Sumber:</b> International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 17(03), 228-244 (Q2)<br><b>Tahun:</b> 2022 | <b>Tujuan Penelitian:</b> Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak penggunaan strategi <i>flipped class</i> dalam mengembangkan pemikiran matematis guru prajabatan Fakultas Ilmu Pendidikan pada sistem pendidikan terbuka di Jordan<br><b>Metode Penelitian:</b> Metodologi penelitian ini digunakan dalam desain quasi eksperimental | <b>Hasil Penelitian:</b> (1) Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh penggunaan FCS pada pengembangan MT di kalangan guru pra-jabatan di OES di Yordania, dan untuk setiap inti pemikiran matematis, karena siswa mampu menguasai keterampilan dan waktu yang diperlukan dapat dihemat dengan komputerisasi dan kegiatan yang tidak terkomputerisasi. (2) Hal ini menunjukkan bahwa strategi pendidikan berpengaruh terhadap berpikir matematis baik calon guru, pegawai di bidang pendidikan maupun non pegawai.<br><b>Kesimpulan:</b> Hasil ini menunjukkan bahwa terlepas dari sifat karyawan calon guru, pengajaran menggunakan FCS berdampak pada pemikiran matematis mereka. Selain itu, teknologi modern seperti platform Sistem Manajemen Pembelajaran memiliki peran efektif dalam menghemat waktu dan tenaga. | <b>Persamaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini mengkaji penggunaan model pembelajaran <i>flipped classroom</i>.</li> <li>• Penelitian ini dalam pembelajaran matematika.</li> </ul> <b>Perbedaan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian kuasi eksperimen dengan adanya kelompok eksperimen dan kontrol</li> <li>• Sampel penelitian merupakan pegawai</li> <li>• Kemampuan yang diteliti merupakan kemampuan berpikir matematis</li> </ul> |