

c. Komponen Model

Model Pembelajaran *Flipped Classroom* berbasis *Problem Based Learning* dengan *modul interaktif adaptif* dikembangkan berdasarkan kerangka Joyce & Weil yang mencakup lima komponen utama: sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, serta dampak instruksional dan pengiring. Tabel 2.9 memaparkan secara rinci kelima komponen tersebut.

Tabel 2.9 Proses pembentukan komponen model Flipped Classroom berbasis Problem Based Learning

Model Flipped Classroom	Model Problem Based Learning	Model Flipped Classroom-PBL
Teori	Teori	Teori
(Effendi, 2021) 1. Teori konstruktivisme 2. Teori interaktif 3. Teori konektif	(Suwarso, 2024) 1. Teori kolaborativisme 2. Teori konstruktivisme 3. Teori belajar bermakna dari Ausebel 4. Teori belajar Vigotsky 5. Teori belajar Jerome S. Bruner	1. Teori kolaborativisme 2. Teori konstruktivisme 3. Teori interaktif 4. Teori konektivisme 5. Teori belajar Ausebel 6. Teori belajar Vigotsky 7. Teori belajar Jerome S. Bruner 8. Teori beban kognitif 9. Teori media pembelajaran
Sintaks	Sintaks	Sintaks
(Effendi, 2021) 1. Orientasi 2. Kegiatan pembelajaran berbasis web (online) sebelum pembelajaran di kelas 3. Kegiatan pembelajaran selama di kelas	(Fauzi, 2023) 1. Orientasi peserta didik pada masalah 2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	1. Orientasi Kontekstual dan Pemaparan Masalah Otentik 2. Eksplorasi Mandiri melalui Modul Interaktif Adaptif (Pra-Kelas)

Model Flipped Classroom	Model Problem Based Learning	Model Flipped Classroom-PBL
4. Kegiatan belajar di rumah (PR) setelah kelas 5. Asesmen	3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	3. Kolaborasi dan Perumusan Masalah di Kelas 4. Penyelidikan Terbimbing dan Eksperimen Strategi Pemecahan Masalah 5. Penyajian Solusi dan Argumentasi Logis 6. Refleksi, Evaluasi Diri, dan Umpan Balik 7. Asesmen Berbasis Proses dan Produk
Sistem Sosial	Sistem Sosial	Sistem Sosial
(Effendi, 2021) 1. Pada pembelajaran <i>online</i> , siswa dapat belajar mandiri maupun kooperatif dengan siswa lainnya dengan fasilitas yang disediakan untuk mencapai kompetensi sesuai dengan kecepatan, gaya belajar, dan kebutuhannya. Pada kegiatan ini memang dibutuhkan sebuah lingkungan yang mendukung dan memotivasi siswa untuk belajar serta membutuhkan peran aktif siswa dalam belajar. 2. Pada diskusi tatap muka di kelas akan dibicarakan tentang persoalan-persoalan yang dihadapi siswa dalam belajar dan memahami materi	(Hidayati, 2019) 1. Pada tahapan awal pembelajaran, guru berperan sebagai inisiator dengan menghadirkan berbagai permasalahan aktual. Sesuai dengan permasalahan yang dikemukakan guru tersebut siswa membuat rumusan masalah. Pada titik ini telah terbangun sistem sosial karena terjadi interaksi antara guru dan siswa. 2. Selain interaksi antara guru dan siswa, juga berlangsung interaksi sesama siswa. Ketika siswa berdiskusi dalam kelompok maka terjadi kolaborasi di antara siswa. 3. Selain sebagai inisiator, guru juga berperan sebagai fasilitator yaitu	Lingkungan Belajar Mandiri-Kooperatif Berbasis Teknologi 1. Siswa diberi akses mandiri terhadap modul interaktif adaptif yang tersedia secara daring. Modul ini memuat video pembelajaran, simulasi interaktif, refleksi metakognitif, dan kuis adaptif. 2. Siswa dapat belajar secara individual sesuai gaya belajar, kecepatan, dan kebutuhan masing-masing, serta diberikan kesempatan kolaboratif daring melalui forum diskusi, grup chat, atau proyek mikro daring. 3. Peran aktif siswa dituntut untuk mengatur pembelajaran mandiri (self-

Model Flipped Classroom	Model Problem Based Learning	Model Flipped Classroom-PBL
<p>pembelajaran. Peran aktif siswa juga dituntut untuk berbagi informasi dengan siswa lain tentang apa yang didapatnya dalam pembelajaran.</p> <p>3. Pada bagian asesmen akan diciptakan suatu lingkungan di mana peserta didik dapat melaksanakan asesmen secara mandiri terhadap pembelajarannya, asesmen dengan siswa lain, dan asesmen oleh guru. Asesmen ini dapat dilakukan secara <i>online</i> maupun <i>offline</i>.</p> <p>4. Guru berperan sebagai perencana, pelaksana, pembimbing, motivator, dan sebagai penilai proses pembelajaran. Pada awal pembelajaran guru harus mengondisikan siswa agar mereka mengerti cara mengakses <i>e-learning</i>, karena media ini merupakan media inti dalam pembelajaran berbasis web. Kemudian pada proses pembelajaran, guru harus memastikan siswa berada pada arah yang benar dengan memantau kemajuan siswa dalam pembelajaran melalui pemberian latihan, tugas, dan kuis.</p>	<p>menyediakan dan mempersiapkan sumber belajar bagi siswa, memotivasi siswa untuk belajar, dan memberikan bimbingan kepada agar mahasiswa mampu mengonstruksi pengetahuannya secara optimal.</p> <p>4. Sistem sosial juga terbangun ketika siswa mampu mengikuti arahan dosen. Guru mengatur dan mendorong setiap siswa agar mereka tetap dalam aktivitas belajar, mengerjakan tugas sesuai dengan petunjuk, memimpin jalannya diskusi kelas, dan mengatur mekanismenya sehingga diskusi berjalan dengan baik dan mencapai hasil optimal.</p>	<p>regulated learning), termasuk penjadwalan belajar, menyusun target, dan mengevaluasi pemahaman.</p> <p>Kolaborasi Tatap Muka yang Berbasis Masalah dan Reflektif</p> <p>4. Saat tatap muka di kelas, siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan dan menyelesaikan masalah kontekstual yang telah mereka pelajari sebelumnya secara daring.</p> <p>5. Guru berperan sebagai fasilitator diskusi dan navigator pemikiran kritis, membantu siswa menggali lebih dalam konsep-konsep matematika serta merefleksi proses berpikir dan pengambilan keputusan mereka.</p> <p>6. Terjadi interaksi intensif antarsiswa dan antara siswa dengan guru, membangun budaya belajar yang mendalam, kolaboratif, dan berorientasi solusi.</p> <p>Penguatan Regulasi Diri dan Evaluasi Diri Berbasis Asesmen Autentik</p>

Model Flipped Classroom	Model Problem Based Learning	Model Flipped Classroom-PBL
		<p>7. Lingkungan pembelajaran mendorong siswa untuk melakukan asesmen diri (self-assessment) dan asesmen sebaya (peer-assessment) terhadap strategi belajar, proses berpikir, dan hasil kognitifnya.</p> <p>8. Guru menyediakan rubrik berpikir kritis dan regulasi diri untuk membantu siswa melakukan evaluasi pembelajaran secara objektif dan reflektif.</p> <p>9. Asesmen dilakukan secara berkelanjutan, baik daring maupun luring, dan dijadikan sebagai bagian dari umpan balik pembelajaran yang membangun.</p> <p>Peran Guru Sebagai Fasilitator Adaptif dan Motivator Pembelajaran</p> <p>10. Guru bertindak sebagai perancang pengalaman belajar berbasis modul adaptif, mempersiapkan perangkat digital, sumber belajar, dan strategi pemecahan masalah yang sesuai dengan karakteristik siswa.</p> <p>11. Selama pembelajaran daring, guru memantau kemajuan siswa melalui</p>

Model Flipped Classroom	Model Problem Based Learning	Model Flipped Classroom-PBL
		<p>dashboard pembelajaran dan memberikan intervensi bagi siswa yang mengalami kesulitan.</p> <p>12. Dalam pembelajaran tatap muka, guru menjadi penjaga ritme diskusi, memastikan setiap siswa berpartisipasi aktif, serta menciptakan suasana yang terbuka dan mendukung perkembangan regulasi diri siswa.</p> <p>13. Guru juga membimbing siswa dalam refleksi kritis dan pengambilan keputusan matematis yang berlandaskan logika dan data.</p>
Prinsip Reaksi	Prinsip Reaksi	Prinsip Reaksi
<p>(Effendi, 2021)</p> <p>Untuk Guru:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memastikan setiap siswa mengerti tentang pembelajaran menggunakan model pembelajaran Flipped Classroom berbasis web (MPFCBW) 2. Guru menyediakan semua perangkat pembelajaran dan diunggah ke portal <i>e-learning</i> 3. Guru menjawab semua pertanyaan siswa sesegera mungkin yang berhubungan dengan pembelajaran 	<p>(Hidayati, 2019)</p> <p>Untuk Guru:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengaitkan masalah dengan pengetahuan awal siswa dan memancing rasa ingin tahu mereka. 2. Membimbing siswa dalam merumuskan masalah agar tetap fokus dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. 3. Mendampingi siswa dalam menyusun rencana belajar, serta memberikan saran jika diperlukan. 	<p>Untuk Guru:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memastikan bahwa siswa memahami tujuan, alur, aturan, dan peran mereka dalam model pembelajaran Flipped Classroom berbasis PBL. 2. Guru memperkenalkan modul interaktif adaptif, serta memberikan panduan penggunaan e-learning. 3. Guru menyusun dan mengunggah bahan ajar digital interaktif, termasuk video, simulasi, kuis adaptif, serta lembar kerja berbasis masalah.

Model Flipped Classroom	Model Problem Based Learning	Model Flipped Classroom-PBL
<p>4. Guru memberikan umpan balik terhadap semua tugas yang dikirim oleh siswa</p> <p>5. Asesmen dilakukan secara transparan, sehingga siswa tahu di mana kelebihan dan kekurangan mereka</p> <p>Untuk Siswa:</p> <p>1. Siswa harus memahami tujuan pembelajaran, organisasi materi, proses pembelajaran, aturan pembelajaran, dan metode pembelajaran menggunakan MPFCBW</p> <p>2. Siswa harus aktif berdiskusi dalam pembelajaran baik melalui <i>online</i> maupun tatap muka di kelas, karena model mengacu pada pembelajaran berbasis siswa (<i>student centered</i>)</p> <p>3. Siswa harus membuat seluruh tugas pokok bahasan dan mengirimkannya ke <i>e-learning</i> sesuai ketentuan yang ditetapkan.</p>	<p>4. Memberikan arahan dan klarifikasi saat siswa mencari dan memilih informasi yang relevan dan akurat.</p> <p>5. Memfasilitasi diskusi, kolaborasi, dan presentasi siswa, serta mendorong mereka untuk berpikir kritis.</p> <p>6. Memberikan umpan balik dan penguatan, serta membimbing siswa dalam melakukan refleksi atas proses belajar dan hasilnya.</p> <p>Untuk Siswa:</p> <p>1. Mengaitkan pengetahuan awal yang sudah dimiliki dengan masalah yang diberikan oleh guru.</p> <p>2. Merumuskan masalah secara mandiri atau bersama kelompok sebagai fokus pembelajaran.</p> <p>3. Merancang strategi belajar dan menentukan informasi/sumber yang perlu dicari.</p> <p>4. Mencari dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber (buku, internet, wawancara, dll) untuk mendukung pemecahan masalah.</p> <p>5. Menganalisis informasi dan mengembangkan solusi, lalu</p>	<p>4. Guru mengaitkan konten dengan pengetahuan awal siswa dan menyusun masalah kontekstual yang mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis.</p> <p>5. Guru memfasilitasi siswa dalam merumuskan masalah, menyusun rencana belajar, dan memilih informasi yang relevan.</p> <p>6. Guru memberikan arahan saat diskusi daring dan luring, serta memonitor keterlibatan siswa dalam proses pemecahan masalah.</p> <p>7. Guru memberikan umpan balik konstruktif terhadap tugas siswa baik secara individu maupun kelompok.</p> <p>8. Guru mendorong siswa melakukan refleksi terstruktur terhadap proses berpikir dan regulasi diri mereka.</p> <p>9. Guru melaksanakan asesmen formatif dan sumatif berbasis proyek, serta membimbing siswa memahami kelebihan dan kekurangannya.</p> <p>10. Guru menggunakan rubrik yang mendukung evaluasi kemampuan berpikir kritis dan regulasi diri siswa.</p>

Model Flipped Classroom	Model Problem Based Learning	Model Flipped Classroom-PBL
	<p>menyusun laporan atau melakukan presentasi hasil.</p> <p>6. Melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran dan solusi yang telah dikembangkan untuk mengevaluasi efektivitasnya.</p>	<p>Untuk Siswa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memahami struktur dan mekanisme pembelajaran berbasis Flipped Classroom dan PBL, serta peran mereka sebagai pembelajar aktif dan reflektif. 2. Siswa mengaitkan pengetahuan awal dengan masalah yang diberikan dalam modul dan mengembangkan rumusan masalah yang relevan bersama kelompok. 3. Siswa secara aktif memanfaatkan modul interaktif adaptif untuk belajar mandiri, menyusun strategi belajar, dan mencari informasi dari berbagai sumber. 4. Siswa mengolah informasi yang diperoleh menjadi solusi logis dan kreatif, serta mempresentasikan hasil dalam bentuk lisan, visual, atau digital. 5. Siswa aktif berdiskusi dalam forum daring dan tatap muka, serta mampu memberikan dan menerima umpan balik dari guru maupun teman sebaya. 6. Siswa melakukan refleksi mandiri terhadap proses dan hasil belajar,

Model Flipped Classroom	Model Problem Based Learning	Model Flipped Classroom-PBL
		mengidentifikasi strategi yang efektif, serta merencanakan perbaikan diri untuk proses pembelajaran berikutnya.
Sistem Pendukung	Sistem Pendukung	Sistem Pendukung
(Effendi, 2021) 1. Komputer atau <i>smartphone</i> yang dapat mengakses pesan teks dan video 2. Jaringan internet yang memadai 3. LMS berbasis Moodle 4. Buku panduan untuk siswa dan dosen dalam penggunaan MPFCBW 5. Buku teks (cetak dan digital) 6. Video	(Hidayati, 2019) Komponen Perangkat PBL di Sekolah: 1. Modul ajar / RPP Kurikulum Merdeka 2. Skenario masalah kontekstual 3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 4. Media dan sumber belajar 5. Rubrik penilaian autentik Siswa: Siswa menjadi tokoh utama yang aktif mengeksplorasi masalah dan mencari solusi. Guru: Guru dalam PBL berperan sebagai fasilitator pembelajaran yang mendesain kegiatan, mengarahkan eksplorasi siswa, dan memberikan umpan balik yang membangun.	1. Komputer, laptop, atau <i>smartphone</i> yang mendukung akses modul interaktif berbasis web, video pembelajaran, serta LMS. 2. Koneksi internet yang memadai di sekolah dan rumah untuk mendukung akses LMS, forum diskusi, dan video daring. 3. LMS berbasis Moodle atau platform sejenis sebagai pusat distribusi modul, pengumpulan tugas, kuis adaptif, forum diskusi, dan asesmen. 4. Video pendek interaktif sebagai media pengantar topik dan penyaji masalah kontekstual yang dapat disesuaikan dengan kecepatan belajar siswa. 5. Modul pembelajaran digital yang mengintegrasikan materi konsep matematika, skenario masalah kontekstual, aktivitas refleksi regulasi diri, tugas individu dan kelompok,

Model Flipped Classroom	Model Problem Based Learning	Model Flipped Classroom-PBL
		<p>serta navigasi adaptif sesuai dengan kebutuhan siswa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Masalah otentik yang dirancang berdasarkan kehidupan sehari-hari dan relevan dengan materi matematika untuk memicu pemikiran kritis dan eksplorasi aktif siswa. 7. LKPD interaktif yang mendorong siswa untuk mengidentifikasi masalah, merancang strategi penyelesaian, mengevaluasi solusi, dan merefleksi proses berpikir mereka. 8. Buku panduan digital/cetak untuk guru dan siswa yang menjelaskan langkah-langkah penggunaan model pembelajaran, navigasi LMS, dan strategi belajar mandiri. 9. Buku teks digital/cetak, aplikasi edukatif, kalkulator online, dan sumber daring lain yang menunjang penyelesaian masalah dan pengayaan konsep matematika. 10. Rubrik yang menilai aspek regulasi diri (perencanaan, pemantauan, dan refleksi belajar), berpikir kritis (analisis, sintesis, dan evaluasi),

Model Flipped Classroom	Model Problem Based Learning	Model Flipped Classroom-PBL
		<p>kolaborasi dan komunikasi, serta produk dan proses pemecahan masalah.</p> <p>11. Guru berperan sebagai desainer, fasilitator, dan evaluator pembelajaran, memastikan penggunaan LMS, penyusunan skenario masalah, dan pendampingan refleksi siswa berjalan optimal.</p> <p>12. Siswa adalah aktor utama pembelajaran, yang secara aktif mengelola strategi belajarnya, mengeksplorasi modul, berkolaborasi, dan membangun pengetahuan melalui refleksi dan pemecahan masalah.</p>
Dampak Instruksional dan Pengiring	Dampak Instruksional dan Pengiring	Dampak Instruksional dan Pengiring
<p>(Jalinus et al., 2020)</p> <p>Dampak Instruksional:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menganalisis konsep materi, memecahkan masalah, mengidentifikasi, sehingga dapat membedakan, mengorganisasikan, dan mengontribusikan. 2. Mampu mengevaluasi penyelesaian soal, mampu berargumen, membuat asumsi, mampu membuat kesimpulan 	<p>(Hidayati, 2019)</p> <p>Dampak Instruksional:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatnya kemampuan berpikir kritis (critical thinking) 2. Terbentuknya keterampilan komunikasi (communication skills) 3. Terbangunnya kemampuan kolaborasi (collaboration skills) 4. Tumbuhnya kreativitas (creativity) 5. Penguasaan konsep secara mendalam 	<p>Dampak Instruksional:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mampu menganalisis informasi, mengajukan argumen logis, mengevaluasi solusi matematis, dan mengambil keputusan berbasis bukti melalui proses pemecahan masalah kontekstual. 2. Siswa menunjukkan kemampuan dalam merencanakan, memantau, dan merefleksi proses belajarnya, termasuk mengatur waktu, strategi,

Model Flipped Classroom	Model Problem Based Learning	Model Flipped Classroom-PBL
<p>dengan mengambil keputusan seperti memeriksa dan pemikiran kritis.</p> <p>3. Mampu menciptakan suatu proyek yang di dalamnya ada unsur kreativitas dan berpikir kreatif, seperti merencanakan, membangun, dan memproduksi produk.</p> <p>Dampak Pengiring:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat belajar secara <i>online</i> dan <i>face to face</i>, terjadi fleksibilitas dalam belajar di mana dan kapan saja secara bebas. 2. Terjalannya interaksi melalui diskusi secara <i>online</i> dan <i>face to face</i>, diskusi kelompok, kolaborasi, tanggung jawab, kemampuan menyelesaikan masalah, berpikir kritis, disiplin, dan kreatif. 3. Siswa menghasilkan produk yang dibuatnya dari studi kasus di lapangan dan produk dibuat dengan kreasi-kreasi siswa yang inovatif. 	<p>Dampak Pengiring:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terbentuknya kemandirian dalam belajar 2. Meningkatnya rasa tanggung jawab 3. Tumbuhnya kesadaran bahwa setiap masalah memiliki solusi 4. Penguatan karakter positif 	<p>dan tujuan belajarnya secara mandiri dan berkelanjutan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Siswa memperoleh pemahaman konsep yang mendalam dan mampu menerapkannya dalam situasi nyata melalui penyelesaian studi kasus berbasis modul. 4. Siswa mampu menciptakan solusi inovatif, membuat produk berbasis proyek matematika, dan menyajikan solusi dengan cara yang orisinal dan logis. 5. Siswa mengembangkan kemampuan berkomunikasi ide, bekerja sama dalam tim, menyampaikan gagasan secara efektif, dan menyelesaikan konflik dalam proses pembelajaran kelompok. <p>Dampak Pengiring:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa terbiasa belajar secara mandiri maupun kolaboratif melalui akses modul interaktif adaptif dan pengelolaan pembelajaran berbasis diri, sehingga menumbuhkan rasa tanggung jawab terhadap proses dan hasil belajar.

Model Flipped Classroom	Model Problem Based Learning	Model Flipped Classroom-PBL
		<ol style="list-style-type: none"> 2. Melalui pendekatan berbasis masalah dan aktivitas reflektif, siswa mengalami penguatan karakter seperti disiplin, rasa ingin tahu, kejujuran akademik, dan ketekunan dalam belajar. 3. Siswa memperoleh kebebasan dalam mengakses pembelajaran kapan saja dan di mana saja, yang mendukung gaya belajar yang beragam dan meningkatkan motivasi intrinsik siswa. 4. Melalui interaksi tatap muka dan daring, siswa berlatih berpikir terbuka, saling menghargai pendapat, dan membangun solusi bersama, yang mendukung iklim pembelajaran demokratis. 5. Siswa menyadari bahwa setiap masalah memiliki solusi logis yang dapat ditemukan melalui eksplorasi, diskusi, dan berpikir reflektif yang sistematis.