

12
by 12 12

Submission date: 03-May-2023 04:26PM (UTC+0200)

Submission ID: 2083086861

File name: 12._Buku_Penyusunan_Konsep_Model.pdf (2.07M)

Word count: 25418

Character count: 164663

Dr. Selvia Erita, M.Pd



PENYUSUNAN KONSEP MODEL

Problem Based Learning-Flipped Classroom



Dr. Selvia Erita, M.Pd

Penyusunan Konsep Model
Problem Based Learning-Flipped Classroom



³ PENYUSUNAN KONSEP MODEL

Problem Based Learning-Flipped Classroom

Buku ini menjelaskan secara komprehensif tentang keistimewaan Model *Problem Based Learning-Flipped Classroom* sebagai sebuah metode yang layak dipertimbangkan untuk diterapkan dalam perkuliahan di jurusan Matematika.

Buku ini diharapkan mampu membantu para pembaca, khususnya para dosen, untuk memperdalam kajian teori dan praktik yang mengintegrasikan tentang pengetahuan dasar desain pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran dengan *Flipped Classroom* sehingga dapat meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, serta argumentasi dan komunikasi matematis. Selain itu, buku penyusunan konsep model ini juga dapat menjadi panduan dalam mengkonstruksi desain pembelajaran pada konteks lainnya.



Penerbit Nusa Litera Inspirasi
nusaliterainspirasi.com



PENYUSUNAN KONSEP MODEL

***Problem Based
Learning-Flipped
Classroom***

UU No. 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Ketentuan Pidana
Pasal 113

(1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).

(2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

(3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).

(4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Dr. Selvia Erita, M.Pd

3
PENYUSUNAN KONSEP MODEL

***Problem Based
Learning-Flipped
Classroom***



NUSA LITERA INSPIRASI

2022

3

Penyusunan Konsep Model

Problem Based Learning-Flipped Classroom

Cetakan pertama Januari 2022

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang

Penulis: Dr. Selvia Erita, M.Pd

Perancang sampul: NLI Team

Penata letak: NLI Team

3

Penyusunan Konsep Model

Problem Based Learning-Flipped Classroom

xiv + 169: 14 cm x 21 cm

ISBN: 978-623-6308-23-3

Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI)

Penerbit Nusa Litera Inspirasi

www.nusaliterainspirasi.com

redaksinu@gmail.com

Isi di luar tanggungjawab percetakan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku penyusunan konsep Model *Problem Based Learning-Flipped Classroom* untuk meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, Argumentasi dan komunikasi matematis ini. Buku Penyusunan konsep ini menjawab pertanyaan Bapak dan Ibu dosen tentang keistimewaan Model *Problem Based Learning-Flipped Classroom* sehingga Bapak dan Ibu Dosen yakin bahwa Model *Problem Based Learning-Flipped Classroom* ini layak dipertimbangkan untuk diterapkan dalam perkuliahan di jurusan Matematika.

Buku penyusunan konsep Model ini diharapkan mampu membantu penulis untuk memperdalam kajian teori dan praktik yang mengintegrasikan pengetahuan dasar desain pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran dengan *Flipped Classroom* sehingga dapat meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, Argumentasi dan komunikasi matematis. Selain itu, buku penyusunan konsep model ini juga diharapkan menjadi panduan dalam mengkonstruksi desain pembelajaran pada konteks lainnya.

Penulisan dan penyelesaian buku penyusunan konsep Model *Problem Based Learning-Flipped Classroom* ini, tidak terlepas dari bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang terkait terutama kepada Prof. Dr. H. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc dan Bapak Dr. Darmowijoyo, M.Si., M.Sc selaku review yang senantiasa meluangka waktu dan ilmunya untuk kesempurnaan buku ini dan semua yang telah berpartisipasi dan ikut membantu secara moril dan materil, semoga semuanya bernilai ibadah dimata Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan memperoleh ganjaran pahala yang berlimpah, Amin.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih membutuhkan penyempurnaan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan jika diberikan kritik, saran dan masukan dari pembaca demi sempurnanya buku ini. Semoga buku penyusunan konsep Model *Problem Based Learning-Flipped Classroom* untuk meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, Argumentasi dan komunikasi matematis ini dapat memberikan kontribusi bagi pendidikan matematika khususnya di Perguruan Tinggi.

Jambi, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
BAB II	
PROSEDUR PENYUSUNAN KONSEP	10
A. Menganalisis Model <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Flipped Classroom</i>	27
2.1 Analisis Model <i>Problem Based Learning</i> yang Akan Diadopsi dan Diadaptasi	29
2.1.1 Menentukan Level Model <i>Problem</i> <i>Based Learning</i> Berdasarkan Tujuan Utama Pedagogi	29
2.1.2 Menentukan Orientasi Model <i>Problem Based Learning</i> Berdasarkan Desain Pembelajaran Eklektik	31
2.1.3 Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan <i>Problem Based</i> <i>Learning</i> Berdasarkan Teori Belajar	33
2.2 Analisis <i>Flipped Classroom</i> yang Akan Diadopsi dan Diadaptasi	41

B. Menentukan Alasan Pemilihan Teori Belajar yang Mendasari Modifikasi Model Berdasarkan Kelebihan dan Kelemahan	45
C. Merekonstruksi Komponen-komponen Sintaks dalam Modifikasi Model PBL dan FC	49
D. Menggambarkan Bentuk Modifikasi Model yang Menghasilkan Model PBL-FC Terhadap kemandirian belajar, Keterampilan Berpikir Kritis, Argumentasi, dan Komunikasi Matematis	69
BAB III	
PENUTUP	88
A. Model <i>Problem Based Learning - Flipped Classroom</i>	88
B. Komponen Model <i>Problem Based Learning - Flipped Classroom</i>	91
1. Sintaks	91
2. Sistem Pendukung	114
3. Prinsip Reaksi	115
4. Sistem Sosial	116
5. Dampak Pembelajaran	117
DAFTAR RUJUKAN	159
INDEKS	164

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Aktivitas dan Hasil dalam Mengembangkan Model Konseptual Desain Pembelajaran	12
Tabel 2.2	Dimensi Prosedur Pengembangan Model Konseptual	13
Tabel 2.3	Prosedur Pengembangan Model Tipe F1-O1-S1-A1	14
Tabel 2.4	Prosedur Pengembangan Model Tipe F1-O1-S6-A1	15
Tabel 2.5	Prosedur Pengembangan Model Tipe F1-O2-S5-A1	16
Tabel 2.6	Prosedur Pengembangan Model Tipe F1-O2-S5-A3	17
Tabel 2.7	Model Komponen Operasi dalam Diagram Alir	20
Tabel 2.8	Level Model PBL Berdasarkan Tujuan Utama Pedagogi	31
Tabel 2.9	Model PBL yang Akan Dianalisis	32
Tabel 2.10	Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Problem Based Learning</i> Berorientasi Teori Belajar Konstruktivisme	34
Tabel 2.11	Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Problem Based Learning</i> Berorientasi Teori Behaviorisme	35

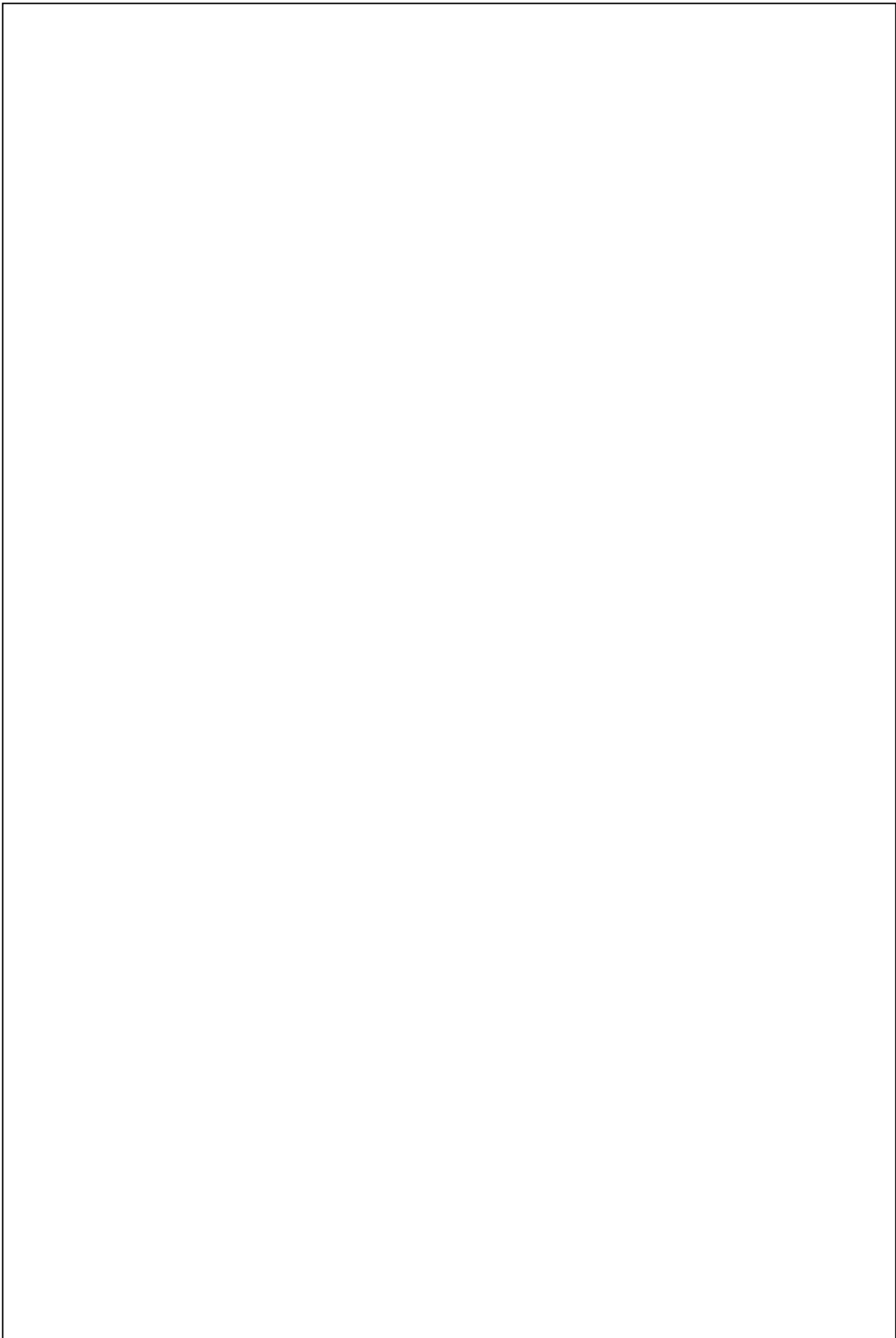
Tabel 2.12	1 Menganalisis Kelebihan dan Kelemahan Model <i>Problem Based Learning</i> Berorientasi Teori Belajar Kognitivisme	36
Tabel 2.13	1 Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Problem Based Learning</i> Berorientasi Teori Belajar Sosial	37
Tabel 2.14	3 Hubungan antara Sintak PBL dengan Kemandirian Belajar, Keterampilan Berpikir Kritis, Argumentasi dan Komunikasi Matematis	39
Tabel 2.15	1 Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan <i>Flipped Classroom</i> Berorientasi Teori Belajar Kognitivisme	42
Tabel 2.16	1 Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan <i>Flipped Classroom</i> Berorientasi Teori Belajar Behaviorisme	43
Tabel 2.17	1 Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan <i>Flipped Classroom</i> Berorientasi Teori Belajar Konstruktivisme	44
Tabel 2.18	3 Merekonstruksi Sintaks dalam Memodifikasi Model (Model PBL-FC) untuk meningkatkan Kemandirian	

	Belajar, Keterampilan Berpikir Kritis, Argumentasi dan Komunikasi Matematis	50
Tabel 2.19	Hubungan antara Sintak PBL dengan Teori Belajar	53
Tabel 2.20	Analisis Setiap Komponen Desain Model Pembelajaran Eklektik	57
Tabel 2.21	Matriks Komponen-komponen Desain Model Pembelajaran Eklektik	60
Tabel 2.22	Rumusan Komponen dan Sub Komponen Hasil Adopsi dan Adaptasi dalam Memodifikasi Model <i>PBL-Flipped Classroom</i>	66
Tabel 2.23	Perbedaan Kelas Tradisional dengan Kelas <i>Flipped Classroom</i>	76
Tabel 3.1	Hubungan Sintaks PBL-FC dengan Teori Belajar yang Mendukung	107
Tabel 3.2	Kuesioner dalam Mengukur Kemandirian Belajar	120
Tabel 3.3	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis dari Beberapa Ahli	131
Tabel 3.4	Indikator Penilaian Berpikir Kritis menggunakan Tes Essay Diadaptasi dari Finken dan Ennis (1993)	137
Tabel 3.5	Rubrik Penilaian Berpikir Kritis Diadaptasi dari Ennis dan Finken (1993)	140
Tabel 3.6	Kisi-kisi Soal Tes Argumentasi Matematis	146

Tabel 3.7	Kisi-kisi Soal Tes Keterampilan Komunikasi Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Matematika Diskrit	151
Tabel 3.8	Komponen Dampak Model PBL-FC dan Teori yang Digunakan	152

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tipe Rectilinear	21
Gambar 2.2 Tipe Curtivilinea	21
Gambar 2.3 Tipe Nested	22
Gambar 2.4 Tipe Concurrent	22
Gambar 2.5 Rancangan Pembelajaran Morrison, Ross, Kalman, and Kemp	56
Gambar 2.6 Model <i>Problem Based Learning</i>	73
Gambar 2.7 Langkah-langkah <i>Flipped Classroom</i>	81
1 Gambar 2.8 Modifikasi Model PBL dengan FC Berdasarkan Pola Matematikawan Bekerja dalam Desain Pembelajaran Eklektik	87
Gambar 3.1 Tahapan Merekonstruksi Model PBL-FC Terintegrasi Kemandirian Belajar, Keterampilan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Matematis	113
Gambar 3.2 Matriks Tindakan Dosen dengan Tindakan Mahasiswa Serta Konstelasi terhadap Kemandirian Belajar, Berpikir Kritis, Argumentasi dan Komunikasi Matematis	154



BAB I

PENDAHULUAN

Model pembelajaran merupakan unsur utama dalam praktek mengajar. Model pembelajaran membantu praktisi memahami pentingnya hubungan antara aktivitas yang beragam dalam proses perkuliahan. Model pembelajaran difokuskan pada bagaimana dosen mentransformasikan informasi sehingga proses pembelajaran dapat berorientasi kepada pebelajar dan mereka dapat belajar mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan pengalaman. Model pembelajaran yang baik mencakup bahan kajian atau pokok bahasan tertentu dengan menggunakan waktu dan dana yang tidak begitu banyak, sehingga mahasiswa mendapatkan hasil yang maksimal. Joyce, Weil, and Calhoun (2015) dalam bukunya *Model of Teaching* memaparkan bahwa model pembelajaran memiliki landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana mahasiswa belajar, tingkah laku mengajar selaras dengan model yang diterapkan dan lingkungan belajar yang kondusif sejalan dengan teori yang logis sesuai dengan pencipta atau pengembangnya.

Model desain pembelajaran yang efektif harus memahami konteks pendidikan yang beragam dan responsif terhadap situasi belajar. Oleh karena itu

1 model pembelajaran dapat dikembangkan dan memberikan pemahaman baru dalam proses pembelajaran (Dick, Carey, & Carey, 2001; Morrison, Ross, Kemp, & Kalman, 2010). Model pembelajaran adalah suatu produk yang dibuat oleh para dosen, dalam proses pembelajaran dan membuka jalan bagi dosen untuk memulai penyelidikan Joyce et al. (2015). Karakteristik umum dari sebuah model adalah membantu mahasiswa belajar cara belajar, berorientasi konstruktivis, perancah proses pembelajaran (*Scaffolding The Learning Proses*), penilaian dan penyesuaian formatif, keterampilan abad 21, literasi budaya dan kesadaran global, keterampilan klaboratif dan kooperatif dan kreativitas Joyce et al (2015).

Matakuliah yang diajarkan di Perguruan Tinggi pada umumnya memiliki tingkat abstraksi yang tinggi. Meskipun abstrak, berbagai konsep ataupun teori matematika disusun berdasarkan fenomena yang nyata atau dipicu oleh kebutuhan dalam memecahkan permasalahan dalam situasi nyata. Oleh karena itu aspek teori yang abstrak dan aspek terapan matematika pada situasi nyata perlu diberikan sejalan dalam pembelajaran. Pemilihan model pembelajaran yang tepat tentu akan menjadikan pembelajaran terasa menyenangkan. Situasi yang nyaman akan membuat mahasiswa mengoptimalkan dirinya dalam proses pembelajaran. Secara tidak langsung dosen akan melibatkan mahasiswa secara aktif dan partisipatif, hal ini merupakan salah satu upaya untuk membentuk mahasiswa yang memiliki keterampilan

berpikir kritis dan kreatif. Hasil penelitian Gilbo, Heinerichs and Pazzaglia (2015) dengan menerapkan model pembelajaran tradisional perhatian mahasiswa menurun setelah 10 menit pertama meskipun dapat kembali pada akhir kelas, mahasiswa hanya ingat sekitar 20% materi yang disajikan selama perkuliahan berlangsung. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Rogers seseorang tidak dapat diajar tetapi harus mengalami proses belajar secara mendalam dan bermakna secara pribadi. Demikian dosen tidak bisa memberikan pengetahuan, tetapi hanya bisa memandu dalam proses belajar mahasiswa karena mereka bergulat dengan pengalaman dan perasaan mereka.

Joyce and Weil (2015) dinyatakan bahwa sebuah model pembelajaran setidaknya harus memuat sejumlah komponen; (1) Sintak, (2) Sistem Pendukung, (3) Prinsip Reaksi, (4) Sistem sosial dan (5) Dampak pembelajaran. Selanjutnya Joyce dan Weil (2015) mengatakan bahwa Karakteristik umum dari sebuah model adalah: Membantu mahasiswa belajar cara belajar, Berorientasi konstruktivis, Perancah proses pembelajaran (*Scaffolding the Learning Process*, Penilaian dan Penyesuaian Formatif, Keterampilan abad 21, Literasi budaya dan kesadaran global, Keterampilan kolaboratif dan kooperatif dan kreativitas.

Dari paparan di atas tergambar bahwa **Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorga-**

nisasi pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar. Model pembelajaran adalah suatu produk yang dibuat oleh para dosen (pendidik) dalam proses pembelajaran dan membuka jalan bagi para dosen untuk memulai penyelidikan Joyce dan Weil (2015). Model pembelajaran yang efektif adalah suatu model yang dapat memberi pemahaman baru dalam proses pembelajaran. Dikaitkan dengan pembelajaran matematika Lesh and Doerr (2003) "*a mathematical model focuses on structural characteristics (rather than, for example, physical or musical characteristics) of the relevant systems*". Model matematika yang digunakan dalam pembelajaran matematika harus disesuaikan dengan materi yang sedang dihadapi oleh mahasiswa.

Salah satu model pembelajaran yang dianjurkan untuk digunakan adalah: Model *Problem Based Learning* (Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah). Kelebihan dari model PBL ini adalah (a). Dengan menggunakan model ini mahasiswa dimungkinkan untuk memperoleh pengetahuan dan sekaligus mengembangkan kemampuan dalam pemecahan masalah, (b). Mahasiswa menjadi lebih aktif dan termotivasi dengan menggunakan model ini, (c). Dapat meningkatkan keakraban dan kerjasama, (d) Dapat menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan, (e). Model ini memudahkan mahasiswa

mengingat kembali informasi, konsep dan keterampilan yang disimpannya dalam memorinya karena hal-hal tersebut dikaitkan dengan suatu problem. Sedangkan Kekurangan menggunakan Model *Problem Based Learning* (a). Membutuhkan waktu yang lebih lama (panjang) dibandingkan dengan metode lain untuk mengajarkan suatu materi, (b). Kesuksesan penerapan model PBL bergantung pada kedisiplinan mahasiswa untuk belajar. (C) Aktivitas mahasiswa yang dilaksanakan diluar kampus sulit untuk dinilai oleh dosen.

Model *Problem Based Learning* yang dipakai saat ini, masih berlaku secara umum, untuk semua jenjang pendidikan sehingga sasaran dari penelitian ini tidak tercapai kemandirian belajar, berpikir kritis, komunikasi matematis dan argumentasi. Oleh karena itu penulis memodifikasi Model PBL ini dengan mengintegrasikan *Flipped Classroom*, maka ke empat variabel ini akan tercapai. Karena *Flipped Classroom* memberikan informasi yang banyak ditahap awal, Sehingga kemandirian mahasiswa dengan menggunakan *Flipped Classroom* di dalam PBL yang penugasan level tinggi bisa diakomodir. Pada PBL aspek kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, komunikasi matematis dan argumentasi matematis sudah ada mengandung ke empat variabel ini, namun pencapaiannya belum maksimum, karena teori pembelajaran awal belum ada pada proses pembelajaran. Pada PBL yang penugasannya level tinggi, mahasiswa perlu pengetahuan awal.

Penelitian Moallem, Hung, and Dabbagh (2019) memaparkan bahwa hasil belajar juga dipengaruhi oleh banyak variabel seperti memperjelas: pendekatan yang digunakan, pengaturan apa dan untuk kelompok umur berapa, hasil belajar yang ingin dicapai dan diukur. Para peneliti dan perancang PBL harus diingatkan bahwa variasi besar dalam praktik PBL membuat efektivitasnya menjadi lebih kompleks. Selain itu Hasil penelitian Moallem et al. (2019) variasi besar dalam praktik PBL membuat efektivitasnya menjadi lebih kompleks dan Moallem merekomendasikan beberapa hal diantaranya: (1). Pertimbangkan untuk memperluas definisi PBL untuk memasukkan praktek PBL yang analog; (2). Tetapkan berbagai hasil pembelajaran; (3). Renungkan bagaimana seseorang dapat melakukan penelitian jika mempertimbangkan sifat konsep PBL yang diminta dan mudah beradaptasi; (4). Pertimbangkan untuk mengadopsi metodologi penelitian yang lebih baik. Mengingat PBL menunjukkan lebih banyak keberhasilan ketika diterapkan di tingkat program dan kelembagaan; (5). Renungkan apa artinya pendekatan PBL ketika belajar teknologi membutuhkan berbagai bentuk dukungan mahasiswa dan dosen atau fasilitator. Hasil penelitian dari Dolmand, Scmidt dan Gijsseller (1995) dari hasil penelitiannya disimpulkan bahwa tujuan pembelajaran yang dihasilkan selama diskusi kelompok tentang masalah mungkin bukan satu-satunya faktor dalam yang diputuskan untuk mereka pelajari selama belajar mandiri. Mereka mengusulkan bebe-

rapa faktor lain juga mungkin yang terlibat seperti bimbingan dosen, konten yang sudah dibahas di unit lain, wawasan yang diperoleh selama belajar mandiri dan sifat pembelajaran dan sumber daya yang tersedia. Selain itu dengan FC seorang dosen bisa melakukan penilaian seberapa besar penguasaan dan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang akan dipelajari.

Memodifikasi model PBL dan *Flipped Classroom* ini akan menjadi salah satu solusi dalam menghadapi permasalahan diseputar pembelajaran matematika dan dapat dikembangkan model pembelajaran baru yang dinamakan model *Problem Based Learning-Flipped Classroom*. Modifikasi dilakukan sebagai salah satu upaya yang dilakukan untuk menciptakan sesuatu hal yang baru, unik dan menarik.

Model *Problem Based Learning* dapat diintegrasikan dengan *Flipped Classroom* karena memiliki kelebihan dan kekurangan yang saling melengkapi. Pengintegrasian ini akan menjadi salah satu solusi dalam menghadapi permasalahan diseputar pembelajaran matematika dan dapat dikembangkan model pembelajaran baru yang dinamakan dengan Model *Problem based learning-Flipped Classroom*. Adapun jenis atau rancangan ini adalah desain produk yang ditingkatkan kualitasnya (*Incremental Design*). Perancang dan pengembang melakukan aktivitasnya berbasis pada produk pendidikan yang telah ada, akan tetapi didesain dan dikembangkan lebih lanjut untuk peningkatan performa produk tersebut. Pada dasar-

nya pengembangan produk jenis ini tidak mengubah spesifikasi dasar dari produk tersebut. Hal ini dipertegas dari hasil penelitian bahwa agar dapat mengimplementasikan PBL secara efektif dan memastikan bahwa keterampilan yang akan diukur ditumbuhkan dan dipupuk, prinsip-prinsip seperti prinsip desain kurikuler, prinsip desain masalah, prinsip desain pedagogis, prinsip desain penilaian harus dimasukkan.

Beberapa penelitian mengenai keefektifan PBL telah dilakukan, namun hasil temuannya masih banyak hasil yang berbeda, seperti hasil penelitian Ariyanti (2017) yang mengatakan bahwa PBL efektif untuk meningkatkan minat belajar tetapi tidak efektif ditinjau dari prestasi belajar. Hasil penelitian Moallem, Hung, and Dabbagh (2019) merekomendasikan untuk penelitian masa depan untuk memperluas definisi PBL untuk memasukkan PBL yang analog, menetapkan berbagai hasil pembelajaran dan mempertimbangkan sifat konsep PBL yang dinamis dan mudah beradaptasi.

Berdasarkan saran, kritikan dan rekomendasi di atas, maka perlu untuk memaksimalkan penerapan model PBL di dalam kelas maka perlu ditentukan metode apa yang akan digunakan, apakah berpusat pada mahasiswa atau berpusat pada dosen. Metode pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa merupakan salah satu metode yang lebih dianjurkan dalam kelas. *Flipped Classroom*. Herala, Vanhala, Knutas dan Inkonen (2016) mengemukakan *Flipped Classroom* adalah metode dimana mahasiswa perta-

ma belajar teori dengan bebas diluar kelas dan kemudian berlatih dikelas dengan bimbingan dari dosen. Metode *Flipped Classroom* memanfaatkan teknologi yang mendukung materi pembelajaran yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun. Sedangkan waktu pembelajaran di kelas digunakan peserta didik untuk berkolaborasi dengan rekan-rekan proyek, keterampilan praktik dan menerima umpan balik tentang kemajuan mereka. *Flipped Classroom* adalah ruang pendekatan pedagogis inovatif yang berfokus pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik Gilboy, Heinerichs, and Pazzaglia (2015).

Berdasarkan paparan di atas, dapat disimpulkan bahwa model PBL dengan *Flipped Classroom* dapat dilakukan berdampingan karena memiliki kelebihan dan kekurangan yang saling melengkapi. Memodifikasi model PBL dan *Flipped Classroom* ini akan menjadi salah satu solusi dalam menghadapi permasalahan di seputar pembelajaran matematika dan dapat dikembangkan model pembelajaran baru yang dinamakan model *Problem Based Learning-Flipped Classroom*.

Pengembangan Model ini ditujukan untuk memfasilitasi kekurangan mahasiswa dalam menghadapi kehidupan atau kenyataan yang dekat dengan keseharian mahasiswa. Mahasiswa dilatih untuk mampu melihat masalah, mampu mengidentifikasi dengan kerangka berpikir dan mampu mencari solusi dari permasalahan yang dihadapinya.

BAB II

PROSEDUR PENYUSUNAN KONSEP

Konsep merupakan ide abstrak yang merepresentasikan karakteristik dasar dari apa yang akan dijelaskan. Konsep dasar muncul dari abstraksi atau generalisasi pengalaman atau transformasi ide atau pemikiran yang sudah ada. Konsep dalam bentuk ide awal dapat muncul seketika dari potensi yang dimiliki oleh seseorang, selanjutnya ide tersebut dikembangkan secara ilmiah agar dapat diterima oleh masyarakat ilmiah.

Konsep sebagai representasi mental yang menggambarkan apa yang ada dalam pikiran seseorang (*mental objects*). Dalam konteks pembelajaran istilah konsep dapat ditemukan dalam banyak hal, misalnya konsep tentang bagaimana seseorang merancang pembelajaran, konsep bagaimana seseorang menciptakan lingkungan belajar yang kondusif, konsep bagaimana seseorang memberdayakan mahasiswa dalam proses pembelajaran, konsep tentang bagaimana seseorang melakukan evaluasi.

Konsep-konsep tersebut merupakan pemikiran abstrak yang dapat tumbuh dan berkembang sesuai dengan konteks permasalahannya. Konsep-konsep dalam pembelajaran bersifat terbuka (*open system*),

sehingga sangat potensi untuk berubah dan berkembang sesuai situasi dan kondisi pembelajaran ditemukan. Desain pembelajaran yang dikenal dalam pendidikan pada awalnya merupakan hasil pemikiran kreatif dari seseorang tentang bagaimana merancang pembelajaran yang baik, hasil pemikiran tersebut terus dikembangkan secara ilmiah dan direpresentasikan ke dalam suatu naskah akademik yang merepresentasikan model berpikir sistematis dalam merancang pembelajaran.

Keberagaman model desain pembelajaran yang muncul disebabkan oleh sifat keilmuannya yang eklektik, sehingga para ahli dan praktisi memiliki kebebasan dalam memilih dan mengintegrasikan prinsip dan teori yang mengkonstruksi desain pembelajaran tersebut. Disamping itu, para ahli dan praktisi dapat menentukan model yang dihasilkan berdasarkan orientasi pengembangan desain pembelajaran tersebut. Richey and Klein (2014) tahapan dalam desain pengembangan model, yaitu:

1. Pengembangan model (*model development*); pada tahap ini peneliti merancang model secara teoritis atau empiris melalui prosedur perancangan yang ilmiah.
2. Melakukan validasi model (*model validation*); model yang telah dirancang oleh pengembangan divalidasi oleh ahli dan praktisi pengguna.
3. Menggunakan model yang telah divalidasi (*model use*); model yang divalidasi akan diujicobakan pada pengguna untuk mendapatkan infor-

masi apakah telah dapat menuntun mereka mempersiapkan pembelajaran.

1 Pada dasarnya dikenal tiga jenis model, yaitu model model konseptual (*conceptual models*), model prosedural (*prosedural model*) dan model matematis (*mathematical model*). Model konseptual merupakan deskripsi verbal tentang suatu realita tertentu, merepresentasikan sebuah sistem, mengandung konsep yang dapat membantu mengetahui, memahami objek atau sistem yang direpresentasikan. Model konseptual lebih bersifat abstrak daripada realita objek atau sistem yang sesungguhnya.

Adapun hasil aktivitas dan hasil yang diperoleh dari mendesain pembelajaran bisa diperlihatkan seperti tabel berikut:

1 **Tabel 2.1 Aktivitas dan Hasil dalam Mengembangkan Model Konseptual Desain Pembelajaran**

No	Aktivitas	Hasil
1	Menentukan komponen Model	Memperoleh model konseptual yang mengandung unsur kebararuan
2	Menentukan urutan operasi model	Meningkatkan kualitas dari model konseptual yang telah ada
3	Mendeskripsikan setiap komponen model konseptual	Mendapatkan konfirmasi komponen dan urutan operasinya

No	Aktivitas	Hasil
4	Penggunaan model konseptual	Mendapatkan konfirmasi dampak penggunaan model konseptual

Review pada artikel Richey and Klein (2014) telah menghasilkan sepuluh jenis prosedur penelitian pengembangan model desain pembelajaran dilihat dari aspek fungsi, asal, sumber dan skema analisis. Seperti terlihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.2 Dimensi Prosedur Pengembangan Model Konseptual

No	Dimensi	Komponen
1	Fungsi (Function, F)	F1. Konseptual F2. Prosedural
2	Asal (Origin, O)	O1. Theory-Driven O2. Practice-Driven O1+O2 Hybrid
3	Sumber (Source, S)	S1. Literatur S2. Produk Teoritis internal S3. Proyek real-life S4. Tugas simulasi desain S5. Praktisi S6. Ahli
4	Skema Analisis (Analysis Scheme, A)	A1. Variabel atau aktivitas A2. ADDIE atau proses yang berhubungan A3. Pola desain heuristik A4. Fungsi, komponen teoritis atau petunjuk desain

Kombinasi fungsi, skema, asal, sumber dan analisis skema menghasilkan prosedur penelitian pengembangan konsep, yaitu sebagai berikut:

- ¹ 1. Tipe F1-O1-S1-A1, tipe ini mengkonstruksi suatu model desain pembelajaran konseptual dengan pendekatan *theory-driven* melalui literatur review yang berfungsi menghubungkan variabel-variabel atau aktivitas-aktivitas dalam desain pembelajaran.

¹ **Tabel 2.3** **Prosedur Pengembangan Model Tipe F1-O1-S1-A1**

No	Tahapan	Detail Prosedur Pengembangan
1	Menentukan sumber data	Menentukan teori dasar dari model konseptual yang dikembangkan
2	Mengumpulkan data	Mereview literatu relevan yang berhubungan dengan teori dasar
3	Menganalisis data	Mengidentifikasi dan mengkonsep kembali variabel/ ¹ aktivitas dari literature tersebut untuk menghasilkan komponen-komponen model
4	Memunculkan ide model	Membuat jaringan yan logis antar komponen model konseptual yang didasarkan pada hubungan antar variabel/aktivitas

No	Tahapan	Detail Prosedur Pengembangan
5	Menggambarkan model	Membuat model konseptual dari komponen-komponen yang ada dengan menggunakan diagram alir

2. Tipe F1-O1-S6-A1, tipe ini mengkonstruksi suatu model desain pembelajaran konseptual dengan pendekatan *theory-driven* melalui integrasi pendapat ahli yang berfungsi menghubungkan variabel-variabel atau aktivitas-aktivitas dalam desain pembelajaran.

Tabel 2.4 Prosedur Pengembangan Model Tipe F1-O1-S6-A1

No	Tahapan	Detail Prosedur Pengembangan
1	Menentukan sumber data	Pertemuan para ahli dari bidang ilmu relevan secara panel untuk menghasilkan model konseptual
2	Mengumpulkan data	Menginterview para ahli agar dapat mengkonstruksi, menentukan tema dan pola dari komponen model
3	Menganalisis data	Mengidentifikasi variabel/aktivitas dari data hasil interview. Mengkonsep kembali variabel/aktivitas untuk menghasilkan komponen model (jika diperlukan)

No	Tahapan ¹	Detail Prosedur Pengembangan
4	Memunculkan ide model	Membuat jaringan yang logis antar komponen model konseptual yang didasarkan pada hubungan antar variabel/aktivitas
5	Menggambarkan model	Membuat model konseptual dengan diagram alir sehingga hubungan antar komponen yang ada terlihat dengan jelas

3. ¹ Tipe F1-O2-S5-A1, tipe ini mengkonstruksi suatu model desain pembelajaran konseptual dengan pendekatan *practice-driven* melalui integrasi pendapat praktisi yang berfungsi menghubungkan variabel-variabel atau aktivitas-aktivitas dalam desain pembelajaran.

¹ **Tabel 2.5** Prosedur Pengembangan Model Tipe F1-O2-S5-A1

No	Tahapan	Detail Prosedur Pengembangan
1	Menentukan sumber data	Pertemuan para praktisi secara panel dari bidang ilmu relevan dengan model konseptual yang dikembangkan
2	Mengumpulkan data	Menginterview para praktisi secara panel agar dapat mengkonstruksi, menentukan tema dan pola dari komponen model

No	Tahapan	Detail Prosedur Pengembangan
3	Menganalisis data	Mengidentifikasi variabel/aktivitas dari data hasil interviu Mengkonsep kembali variabel/aktivitas untuk menghasilkan komponen model (jika diperlukan)
4	Memunculkan ide model	Membuat jaringan yang logis antar komponen model konseptual yang didasarkan pada hubungan antar variabel/aktivitas
5	Menggambarkan model	Membuat model konseptual dengan diagram alir sehingga hubungan antar komponen yang ada terlihat dengan jelas

4. F1-O2-S5-A3, tipe ini mengkonstruksi suatu model desain pembelajaran konseptual (*conceptual instructional design model*) dengan pendekatan *practice-driven* melalui integrasi pendapat praktisi profesioanal dengan pola desain heuristik.

1
Tabel 2.6 Prosedur Pengembangan Model Tipe F1-O2-S5-A3

No	Tahapan	Detail Prosedur Pengembangan
1	Menentukan sumber data	Pertemuan para praktisi secara panel dari bidang ilmu relevan dengan model konseptual yang






No	Tahapan	Detail Prosedur Pengembangan
		dikembangkan
2	Mengumpulkan data	Menginterview para praktisi secara panel tentang bagaimana proses mendesain yang mereka lakukan
3	Menganalisis data	Menganalisis proses mendesain praktisi dan mengidentifikasi pola desain heuristik pada level makro dan mikro model yang dikembangkan
4	Memunculkan ide model	Membuat hubungan logis antar komponen model berdasarkan pola desain heuristik para praktisi tersebut
5	Menggambarkan model	Membuat model konseptual dengan diagram alir sehingga hubungan antar komponen yang ada terlihat dengan jelas. Mengkaji kembali model yang sudah dibuat melalui umpan balik, interaksi, prinsip ataupun skenario penggunaan

Para peneliti memiliki kebebasan dalam memilih tipe prosedur pengembangan model tersebut. Prosedur yang dipilih dapat saja tunggal atau kombinasi di antara tipe-tipe prosedur tersebut, dapat juga dilakukan pada level dimensi yang ada, asalkan masih tetap dalam kerangka tahapan yang sistematis. Rusdi (2018), Adapun rambu-rambu yang harus diperhatikan dalam menjalankan prosedur tersebut adalah sebagai berikut:

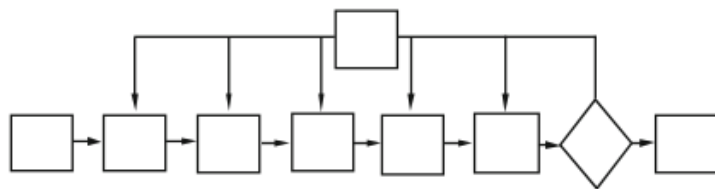
1. Teori dasar yang ditelaah adalah teori-teori yang disampaikan oleh penulis aslinya, atau penulis selanjutnya yang masih merupakan bagian dari tokoh-tokoh perkembangan teori tersebut. Hal ini berarti seorang pengembang harus memahami sejarah perkembangan teori dasar beserta tokoh-tokohnya. Penulis asli atau penulis selanjutnya yang ikut serta mengembangkan teori tersebut secara ilmiah dan disebut dengan istilah tokoh-tokoh utama teori tersebut.
2. Literatur yang direview merupakan literatur yang memuat tulisan teori-teori dasar dengan tokoh-tokoh utamanya.
3. Para ahli yang terlibat dalam penyusunan model konseptual ataupun prosedural adalah para ahli yang memiliki pengetahuan mendalam tentang teori dasar dari model yang sedang dikembangkan. Para ahli tersebut memiliki akses langsung dengan poin 1 di atas. Para ahli yang terlibat sebaiknya yang beraliran ekliktisme dan bukan beraliran ortodok Yanchar and Gabbitas (2011). Para ahli bersifat terbuka terhadap perbedaan paradigma dalam desain pembelajaran yang ada. Ahli mengikuti perkembangan model-model desain pembelajaran kontemporer dan dapat memahami filosofis yang ada pada model-model desain pembelajaran yang populer.

4. Para praktisi yang terlibat dalam pengembangan model konseptual ataupun prosedural adalah praktisi yang memiliki pengalaman yang memadai dalam merancang kegiatan pembelajaran atau pelatihan. Pengalaman yang memadai ditandai dengan cukup dikenalnya yang bersangkutan sebagai seorang praktisi sukses dalam menjalankan profesinya dan berdampak pada perkembangan organisasinya. Para praktisi ini sudah memiliki pola pikir sistematis dalam merancang pembelajaran atau pelatihan berdasarkan pengalaman yang dilaluinya.
5. Pembuatan diagram alir dapat menggunakan makna symbol yang harus dipergunakan dalam menyusun prosedur operasional standar atas dalam diagram alir algoritma seperti yang diperlihatkan pada tabel dibawah ini:

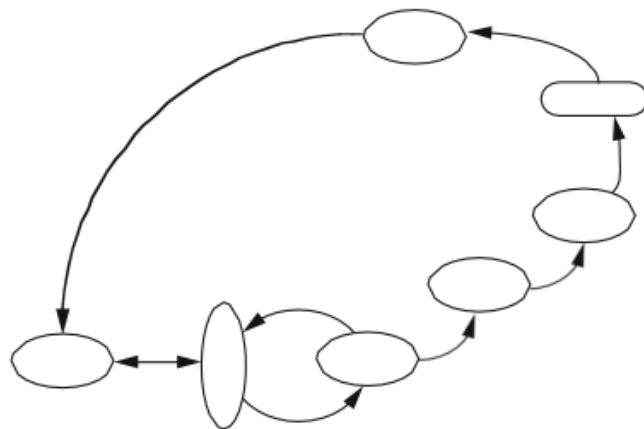
Tabel 2.7 Model Komponen Operasi dalam Diagram Alir

	Mulai (Awal)/Akhir [<i>start/end</i>]
	Arah aliran (<i>flow direction</i>)
	Kondisional/keputusan [<i>condition/decision</i>]
	Masukkan/keluaran [<i>input/output</i>]
	Penghubung [<i>connector</i>]

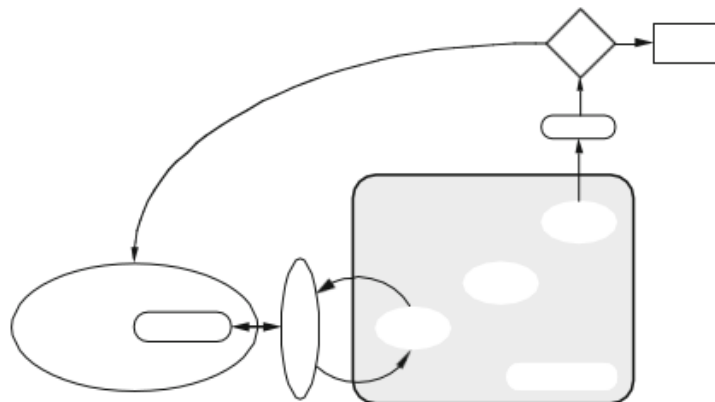
Disamping itu juga dapat mengambil bagian-bagian penting yang sesuai dengan model yang dikembangkan dari bentuk dasar diagram alir desain pembelajaran yang sudah dikenal yaitu Branch and Kopcha (2014).



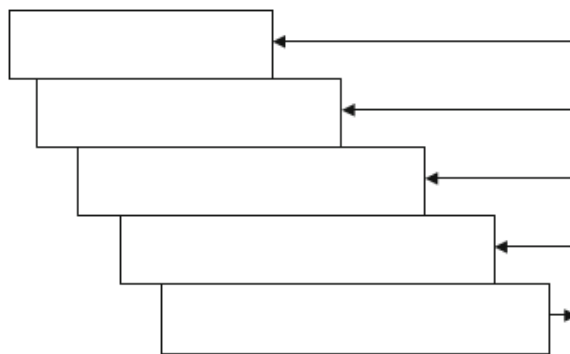
Gambar 2.1 Tipe Rectilinear



Gambar 2.2 Tipe Curtivilinear



Gambar 2.3 Tipe Nested



Gambaf 2.4 Concurrent

Prosedur Penyusunan konsep model yang peneliti lakukan mengikuti tahapan-tahapan yang telah dijabarkan dalam metodologi penelitian pengembangan konsep berdasarkan pendekatan *Theory-driven Conceptual Instructional Design Models (F1-O1-S1-A1)*. Adapun tahap-tahap yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penentuan sumber data dengan menentukan landasan teoritis dari model konseptual. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam pengembangan model konseptual yaitu studi literatur, wawancara mendalam dengan metode delphi.
2. Mengumpulkan data dengan mengkaji literatur yang relevan dengan landasan teoritis.
3. Menganalisis data dengan mengidentifikasi dan mengkonsep variabel/kegiatan dari literatur untuk mendapatkan komponen model.
4. Ide model dengan membuat jaringan yang logis berdasarkan pada hubungan antar variabel dan kegiatan.
5. Representasi model dengan grafik yang merepresentasikan hubungan didalam model konseptual.

Komponen yang harus ada dalam sebuah Model

1. Sintaks

Sintak dalam beberapa literatur muncul sebagai kata sintaksi dan sistematik, dimana kata penjelasan dari kata tersebut adalah langkah-langkah/tindakan/rangkaian kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran. Langkah-langkah tersebut dilakukan sesuai urutannya oleh seorang dosen dalam mengorganisasikan kegiatan pembelajaran menurut model pembelajaran tertentu.

2. Sistem Pendukung

Sistem pendukung merupakan segala sarana, lingkungan belajar, bahan dan alat yang diperlukan untuk melaksanakan suatu model pembelajaran tertentu. Lingkungan belajar yang memungkinkan terjadinya pembelajaran yang menyenangkan secara individu maupun berkelompok, termasuk belajar dalam kelompok kecil. Sesuai dengan pendapat Skinner bahwa untuk mencapai tujuan pembelajaran maka pembelajaran harus terprogram dengan baik. Program tersebut dapat didukung dengan penggunaan modul atau buku pada mahasiswa.

3. Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi merupakan pola kegiatan yang menjelaskan bagaimana seorang dosen menghargai, menempatkan dan merespon apa yang dilakukan oleh mahasiswa Joyce dan Weil (2015). Model *PBL-Flipped Classroom* menuntut dosen dan mahasiswa memiliki peran sendiri-sendiri. Agar tujuan pembelajaran tercapai dengan baik maka didalam Pelaksanaan model *PBL-Flipped Classroom* diharapkan:

- a. Dosen menjaga suasana kelas agar kondusif untuk kegiatan perkuliahan. Kegiatan disini, berupa mengawali proses perkuliahan dari pengalaman yang dipunyai oleh mahasiswa, mengaitkan masalah yang akan dibahas dengan lingkungan maha-

siswa dan memberikan motivasi berupa permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari.

- b. Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menggunakan strateginya masing-masing dalam mengerjakan soal untuk mendapatkan konsep. Dosen perlu mendorong mahasiswa untuk mengemukakan gagasannya.
- c. Dosen berusaha memberikan pertanyaan kepada mahasiswa dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menggunakan intuisinya.
- d. Dosen mengungkapkan kembali pertanyaan kepada mahasiswa dengan bahasa atau kalimat yang lebih sederhana dan meminta tanggapan kepada mahasiswa lain atas jawaban mahasiswa
- e. Dosen berusaha memberikan petunjuk jika mahasiswa mengalami kebuntuan.
- f. Dosen berdiri di depan kelas untuk menghasilkan konsep atau teorema diakhir perkuliahan.

4. Sistem Sosial

Sistem sosial memuat uraian peranan dan hubungan mahasiswa dengan dosen serta norma yang mendasarinya. Sistem sosial dibedakan menjadi tiga tingkat berdasarkan aktivitas mahasiswa, aktivitas dengan struktur tinggi,

sedang dan rendah. Prinsip perancangan sistem sosial pada Model PBL-*Flipped Classroom* dengan aktivitas struktur rendah yang terdapat pada model PBL dengan metode *Flipped Classroom*. Sistem sosial yang diharapkan pada Model PBL-*Flipped Classroom* ini adalah: (a). Dosen memiliki kedekatan dengan mahasiswa, (b) peran dosen sebagai transmiter pengetahuan dapat diminimalisir, (c) terdapat interaksi sosial yang efektif, (d) mahasiswa terbiasa memecahkan masalah yang kompleks, (e) dosen sebagai pendamping mahasiswa dalam perkuliahan.

Interaksi sosial menurut Arend (2000), adalah mahasiswa bekerjasama dalam kelompok kooperatif untuk menguasai materi akademis, (b) anggota-anggota kelompok diatur terdiri dari mahasiswa kemampuan tinggi, sedang dan rendah, (c) apabila memungkinkan, masing-masing anggota kelompok terdiri dari berbeda suku, budaya dan jenis kelamin, (d) sistem penghargaan lebih berorientasi pada kelompok dari pada individu.

5. Dampak Pembelajaran

Dampak pembelajaran merupakan hasil belajar yang secara langsung dicapai dengan cara mengarahkan mahasiswa pada tujuan perkuliahan yang diharapkan. Dampak pembelajaran yang diinginkan setelah pelaksanaan Model

PBL-Flipped Classroom adalah meningkatnya kemandirian belajar, kemampuan berpikir kritis, argumentasi dan berkomunikasi.

Penyusunan konsep model dalam memodifikasi model ini dengan mengikuti tahapan-tahapan yang telah dijabarkan dalam metodologi penelitian pengembangan konsep berdasarkan pendekatan *theory-driven conceptual Instructional Design Model* Tipe F1-O1-S1-A1, tipe ini mengkonstruksi suatu model desain pembelajaran konseptual dengan pendekatan *theory-driven* melalui literatur review yang berfungsi menghubungkan variabel-variabel atau aktivitas-aktivitas dalam desain pembelajaran Rusdi (2019).³ Prosedur penyusunan konsep model PBL-FC kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis dan komunikasi matematis untuk meningkatkan argumentasi akan dijelaskan pada subbab sebagai berikut:

A. Menganalisis Model *Problem Based Learning* dan *Flipped Classroom*

Model *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang menekankan pentingnya suatu proses pembelajaran dengan cara berkelompok, kemudian adanya masalah di awal dapat menjadikan stimulus mahasiswa untuk belajar dengan baik. Dalam kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah, mahasiswa bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata (*real*

world). Hal ini senada yang diungkapkan oleh Schmidt, Rotggans, and Yew (2019) bahwa PBL merupakan deskripsi dari suatu fenomena atau peristiwa yang dapat diamati di dunia nyata yang membutuhkan penjelasan dalam hal teori; prinsip, proses atau mekanisme yang mendasarinya.

Karakteristik dari PBL menurut (Tan, 2003) adalah: (1). Permasalahan menjadi poin awal dalam pembelajaran; (2). Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur; (3). Permasalahan yang diberikan dapat menantang pengetahuan yang dimiliki mahasiswa; (4). Belajar mengenai manajemen diri menjadi hal yang utama; (5). Pemanfaatan pengetahuan yang beragam; (6). Belajar dengan cara kolaboratif, komunikasi dan kooperatif; (7). Pengembangan keterampilan inquiry dan pemecahan masalah sama pentingnya dalam penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan; (8). Keterbukaan proses dalam PBL; (9). PBL melibatkan evaluasi dan review pengalaman mahasiswa dan proses belajar.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan peran dosen dalam proses pembelajaran dengan model PBL sangat penting dalam mempengaruhi proses perkuliahan yang dilakukan mahasiswa. Peran dosen sebagai tutor dalam memantau aktivitas mahasiswa, memfasilitasi proses belajar, menstimulasi mahasiswa dengan pertanyaan dan memfasilitasi penyelidikan Arends (2012) PBL terutama dirancang untuk

membantu mahasiswa mengembangkan pemikiran/ pemecahan masalah dan intelektual mereka.

2.1 Analisis Model *Problem Based Learning* yang Akan Diadopsi dan Diadaptasi

Tahapan menganalisis Model PBL yang komponennya akan diadopsi dan diadaptasi terdiri atas (1). Menentukan level model PBL berdasarkan tujuan utama pedagogi; (2). Menentukan orientasi model akhir yang dikembangkan berdasarkan perspektif dan penerapan desain pembelajaran eklektik oleh Honebein & Sink (2012) dan (3) Menganalisis kelebihan dan kekurangan contoh Model PBL Berdasarkan Teori belajar.

2.1.1 Menentukan Level Model PBL Berdasarkan Tujuan Utama Pedagogi

Model pembelajaran berguna dalam membantu praktisi memahami pentingnya aktivitas yang beragam dalam proses perkuliahan dan merupakan unsur utama dalam praktek mengajar. Aktivitas pembelajaran untuk melatih keterampilan dan keingintahuan mahasiswa terhadap fenomena alam dan peristiwa keseharian yang dialaminya melalui tahapan metode ilmiah yang dilakukan oleh seorang ilmuwan.

Berdasarkan spektrum Model *Problem Based Learning*, maka sangat penting untuk mengetahui tujuan utama pedagogis masing-masing

¹level dalam model PBL. Dewey membayangkan pembelajaran yang didorong oleh serangkaian siklus belajar dasar mahasiswa akan menerima bimbingan, melakukan pengamatan, mendapatkan kesimpulan dari pengamatan, dan membuat penilaian.

Latar belakang pendidikan sebelumnya yang beragam dan pola pengajaran yang diberikan oleh dosen dominan menggunakan model Pembelajaran konvensional dan model diskusi kelompok menyebabkan munculnya permasalahan yang dihadapi. Materi matematika yang perlu pemahaman, pengaplikasian di kehidupan sehari-hari dan sebagai calon guru matematika yang akan menerapkan ilmu yang diperoleh di lapangan. Keterampilan yang dibutuhkan di abad 21 sebagai calon seorang guru matematika adalah keterampilan dalam menyiapkan dan merancang pembelajaran, sehingga pengetahuan yang didapatkan selama perkuliahan dapat diaplikasikan dan memiliki pengalaman belajar bermakna sebagai calon seorang guru.

Berdasarkan spektrum Model *Problem Based Learning*, maka ¹sangat penting untuk mengetahui ¹tujuan utama pedagogis masing-masing level dalam model PBL. Dewey membayangkan pembelajaran yang didorong oleh serangkaian siklus belajar dasar dimana mahasiswa akan menerima bimbingan, melakukan pengamatan, mendapatkan kesimpulan dari pengamatan, dan

membuat penilaian. Pada tabel 2.1 disajikan level model PBL berdasarkan tujuan utama pedagogi.

1
Tabel 2.8 Level Model PBL Berdasarkan Tujuan Utama Pedagogi

Level Model PBL	Tujuan Utama Pedagogi
<i>Meeting the Problem</i> (Penyajian Masalah).	Mahasiswa mengembangkan keterampilan belajar melalui masalah/kasus.
<i>Problem analysis and learning issues</i> (analisis masalah dan masalah pembelajaran).	Mahasiswa memberikan pertanyaan mengenai masalah yang diberikan.
<i>Discovery and Reporting</i> (penemuan dan Pelaporan).	Mahasiswa melakukan penyelidikan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.
<i>Solution Presentation and Reflection</i> (Persentasi Solusi dan Refleksi).	Mahasiswa menyajikan hasil karya yang ditemukan dari percobaan berdasarkan sumber.
<i>Overview, Integration and Evaluation</i> (Tinjauan umum, integrasi, dan evaluasi).	Mahasiswa memberikan jawaban dari masalah yang dipecahkan selanjutnya dianalisis dan dievaluasi.

2.1.2 Menentukan Orientasi Model *Problem Based Learning* Berdasarkan Desain Pembelajaran Eklektik

Desain pembelajaran yang eklektik yang dikemukakan oleh Honebein and Sink (2012a) dalam bukunya *The Practice of Eclectic Instructional*

Design membantu menyatukan banyak teori belajar dan menjelaskan asumsi masing-masing teori belajar yang mungkin paling tepat untuk diterapkan. Teori belajar bermanfaat untuk mendapatkan pemahaman bagaimana sesungguhnya seorang mahasiswa melaksanakan proses pembelajaran. Teori-teori belajar menjelaskan dasar dari keilmuan dari aspek mahasiswa. Peneliti dalam merancang model dan produk pembelajaran yang dikembangkan mempertimbangkan bagaimana cara mahasiswa belajar. Saat ini terdapat empat paradigma belajar yaitu *behaviorism*, *cognitivism*, *constructivism* dan *connectivism*. Masing-masing teori belajar memiliki keunggulan dan kelemahan. Dengan menggunakan teori belajar secara eklektik akan lebih menyempurnakan kelemahan yang ada diantara teori belajar tersebut. Model PBL yang menjadi sampel untuk dianalisis terdapat pada (Tabel 2.9).

Tabel 2.9. Model PBL yang Akan Dianalisis

Orientasi Model PBL	Teori Belajar
Model Berorientasi Belajar Sosial	Vygotsky, Bandura
Model Berorientasi Kognitivism	Piaget, Ausubel, Brunner, Dewey (Gestalt)
Model Berorientasi Konstruktivism	Piaget, Vygotsky, Brunner

2.1.3 Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning* Berdasarkan Teori Belajar

Lahirnya suatu model pembelajaran dilandasi oleh beberapa teori-teori belajar. Teori belajar inilah yang mendukung proses perkembangan suatu model pembelajaran. Selanjutnya, teori belajar ini sangat menentukan arah dan cara pelaksanaan model pembelajaran. Jadi setiap model pembelajaran memiliki dasar pelaksanaannya yaitu berupa teori belajar. Model PBL mengacu pada teori belajar konstruktivisme, kognitif, dan teori belajar sosial (Arends (2012), Schmidt et al. (2019), Hung, Moallem, and Dabbagh (2019)). Sedangkan Menurut Baden and Major (2004) Teori belajar yang mendukung PBL adalah Behaviorisme, Kognitif dan Humanistik (Teori belajar sosial). Teori belajar konstruktivisme melihat belajar sebagai konstruksi pengetahuan dan didasarkan pada gagasan bahwa pembelajaran terjadi jika seseorang pembelajar aktif membangun representasi pengetahuan dalam memori kerja.

Fokus pada teori kognitif adalah bagaimana informasi diproses, disimpan dan diambil, bukan pada bagaimana perubahan perilaku. Sedangkan teori belajar sosial berfokus pada perilaku yang dapat diamati, yang dapat dipelajari dengan mengamati model langsung, menerima instruksi verbal atau melihat media. adapun kele-

bahan dan kelemahan setiap teori yang mendukung dipaparkan pada tabel berikut:

Tabel 2.10. Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning* Berorientasi Teori Belajar Konstruktivisme

1 Kelebihan	1 Kekurangan
<p>1. Model PBL menjadikan proses belajar secara kontekstual, yang dapat membuat mahasiswa mendesain sebuah model pembelajaran yang interaktif.</p> <p>2. Model PBL dengan sintak yang ada lebih mengarahkan mahasiswa menyederhanakan konsep.</p> <p>3. Model PBL melibatkan mahasiswa didalam menyelesaikan suatu masalah yang diberikan oleh dosen. Sehingga mahasiswa belajar tentang cara berpikir kritis, pemecahan masalah, serta memperoleh pengetahuan konsep yang esensial dari materi pelajaran.</p>	<p>1. Proses belajar kontekstual menyulitkan melakukan aktivitas secara maksimal karena alokasi waktu sangat terbatas.</p> <p>2. Mahasiswa yang tidak memiliki pemahaman dan persiapan sebelum pembelajaran, maka mahasiswa tidak berusaha untuk memecahkan masalah.</p>

Kelebihan	Kekurangan
Manfaat yang dapat diambil (Adopsi): <ol style="list-style-type: none"> 1. Proses belajar kontekstual sesuai dengan aktivitas matematika dalam komponen sintak PBL 2. Mengimplementasikan model pembelajaran dan melakukan revisi disetiap aktivitas yang dilakukan. 	
Mengatasi Kelemahan (Solusi): <ol style="list-style-type: none"> 1. Model PBL harus mendesain aktivitas belajar yang bermakna, sehingga dapat mengaktifkan mahasiswa dalam belajar 2. Model PBL harus dapat mengkonstruksi pengetahuan yang dimiliki oleh mahasiswa sendiri secara alamiah, dengan mengintegrasikan metode lain. 	

1
Tabel 2.11. Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning* Berorientasi Teori Behaviorisme

Kelebihan	Kekurangan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari. 2. Teori belajar behaviorisme sangat mempengaruhi perkembangan kognisi mahasiswa, karena perkembangan kognisi dimulai dengan dengan interaksi dengan orang lain. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Model PBL lebih mengacu pada perubahan tingkah laku dalam berbagai sudut pandang sehingga dituntut kesiapan mahasiswa sebagai calon guru matematika dalam mengembangkan model pembelajaran eklektik

Manfaat yang dapat diambil (Adopsi):

1. Aktivitas dalam pembelajaran dipengaruhi oleh teori belajar sosial.
2. Dalam komponen memodifikasi sebuah model pembelajaran, mengimplementasikan beberapa teori belajar sosial.

Mengatasi Kelemahan (Solusi):

1. Teori belajar harus mengacu pada aktivitas belajar pada proses matematikawan bekerja dan prosedur matematikawan bekerja dalam menemukan pengalaman belajar.
2. Model desain pembelajaran PBL harus mengacu pada berbagai aspek yaitu sebagai ilmu, sebagai sistem dan sebagai proses.

Tabel 2.12 ¹ **Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning* Berorientasi Teori Belajar Kognitivisme**

¹ Kelebihan	¹ Kekurangan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Model Pembelajaran PBL realistik dengan kehidupan mahasiswa, sehingga mengurangi beban mahasiswa untuk menghafal atau menyimpan informasi karena pembelajaran berfokus pada masalah 2. Model PBL membuat mahasiswa memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya sendiri, kesulitan belajar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Model PBL tidak bisa diterapkan pada setiap materi pembelajaran lebih cocok untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang kaitannya dengan pemecahan masalah. Pada kelas yang memiliki tingkat keragaman yang tinggi akan mengalami kesulitan saat pembagian tugas

1 Kelebihan	1 Kekurangan
secara individual dapat di atasi melalui kerja kelompok	2. persiapan pembelajaran (alat, problem, konsep) yang kompleks, sulit mencari problem yang relevan, sering terjadi miss-konsepsi dan memerlukan waktu yang cukup lama dalam proses penyelidikan.
<p>Manfaat yang dapat diambil (Adopsi):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tahap-tahap model PBL dapat disesuaikan dengan pola matematikawan bekerja. 2. Komponen Model PBL dapat diimplementasikan dalam aktivitas matematikawan bekerja sesuai teori belajar. 3. Melalui PBL mahasiswa lebih memahami konteks dari pada konsep sehingga mahasiswa tidak perlu menghafal rumus. 	
<p>Mengatasi Kelemahan (S₁usi):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil modifikasi model PBL harus mengacu pada aktivitas matematikawan dalam proses PBL. 2. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk merefleksikan tentang materi yang sudah dipelajari. 	

Tabel 2.13 1 Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning* Berorientasi Teori Belajar Sosial

Kelebihan	Kekurangan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Model PBL menganalisis perilaku/perubahan tingkah laku dalam proses pembelajaran 2. Model PBL dengan sintaks yang ada lebih mengarahkan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masih kurangnya implementasi model PBL dalam perilaku aktivitas belajar 2. Teori belajar sosial memiliki kesamaan

Kelebihan	Kekurangan
proses aktivitas belajar berpusat pada pebelajar. 3. Teori belajar sosial dapat menumbuhkan kemandirian belajar.	dengan teori belajar behaviorisme
Manfaat yang dapat diambil (Adopsi): <ol style="list-style-type: none"> 1. Aktivitas matematikawan yang dilakukan sesuai dengan tahap-tahap model PBL yang dimodifikasi menjadi beberapa tahap 2. Komponen desain pembelajaran diimplementasikan dalam aktivitas matematikawan sesuai teori belajar. 3. Melalui PBL mahasiswa lebih memahami konteks dari pada konsep sehingga mahasiswa tidak perlu menghafal rumus. 	
Mengatasi Kelemahan (Solusi): <ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil modifikasi model PBL harus mengacu pada aktivitas matematikawan bekerja. 2. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk merefleksikan tentang materi yang sudah dipelajari. 3. Teori belajar harus mengacu pada berbagai tipe pebelajar dengan gaya belajar yang berbeda sesuai aktivitas yang dilakukan. 	

Berdasarkan hasil analisis kelebihan dan kekurangan model PBL yang berorientasi teori belajar konstruktivisme, teori belajar sosial, teori belajar kognitivisme, teori belajar behaviorisme dan berdasarkan pada bagian yang akan diadopsi dari kelebihan dan kemungkinan solusi yang diberikan dari kekurangan model PBL. Maka keempat teori belajar PBL akan digunakan untuk mengikuti tahapan berikutnya yaitu menganalisis

komponen-komponen yang terdapat didalam me-modifikasi model.

Sedangkan hubungan antara sintak PBL dalam pembelajaran terhadap kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis dijelaskan pada tabel 2.14 berikut ini.

Tabel 2.14. Hubungan antara Sintak PBL dengan Kemandirian Belajar, Keterampilan Berpikir Kritis, Argumentasi, dan Komunikasi Matematis

No	Sintaks PBL	Peran Dosen	Aspek yang diukur			
			SR	CT	AR	CM
1	<i>Meeting the Problem</i> (Penyajian Masalah)	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan hal-hal yang diperlukan dan memotivasi mahasiswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah 		√		√

No	Sintaks PBL	Peran Dosen	Aspek yang diukur			
			SR	CT	AR	CM
2	<i>Problem analysis and learning issues</i> (Analisis Masalah dan Masalah Pembelajaran)	<ul style="list-style-type: none"> Membantu Mahasiswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut 		√		√
3	<i>Discovery and Reporting</i> (Penemuan dan Pelaporan)	<ul style="list-style-type: none"> Mendorong Mahasiswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan. 	√	√		√
4	<i>Solution Presentation and Reflection</i> (Persentasi Solusi dan Refleksi)	<ul style="list-style-type: none"> Membimbing mahasiswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu 	√		√	√

No	Sintaks PBL	Peran Dosen	Aspek yang diukur			
			SR	CT	AR	CM
		mahasiswa untuk berbagi tugas dengan temannya				
5	<i>Overview, Integration and Evaluation</i> (Tinjauan umum, integrasi dan evaluasi)	<ul style="list-style-type: none"> Membantu mahasiswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang mereka gunakan 			√	√

2.2 Analisis Model *Flipped Classroom* yang Akan Diadopsi dan Diadaptasi

Flipped Classroom merupakan pembelajaran yang biasanya dilakukan dikelas dibalik (ditukar) dimana mahasiswa mempelajari materi sebelum belajar dikelas sehingga mahasiswa datang ke kelas siap untuk dibimbing, aktif dan memperdalam apa yang sudah dipelajari di rumah Jensen, Holt, Sowards, Ogden, and West (2018). Adapun teori-teori yang mendasari *Flipped Classroom* adalah teori belajar kognitifisme, konstruktivisme, teori belajar behaviorisme.

Konstruktivisme pada FC menekankan keterlibatan secara aktif mahasiswa dalam mencari informasi. Dengan mewajibkan mahasiswa mempersiapkan kegiatan pembelajaran dikampus dosen sudah menggerakkan sejumlah perubahan penting pada potensi pada diri mahasiswa. Ruang kelas menjadi tempat untuk aktivitas dari pada transfer informasi. Pembelajaran yang berbasis aktivitas memungkinkan pembelajaran yang lebih terbuka dan mandiri. Karakteristik FC adalah: (1). Aktivitas mahasiswa berubah dari yang pasif menjadi aktif; (2). Penggunaan teknologi dalam mencari sumber bacaan; (3). Sebelum materi diajarkan dikampus, mahasiswa sudah mempelajari materi terlebih dahulu; (4). Materi diberikan berhubungan dengan konteks dunia nyata; (5). Pembelajaran di kelas digunakan untuk memahami konsep yang lebih mendalam dan membantu mahasiswa yang masih belum memahami materi Bregmann & While (2012).

Tabel 2.15. Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan *Flipped Classroom* Berorientasi Teori Belajar Kognitivisme

Kelebihan	Kekurangan
1. Dosen lebih banyak waktu untuk menjelaskan konten yang paling penting, sehingga mahasiswa	1. Dalam pemilihan materi kadang-kadang mahasiswa dibuat bingung karena terdapat perbedaan simbol

Kelebihan	Kekurangan
<p>memiliki pemahaman yang lebih baik.</p> <p>2. Memberikan kesempatan untuk umpan balik.</p> <p>3. Mahasiswa lebih siap untuk menghadapi tugas dan mengevaluasi dirinya sendiri tentang sejauh manan materi yang sudah dikuasai</p>	<p>2. Penggunaan video dapat memakan waktu dan mahal.</p> <p>3. Kesiapan belajar mahasiswa masih rendah</p>
<p>Manfaat yang dapat diambil (Adopsi):</p> <p>1. Aktivitas mahasiswa disesuaikan dengan tahap modifikasi PBL-FC</p> <p>2. Melalui FC mahasiswa terlebih dahulu mengetahui materi sehingga setiap mahasiswa sudah memiliki bekal untuk belajar.</p>	
<p>Mengatasi Kelemahan (Solusi)</p> <p>1. Merencanakan dengan baik video yang harus ditonton/ dipelajari dirumah.</p> <p>2. Merancang tugas dikampus untuk mengembangkan kemampuan menilai pekerjaan</p>	

Tabel 2.16 Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan *Flipped Classroom* Berorientasi Teori Belajar Behaviorisme

Kelebihan	Kekurangan
<p>1. Mahasiswa lebih bertanggung jawab atas pembelajaran.</p> <p>2. Pembelajaran berbasis</p>	<p>1. Mahasiswa memiliki pengalaman berbeda baik dari segi materi yang diperoleh setiap mahasiswa</p>

Kelebihan	Kekurangan
<p>aktivitas memungkinkan pembelajaran yang lebih terbuka dan mandiri.</p> <p>3. Memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk terlibat dalam kegiatan dikelas dengan membiasakan mahasiswa belajar diluar kelas.</p>	
<p>Manfaat yang dapat diambil (Adopsi): Aktivitas mahasiswa dalam melakukan proses pembelajaran mengimplementasikan beberapa teori belajar dan menggunakan teori belajar behavior.</p>	
<p>Mengatasi Kelemahan (Solusi) Menyediakan perancah untuk membantu mahasiswa memahami bagaimana memanfaatkan peluang pembelajaran, termasuk pendekatan yang digunakan.</p>	

Tabel 2.17 Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan *Flipped Classroom* Berorientasi Teori Belajar Konstruktivisme

Kelebihan	Kekurangan
<p>1. Mahasiswa bisa menjelaskan apa yang dipahami sebelum belajar dan bagian mana yang belum dipahami.</p> <p>2. Mahasiswa dapat menunjukkan catatan pemikiran (materi) dengan membagikan kepada temannya</p>	<p>1. Untuk menciptakan pembelajaran aktif tidaklah mudah. kadang-kadang mahasiswa mempelajari konsep yang diperlukan dan aplikasi.</p> <p>2. Banyak mahasiswa yang tidak mempelajari materi dirumah.</p>

Kelebihan	Kekurangan
Manfaat yang dapat diambil (Adopsi):	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pembelajaran yang disiapkan sebelum belajar membuat aktivitas belajar menjadi lebih aktif. 2. Mengimplementasikan FC merupakan revisi disetiap aktivitas yang dilakukan. 	
Mengatasi Kelemahan (Solusi)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkomunikasikan tujuan dan visi kepada mahasiswa, sehingga mahasiswa termotivasi untuk mengumpulkan video, youtube. 2. FC dapat berhasil dengan mendesain pembelajaran. 	

Berdasarkan hasil analisis kelebihan dan kekurangan FC yang berorientasi teori belajar kognitivisme, behaviorisme dan konstruktivisme dan berdasarkan pada bagian yang akan diadopsi dari kelebihan dan kemungkinan solusi yang diberikan dari kekurangan model PBL. Maka ketiga teori belajar FC akan digunakan untuk mengikuti tahapan berikutnya yaitu menganalisis komponen-komponen yang terdapat didalam memodifikasi model.

B. Menentukan Alasan Pemilihan Teori Belajar yang Mendasari Modifikasi Model Berdasarkan Kelebihan dan Kelemahan

Pemilihan desain model pembelajaran yang eklektik harus didasari pada kontribusinya terhadap modifikasi model dan penerapannya dalam berbagai aktivitas. Serta kejelasan setiap komponen model yang memiliki tipe analisis dan tahapan yang sama.

Proses model yang dihasilkan akan lebih sistematis dan dinamis (Farrington, 2012). Model PBL-FC didasari oleh teori belajar konstruktivisme, kognitivisme dan behaviorisme. Berikut penjelasan alasan pemilihan teori belajar yang mendasari modifikasi yang akan dirancang sehingga menghasilkan model PBL-FC.

Teori belajar behaviorisme Skinner menyatakan bahwa ganjaran dan penguatan mempunyai peranan yang amat penting dalam proses pembelajaran. Sedangkan Teori Behaviorisme menurut Thorndike, Pavlov memiliki kelebihan karena adanya stimulus, bimbingan dan dorongan yang memberikan perubahan tingkah laku dalam belajar aspek kognitif, afektif dan psikomotor mahasiswa. Dalam konteks pembelajaran di Perguruan Tinggi, maka dapat dikatakan bahwa belajar merupakan yang dialami mahasiswa dalam hal kemampuannya untuk bertingkah laku dengan cara baru sebagai hasil interaksi antara stimulus dan respon. Oleh sebab itu teori belajar ini perlu ditambahkan didalam memodifikasi model (Model PBL-FC) karena bisa memberikan proses reaksi terhadap stimulus eksternal.

Teori belajar sosial oleh Albert Bandura dan Vygotsky merupakan perluasan dari teori behaviorisme. Teori ini berfokus pada perilaku yang dapat diamati, yang dapat dipelajari dengan mengamati model langsung, menerima intruksi verbal atau melihat media. Teori belajar ini cenderung memberikan percontohan dalam belajar sehingga mahasiswa tidak terbia-

sa menyelidiki dan melatih keterampilan berpikir kritis dari ide yang akan dikembangkan. Oleh karena itu teori belajar ini kurang tepat digunakan dalam memodifikasi model (Model PBL-FC) dalam meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis.

Teori belajar Kognitivisme Piaget, Ausubel, Bruner menekankan pada proses mendapatkan dan menyimpan informasi melalui pengetahuan baru, pengetahuan awal (Skema) seseorang dapat diubah dan dikembangkan melalui proses asimilasi dan akomodasi sehingga menjadikan proses belajar bermakna (*meaningful*).

Teori belajar kognitif lebih mengutamakan proses dari pada hasil. Pada teori ini belajar tidak hanya sekedar melibatkan hubungan antara stimulus dan respon, namun belajar mengharuskan terjadinya proses berpikir yang sangat kompleks. Dengan menerapkan teori kognitif ini maka dosen memaksimalkan ingatan yang dimiliki mahasiswa untuk mengingat materi-materi yang diberikan, karena pembelajaran kognitif salah satunya menekankan pada daya ingat mahasiswa untuk mengingat materi-materi yang telah diberikan.

Teori belajar ini dapat menerapkan Model PBL-FC dalam proses pembelajaran sehingga mahasiswa lebih bisa mengkreasikan hal-hal baru yang belum ada atau menginovasi hal yang sudah ada menjadi lebih baik lagi. Oleh karena itu teori belajar ini tepat digunakan dalam memodifikasi model PBL dengan

mengintegrasikan *Flipped Classroom* (Model PBL-FC) dalam meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis.

Teori Belajar Konstruktivisme Dewey dan Vygotsky menekankan pada proses merekonstruksi pengetahuan dan realita yang dialami. Merekonstruksi pengetahuan atau menciptakan makna sebagai hasil dari pemikiran dan berinteraksi dalam suatu konteks sosial. Tokoh aliran John Dewey (Gestalt) dalam menyajikan pembelajaran dosen jangan memberikan konsep yang diterima begitu saja oleh mahasiswa, melainkan harus mementingkan pemahaman konsep dari pada hasil.

Teori ini sejalan dengan pemikiran Piaget yang menyatakan bahwa setiap individu menciptakan makna dan pengertian baru berdasarkan interaksi antara apa yang dimiliki, diketahui, dipercayai dengan fenomena ide atau informasi baru yang dipelajari. Dengan demikian dalam proses belajar mahasiswa telah membawa pengertian dan pengetahuan awal yang harus ditambah, dimodifikasi, diperbarui, direvisi dan diubah oleh informasi baru yang didapat dalam proses belajar, merekonstruksi pengetahuan atau menciptakan makna sebagai hasil dari pemikiran dan berinteraksi dalam konteks sosial, sehingga meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis. Oleh karena itu teori ini digunakan dalam memodifikasi Model PBL dengan mengintegrasikan *Flipped Class-*

room (Model PBL-FC) dalam meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis.

C. Mengkonstruksi Komponen-komponen Sintaks dalam Memodifikasi Model PBL dan FC

Komponen sintak yang akan dikonstruksi dalam memodifikasi model PBL dan FC akan dijabarkan dalam tabel 2.10. Berdasarkan unsur utama yang harus ada dalam komponen model dan keterkaitannya dalam aktivitas PBL dan FC yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran matematika. Siklus belajar 5 tahap (orientasi terhadap masalah, mengorganisir mahasiswa untuk belajar, membimbing penyelidikan, menyajikan dan mengembangkan hasil karya, mengevaluasi serta menganalisis proses pemecahan masalah. Untuk mengetahui teori belajar yang paling tepat yang digunakan dalam memodifikasi model yang menghasilkan model PBL-FC dalam meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis.

Konstruksi model yang dirancang disesuaikan dengan sintak model PBL, desain pembelajaran yang eklektik dan teori belajar yang mendasarinya Honebein and Sink (2012b). Konstruksi sintak yang akan diterapkan diperlihatkan seperti tabel 2.18

Tabel 2.18. Merekonstruksi Sintaks dalam Memodifikasi Model (Model PBL-FC) untuk meningkatkan Kemandirian Belajar, Keterampilan Berpikir Kritis, Argumentasi dan Komunikasi Matematis

No	Sintaks PBL	Peran Dosen	Peran Mahasiswa	Teori Belajar			
				Behaviorisme	Belajar Sosial	Kognitivisme	Konstruktivisme
1	<i>Meeting the Problem</i> (Penyajian Masalah)	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan hal-hal yang diperlukan dan memotivasi mahasiswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah.	Mahasiswa bersama dosen mengumpulkan berbagai informasi yang terkait untuk memperoleh suatu konsep/teori yang melatar belakangi masalah.	√		√	
2	<i>Problem analysis and learning issues</i> (Analisis Masalah dan Masalah Pembelajaran)	Membantu Mahasiswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut	Memahami masalah dan Memberikan pertanyaan mengenai masalah yang diberikan	√		√	

No	Sintaks PBL	Peran Dosen	Peran Mahasiswa	Teori Belajar			
				Behaviorisme	Belajar Sosial	Kognitivisme	Konstruktivisme
3	<i>Discovery and Reporting</i> (Penemuan dan Pelaporan)	Mendorong Mahasiswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan.	1 Melakukan penyelidikan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan	√	√	√	√
4	<i>Solution Presentation and Reflection</i> (Persentasi Solusi dan Refleksi)	Membimbing mahasiswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu mahasiswa untuk berbagi tugas dengan temannya	Menyajikan hasil karya yang ditemukan dari percobaan berdasarkan berbagai sumber	√	√	√	√
5	<i>Overview, Integration and</i>	Membantu mahasiswa untuk melakukan refleksi	Jawaban yang diperoleh oleh mahasiswa	√	√	√	√

52 | Penusunan Konsep Model Problem Based Learning-Flipped Classroom

No	Sintaks PBL	Peran Dosen	Peran Mahasiswa	Teori Belajar			
				Behaviorisme	Belajar Sosial	Kognitivisme	Konstruktivisme
	<i>Evaluation</i> (Tinjauan umum, integrasi dan evaluasi)	atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang mereka gunakan	terhadap masalah yang dipecahkan selanjutnya dianalisis dan dievaluasi				

Komponen sintak yang akan dikonstruksi dalam memodifikasi model *Problem Based Learning – Flipped Classroom* akan dijabarkan dalam tabel 2.19 berdasarkan unsur utama yang harus ada dalam komponen model dan keterkaitannya dalam aktivitas PBL-FC yang dilakukan dalam proses pembelajaran matematika, khususnya pada mata kuliah matematika diskrit.

Sintak pembelajaran dasar model PBL ada 5 tahap (*Meeting the Problem, Problem analysis and learning issues, Discovery and Reporting, Solution Presentation and Reflection, Overview, Integration and Evaluation*). Hubungan antara sintaks PBL dengan Teori belajar dijabarkan seperti tabel 2.19.

Tabel 2.19. Hubungan antara Sintak PBL dengan Teori Belajar

No	Sintaks PBL	Peran Dosen	Peran Mahasiswa	Teori Belajar yang Mendukung dan hasil Pemikirannya
1	<i>Meeting the Problem</i> (Penyajian Masalah)	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan pemicu/masalah, sumber-sumber (fasilitas), memotivasi mahasiswa untuk terlibat pada aktivitas memecahkan masalah 	<ul style="list-style-type: none"> Mengembangkan keterampilan belajar mahasiswa melalui masalah/kasus, agar mahasiswa dapat mengumpulkan fakta-fakta/berbagai informasi yang terkait 	<ul style="list-style-type: none"> Teori Komunikasi Kognitif oleh Vigotsky (Pembelajaran melibatkan pengembangan manusia (potensi) serta pengembangan budaya atau lingkungan yang dibentuk oleh keyakinan dan perilaku

No	Sintaks PBL	Peran Dosen	Peran Mahasiswa	Teori Belajar yang Mendukung dan hasil Pemikirannya
			untuk memperoleh suatu konsep/teori yang melatarbelakangi masalah	sebelumnya) • Konstruktivisme (Pengetahuan dibangun oleh peserta didik ketika mereka berusaha untuk memahami pengalaman mereka)
2	<i>Problem analysis and learning issues</i> (Analisis Masalah dan Masalah Pembelajaran)	<ul style="list-style-type: none"> Membantu Mahasiswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut 	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan pertanyaan mengenai masalah yang diberikan 	<ul style="list-style-type: none"> Behavioristik oleh Thorndike (belajar merupakan proses pembentukan hubungan antara stimulus dan respon)
3	<i>Discovery and Reporting</i> (Penemuan dan Pelaporan)	<ul style="list-style-type: none"> Mendorong Mahasiswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan. 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan penyelidikan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan 	<ul style="list-style-type: none"> Teori belajar bermakna oleh Ausubel (pentingnya pengulangan sebelum belajar dimulai)
4	<i>Solution Presentation and Reflection</i> (Persentasi Solusi dan Refleksi)	<ul style="list-style-type: none"> Membimbing mahasiswa hingga sampai pada tahap operasi matematika formal (idealis 	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan hasil karya yang ditemukan dari percobaan berdasarkan 	<ul style="list-style-type: none"> Konstruktivisme Behavioristik oleh skinner (ganjaran dan penguatan mempunyai

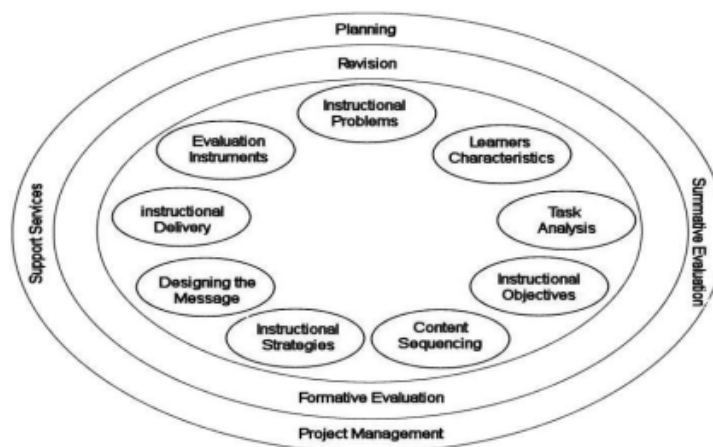
No	Sintaks PBL	Peran Dosen	Peran Mahasiswa	Teori Belajar yang Mendukung dan hasil Pemikirannya
		dan abstraksi)	berbagai sumber	peranan yang amat penting dalam proses perkuliahan)
5	<i>Overview, Integration and Evaluation</i> (Tinjauan umum, integrasi dan evaluasi)	<ul style="list-style-type: none"> Membantu mahasiswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang mereka gunakan 	<ul style="list-style-type: none"> Jawaban yang diperoleh oleh mahasiswa terhadap masalah yang dipecahkan selanjutnya dianalisis dan dievaluasi 	<ul style="list-style-type: none"> Behavioristik oleh skinner (ganjaran dan penguatan mempunyai peranan yang amat penting dalam proses perkuliahan)

Desain model pembelajaran eklektik dengan orientasi teori belajar kognitivism dan konstruktivism merupakan komponen yang memiliki keterkaitan paling dekat dalam memodifikasi model PBL berdasarkan analisis komponen model dan matrik komponen desain model pembelajaran eklektik.

Dalam penelitian ini penulis mengambil model pembelajaran Model Model Morrison dan Kemp karena Model Pembelajaran Kemp berbentuk siklus yang memberikan kemungkinan bagi perancang pembelajaran untuk memulai kegiatannya dalam mendesain dari tahap manapun. Dan karena Model pembelajarannya berbentuk lingkaran sehingga dalam langkah-langkah selanjutnya selalu dilakukan revisi terlebih dahulu. Model Morrison dan Kemp terdiri atas sembilan komponen yaitu:

1. Mengidentifikasi Masalah;
2. Karakteristik Pembelajaran;
3. Analisis Tugas;
4. Tujuan Pembelajaran;
5. Membuat sistematika penyampaian Materi;
6. Strategi pembelajaran;
7. Merancang metode penyampaian Pesan;
8. Pengembangan pembelajaran;
9. Instrumen evaluasi.

Kesembilan komponen tersebut diilustrasikan seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2.5 Rancangan Pembelajaran Morrison, Ross, Kalman, and Kemp (2013)

Tabel 2.20 Analisis Setiap Komponen Desain Model Pembelajaran Eklektik

Aktivitas Utama	Teori Belajar				
	Elemen Utama	Behaviorism	Belajar Sosial	Kognitivism	Konstruktivism
Analisis	Kondisi Kebutuhan Mahasiswa.	Menganalisis Perilaku/perubahan tingkah laku.	Menganalisis Perilaku/perubahan tingkah laku.	Menekankan pada bagaimana individu memperoleh, memproses dan menggunakan informasi.	Menekankan pada keaktifan pribadi dalam mengkonstruksi pengetahuannya.
		Menganalisis karakteristik mahasiswa	Menganalisis karakteristik pebelajar berdasarkan perbedaan individual, motivasi dan proses kognitifnya	Belajar bermakna	Hakikat pembelajaran sosiokultural
				Kognitif seseorang akan berkembang dalam lingkungan social	
	Menentukan Tujuan	Menentukan tujuan pembelajaran	Menentukan tujuan pembelajaran	Menentukan tujuan pembelajaran	Menentukan tujuan pembelajaran

Aktivitas Utama	Teori Belajar				
	Elemen Utama	Behaviorism	Belajar Sosial	Kognitivism	Konstruktivism
	Kondisi Menentukan Konten dan Konteks	Mengidentifikasi sifat materi pelajaran dengan stimulus-respon (dorongan, rangsangan, 5858dan penguatan) dalam kegiatan pembelajaran	Konten dibangun berdasarkan peniruan dari perilaku di lingkungannya, sehingga pembelajaran melalui peniruan	Materi disusun secara relevan dan kontekstual	Konten dibangun berdasarkan materi yang ada
Desain	Menyusun prosedur desain model PBL- Flipped Classroom	Menentukan tahapan pengukuran terhadap perubahan tingkah laku (memindahkan pengetahuan bukan menggali makna)	Mengamati perilaku dilingkungan sebagai model	Pembelajaran disusun secara natural, tidak ada paksaan dalam menyampaikan ide	Membangun ide sesuai dengan gagasan yang ada tanpa intervensi dari orang lain

		Teori Belajar			
Aktivitas Utama	Elemen Utama	Behaviorism	Belajar Sosial	Kognitivism	Konstruktivism
Pengenangan	Kondisi				
	Modifikasi model PBL-Flipped Classroom	Menentukan tujuan, sifat materi, memilih media, dan fasilitas pembelajaran yang tersedia	Mengembangkan model perilaku yang diterapkan di kelas	Menentukan metode yang bervariasi	Sebagai dasar pelaksanaan PBL
Implementasi & Evaluasi			Mengembangkan tahapan proses dan aktivitas pembelajaran		
	Praktek dan desain model	Sebagai teori utama dalam menuntun praktek mengajar		Melakukan proses asimilasi dan akomodasi pengetahuan dan pengalaman dalam proses pembelajaran.	Melakukan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi.

Tahap menganalisis komponen desain model pembelajaran eklektik ini menjadi dasar dalam membuat matriks komponen-komponen desain model pembelajaran eklektik (Tabel 2.21).

Tabel 2.21. Matriks Komponen-Komponen Desain Model Pembelajaran Eklektik

Aktivitas Utama	Unsur Inti	Komponen-Komponen Model ID	Behaviorism	Belajar Sosial	Kognitivism	Konstruktivism
Analisis	Kebutuhan Pembelajaran	Menganalisis Perilaku/perubahan tingkah laku	v			
		Menganalisis karakteristik pebelajar		v	v	
		Menganalisis karakteristik pebelajar berdasarkan perbedaan individual, motivasi dan proses kognitifnya				v
		Menekankan pada bagaimana individu memperoleh, memproses dan menggunakan informasi			v	v

Aktivitas Utama	Unsur Inti	Komponen-Komponen Model ID	Behaviorism	Belajar Sosial	Kognitivism	Konstruktivism
		Belajar bermakna			v	
		Kognitif seseorang akan berkembang dalam lingkungan sosial		v	v	v
		Menekankan pada keaktifan pribadi dalam mengkonstruksi pengetahuannya			v	v
		Hakikat pembelajaran sosiokultural				v
	Menentukan tujuan pembelajaran	Menentukan materi/isi pembelajaran	v		v	v
	Menentukan Konten dan Konteks	Menentukan tujuan pembelajaran			v	v
		Mengidentifikasi sifat materi pelajaran dengan stimulus-respon (dorongan, rangsangan, table dan penguatan) dalam kegiatan pembelajaran	v			
		Konten dibangun berdasarkan peniruan dari perilaku di lingkungannya,		v		

Aktivitas Utama	Unsur Inti	Komponen-Komponen Model ID	Behaviorism	Belajar Sosial	Kognitivism	Konstruktivism	
Desain		sehinga pembelajaran melalui peniruan					
		Materi disusun secara relevan dan kontekstual			v	v	
		Konten dibangun berdasarkan materi yang ada			v	v	
	Menyusun prosedur desain model pembelajaran makro (Mengurutkan, mensintesis dan menyimpulkan ide)	Menentukan tahapan pengukuran terhadap perubahan tingkah laku (memindahkan pengetahuan bukan menggali makna)		v			
			Menentukan tahapan dalam menggali teori berdasarkan fakta, konsep, prinsip dan prosedur			v	v
			Pembelajaran disusun secara natural, tidak ada paksaan dan menyampaikan ide			v	v
	Membangun ide sesuai dengan gagasan yang ada			v	v		

Aktivitas Utama	Unsur Inti	Komponen-Komponen Model ID	Behaviorism	Belajar Sosial	Kognitivism	Konstruktivism
		tanpa intervensi dari orang lain				
Pengembangan	Menyusun prosedur desain model pembelajaran mikro (fakta, konsep, prinsip dan prosedur)	Menentukan tahapan dalam menggali teori berdasarkan fakta, konsep, prinsip dan prosedur	v		v	v
		Pembelajaran terjadi di dalam dan diluar kelas sesuai prinsip dan prosedur.			v	v
		Pembelajaran disusun berdasarkan fakta dan prosedur yang ada di lapangan				v
		Menentukan tujuan, sifat materi, memilih media, dan fasilitas pembelajaran yang tersedia	v			v
		Mengembangkan model pembelajaran				v
		Menentukan metode yang bervariasi			v	v
		Sebagai dasar pelaksanaan PBL				v

64 | Penyusunan Konsep Model Problem Based Learning-Flipped Classroom

Aktivitas Utama	Unsur Inti	Komponen-Komponen Model ID	Behaviorism	Belajar Sosial	Kognitivism	Konstruktivism
Implementasi	Mengaplikasikan dan mensintesis desain model	Mengaplikasikan desain model yang dikonstruksi	v		v	v
		Mensintesis desain model yang dikonstruksi			v	v
Evaluasi	Melakukan evaluasi	Melakukan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi			v	v
Jumlah			8	6	21	22

Berdasarkan tabel 2.0 dan tabel 2.21 ditemukan bahwa teori belajar kognitivism dan konstruktivism mengungkapkan aktivitas utama yang selalu ada di setiap tahapan pembelajaran eklektik dimulai dari analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Hal ini menunjukkan bahwa syarat kerangka konseptual suatu desain pembelajaran (ADDIE) terpenuhi di setiap teori belajar dan proses model yang dirancang merupakan hal yang penting dalam memodifikasi model yang ada secara sistematis dan dinamis (Farrington, 2012).

Secara umum model pembelajaran eklektik memfokuskan pada aktivitas yang dilakukan dalam proses pembelajaran, di mana tahapan desain seluruh pengalaman belajar memiliki keterkaitan antara metode, media, urutan dan waktu (Honebein & Sink, 2012). Hal ini sangat mendukung dalam proses PBL yang akan dilakukan.

Desain model pembelajaran eklektik dengan orientasi teori belajar kognitivism dan konstruktivism merupakan komponen yang memiliki keterkaitan paling dekat dalam memodifikasi model inkuiri berdasarkan analisis komponen model dan matrik komponen desain model pembelajaran eklektik.

Tabel 2.22 Rumusan Komponen dan Sub Komponen Hasil Adopsi dan Adaptasi dalam Memodifikasi Model *PBL-Flipped Classroom*

Aktivitas utama	Unsur Inti	Sub komponen-Komponen Model yang diusulkan	Komponen Utama yang diusulkan
Analisis	Kebutuhan pebelajar	Mengidentifikasi masalah	Menganalisis kebutuhan pebelajar
		Mengidentifikasi keterlibatan dalam proses pembelajaran	
		Menganalisis karakteristik pebelajar berdasarkan perbedaan individual, motivasi dan proses kognitifnya	
		Menganalisis informasi baru yang dimiliki dengan konsep-konsep yang relevan berdasarkan kemampuan awal yang dimiliki	

Aktivitas utama	Unsur Inti	Sub komponen-Komponen Model yang diusulkan	Komponen Utama yang diusulkan
		Menganalisis keaktifan pebelajar dalam mengkonstruksi pengetahuan	
	Menentukan tujuan pembelajaran	Merumuskan tujuan pembelajaran	Menganalisis konten dan konteks (topik/materi) sesuai dengan tujuan pembelajaran
Desain	Menyusun prosedur desain model pembelajaran PBL-Flipped Classroom	Menentukan tahapan dalam menggali teori berdasarkan fakta, konsep, prinsip dan prosedur	Mengeksplorasi pendekatan
		Membangun ide sesuai dengan gagasan yang ada tanpa intervensi dari orang lain	
Pengembangan	Mengembangkan modifikasi PBL-Flipped Classroom	Mengembangkan model pembelajaran dengan desain pembelajaran	Mengembangkan modifikasi model PBL- <i>Flipped Classroom</i>

Aktivitas utama	Unsur Inti	Sub komponen-Komponen Model yang diusulkan	Komponen Utama yang diusulkan
		eklektik Mengembangkan model PBL- <i>Flipped Classroom</i> untuk meningkatkan kemandirian belajar, terampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis	
Implementasi	Mengaplikasikan dan mensintesis Melakukan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi	Mengaplikasikan dan mensintesis desain model PBL- <i>Flipped Classroom</i>	Mengaplikasikan dan mensintesis modifikasi model PBL- <i>Flipped Classroom</i>
Evaluasi	Mengevaluasi modifikasi model PBL- <i>Flipped Classroom</i> yang dirancang	Melakukan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi	Melakukan evaluasi

D. Menggambarkan Bentuk Modifikasi Model yang Menghasilkan Model PBL-FC yang Dapat Meningkatkan Kemandirian Belajar, Keterampilan Berpikir Kritis, Argumentasi, dan Komunikasi Matematis

Merangkum komponen Model PBL-FC dan menghubungkan setiap komponen dengan teori belajar yang eklektik merujuk pada kondisi dan nilai-nilai yang berhubungan dengan pengalaman belajar (Reigeluth & Carr Cheilman, 2009). Kondisi yang dimaksud adalah mencakup pebelajar, konten, kontek dan sebagainya. Sedangkan nilai-nilai mencakup faktor yang mempengaruhi hasil yang digunakan, seperti keefektivan, efisiensi, ketertarikan dan opini sesuai metode dan tujuan pembelajaran. Berdasarkan alasan pemilihan teori belajar yang mendasari merekonstruksi Model PBL-FC, maka teori kependidikan (teori pembelajaran awal dan kesiapan), teori belajar kognitivisme dan konstruktivisme dipilih berdasarkan kesesuaian dan kelebihan yang dimiliki oleh masing-masing teori belajar dalam merancang desain pembelajaran yang eklektik dalam merekonstruksi model PBL dengan FC.

Komponen-komponen desain pembelajaran yang telah dirangkum dan dikonstruksi sesuai sintaks PBL dengan desain pembelajaran eklektik pada tahap sebelumnya akan direpresentasikan menjadi suatu model, sehingga model bersifat deskriptif dan interaktif sehingga proses desain akan mudah dipahami. Desain pembelajaran eklektik merefleksikan

berbagai teori belajar terhadap pengalaman belajar melalui berbagai aktivitas yang dilakukan.

a. Model Problem Based Learning

Model pembelajaran dirancang sedemikian rupa sehingga akan digunakan sebagai pedoman tindakan dosen di kelas saat melaksanakan proses perkuliahan untuk meningkatkan prestasi belajar mahasiswa. Model pembelajaran adalah alat yang dirancang sedemikian rupa untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan memperoleh pengetahuan dengan tingkat pemahaman yang mendalam terhadap sesuatu materi Kauchak (2012).

Di era modern ini, idealnya model pembelajaran yang digunakan adalah model-model yang mengantarkan kita pada pembelajaran autentik. Pembelajaran autentik adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah dalam kehidupan nyata sebagai dasar proses pembelajaran. Selain itu konsep pembelajaran yang digunakan perlu disesuaikan dengan tuntutan dunia kerja di abad 21.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menekankan pentingnya suatu proses pembelajaran dengan cara berkelompok kemudian adanya masalah di awal dapat menjadikan stimulus mahasiswa untuk belajar dengan baik. PBL adalah pedagogi yang dirancang untuk mendukung kompetensi dan sosial mahasiswa. PBL adalah suatu pendekatan berpusat

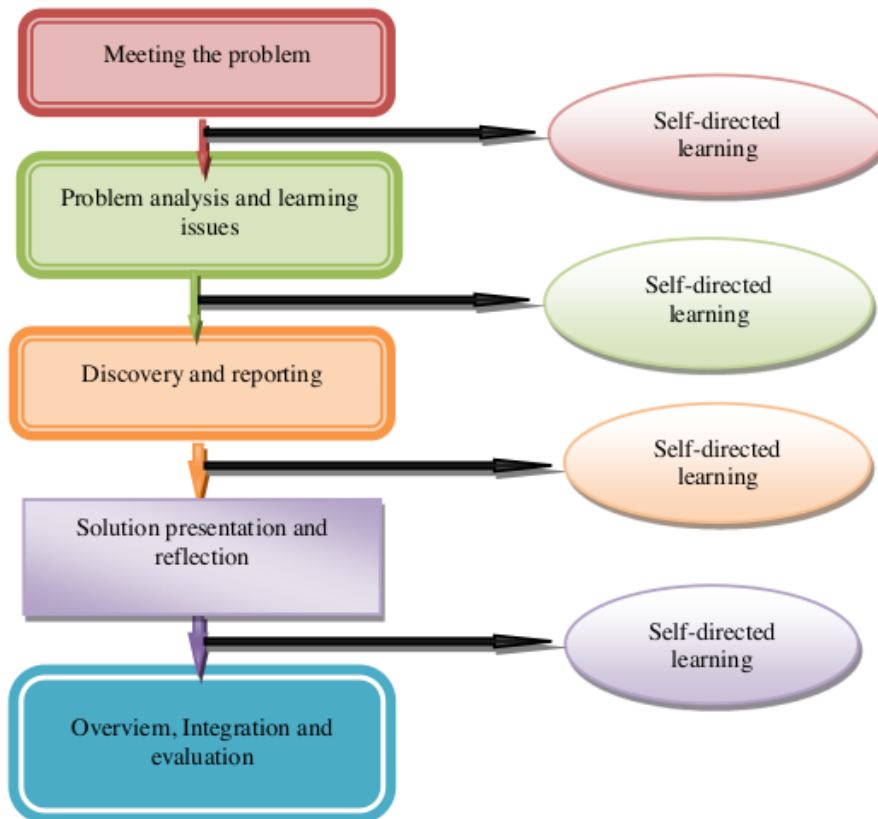
pada peserta didik dan memberdayakan peserta didik untuk melakukan penelitian, mengintegrasikan teori, praktek, menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk mengembangkan solusi yang layak (Savery (2006); Tan (2007); Moallem et al. (2019))

Problem Based Learning (PBL) adalah pembelajaran yang melibatkan mahasiswa untuk memecahkan masalah nyata. Pembelajaran yang menitikberatkan kepada mahasiswa sebagai orang yang belajar. PBL dimulai oleh adanya masalah kemudian mahasiswa memperdalam pengetahuannya tentang apa yang mereka ketahui dan apa yang mereka perlu ketahui untuk memecahkan masalah tersebut. Dalam PBL mahasiswa diharapkan untuk menghabiskan sebagian besar waktu mereka belajar sendiri atau dengan teman sekelas mereka daripada dibawah instruksi seorang dosen yang berarti bahwa penggunaan kuliah harus dibatasi dan diakses belajar yang berkualitas terjamin. Model PBL menggunakan masalah nyata (autentik) yang tidak terstruktur dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi para mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis serta sekaligus membangun pengetahuan yang baru (Ariyanti, 2017).

Prinsip dasar PBL adalah penggunaan masalah realistis sebagai titik awal pembelajaran mandiri berbasis kelompok kecil yang dipandu oleh tutor yang bertindak sebagai pemandu proses pentransferan pengetahuan. Di PBL mahasiswa diharapkan untuk menghabiskan sebagian besar waktu mereka sen-

diri atau dengan teman sekelas mereka di bawah instruksi seorang dosen yang berarti bahwa poses pembelajaran harus dibatasi dan diakses ke sumber belajar yang terjamin kualitasnya.

Model PBL terdiri dari 5 tahapan yaitu: orientasi terhadap masalah, mengorganisir masalah, penemuan dan pelaporan, presentasi solusi dan refleksi, tinjauan umum dan evaluasi. Model PBL terdiri dari lima tahapan yaitu: orientasi terhadap masalah (*Meeting the Problem*), Mengorganisir mahasiswa untuk belajar (*Problem Analysis Learning Issue*), Membimbing penyelidikan (*Discovery and reporting*), menyajikan dan mengembangkan hasil karya (*Solution Presentation and reflection*), Mengevaluasi serta menganalisis proses pemecahan masalah (*Overview, integration and evaluation*), masing-masing memiliki komponen seperti terlihat pada gambar dibawah ini (Gambar 2.6).



Gambar 2.6 Model *Problem Based Learning* (Tan, 2003)

Berdasarkan tahap-tahap PBL, maka dapat dikaitkan hubungan antara PBL dengan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis.

b. *Flipped Classroom*

Flipped Classroom merupakan suatu metode pembelajaran dimana mahasiswa sudah mempelajari teori yang akan dipelajari diluar kelas dan di kelas memperdalam materi yang dipelajari dengan dosen

Fautch (2012); Bergmann and Sams (2012) Y. Chen, Wang, Kinshuk, and Chen (2014); (Fautch, 2012); Herala, Vanhala, Knutas dan Inkonen (2016); Zengin (2017). Mahasiswa mempelajari materi, membaca materi serta memanfaatkan berbagai sumber belajar sebelum pembelajaran di dalam kelas. Informasi yang diperoleh kemudian didiskusikan dengan mahasiswa lain dan dosen. Pada pembelajaran di dalam kelas, mahasiswa berkolaborasi, bertukar informasi, melakukan praktik kerja dan menerima umpan balik tentang kemajuan mereka (Davies, 2013); Jensen et al. (2018)). Sedangkan M.-K. Lee (2018) *Flipped Classroom* adalah sebuah strategi pembelajaran yang membalikkan pembelajaran tradisional dengan memberikan materi pembelajaran melalui video, membaca berbasis komputer dan menggunakan waktu pembelajaran yang berpusat pada siswa. *Flipped Classroom* yaitu Mahasiswa untuk belajar dengan kecepatan mereka sendiri di dalam dan di luar kelas Bergmann and Sams (2012). *Flipped Classroom* adalah Ruang pendekatan pedagogis inovatif yang berfokus pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik Gilboy et al. (2015).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa *Flipped Classroom* merupakan satu metode pembelajaran yang menukar urutan belajar yang dilakukan pada umumnya, mahasiswa mempelajari materi mandiri dari berbagai sumber belajar sebelum materi tersebut dibahas lebih lanjut di dalam kelas. Diharapkan mahasiswa telah memiliki informasi dan

pengetahuan awal tentang materi yang akan dibahas sehingga dosen dapat membimbing mahasiswa agar lebih aktif dan interaktif. Salah satu kelemahan dari *Flipped Classroom* adalah bahwa peserta didik tidak dapat mengajukan pertanyaan langsung yang muncul dibenak mereka, seperti yang bisa mereka lakukan jika topik diajarkan secara langsung. Format kelas membalik memungkinkan dosen untuk menantang mahasiswa untuk belajar lebih dalam, berpikir kritis, dan memecahkan masalah selama proses perkuliahan, sehingga jumlah waktu yang tersedia bisa digunakan untuk menganalisis masalah secara lebih dalam dan mendiskusikan hal-hal yang mendalam Fautch (2012).

Flipped classroom dosen dapat memaksimalkan pembelajaran di kelas, untuk membimbing mahasiswa dalam memecahkan masalah. Karena bias memecahkan masalah yang dialami mahasiswa ketika belajar di rumah. Ketika di kelas mahasiswa akan berdiskusi dengan kelompok untuk penyelesaian masalah yang cocok digunakan untuk penyelesaian masalah mahasiswa yang berkaitan dengan tugas. Hal ini dikarenakan tugas yang biasa dikerjakan di rumah dengan *Flipped Classroom*, tugas tersebut justru dikerjakan atau dibahas di kelas. Mahasiswa menonton video pembelajaran, membuat rangkuman, mencatat point-point penting, membuat pertanyaan, diskusi dengan teman secara online, atau membaca sumber-sumber yang dibutuhkan. Dengan penggunaan FC memungkinkan dosen untuk menggunakan

waktu pembelajaran dengan cara berbeda seperti menyesuaikan alokasi waktu berdasarkan dibagian mana mahasiswa membutuhkan bantuan

Kelebihan *Flipped Classroom* antara lain; (1). Mahasiswa dapat mengakses sumber belajar dengan leluasa; (2). Pembelajaran tidak terbatas dikelas; (3). Proses pembelajaran berjalan lebih efektif dan kreatif; (4). Pembelajaran menyesuaikan dengan gaya belajar mahasiswa sehingga meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa. Dengan kelebihan tersebut *Flipped Classroom* diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif pembelajaran matematika. Perbedaan kelas tradisional dengan kelas *Flipped Classroom* dijelaskan seperti Tabel 2.23. (Bergmann & Sams, 2012).

Tabel 2.23. Perbedaan Kelas Tradisional dengan Kelas *Flipped Classroom*

Kelas Tradisional		Kelas <i>Flipped Classroom</i>	
Aktivitas	Waktu	Aktivitas	Waktu
Aktivitas Pemanasan	5m	Aktivitas Pemanasan	5m
Ulangi Pekerjaan rumah yang sudah dipelajari sebelumnya	20m	Tanya Jawab mengenai materi yang sudah dipelajari dirumah	10m
Ceritakan konten baru	30-40m	Kegiatan praktikdan/atau lab yang dipandu dan mandiri	75m
Kegiatan praktik dan/ atau lab yang dipandu dan mandiri	20-35m		

Flipped Classroom memiliki beberapa keuntungan diantaranya; Peserta didik bisa menggunakan

media yang ada saat ini, membantu peserta didik yang mempunyai kesibukan, membantu peserta didik yang kesulitan dalam belajar, membantu peserta didik baik yang kemampuannya sedang dan tinggi, membantu para pendidik untuk mencapai target yang sudah ditetapkan oleh pemerintah, memungkinkan pendidik mengenal peserta didik lebih baik, meningkatkan interaksi antar peserta didik, membuat kelas lebih transparan, Bergmann and Sams (2012).

Keuntungan dari *Flipped Classroom* menurut Roehl, Reddy, and Shannon (2013) adalah (1). Ketika fokus dari FC adalah memberi mahasiswa kebebasan untuk berinteraksi dengan konten yang sesuai dengan gaya belajar, (2). Waktu yang diperoleh dengan menghapus bagian ceramah di kelas memungkinkan lebih banyak keterlibatan pribadi individu antara dosen dan mahasiswa.

Flipped Classroom memiliki keterbatasan karena tidak semua mata pelajaran bisa dengan baik menerapkan FC. Hal ini diperkuat dari hasil penelitian Strayer (2012) melakukan perbandingan antara kelas yang diberi pembelajaran dengan menggunakan *Flipped Classroom* dengan yang menggunakan kelas tradisional pada mata kuliah Pengantar statistika. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa mahasiswa yang berpartisipasi dalam *Flipped Classroom* kurang puas dengan Pembelajaran yang menggunakan *Flipped Classroom*. Mahasiswa pada kelas *Flipped Classroom* tidak bisa menyesuaikan dengan cepat kelingkungan baru mereka.

Dengan menggunakan *Flipped Classroom* memungkinkan dosen untuk menggunakan waktu di kelas dengan cara yang berbeda, seperti menyesuaikan alokasi waktu berdasarkan laporan dimana mahasiswa membutuhkan bantuan. Mahasiswa dapat berpartisipasi di dalam kelas, berdiskusi atau atau menerima bantuan perbaikan pada hal-hal yang tidak dapat mereka pelajari sendiri Davies (2013).

c. Karakteristik *Flipped Classroom*

Pembelajaran *Flipped Classroom* dilakukan dengan menggabungkan pembelajaran tatap muka, teknologi cetak, teknologi audio, teknologi audio visual, teknologi computer dan teknologi e-learning. Berdasarkan taksonomi bloom dengan menerapkan *Flipped Classroom* berarti hasil belajar mahasiswa dalam proses pembelajaran dimulai dari tingkat yang lebih rendah (memperoleh pengetahuan dan pemahaman di luar kelas) dan ketika di kelas berfokus pada bentuk-bentuk yang lebih tinggi yaitu aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi dimana dibantu oleh dosen (Anderson dan Krathwol, 2001)

Karakteristik *Flipped Classroom* Davies (2013) antara lain (1). Mahasiswa berubah dari pendengar pasif menjadi pendengar aktif; (2). Memberikan fasilitas untuk belajar; (3). Waktu di kelas dan waktu belajar dikelas tradisional dipertukarkan, sehingga Pekerjaan rumah dilakukan pertama dan waktu di kelas untuk memperdalam pemahaman tentang pembelajaran; (4). Materi diberikan berhubungan dengan kon-

ten dunia nyata; (5). Waktu di Kelas digunakan untuk membantu mahasiswa memahami konsep yang sangat menantang atau untuk membantu mahasiswa terlibat dalam urutan berpikir kritis dan pemecahan masalah tingkat tinggi.

Sebelum kelas dimulai, mahasiswa sudah mempelajari materi yang akan dibahas, dalam tahap ini kemampuan yang diharapkan dimiliki oleh mahasiswa adalah mengingat (*remembering*) dan mengerti (*understanding*) materi. Dengan demikian pada saat kelas dimulai mahasiswa dapat mengaplikasikan (*applying*) dan menganalisis (*Analyzing*) materi melalui berbagai interaksi di dalam kelas, yang selanjutnya mengevaluasi (*evaluating*) dan mengerjakan tugas tertentu setelah kelas berakhir.

d. Langkah-langkah *Flipped Classroom*

Langkah-langkah *Flipped Classroom* menurut Bergmann and Sams (2012) sebagai berikut: (1). Ajarkan peserta didik bagaimana cara mengakses atau menonton dan berinteraksi dengan video; (2). Mengarahkan peserta didik untuk menonton video mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.; (3). Minta peserta didik untuk menanyakan pertanyaan yang menarik di dalam kelas; (4). Pemberian tugas baik secara pribadi maupun kelompok; (5). Arahkan peserta didik untuk saling membantu; (6). Penarikan kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Herala, Vanhala, Knutas dan Inkonen (2016) mengemukakan *Flipped Classroom* adalah metode dimana peserta didik pertama belajar teori dengan bebas diluar kelas dan kemudian berlatih dikelas dengan bimbingan dari pendidik. Metode *Flipped Classroom* memanfaatkan teknologi yang mendukung materi pembelajaran yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun. Sedangkan waktu pembelajaran di kelas digunakan peserta didik untuk berkolaborasi dengan rekan-rekan proyek, keterampilan praktik dan menerima umpan balik tentang kemajuan mereka. *Flipped Classroom* terdiri dari tujuh tahapan yaitu:

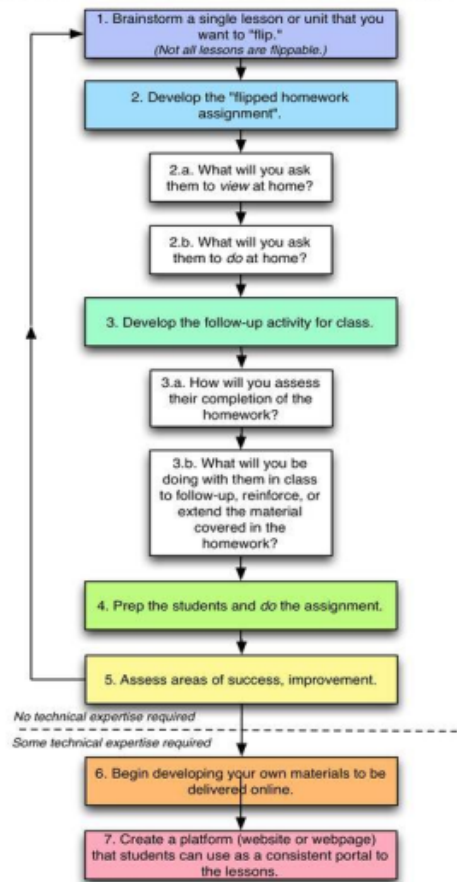
- 1) Tentukan suatu materi yang ingin anda Flippedkan.
- 2) Mengembangkan PR dikerjakan dirumah.
 - a. Tugas/materi apa yang ingin diminta untuk dilihat dirumah.
 - b. Apa yang akan kamu lakukan dirumah.
- 3) Mengembangkan aktivitas di kelas dengan menanyakan ada 2.
 - a. Bagaimana kamu mengakses pekerjaan dirumah.
 - b. Apa yang akan dilakukan bersama mereka untuk Menfollow-up proses tugas di rumah.
- 4) Mempersiapkan mahasiswa untuk mengerjakannya tugas.
- 5) Mengakses lokasi supaya berhasil, demi tugas memperbaiki.

6) Mulailah mengembangkan materi anda sendiri untuk dikirim secara online.

7) Buat website atau sejenis.

Flipped Classroom terdiri dari tujuh tahapan seperti tergambar dibawah ini.

A Flipped Classroom in 7 Easy Steps



Gambar 2.7 Langkah *Flipped Classroom* (Pinterest, 2018)

Adapun Langkah-langkah pembelajaran *Flipped Classroom* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

No	Langkah-langkah <i>Flipped Classroom</i>	Kegiatan yang Dilakukan
1	Sebelum Kelas Dimulai	<ul style="list-style-type: none">• Mahasiswa mempelajari materi pelajaran dari buku pedoman mahasiswa dan menjawab pertanyaan yang ada di buku pedoman mahasiswa.• Dosen menyiapkan materi perkuliahan dan pertanyaan-pertanyaan yang harus diselesaikan di buku pedoman mahasiswa.
2	Awal Kelas	<ul style="list-style-type: none">• Mahasiswa mengumpulkan jawaban dari soal yang terdapat pada buku pedoman mahasiswa yang sudah dikerjakan di rumah dan menyiapkan pertanyaan-pertanyaan tertentu setelah mempelajari materi yang diberikan.• Dosen mereview dan memberikan penekanan dan penguatan tentang materi yang sudah dipelajari di rumah.
3	Saat Kelas Berlangsung	<ul style="list-style-type: none">• Mahasiswa berdiskusi di kelas bersama teman dan dosen serta berlatih untuk

No	Langkah-langkah <i>Flipped Classroom</i>	Kegiatan yang Dilakukan
		<p>meningkatkan keterampilan berargumentasi yang diharapkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen membimbing mahasiswa selama proses perkuliahan dengan memberikan klarifikasi materi pembelajaran dari pertanyaan-pertanyaan yang muncul dari mahasiswa.
4	Setelah Kelas Berlangsung	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa melanjutkan menerapkan keterampilan berargumentasi mereka setelah klarifikasi dan umpan balik dari dosen. • Dosen meminta mahasiswa mempelajari materi yang ada di buku pedoman mahasiswa untuk pertemuan berikut dan menjawab soal yang terdapat pada buku pedoman mahasiswa.
5	Diluar jam Pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa didorong untuk selalu mencari tahu hal-hal apa saja yang belum mereka pahami. • Dosen membimbing mahasiswa untuk mempelajari materi dan menjawab soal yang ada di buku pedoman mahasiswa.

Jenis desain model pembelajaran dan teori belajar adaptasi dari Sink, D (2008) merupakan alasan pada tahap akhir penyusunan konsep model desain pembelajaran eklektik dalam memodifikasi model *PBL-Flipped Classroom* terhadap kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi, dan komunikasi matematis. Hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam memodifikasi model *PBL-Flipped Classroom* menggunakan model pembelajaran eklektik adalah:

1. Desain model pembelajaran menggunakan desain model ADDIE, karena dalam proses model ini dilakukan secara sistematis dan dinamis (Farrington, 2012).
2. Situasi (kondisi dan nilai) merupakan hal yang harus ada dalam desain model pembelajaran eklektik karena berhubungan dengan pengalaman belajar (Reigeluth & Carr-Chellman, 2009) dan merupakan pondasi dalam teori belajar dalam merancang pembelajaran.
3. Metode yang tepat dalam menerapkan situasi (kondisi dan nilai) dalam mendesain model pembelajaran eklektik terhadap teori belajar (behaviorism, belajar sosial, kognitivism dan konstruktivism). Teori belajar ini memberikan arahan terhadap strategi belajar, taktik/tahapan, pengalaman dan lingkungan belajar (Sink, 2008). Teori belajar yang paling mempengaruhi dalam proses pembelajaran menjadi prioritas dalam mendukung teori belajar lainnya.

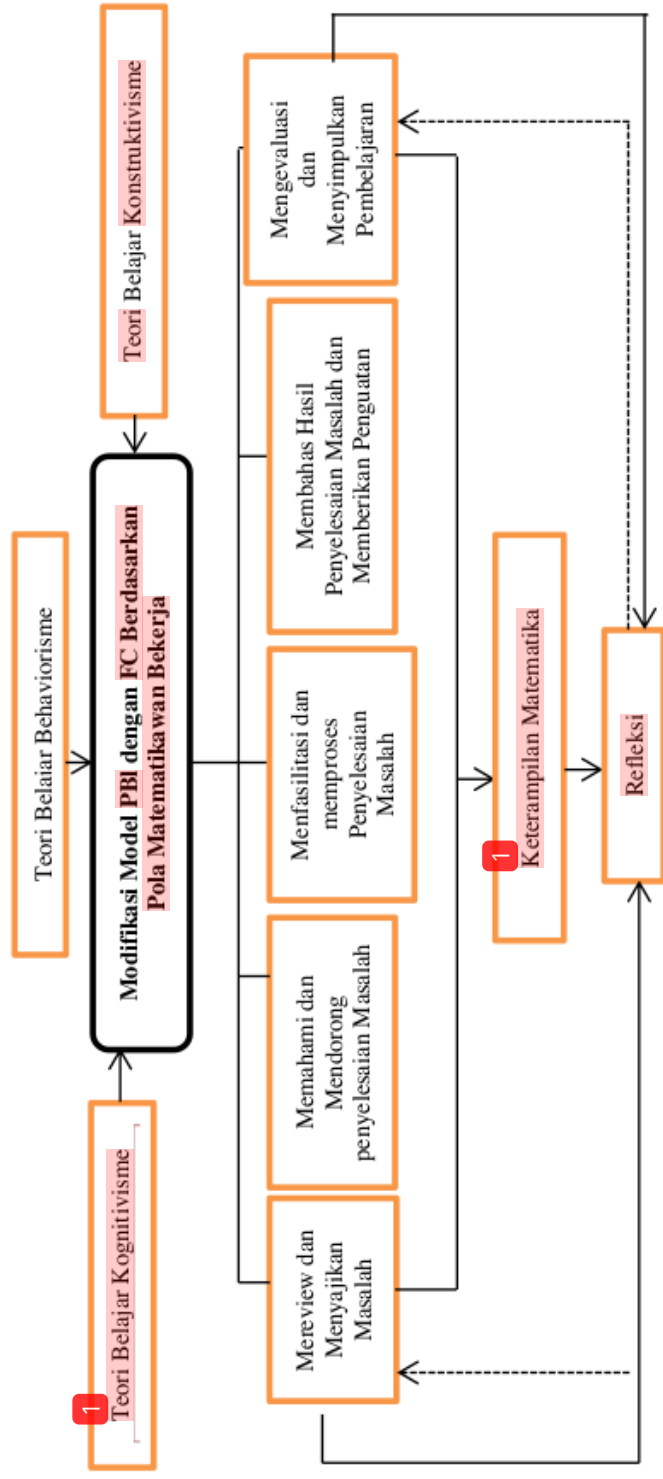
4. Modifikasi model PBL-*Flipped Classroom* diharapkan dapat sesuai dengan tujuan pembelajaran dan desain pembelajaran dapat digunakan dalam proses perkuliahan.

Karakteristik tersebut menjadi dasar dalam memodifikasi model PBL-*Flipped Classroom* dalam meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis dalam merancang pembelajaran. Modifikasi model PBL-*Flipped Classroom* dalam desain pembelajaran eklektik dikembangkan untuk menjawab tantangan abad-21.

Perlunya desain model pembelajaran untuk menghubungkan semua variabel pendukung dalam mengajarkan matematika, maka desain model yang tepat digunakan adalah desain model pembelajaran eklektik (Peter C. Honebein & Darryl L. Sink, 2012), dimana desain model ini memadukan beberapa teori belajar untuk membangun pengalaman belajar mahasiswa pendidikan matematika sebagai calon guru. Desain modifikasi model eklektik dengan pendekatan kognitivism sebagai teori dasar pengetahuan dalam pembelajaran sains dan konstruktivism yang merupakan pengetahuan dalam mengkonstruksi, memodifikasi, memperbaharui, merevisi, dan mengubah informasi baru yang diperoleh dalam proses penelitian dan mengkonstruksi pengetahuan sains dengan ide-ide kreatif (Peter C. Honebein & Darryl L. Sink, 2012) dipilih karena mendukung dalam memodifikasi model

PBL-*Flipped Classroom* diharapkan dapat meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis. Adapun

Modifikasi PBL-FC yang akan diimplementasikan dapat dilihat seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2.8. Modifikasi Model PBL dengan FC Berdasarkan Pola Matematikawan Bekerja dalam Desain Pembelajaran Elektik

BAB III

PENUTUP

Berdasarkan prosedur penyusunan konsep yang telah dipaparkan, maka penggambaran bentuk modifikasi PBL-FC dengan desain pembelajaran eklektik menggunakan pola matematikawan bekerja diharapkan dapat meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis mahasiswa matematika.

Prosedur penyusunan konsep model PBL-FC berdasarkan pola matematikawan bekerja yang dipaparkan memiliki keunggulan dan kelemahan dari masing-masing teori belajar. Teori belajar yang dipergunakan secara eklektik akan lebih menyempumaka¹ kelemahan yang ada diantara teori belajar tersebut. Modifikasi model PBL-FC berdasarkan pola matematikawan bekerja dikelompokkan dalam beberapa tahap:

A. Model *Problem Based Learning-Flipped Classroom*

Model *Problem Based Learning-Flipped Classroom* (Model PBL-FC) merupakan suatu model pembelajaran PBL dengan mengintegrasikan *Flipped Classroom* kedalam model tersebut. *Flipped Classroom* merupakan strategi pembelajaran yang membalikkan pembelajaran tradisional dengan memberikan materi pembelajaran melalui video, membaca

berbasis komputer dan menggunakan waktu di kelas untuk pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa Reidsema, Hadgraf, and Kavanagh (2017). Sifat Model PBL yang memberikan sebuah penugasan pada level tinggi, membuat model ini perlu pendampingan dengan metode lain. *Flipped Classroom* memberikan informasi yang banyak ditahap awal. Perbedaan kedua sifat ini dapat saling melengkapi, sehingga dapat meningkatkan performa produk ini.

Model PBL-FC dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan mahasiswa dalam melakukan pemecahan masalah. Melalui Model PBL-FC diharapkan dalam pembelajaran mahasiswa dapat membangun makna dari pesan lisan, tertulis dan grafis melalui menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, meringkas, menyimpulkan, membandingkan dan menjelaskan. Dengan demikian karakteristik hasil dari memodifikasi model PBL dengan mengintegrasikan *Flipped Classroom* ke dalamnya dapat meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis. Model *Problem Based Learning* dapat diintegrasikan dengan *Flipped Classroom* karena memiliki kelebihan dan kekurangan yang saling melengkapi. Pengintegrasian ini akan menjadi salah satu solusi dalam menghadapi permasalahan di seputar pembelajaran matematika dan dapat dikembangkan model pembelajaran baru yang dinamakan dengan Model *Problem based learning-Flipped*

Classroom. Model PBL-FC memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Pembelajaran dengan model ini menuntut mahasiswa berbagi informasi yang diperoleh di luar kelas dan memberikan informasi materi yang belum dipahami oleh mahasiswa.
2. Pembelajaran dengan menggunakan teknologi dalam mencari bahan untuk dipelajari baik melalui video pembelajaran, sumber bacaan dan lain sebagainya.
3. Pembelajaran dengan model ini membantu mahasiswa untuk bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan.
4. Pembelajaran di kelas dilakukan untuk memperdalam materi dan membantu mahasiswa yang masih belum memahami materi.
5. Dosen berperan sebagai fasilitator, motivator, moderator dan negosiator dalam proses pembelajaran.
6. Proses pembelajaran yang interaktif. Proses interaksi antara dosen dan mahasiswa merupakan elemen penting dalam sebuah pembelajaran. Mahasiswa berdiskusi dan bekerjasama dengan mahasiswa lain, bertanya dan menanggapi pertanyaan serta mengevaluasi pekerjaan yang sudah dilakukan oleh setiap mahasiswa.

¹ Pengembangan Model ini ditujukan untuk menghubungkan semua variabel pendukung dalam mengajarkan matematika, maka desain model yang

tepat digunakan adalah desain model pembelajaran yang eklektik, dimana desain model ini memadukan beberapa teori belajar untuk membangun pengalaman dan pemahaman mahasiswa. Pembelajaran eklektik merupakan sikap yang condong berfilsafat dengan memilih. Memilih gagasan (konsep, keyakinan, doktrin) dari bermacam sistem pikiran dalam proses menyusun sistem sendiri yang sesuai dengan kebutuhan.

B. Komponen Model *Problem Based Learning- Flipped Classroom*

Dalam sebuah model pembelajaran setidaknya harus memuat sejumlah komponen yaitu: (1). Sintaks; (2). Sistem pendukung; (3). Prinsip reaksi; (4). Sistem sosial; (5). Dampak Pembelajaran Joyce et al. (2015). Model PBL-FC sudah memiliki semua komponen model. Berikut penjelasan tentang komponen-komponen yang dimaksud:

1. Sintaks

Pengembangan Model ini ditujukan untuk menghubungkan semua variabel pendukung dalam mengajarkan matematika, maka desain model yang tepat digunakan adalah desain model pembelajaran yang eklektik, dimana desain model ini memadukan beberapa teori belajar untuk membangun pengalaman dan pemahaman mahasiswa. Model PBL-FC dapat dilakukan dengan sintak sebagai berikut:

a. Fase 1: Mereview dan Menyajikan Masalah

Model PBL-FC diawali dengan mereview materi terlebih dahulu. Mahasiswa diajak untuk mengingat kembali konsep dan pengetahuan tentang materi sebelumnya yang sudah dipelajari di rumah (*Flipped Classroom*), baik dari buku, video, internet dan lain-lain. Serta soal-soal tentang materi yang diberikan oleh dosen sesuai dengan materi yang dipelajari pada pertemuan hari ini.

Fase ini dimaksudkan untuk menyiapkan mahasiswa sebelum pembelajaran dimulai. Hal ini dilandasi oleh teori pembelajaran awal (kesiapan) yang menyatakan bahwa untuk memberikan pengetahuan awal agar mahasiswa bisa mengikuti pembelajaran secara bermakna serta diperkuat oleh teori kognitif oleh Vygotsky dimana pembelajaran melibatkan pengembangan manusia (potensi) serta pengembangan budaya atau lingkungan yang dibentuk oleh keyakinan dan perilaku sebelumnya. Selain itu menurut Thorndike (*Law of readiness*) belajar akan lebih berhasil bila mahasiswa memiliki kesiapan dalam melakukan kegiatan.

Selanjutnya mahasiswa diberikan permasalahan yang berkaitan dengan ke-

hidupan sehari-hari mahasiswa, dan mengaitkan dengan materi yang sudah dipelajari. Menurut Teori Kognitif dalam pembelajaran masalah yang diberikan pada mahasiswa berkaitan dengan masalah yang ada disekitar kehidupan mahasiswa. Selain itu dengan mengkondisikan mahasiswa terhadap masalah yang dapat dibayangkan dengan kehidupan sehari-hari berguna untuk melihat kegunaan matematika diberbagai aspek kehidupan.

Oleh sebab itu dalam memecahkan masalah yang diberikan, seorang dosen perlu melakukan *review* terhadap pengetahuan yang dibutuhkan mahasiswa, Hal ini berguna untuk mengetahui seberapa besar pengetahuan yang mereka pahami tentang materi yang diajarkan hari itu. Selain itu tujuan dari mereview materi Menurut Ausubel, konsep awal materi/ pengetahuan prasyarat memiliki peran yang penting untuk melanjutkan pembelajaran pada bagian selanjutnya. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam *me-review* dan menyajikan masalah adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa diajak untuk mengingat kembali konsep dan pengetahuan tentang materi sebelumnya yang sudah

dipelajari di rumah (*Flipped Classroom*), baik dari buku Video, internet dll.

2. Mahasiswa memperoleh penjelasan berkaitan dengan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari mahasiswa dan mengumpulkan berbagai informasi terkait konsep/teori yang melatarbelakangi suatu masalah.
3. Mahasiswa dinilai kemampuan awalnya secara informal oleh dosen.
4. Mahasiswa menyimak penjelasan dosen tentang tujuan pembelajaran dan motivasi dari dosen untuk aktif terlibat dalam pembelajaran.
5. Mahasiswa diberikan masalah yang sesuai dengan materi yang sedang dipelajari.

Pada Fase ini dosen juga menyampaikan tujuan pembelajaran, dan memotivasi mahasiswa untuk memecahkan masalah yang diberikan. Hal ini dilandasi oleh teori yang dikemukakan oleh Gagne yang menyatakan bahwa perlunya persiapan sebelum pembelajaran untuk menarik perhatian mahasiswa dan merangsang mahasiswa untuk mengingat kembali materi belajar sebelumnya. Pada fase ini juga mahasiswa dibagikan kelompok secara heterogen. Pembagian kelompok secara

heterogen bertujuan untuk memicu interaksi antara mahasiswa. Menurut teori Konstruktivisme oleh Vygotsky berpendapat bahwa proses pembelajaran akan terjadi secara aktif apabila mahasiswa belajar secara kooperatif dengan mahasiswa lain dengan suasana dan lingkungan yang mendukung.

b. Fase 2: Memahami dan Mendorong Penyelesaian Masalah

Pada fase memahami dan mendorong penyelesaian ini, dosen mengeksplorasi apa saja yang diketahui dan ditanya dari soal. Tanpa adanya pemahaman terhadap masalah yang diberikan, mahasiswa tidak mungkin menyelesaikan masalah tersebut dengan benar. Menurut Polya dalam Suherman et al. (2003) Langkah awal yang dilakukan dalam memahami masalah adalah membaca soalnya dan meyakinkan diri bahwa mahasiswa memahami dengan benar masalah yang diberikan.

Sebelum pada tahap penyelesaian tentu diperlukan suatu proses berpikir, data apa yang diketahui, dukungan dari definisi atau teorema yang digunakan, sanggahan apa yang dapat dilakukan, sehingga sampai pada klaim. Selanjutnya,

masalah itu baru dapat dicari penyelesaiannya, dengan harapan penyelesaian dilakukan benar-benar terarah. Pada proses ini dilakukan proses berpikir kritis, berargumentasi dan berkomunikasi matematis yang baik.

Komunikasi dalam matematika dibutuhkan, *pertama* adalah matematika tidak hanya alat berpikir, alat untuk menemukan pola, pemecahan masalah atau membuat keputusan tetapi juga sebagai alat untuk mengkomunikasikan ide-ide dengan jelas, tepat dan secara singkat; Yang *kedua* adalah sebagai kegiatan sosial dalam belajar matematika di kampus, matematika juga merupakan wahana interaksi antara mahasiswa dan juga sebagai sarana komunikasi dosen dan mahasiswa Maghfiroh, Baiduri, and Ummah (2017)

Komunikasi matematis mencakup komunikasi tertulis maupun lisan atau verbal. Komunikasi tertulis dapat berupa penggunaan kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir mahasiswa. Komunikasi tertulis juga dapat berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan mahasiswa dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah. Sedang-

kan komunikasi lisan dapat berupa pengu-
ngkapan dan penjelasan verbal suatu ga-
gasan matematika. Komunikasi lisan dapat
terjadi melalui interaksi antar mahasiswa
misalnya dalam pembelajaran dengan
setting diskusi kelompok.

Hal-hal yang perlu dipertanyakan
ketika memahami masalah diantaranya
adalah: (1). Apa yang diketahui?; (2).
Kuantitas apa yang diberikan pada soal;
(3) Kondisinya bagaimana; (4). Apakah
ada kekecualian?; (5). Meminta mahasis-
wa baik secara individu atau kelompok
mengumpulkan informasi yang dibutuhkan
dari masalah yang diberikan oleh dosen.
Langkah-langkah ini berguna bagi maha-
siswa untuk mengkonstruksi sendiri pe-
ngetahuannya. Pada fase ini mahasiswa
sudah mengkonstruksi sendiri pengetahu-
annya, sesuai dengan teori konstruktivis-
me oleh Dewey bahwa dalam menyajikan
pembelajaran dosen jangan memberikan
konsep yang diterima begitu saja, melain-
kan harus lebih mementingkan pemaha-
man konsep dari pada hasil. Proses mere-
konstruksi dapat dilakukan oleh dosen
dengan memberikan mahasiswa masalah-
masalah yang dapat dibayangkan oleh
mahasiswa. Adapun langkah-langkah yang

dalam memahami dan mendorong penyelesaian dijelaskan sebagai berikut:

1. Mahasiswa secara berkelompok menyusun rencana tahapan penyelesaian masalah dan mendiskusikan rencana penyelesaian yang paling baik dan efektif.
2. Mahasiswa menyelesaikan suatu masalah sesuai dengan konsep/teori yang sudah dipelajari (*Flipped Classroom*) dengan menganalisis sebagai berikut “Apakah Teori/konsep yang sudah dipelajari cocok dengan masalah yang ada? Apakah yang diketahui dari soal? Apa yang perlu mereka ketahui? Apa yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan masalah ini?”.
3. Mahasiswa diminta membuat alternatif rencana penyelesaian masalah.

c. Fase 3: Memfasilitasi dan Memproses Rencana Penyelesaian Masalah

Aktivitas yang dilakukan mahasiswa pada tahap ini adalah mencatat kata kunci, menganalisis masalah yang diberikan dan bertanya kepada mahasiswa lain tentang masalah yang diberikan. Selain itu pada langkah ini seorang dosen mengeksplorasi kemampuan yang ada di dalam diri mahasiswa dan mendorong mahasis-

wa melaksanakan rencana atas dugaan solusi seperti menggunakan algoritma yang ada, mengumpulkan data tambahan, melakukan analisis kebutuhan, merumuskan kembali masalah.

Pada fase ini, memungkinkan mahasiswa baik individu maupun kelompok meminta bantuan kepada dosen jika diperlukan. Dosen menjadi fasilitator dalam memecahkan suatu masalah, namun mahasiswa sendiri yang menemukan dan mentransfer informasi-informasi untuk menyelesaikan masalah. Jika mahasiswa sudah mendapatkan informasi dari apa yang ditanyakan dan apa yang diketahui, masalah sesuai dengan hasil yang diharapkan dengan menggunakan teori/konsep yang sudah dipelajari. Selanjutnya mahasiswa memikirkan langkah apa saja yang harus dilakukan untuk memecahkan masalah. Mulai dari memikirkan strategi, metode, rumus serta prosedur menyelesaikan masalah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah. Pada fase ini juga terjadi proses berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis.

Keterampilan berpikir kritis terbentuk dari mahasiswa memecahkan permasalahan baik sederhana maupun kompleks, pengambilan keputusan yang tepat dan

belajar berkomunikasi. Sedangkan argumentasi yang terjadi disini adalah dalam hal alasan penggunaan strategi yang dipakai. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam Memfasilitasi dan memproses rencana penyelesaian seperti dipaparkan dibawah ini:

1. Mahasiswa secara berkelompok menyusun rencana tahapan penyelesaian masalah dan mendiskusikan rencana penyelesaian yang paling baik dan efektif.
2. Mahasiswa menyelesaikan suatu masalah sesuai dengan konsep/teori yang sudah dipelajari (*Flipped Classroom*) dengan menganalisis sebagai berikut “Apakah Teori/konsep yang sudah dipelajari cocok dengan masalah yang ada? Apakah yang diketahui dari soal? Apa yang perlu mereka ketahui? Apa yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan masalah ini?”.
3. Mahasiswa diminta membuat alternatif rencana penyelesaian masalah.
4. Dosen memonitor setiap tahap yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan masalah.
5. Mahasiswa diajak untuk teliti dan cermat mempersiapkan strategi serta tanggap dalam menyesuaikan kondisi di

setiap tahapan penerapan strategi pemecahan masalah.

d. Fase 4: Membahas Hasil Penyelesaian dan Memberikan Penguatan

Tahapan ini terdiri dari dua komponen utama yaitu membahas hasil penyelesaian dan memberikan penguatan. Hasil Penyelesaian dipaparkan dengan cara presentasi dari masing-masing kelompok tentang masalah yang diberikan berdasarkan hasil yang sudah disepakati. Mahasiswa memberikan alasan disertai data dan dukungan teori yang memadai dari suatu masalah matematis, sehingga akan memberikan pemahaman yang benar terhadap konsep-konsep matematis. Dari hasil pemaparan yang disampaikan, dosen memberikan penguatan tentang hasil yang diperoleh selama pembahasan secara berkelompok.

Implementasi Modifikasi Model PBL-FC untuk tahap memberikan penguatan yang dimaksud disini adalah pemberian penguatan dari segi pemaparan hasil yang dijelaskan oleh masing-masing kelompok dengan mengkaitkan dengan teori yang sudah dipelajari. Penguatan merupakan salah satu sarana memotivasi yang sangat pokok dalam proses pembelajaran. Pem-

berian penguatan seperti pemberian penghargaan, pujian terhadap perbuatan yang baik dari mahasiswa merupakan hal yang sangat diperlukan sehingga dengan penguatan tersebut diharapkan mahasiswa akan terus berusaha berbuat yang lebih baik. Penguatan adalah respon terhadap sesuatu perilaku yang dapat meningkatkan kemungkinan terulangnya kembali perilaku tersebut. Penguatan dapat dilakukan secara verbal dan nonverbal dengan prinsip kehangatan, keantusiasan, kebermanaknaan dan menghindari respon yang negatif.

Penguatan dapat ditunjukkan kepada pribadi tertentu dan kepada mahasiswa secara keseluruhan. Dalam pelaksanaannya penguatan harus dilakukan dengan segera dan juga bervariasi Mulyasa (2008). Ketika pemaparan pada aplikasi penerapan model PBL-FC ini, penguatan ditujukan untuk masing-masing kelompok yang telah memaparkan hasil dari pekerjaan yang mereka lakukan.

Menurut Suherman et al. (2003) penguatan dapat diberikan dalam bentuk:

- a. Verbal, yaitu kata-kata/kalimat pujian, seperti bagus, tepat sekali atau saya puas akan pekerjaanmu.

b. Non verbal, yaitu berupa:

- 1) Gerak mendekati;
- 2) Mimik dan gerakan badan;
- 3) Sentuhan;
- 4) Kegiatan yang menyenangkan, serta;
- 5) Token (simbol atau benda kecil lain).

Langkah-langkah kegiatan “Membahas hasil penyelesaian dan memberikan penguatan” yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah

1. Memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk menyampaikan hasil yang diperoleh dan mendiskusikannya.
2. Memberi mahasiswa umpan balik tentang upaya mereka dalam menyelesaikan masalah.
3. Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya dan memberi alternative pemecahan masalah.
4. Mahasiswa mendapat kesempatan untuk melihat kembali hasil penyelesaian masalah.
5. Memberikan penguatan pada bagian yang sudah sesuai dengan tahapan penyelesaian masalah.
6. Mahasiswa mendapat respon positif atas segala upaya pemecahan masalah.

7. Mengeksplorasi mahasiswa pada kemampuan merefleksi dan kemampuan monitoring.

e. Fase 5: Mengevaluasi dan Menyimpulkan Pembelajaran

Tahapan ini terdiri dari dua komponen yaitu mengevaluasi dan menyimpulkan berdasarkan langkah-langkah yang telah dilakukan. Yang dimaksud mengevaluasi pada tahapan ini adalah mengarahkan mahasiswa untuk melihat hasil sesuai dengan rumusan pengetahuan dan konsep dari topik yang sedang dipelajari. Sedangkan dalam membuat kesimpulan harus berdasarkan bukti yang sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian masalah yang sudah dilakukan mulai dari tahapan mereview dan menyajikan masalah sampai tahap membahas hasil penyelesaian. Pada langkah ini mahasiswa akan terbiasa berargumentasi.

Keterampilan berargumentasi melibatkan keterampilan mengemukakan suatu alasan (kritis) disertai dengan data dan dukungan teori yang memadai dari suatu masalah matematika (logis). Argumentasi sebagai fondasi berpikir kritis dan logis masih dirasakan sulit oleh mahasiswa (Zeidler, 1997).

Evaluasi pembelajaran dilakukan pada kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung atau dengan kata lain meru-

pakan sebuah kegiatan mereka ulang untuk mengetahui hal-hal penting baik berupa kelebihan maupun kekurangan yang terjadi pada kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung dengan harapan agar dapat melakukan yang terbaik pada saat kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan nantinya.

Dalam membuat kesimpulan, harus berdasarkan data-data yang ada selama melakukan proses penyelesaian masalah. Pembuatan kesimpulan menjadi penutup dari langkah-langkah penelitian yang berguna untuk menegaskan hal-hal yang menjadi inti sari dari materi yang dipelajari pada waktu itu. Kesimpulan yang dibuat sebaiknya dibuat dengan jelas dan padat inti dari materi yang dipelajari. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam mengevaluasi dan menyimpulkan pembelajaran seperti dipaparkan dibawah ini:

1. Meminta mahasiswa untuk mengevaluasi kembali proses dan penyelesaian masalah.
2. Memberikan dorongan untuk menyampaikan kesimpulan sendiri dari langkah-langkah penyelesaian yang sudah dikerjakan.

3. Mahasiswa dan dosen bersama-sama menyimpulkan hasil penyelesaian masalah.
 4. Mahasiswa mendengarkan arahan dan tindak lanjut dari proses pembelajaran.
- Komponen sintak yang akan dikonstruksi dalam memodifikasi model *PBL-Flipped Classroom* ini akan dijabarkan dalam Tabel 2.12 berdasarkan unsur utama yang harus ada dalam komponen model dan keterkaitannya dalam aktivitas PBL yang akan dilakukan dalam proses.

Tabel 3.1. Hubungan Sintaks PBL-FC dengan Teori Belajar yang Mendukung

No	Sintaks PBL-FC	Peran Dosen	Peran Mahasiswa	Teori Belajar yang Mendukung dan hasil Pemikirannya
1	Mereview dan menyajikan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> Mereview pengetahuan. Mahasiswa diminta untuk mengingat konsep dan pengetahuan tentang materi sebelumnya yang sudah dipelajari (FC) dan membahas materi tugas yang dikerjakan sebelum perkuliahan dimulai. 	<ol style="list-style-type: none"> Mengumpulkan fakta-fakta/berbagai informasi yang terkait untuk memperoleh suatu konsep/teori dari materi yang dipelajari dan membahas bagian yang belum dipahami baik dari materi maupun dari soal yang diberikan. <ul style="list-style-type: none"> Mengembangkan keterampilan belajar mahasiswa melalui masalah/kasus yang diselesaikan 	<ul style="list-style-type: none"> Teori pembelajaran awal (teori kependidikan). Teori pembelajaran berbasis kondisi Teori Kognitif oleh Ausubel (pentingnya pengulangan sebelum belajar dimulai) Kognitif oleh Vigotsky (Pembelajaran melibatkan pengembangan manusia (potensi) serta pengembangan budaya atau lingkungan yang dibentuk oleh keyakinan dan perilaku sebelumnya) Konstruktivisme (Pengetahuan dibangun oleh peserta didik ketika mereka berusaha untuk memahami pengalaman mereka).

No	Sintaks PBL-FC	Peran Dosen	Peran Mahasiswa	Teori Belajar yang Mendukung dan hasil Pemikirannya
2	Memahami dan Mendorong Penyelesaian Masalah	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan tujuan pembelajaran dan peralatan yang dibutuhkan dalam pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan tujuan pembelajaran dan peralatan yang dipertukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Behaviorisme oleh Skinner (Belajar harus terprogram dengan baik sampai detail) Teori Kognitif oleh Gagne (pembelajaran harus didasarkan pada pengamatan tingkah laku melalui stimulus respon dan belajar bersyarat.
		<ul style="list-style-type: none"> Memotivasi Mahasiswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran Mengarahkan mahasiswa untuk duduk berkelompok Mahasiswa baik secara individu maupun kelompok mendapat kesempatan memahami masalah. Berdasarkan materi yang sudah dipelajari 	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan arahan dan motivasi dari dosen Duduk berkelompok sesuai arahan dosen Mahasiswa memahami yang diberikan 	<ul style="list-style-type: none"> Teori Behaviorisme Oleh Maslow (Motivasi Belajar) Teori Konstruktivisme sosial oleh Vygotsky Teori Behaviorisme oleh Thorndike (<i>the Law of Readiness</i>)

No	Sintaks PBL-FC	Peran Dosen	Peran Mahasiswa	Teori Belajar yang Mendukung dan hasil Pemikirannya
3	Menfasilitasi dan Memproses rencana penyelesaian	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan instruksi dan Membantu Mahasiswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar. 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa baik individual maupun kelompok menyusun strategi penyelesaian masalah yang akan digunakan sesuai dengan yang sudah dipelajarinya dirumah. Mahasiswa melaksanakan rencana penyelesaian masalah yang disepakati bersama dalam kelompok. Mahasiswa menyelesaikan suatu masalah sesuai konsep/teori yang sudah dipelajari (FC) dengan menganalisis sebagai berikut: " apakah teori/konsep yang sudah dipelajari cocok dengan masalah yang ada? Apakah yang diketahui dari soal? Apa yang perlu 	<ul style="list-style-type: none"> Teori Komunikasi Teori Kognitif oleh Ausubel (belajar bermakna)Teori Konstruktivisme oleh Vygotsky (Mengkonstruksi pengetahuan) Teori komunikasi Teori Kognitifisme oleh Gagne (Hasil Belajar harus didasarkan pada pengamatan tingkah laku, melalui stimulus respon dan belajar bersyarat

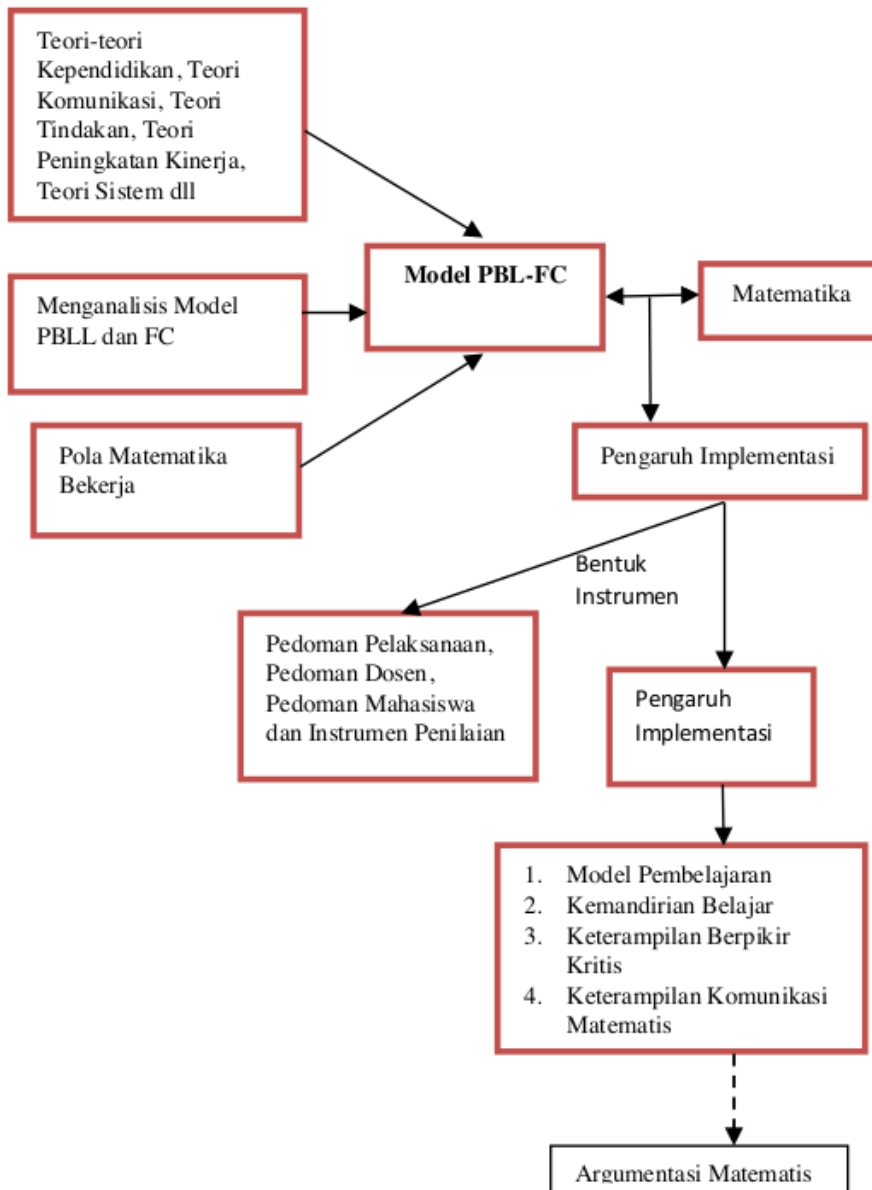
No	Sintaks PBL-FC	Peran Dosen	Peran Mahasiswa	Teori Belajar yang Mendukung dan hasil Pemikirannya
4	Membahas hasil penyelesaian dan memberikan penguatan	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing mahasiswa baik secara individu maupun kelompok melakukan penyelidikan • Memberikan pertanyaan untuk pemberian bantuan kepada mahasiswa • Meminta mahasiswa untuk menyampaikan hasil yang diperoleh dan mendiskusikannya. • Memantau jalannya diskusi kelas • Mahasiswa diarahkan oleh dosen menarik 	<p>mereka ketahui? Apa yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan masalah ini?"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa baik individu maupun kelompok melakukan penyelidikan • Mahasiswa meminta bantuan pada dosen • Mahasiswa melakukan persentasi didepan kelas • Memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk bertanya dan memberikan alternative masalah disertai dengan argument. • Mahasiswa melakukan diskusi kelas • Mahasiswa menarik kesimpulan rumusan 	<ul style="list-style-type: none"> • Teori Konstruktivisme oleh Vygotsky (ZPD, Scaffolding) • Teori Konstruktivisme oleh Vygotsky (ZPD, Scaffolding) • Teori komunikasi • Teori Konstruktivisme oleh Ausubel (Teori belajar bermakna) • Teori Konstruktivisme oleh Vygotsky • Teori Kognitivisme oleh Bruner (Mahasiswa harus terlibat aktif)

No	Sintaks PBL-FC	Peran Dosen	Peran Mahasiswa	Teori Belajar yang Mendukung dan hasil Pemikirannya
		<p>kesimpulan rumusan pengetahuan dan konsep dari topik yang sudah dipelajari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memfasilitasi mahasiswa untuk mencari jawaban terbaik yang ditampilkan di depan kelas 	<p>pengetahuan dan konsep dari topik yang dipelajari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa bersama dosen mencari kesepakatan tentang jawaban terbaik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Teori Behaviorisme oleh Skinner (Penguatan)
		<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing mahasiswa sampai pada tahap refleksi terhadap proses penyelidikan yang dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa melakukan refleksi terhadap proses penyelidikan yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Teori Behaviorisme oleh Skinner
5	<p>Mengevaluasi dan Menyimpulkan pembelajaran</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan mahasiswa untuk menarik kesimpulan dari rumusan pengetahuan dan konsep/prinsip secara keseluruhan dari topik • Memberikan tugas dan memberikan informasi tentang video yang harus 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa menarik kesimpulan suatu rumusan konsep/prinsip secara keseluruhan. • Mahasiswa mendengarkan arahan tindak lanjut dari pembelajaran hari ini dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktivisme (Scaffolding Oleh Brunner) • Teori Behaviorisme oleh Thorndike (Law of exercise) • Teori Behaviorisme oleh Thorndike

112 | Penyusunan Konsep Model *Problem Based Learning-Flipped Classroom*

No	Sintaks PBL-FC	Peran Dosen	Peran Mahasiswa	Teori Belajar yang Mendukung dan hasil Pemikirannya (<i>Law of effect</i>)
		ditonton atau bahan bacaan yang akan dipelajari dirumah	mencatat soal yang harus dikerjakan dirumah	<ul style="list-style-type: none">• Teori Kognitivisme oleh Gagne

Gambar 3.1 Tahapan Merekonstruksi Model PBL-FC Terintegrasi Kemandirian Belajar, Keterampilan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Matematis



2. Sistem Pendukung

Sistem pendukung merupakan segala sarana, lingkungan belajar, bahan dan alat yang diperlukan untuk melaksanakan suatu model pembelajaran tertentu. Lingkungan belajar yang memungkinkan terjadinya pembelajaran yang menyenangkan secara individu maupun berkelompok, termasuk belajar dalam kelompok kecil. Sesuai dengan pendapat Skinner bahwa untuk mencapai tujuan pembelajaran maka pembelajaran harus terprogram dengan baik. Program tersebut dapat didukung dengan penggunaan modul atau buku pada mahasiswa. Sistem Pendukung dari Model *Problem Based Learning-Flipped Classroom* adalah:

- a. Buku Pedoman Dosen, merupakan panduan bagi dosen dalam mengelola pembelajaran khususnya pada mata kuliah matematika diskrit. Didalamnya terdapat silabus, skenario pembelajaran, masalah yang didiskusikan dalam kelompok.
- b. Buku Pedoman Mahasiswa, didalamnya terdapat RPS, masalah yang didiskusikan dalam kelompok, materi yang akan dipelajari di rumah.
- c. Instrumen penilaian, didalamnya terdapat indikator-indikator dari kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis serta rubrik penskoran dan sistem penilaian.

Buku pedoman dosen dan buku pedoman mahasiswa bertujuan untuk memudahkan dalam penerapan model PBL-FC, hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Skinner bahwa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan maka pembelajaran harus terprogram dengan baik.

3. Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi merupakan pola kegiatan yang menjelaskan bagaimana seorang dosen menghargai, menempatkan dan merespon apa yang dilakukan oleh mahasiswa Joyce dan Weil (2015). Model PBL-*Flipped Classroom* menuntut dosen dan mahasiswa memiliki peran sendiri-sendiri. Agar tujuan pembelajaran tercapai dengan baik maka didalam Pelaksanaan model PBL-*Flipped Classroom* diharapkan:

- a. Dosen menjaga menciptakan suasana kelas yang kondusif dalam kegiatan perkuliahan. Kegiatan yang dimaksud berupa mengawali proses perkuliahan dari pengalaman yang dimiliki oleh mahasiswa, mengaitkan masalah yang akan dibahas dengan lingkungan mahasiswa dan memberikan motivasi berupa permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari.

- b. Dosen perlu mendorong mahasiswa untuk mengemukakan gagasannya dalam penyelesaian masalah.
- c. Dosen memberikan pertanyaan kepada mahasiswa dengan bahasa atau kalimat yang lebih sederhana dan meminta tanggapan kepada mahasiswa lain atas jawaban mahasiswa
- d. Dosen berusaha memberikan petunjuk jika mahasiswa mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah.
- e. Dosen berdiri di depan kelas untuk menghasilkan konsep atau teorema yang sesuai dengan sumber ketika perkuliahan berakhir.

4. Sistem Sosial

Sistem sosial berkaitan dengan peranan dan hubungan mahasiswa dengan dosen serta norma yang mendasarinya. Sistem sosial yang diharapkan pada pada *Model PBL-Flipped Classroom* ini adalah: (a). Dosen memiliki kedekatan dengan mahasiswa, (b) Peran dosen sebagai transmiter pengetahuan dapat diminimalisir, (c) terdapat interaksi sosial yang efektif (d) mahasiswa terbiasa belajar mandiri, (e) dosen sebagai pendamping mahasiswa dalam perkuliahan; (f). Mahasiswa berani berargumentasi, berkomunikasi baik secara lisan maupun tulisan dan memiliki keterampilan berpikir kritis.

Interaksi sosial menurut Arend (2000), adalah mahasiswa bekerjasama dalam kelompok kooperatif untuk menguasai materi akademis; (a) anggota-anggota kelompok diatur terdiri dari mahasiswa kemampuan tinggi, sedang dan rendah; (c) apabila memungkinkan, masing-masing anggota kelompok terdiri dari berbeda suku, budaya dan jenis kelamin; (d) sistem penghargaan lebih berorientasi pada kelompok dari pada individu.

5. Dampak Pembelajaran

Dampak pembelajaran merupakan hasil belajar yang secara langsung dicapai dengan cara mengarahkan mahasiswa pada tujuan perkuliahan yang diharapkan. Dampak pembelajaran yang diinginkan setelah pelaksanaan Model *PBL-Flipped Classroom* adalah meningkatnya kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis.

a. Kemandirian Belajar

Kemandirian belajar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar matematika mahasiswa yang berasal dari dalam diri mahasiswa. Kemandirian belajar merupakan kemampuan seorang mahasiswa untuk berupaya secara mandiri dalam menggali informasi belajar dari sumber belajar selain dosen. Hal ini

sesuai pendapat Basir (2010) bahwa “kemandirian belajar diartikan sebagai suatu proses belajar yang terjadi pada diri seseorang, dan dalam usahanya untuk mencapai tujuan belajar orang tersebut dituntut untuk aktif secara individu atau tidak bergantung kepada orang lain, termasuk tidak tergantung kepada dosen”.

Mahasiswa dikatakan telah mampu belajar secara mandiri apabila telah mampu melakukan tugas belajar tanpa ketergantungan dengan orang lain. Pada dasarnya kemandirian merupakan perilaku individu yang mampu berinisiatif, mampu mengatasi hambatan/masalah, mempunyai rasa percaya diri dan dapat melakukan sesuatu sendiri tanpa bantuan orang lain. Dalam belajar mandiri mahasiswa akan berusaha sendiri terlebih dahulu untuk mempelajari serta memahami isi pelajaran yang dibaca atau dilihatnya melalui media pandang dan dengar. Jika mahasiswa mendapat kesulitan barulah mahasiswa tersebut akan bertanya atau mendiskusikan dengan teman, dosen atau pihak lain yang sekiranya lebih berkompeten dalam mengatasi kesulitan tersebut.

PINTRICH (2000) mahasiswa yang mandiri memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Mahasiswa yang mandiri lebih aktif mencari sumber dari informasi yang sudah diberikan dalam proses pembelajaran.

Mereka secara aktif menciptakan strategi, tujuan dan makna.

2. Mahasiswa yang mandiri akan menghadapi kendala yang mempengaruhi aktivitas mereka.
3. Mampu mengatur dirinya sendiri untuk menghadapi pengaruh dari luar sehingga dapat meningkatkan prestasi akademik.

Model PBL-FC mengkondisikan mahasiswa untuk terbiasa, menetapkan tujuan belajarnya sendiri, Memilih dan menentukan sendiri sumber belajar, yang mampu menetapkan kompetensi-kompetensi belajarnya sendiri, mampu mencari input belajar sendiri, Menggunakan strategi belajar yang tepat dan melakukan kegiatan evaluasi diri serta refleksi terhadap proses pembelajaran yang dialami mahasiswa.

Mengkondisikan mahasiswa untuk belajar dirumah dengan menggunakan sumber belajar baik dari video, sumber bacaan, dan lain sebagainya membuat mahasiswa memiliki kesiapan sebelum belajar di kampus. Selain itu mahasiswa bisa belajar dengan gaya belajar masing-masing, dengan kecepatan sendiri dan mengetahui sejauh mana pemahaman mereka tentang materi yang dipelajari sebelum pembelajaran di kampus. Disisi lain

dengan Mengintegrasikan FC akan menumbuhkan kemandirian belajar, karena mereka akan menggunakan strategi, mengatur jadwal belajar sesuai dengan gaya belajar masing-masing.

Pengukuran kemandirian belajar mahasiswa menggunakan instrumen *The Learning and Study Strategy Inventory* (LASSI) yang dikembangkan oleh Mc Mahon dan Luca (2001) yang diadaptasi ke dalam versi bahasa Indonesia untuk mengukur Kemandirian belajar mahasiswa dalam mempelajari matematika. Instrumen LASSI didesain untuk mengakses kemandirian belajar mahasiswa di perguruan tinggi yang terdiri atas 30 pernyataan. Adapun angket yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2. Kuesioner dalam Mengukur Kemandirian Belajar

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
1	Saya khawatir jika sesuatu yang buruk mengganggu konsentrasi saya pada saat tes berlangsung					
2	Ketika saya mengikuti ujian, saya yakin dapat menyelesaikan soal dengan baik.					
3	Saya merasa cemas					

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
	ketika melaksanakan ujian, meskipun saya sudah mempersiapkan diri dengan baik.					
4	Sukses dikampus sangat penting bagi saya					
5	Saya merasa bingung dan ragu-ragu tentang apa yang seharusnya menjadi tujuan pendidikan saya.					
6	Menurut saya, apa yang diajarkan di mata kuliah saya tidak layak untuk dipelajari.					
7	Saya sering menemukan bahwa saya telah membaca (mempelajari), tetapi tidak tahu tentang apa yang sudah saya baca (pelajari)					
8	Saya berkonsentrasi penuh saat pembelajaran berlangsung.					
9	Selama perkuliahan berlangsung, saya memikirkan hal-hal lain dan tidak terlalu mendengarkan apa yang dikatakan dosen.					

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
10	Saya mencoba menemukan hubungan antara apa yang saya pelajari dan apa yang sudah saya ketahui.					
11	Ketika saya belajar, saya mencoba untuk memahami materi.					
12	Ketika mengalami kesulitan mengingat sesuatu, saya berusaha mengingat sesuatu yang lain yang mungkin terkait dengannya.					
13	Saya membaca buku teks sebelum perkuliahan dimulai.					
14	Saya mengerjakan tugas tepat waktu, berusaha mengerjakan pekerjaan yang diberikan dengan baik.					
15	Saya bisa memberikan segala macam alasan untuk tidak belajar.					
16	Saya belajar jika ada ujian (tes) saja.					
17	Saya memanfaatkan jam belajar siang hari dengan baik di antara kelas.					
18	Pada awal masa belajar, saya mengatur pekerjaan saya. Agar					

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
	saya dapat menggunakan waktu secara efektif.					
19	Saya sering menggaris bawahi dan memberikan stabilo warna pada kalimat penting dalam buku					
20	Saya mengalami kesulitan mengidentifikasi poin-poin penting dalam bacaan.					
21	Seringkali ketika belajar, saya tampak tersesat dalam merinci dan tidak bisa melihat ide pokok dari materi yang dipelajari.					
22	Saya mencari hubungan antara apa yang sedang saya pelajari dengan apa yang sudah saya ketahui					
23	Saya mengerjakan tugas pekerjaan rumah saat di kelas.					
24	Saya jarang mengulang kembali materi yang sudah dipelajari kecuali sebelum tes.					

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
25	Saya tidak mengerjakan latihan dan contoh soal yang diberikan dosen.					
26	Saya mengikuti belajar kelompok saat peninjauan materi.					
27	Saya membuat bagan, diagram, atau tabel sederhana untuk meringkas materi yang dipelajari.					
28	Saya memikirkan maksud dari soal yang diberikan, sebelum mengerjakannya.					
29	Saya mengalami kesulitan dalam menyesuaikan pembelajaran saya dengan berbagai jenis mata kuliah.					
30	Ketika saya mengikuti tes, saya menyadari bahwa saya telah mempelajari materi yang salah.					
Jumlah Skor						

b. Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan suatu keterampilan yang dibutuhkan mahasiswa dalam Keterampilan abad 21 (Rotherham & Daniel, 2009). Keterampilan berpikir kritis dibutuhkan

setiap individu agar menjadi fleksibel untuk beradaptasi dan lebih baik dalam mengolah informasi yang diterima (Dwyer, Michael & lan, 2015). Mahasiswa akan menjadi pribadi yang siap menghadapi tantangan global dengan bekal kompetensi berpikir kritis.

Seseorang yang memiliki pemikiran kritis dapat menangani sekumpulan pertanyaan secara sistematis, kemudian hasil yang diperoleh akan digunakan untuk membuat kesimpulan, memecahkan masalah ataupun menyelidiki isu-isu sosial yang rumit Johnson (2011). Lebih lanjut ia menjelaskan bahwa pemikir kritis akan melakukan penyelidikan dengan cermat terhadap proses berpikir mereka dan proses berpikir orang lain untuk memperoleh pemahaman yang utuh. Berpikir kritis mahasiswa dapat memecahkan masalah secara sistematis, memecahkan masalah secara inovatif dan mendesain solusi yang mendasar Badu and Nurwan (2011).

Di dalam model PBL-FC mahasiswa mulai dari fase 1 sampai fase 5 melakukan proses berpikir kritis karena pada setiap fase dari model ini menggiring aktivitas mental yang sistematis dan dilakukan dengan cara pemecahan masalah, pengambilan keputusan yang tepat dan belajar berkomunikasi, hal ini dipertegas oleh Potter (2010) menyatakan

bahwa pola pikir yang mendorong adanya analisis kritis merupakan keterampilan yang sangat penting untuk dapat bertahan hidup di era digital. Johnson (2011) pemikir kritis dapat menangani sekumpulan pertanyaan secara sistematis kemudian hasil yang diperoleh akan digunakan untuk membuat kesimpulan, memecahkan masalah ataupun menyelidiki isu-isu sosial yang rumit.

Berpikir kritis adalah keterampilan yang diperlukan untuk sukses dalam setiap periode kehidupan mahasiswa, sebagai mahasiswa saat ini, kebutuhan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka dan, sebagai guru di masa depan, diperlukan untuk mengetahui cara meningkatkan keterampilan anak didik mereka berpikir kritis.

Memiliki keterampilan berpikir kritis akan membantu mahasiswa untuk memecahkan permasalahan baik yang sederhana maupun yang kompleks yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Adapun indikator berpikir kritis menurut Lestari and Yudhanegara (2015) adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan penjelasan sederhana;
- b. Membangun keterampilan dasar;
- c. Membuat simpulan;
- d. Membuat penjelasan lebih lanjut;
- e. Menentukan strategi dan taktik untuk menyelesaikan masalah.

Keakuratan atau nilai sesuatu dan ditandai dengan adanya kemampuan untuk mencari alasan dan alternatif, merasakan totalnya situasi serta mengubah pandangan seseorang berdasarkan bukti. Berpikir kritis merupakan salah satu jenis keterampilan berpikir yang sifatnya konvergen, yaitu menuju ke satu titik. Berpikir kritis diartikan sebagai kemampuan dan kecenderungan untuk membuat dan melakukan penilaian terhadap kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang ada Eggen and Kauchak (2012). Berpikir kritis adalah aktivitas mental yang sistematis dan dan mempunyai pikiran terbuka dalam memahami sesuatu Johnson (2011). Pemikiran kritis adalah pemikiran reflektif yang masuk akal dan fokus pada upaya memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan Mc Lean (2005).

Dengan demikian, melalui pemikiran kritis kita dapat menemukan solusi dari berbagai permasalahan, sehingga dapat diketahui langkah apa yang seharusnya diambil. Pemikiran kritis didasari oleh keterampilan tertentu, misalnya kemampuan menilai alasan benar, mempertimbangkan bukti yang relevan dan mengidentifikasi argumen yang tidak tepat (Mason, 2008). Selanjutnya, Hamid and Zulkifley (2014) menegaskan bahwa

orang yang memiliki pemikiran kritis adalah orang yang mengambil berbagai aspek dan sudut pandang dalam menilai suatu fenomena, keadaan ataupun masalah. Dengan kata lain, seseorang yang memiliki pemikiran kritis adalah orang yang penuh pertimbangan sebelum mengambil suatu keputusan. Berpikir kritis meliputi dua kegiatan utama, yaitu: (1) menganalisis dan mengevaluasi secara efektif bukti, argumen, klaim dan keyakinan; dan (2) memecahkan berbagai jenis masalah yang tidak umum dengan cara konvensional dan inovatif Robinson and Kay (2010). Secara sederhana berpikir kritis meliputi tiga komponen berpikir, yaitu: penalaran, membuat penilaian dan keputusan serta pemecahan masalah Willingham (2007). Selanjutnya, Wolcott (2006) juga menjelaskan bahwa sehubungan dengan kegiatan berpikir kritis terdapat dua hal yang sangat penting, yaitu: (1) berpikir kritis bukan hanya berpikir, tapi merupakan pemikiran yang membutuhkan perbaikan diri; dan (2) perbaikan diri tersebut berasal dari keterampilan dalam menggunakan standar untuk menilai suatu pemikiran secara tepat. Potter (2010) menegaskan bahwa pola pikir yang mendorong adanya analisis kritis merupakan keterampilan yang sangat penting untuk dapat bertahan hidup pada era digital. Menurut Eggen and Kau-

chak (2012), pada saat ini beredar berbagai macam iklan, distorsi sadar dan bahkan propaganda yang mana semua itu harus kita pilah mana yang sesuai fakta.

Berpikir kritis adalah aktivitas keterampilan yang dapat dilakukan dengan baik atau sebaliknya, dan berpikir kritis yang baik akan memenuhi berbagai standar intelektual, seperti kejelasan, relevansi, kecukupan, koherensi dll Sumarni, Supardi, and Widiarti (2018). Beberapa sikap yang dilakukan oleh seorang dosen dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis meliputi: (1) memberi informasi kepada mahasiswa dan memulai pembelajaran dengan cara yang terbuka serta tidak mengancam; (2) Menerima dan menghargai semua komentar mahasiswa; (3) lebih mendorong semangat kerjasama dari pada kompetisi dan tidak membanding-bandingkan mahasiswa; dan (4) lebih berfokus pada pembelajaran serta pemahaman dibanding pemberian nilai dan kinerja Eggen and Kauchak (2012).

Instrumen yang digunakan untuk melihat keterampilan berpikir kritis mahasiswa adalah dengan menggunakan soal tes. Berdasarkan pendapat para ahli tentang indikator keterampilan berpikir kritis yang telah diuraikan, maka pada penelitian ini peneliti

merujuk pada indikator berpikir kritis yang dikemukakan oleh Ennis (1985) dalam Kartimi, dkk., (2012:20). Menurut peneliti, indikator yang dikemukakan oleh Ennis (1985) telah dijelaskan secara rinci dan lebih mudah dipahami. Peneliti memutuskan untuk mengambil kelima aspek berpikir kritis dan meliputi sepuluh indikator berpikir kritis yang ada.

Penilaian tentang berpikir kritis telah banyak dilakukan namun dapat dikembangkan sesuai tujuan penelitian yang dilakukan. Penilaian keterampilan berpikir kritis yang dimodifikasi dari *Illonis Critical Thinking Essay Test* dikembangkan oleh Ennis (1993) dengan format minimal *structure*. Penilaian yang dimodifikasi ini dapat digunakan untuk menguji keterampilan berpikir kritis mahasiswa melalui tes essay. Format penilaian disusun berdasarkan soal tes yang digunakan untuk melakukan penilaian keterampilan berpikir kritis mahasiswa melalui tes essay pada perkuliahan matematika diskrit di kelas. Penyusunan penilaian keterampilan berpikir kritis dijabarkan pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis dari Beberapa Ahli

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Tokoh/Ahli
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kejelasan 2. Ketepatan 3. Ketelitian 4. Relevansi 5. Konsistensi 6. Kebenaran Logika 7. Kelengkapan 8. Kewajaran 	Bassham (2002)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kejelasan 2. Ketepatan 3. Ketelitian 4. Relevansi 5. Konsistensi 6. Kebenaran Logika 7. Kelengkapan 8. Kewajaran 9. Keluasan kemaknaan dan 10. Kedalaman dari berpikir kritis 	Paul dan Elder (2002)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi 2. Analisis 3. Evaluasi 4. Inferensi 5. Penjelasan dan 6. Pengaturan Diri 	(APPA, 1990)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab Pertanyaan 2. Merumuskan Masalah 3. Meneliti Fakta-fakta 4. Menganalisis Asumsi 5. Memikirkan Interpretasi 	Walker (1999)

² Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Tokoh/Ahli
<ol style="list-style-type: none"> 1. Trigger Event (cepat tanggap terhadap peristiwa), yaitu mengidentifikasi atau mengenali suatu isu, masalah, dilema dari pengalaman seseorang, yang disampaikan dosen atau mahasiswa lain 2. exploration (eksplorasi), memikirkan ide personal dan sosial dalam rangka membuat persiapan keputusan 3. Integration (integrasi), yaitu mengkonstruksi maksud atau arti dari gagasan dan mengintegrasikan informasi relevan yang telah diberikan pada tahap sebelumnya 4. resolution (mengusulkan), yaitu mengusulkan solusi secara hipotesis atau menerapkan solusi secara langsung kepada isu, dilema, atau masalah serta ² menguji gagasan dan hipotesis. 	Garrison dkk (2001)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan Merumuskan Pertanyaan 2. Membatasi Permasalahan 3. Menguji Data-data 4. Menganalisis Berbagai Pendapat dan Bias 5. Menghindari pertimbangan yang sangat emosional 6. Menghindari penyederhanaan berlebihan 7. Mempertimbangkan berbagai interpretasi dan ² Mentoleransi ambiguitas 	Wade (1995)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengatakan Kebenaran Pertanyaan atau Pernyataan 2. Menganalisis Pertanyaan atau Pernyataan 3. Berpikir Logis 4. Mengurutkan, Misalnya Secara Temporal, Secara Logis, Secara Sebab-Akibat 	Fisher (2011)

2 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Tokoh/Ahli
5. Mengklasifikasi, Misalnya Gagasan-gagasan, Objek-Objek 6. Memutuskan, Misalnya Apakah Cukup Bukti 7. Memprediksi (Termasuk Memberikan Prediksi) 8. Berteori dan 2 Memahami orang lain dan dirinya	
1. Memberikan penjelasan sederhana, meliputi; menfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan atau tantangan 2. membangun keterampilan dasar (<i>Basic Support</i>), meliputi: mempertimbangkan kredibilitas sumber dan melakukan pertimbangan observasi 3. Penarikan kesimpulan (<i>Inference</i>), meliputi: menyusun dan mempertimbangkan deduksi, menyusun dan mempertimbangkan induksi, menyusun keputusan dan mempertimbangkan hasilnya 4. Memberikan penjelasan lebih lanjut (<i>Advanced Clarification</i>), Meliputi: mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi dan mengidentifikasi asumsi 5. Mengatur strategi dan taktik (<i>stategies dan tactics</i>), meliputi: menentukan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain	Norris dan Ennis (1989)
2 RISCO 1. F (<i>focus</i>): menfokuskan pertanyaan atau isu yang ada untuk membuat keputusan	Menurut Ennis (1996)

² Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Tokoh/Ahli
<p>tentang apa yang diyakini</p> <p>2. R (<i>reason</i>): mengetahui alasan-alasan yang mendukung atau menolak putusan-putusan yang dibuat berdasarkan situasi dan fakta yang relevan</p> <p>3. I (<i>inference</i>); membuat kesimpulan yang beralasan atau menyakinkan. Bagian penting dari langkah penyimpulan ini adalah mengidentifikasi asumsi dan mencari pemecahan, pertimbangan dari interpretasi terhadap situasi dan bukti</p> <p>4. S (<i>situation</i>); memahami situasi dan selalu menjaga situasi dalam berpikir untuk membantu memperjelas pertanyaan (dalam F) dan mengetahui arti istilah-istilah kunci, bagianbagian yang relevan sebagai pendukung.</p> <p>5. C (<i>Clarify</i>); menjelaskan arti atau istilah-istilah yang digunakan</p> <p>6. O (<i>Overview</i>); meninjau kembali dan meneliti secara menyeluruh keputusan yang diambil</p>	

Sumber. Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay
Zubaidah, Corebima, and Mistianah (2015)

² John Dewey menyatakan bahwa berpikir kritis sebagai pertimbangan yang aktif, persistent (terus-menerus) dan teliti pada suatu keyakinan atau suatu bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dipandang dari sudut alasan-alasan yang mendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang menjadi kecenderungannya (Fisher, 2011). Berbagai kajian menunjukkan bahwa berpikir kritis merupakan kete-

rampilan berpikir tingkat tinggi dan diketahui berperan dalam perkembangan moral, sosial, mental, kognitif dan sains (Hashemi dkk, 2010).

Keterampilan berpikir kritis dapat digunakan mahasiswa dalam mencermati berbagai pendapat orang lain yang sama atau berbeda. Berdasarkan pengetahuan tentang pendapat-pendapat yang bertentangan itu, seseorang dapat menilai dan memutuskan mana pendapat yang lebih condong kepada kebenaran ilmiah. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan keterampilan berpikir kritis dengan jelas dan menjadi tidak pernah ragu dalam pengambilan keputusan.

Menurut Bart (2010) pentingnya berpikir kritis antara lain: 1) Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan abad 21, 2) berpikir kritis merupakan salah satu tujuan utama dalam pendidikan dan 3) berpikir kritis merupakan hasil utama dari pembelajaran abad 21. Di antara asesmen yang tersedia, ada yang formatnya memungkinkan untuk digunakan namun sulit diterapkan dalam pembelajaran, dan adapula yang disusun dengan kurang hati-hati. Hal ini membuka peluang pengembangan format asesmen keterampilan berpikir kritis sesuai dengan kondisi dan kebutuhan. Ennis (2001) menyarankan agar penilaian berpikir kritis terus dikembangkan.

Tes esay Ennis-Weir, dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu:

²
1. Tes Essay Hight Structure

Ditunjukkan sebuah topik argumentatif (sebuah surat untuk editor) dengan paragraf yang diberi nomor, yang sebagian besar masih salah. Selanjutnya mahasiswa diminta untuk menilai kebenaran setiap paragraf dan keseluruhan topik, serta mempertahankan penilaian mereka tersebut.

2. Tes Essay ²Medium Structure

Tes essay medium structure merupakan tes yang lebih disederhanakan dari *high structure*, yaitu dengan memberikan topik argumentatif dan meminta mahasiswa memberi respon berupa argumen pada topik tersebut dan mempertahankan tanggapan tersebut tanpa menentukan organisasi respon (contohnya College Board AP test).

²
3. Tes Essay Minimal Structure

Bentuk paling sederhana karena terdiri dari suatu pertanyaan yang harus dijawab atau suatu masalah yang harus di tangani. Contoh tes essay minimal structure dengan *Illinois Critical Thinking Essay test* yang dikembangkan oleh Finken dan Ennis (1993). Pada *Illinois Critical Thinking Essay Test* tersebut mahasiswa diminta untuk mencari solusi dan mempertahankan solusi tersebut.

Indikator berpikir kritis yang ditentukan, maka peneliti memilih instrumen penilaian test essay minimal structure yang merupakan bentuk paling sederhana dari tiga instrumen penilaian test essay yang ada. Pengembangan dengan model test essay minimal structure ini cukup menjadikan sebagai dasar pengembangan penilaian berpikir kritis kedepannya. Indikator keterampilan berpikir kritis dijabarkan pada tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4 Indikator Penilaian Berpikir Kritis menggunakan Tes Essay Diadaptasi dari Finken dan Ennis (1993)

	Indikator
<i>Fokus</i>	Mengukur tingkat kebenaran dan kejelasan ide pokok atau tema dari suatu subjek atau topik pada karangan atau tulisan. Posisi atau pendapat ditunjukkan secara eksplisit di awal serta tetap dipertahankan dalam tulisan. Komponen focus lebih dari suatu pernyataan atau daftar dari sub-sub topik. Di awal tulisan, mahasiswa harus menunjukkan maksud atau tujuan untuk mendukung satu atau beberapa opini pendapat dan meninjau poin utama dari dukungan tersebut.
<i>Supporting</i>	Untuk melihat tingkat kebenaran, kejelasan, kepercayaan, kredibilitas dari alasan pendukung atau bukti serta sumber rujukan. Komponen ini fokus pada kualitas dan detail dari alasan. <i>Supporting reasons</i> biasanya lebih spesifik dari pada kesimpulan kualitas dari

Indikator	
	komponen <i>supporting reasons</i> tergantung dari Spesifikasi biasanya diperoleh melalui penggunaan detail yang konkret, contoh dan alasan. Keakuratan atau kredibilitas dinilai dari apakah sumber rujukan atau acuan yang digunakan kredibel dan apakah alasan, contoh dan rincian tersebut merupakan fakta serta masuk akal.
<i>Reasoning</i>	<p>Tingkat kebenaran dan kejelasan dari kesimpulan yang didukung oleh alasan atau bukti, solusi alternatif dan argumen. Komponen merupakan penggabungan kekuatan dari 1) tiga tipe alasan yang berbeda, 2) pengenalan dari sudut pandang yang berbeda, dan 3) tingkat kejelasan. Tiga tipe dari komponen <i>reasoning</i> yaitu <i>generalizing</i>, <i>best-explanation inferring</i> dan <i>value judging</i>.</p> <p><i>Generalizations</i> disimpulkan dari contoh dan bukti pendukung Best-explanation inferring baik jika masuk akal dan konsisten dan fakta yang dipaparkan. <i>value judging</i> merupakan pernyataan untuk menilai sesuatu. Pada tahap ini kita juga menilai cukup tidaknya alasan.</p> <p>Pendukung atau <i>supporting reasons</i>. Cukup tidaknya alasan pendukung tergantung dari jumlah, arti dan ketelitiannya.</p>
<i>Organization</i>	<p>Tingkat kejelasan dan keterkaitan antara alur berpikir dan ketegasan dari rencana</p> <p>Komponen ini mengukur apakah komposisi jawaban atau tulisan menunjukkan terkait satu sama lain secara logis komponen</p> <p><i>Organization</i> memiliki dua dimensi yaitu,</p>

Indikator	
	dimensi vertikal dan dimensi horizontal. dimensi vertikal ditunjukkan oleh pengguna paragraf dan transaksi yang terkait dan koheren, sedangkan dimensi horizontal ditunjukkan dari keterkaitan antar kalimat.
<i>Convention</i>	Mengukur pemakaian tata bahasa dalam bahas inggris standar
<i>Integration</i>	Evaluasi umum tentang kejelasan atau kebenaran tulisan apakah sesuai dengan tugas yang diberikan

Rubrik penilaian untuk menilai keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam memberikan penjelasan materi yang berkaitan dengan Matematika diskrit. Soal essay dijawab melalui pemahaman dan analisis keterampilan berpikir kritis dengan rubrik penskoran yang telah ditentukan. Secara umum rubrik penskoran yang telah ditentukan. Secara umum rubrik penskoran untuk essay terdiri dari dua bagian, yaitu menggunakan penskoran holistic atau analytic. Rubrik penskoran holistic lebih cepat dan murah Craig (2005), sedangkan rubrik penskoran analitik memberikan informasi lebih banyak dan lebih bermanfaat untuk suatu tujuan tertentu (tujuan pembelajaran). Finken dan Ennis (1993) mengembangkan rubrik penskoran analytic dengan enam faktor, yaitu adaptasi dari pengembangan panduan penilaian yang telah dikembangkan oleh *Illinois State Board of Education*. Rubrik penskoran analytic tersebut telah terjamin karena tingkat konsistensinya yang tinggi.

Rubrik penilaian hasil ² tes keterampilan berpikir kritis yang diadaptasi dari ² Ennis dan Finken (1993) mencakup enam komponen, namun dalam penelitian ini hanya digunakan lima indikator karena bagian 2 dan ² dari indikator tersebut dapat digabungkan. Rubrik penilaian berpikir kritis yang diadaptasi dari Ennis dan Finken (1993) dengan rentangan skor 0-5 dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut:

² **Tabel 3.5. Rubrik Penilaian Berpikir Kritis diadaptasi dari Ennis dan Finken (1993)**

Skor/Poin	Deskriptor/Keterangan
5	<ul style="list-style-type: none"> • Semua Konsep Benar, Jelas dan Spesifik • Semua uraian jawaban benar, jelas dan spesifik didukung oleh alasan yang kuat, benar, argumen jelas • Alur berpikir baik, semua konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar • Semua aspek nampak bukti, bukti baik dan seimbang
4	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar, jelas namun kurang spesifik • sebagian besar uraian jawaban benar, jelas, namun kurang spesifik • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar, ada kesalahan kecil • Semua aspek nampak, namun belum seimbang

Skor/Poin	Deskriptor/Keterangan
3	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas, namun alasan dan argumen tidak jelas • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan • Sebagian besar aspek nampak benar
2	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep kurang fokus atau berlebihan/meragukan • Uraian jawaban tidak mendukung • Alur berpikir kurang baik, konsep tidak saling berkaitan • Tata bahasa baik, kalimat tidak lengkap • Sebagian kecil aspek yang nampak besar
1	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep tidak benar atau tidak mencukupi • Alasan tidak benar • Alur berpikir tidak baik • Tata bahasa tidak baik • Secara keseluruhan aspek tidak mencukupi

Sumber. Illinois Critical Thinking Essay Test (Finken & Ennis, 1993)

c. Keterampilan Argumentasi

Model PBL-FC pada fase memfasilitasi dan memproses rencana penyelesaian masalah menggunakan proses argumentasi pada setiap tahap penyelesaian yang dilakukan. Dalam setiap tindakan mengemukakan

pendapat atau berargumentasi selalu terkandung klaim (*claim*). *Claim* ini berupa kesimpulan atau pernyataan yang diangkat dan diyakini kebenarannya oleh penulis. *Claim* tersebut menjadi sentral dalam teks. Di dalam sebuah proses argumentasi baik lisan maupun tulisan, *claim* akan selalu diperjelas dan dipertahankan oleh penutur atau penulis. Upaya memperjelas dan mempertahankan *claim* ini akan berhasil apabila didukung oleh *grounds* atau *data* yaitu landasan yang berupa bukti untuk memperkuat *claim*. Jika bukti yang ada tidak cukup untuk mendukung *claim*, dapat dihadirkan jaminan atau *warrant*. *Warrant* merupakan pernyataan yang menghubungkan sebuah *claim* dengan *data*. Meskipun dengan hadirnya *claim*, *data*, dan *warrant* sebuah argumen telah dinyatakan tersusun dengan baik, adakalanya *warrant* perlu didukung oleh bukti-bukti pula. Bukti-bukti pendukung *warrant* ini disebut *backing*. Di samping itu, ketika *claim* merupakan keadaan yang mengandung kemungkinan tertentu, dapat kemudian muncul *qualifier Toulmin* (2003). *Qualifier* adalah sebagai syarat. Selanjutnya, dapat pula muncul *rebuttal* (R), yaitu penolakan atau pengecualian Renkema (2004).

Keterampilan argumentasi merupakan bagian yang penting dari keterampilan mate-

matis yang perlu dimiliki mahasiswa karena pada keterampilan ini mahasiswa mengemukakan suatu alasan disertai dengan data dan dukungan teori yang memadai dari suatu masalah matematis, sehingga akan memberikan pemahaman yang benar terhadap konsep-konsep matematis.

Mahasiswa perlu dibekali keterampilan argumentasi agar mampu memecahkan masalah yang dihadapi secara kritis. Argumentasi merupakan inti dari pemikiran ilmiah (Cross, 2007). Kemampuan argumentasi merupakan fondasi dari berpikir logis dan kritis. Belajar melalui argumentasi akan melatih mahasiswa untuk berpikir kritis mengevaluasi bukti atau saran dan mengambil keputusan. Argumen merupakan alasan yang dikemukakan sebagai pernyataan untuk memperkuat atau menentang pendapat lawan. Sedangkan argumentasi adalah penyampaian atau penerapan argumen-argumen. Sebuah argumen dapat didefinisikan sebagai urutan pernyataan matematika yang bertujuan untuk meyakinkan, sedangkan argumentasi dapat dianggap sebagai sebuah proses di mana sebuah wacana matematika terhubung secara logis. Argumentasi membawa peran penting dalam mengarahkan segala bentuk asumsi dalam pembuktian matematika.

Argumentasi matematika adalah rangkaian pernyataan-pernyataan matematika yang mempunyai ungkapan pernyataan penarikan kesimpulan (inferensi) Aberdein and Dove (2013). Dalam matematika argument diperlukan agar mahasiswa dapat menjelaskan secara logis dan memutuskan cara atau penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan masalahnya. Kemampuan berargumentasi ini sangat erat kaitannya dengan kemampuan bernalar, yaitu kemampuan menghubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju ke kesimpulan. Karena tanpa kemampuan bernalar maka siswa tidak dapat membangun kemampuan berargumentasi.

Indikator yang termasuk dalam keterampilan berargumentasi adalah sebagai berikut:

1. Menarik kesimpulan secara logis;
2. Menganalisis situasi matematika;
3. Menyusun argumentasi dan menyatakan langkah yang akan digunakan;
4. Menyusun pembuktian langsung, tak langsung dan menggunakan induksi matematik.

Salah satu cara untuk memastikan keabsahan argumen adalah dengan mengujinya menggunakan metode yang diciptakan oleh Stephen Toulmin yang didesain agar

kita dapat menilai keabsahan argumentasi. Menggunakan pola argumentasi Toulmin sangat efektif untuk mengukur keterampilan berargumentasi seseorang. Komponen-komponen dari argumentasi:

1. **Claim (klaim)** merupakan kesimpulan atau pernyataan yang diangkat dan diyakini kebenarannya oleh penulis/penutur. *Claim* tersebut menjadi sentral dalam teks. Di dalam sebuah proses argumentasi baik lisan maupun tulisan, *claim* akan selalu diperjelas dan dipertahankan oleh penutur atau penulis.
2. **Grounds/Data (dasar argumen)** adalah bukti-bukti atau informasi yang dijadikan dasar untuk membuat sebuah pernyataan.
3. **Warrants (pendukung)** merupakan pernyataan yang menghubungkan sebuah *claim* dengan *data*
4. **Backings (dukungan)** merupakan bukti-bukti yang mendukung *warrant*.
5. **Rebuttal (bantahan)** merupakan bantahan terhadap suatu pernyataan. *Rebuttal* dapat pula sebagai pernyataan tentang pengecualian terhadap *claim*.
6. **Qualifier** adalah syarat-syarat atau kondisi dimana klaim berlaku.

Argumentasi matematis cukup esensial dalam mempelajari cara untuk mengatasi sebagian besar jenis masalah, maupun sebagai sebuah metode yang kuat untuk menilai kemampuan dalam menyelesaikan masalah. Baik untuk masalah yang tidak terstruktur maupun untuk masalah yang terstruktur dengan baik (Jonassen, 2010). Sejalan dengan pendapat tersebut Nussbaum dan Sinatra (2003) menyatakan bahwa para mahasiswa memperlihatkan peningkatan pemikiran terhadap masalah, ketika para mahasiswa menjawab masalah dengan baik, ataupun dengan keliru dan kemudian membangun sebuah argumen untuk memberikan jawaban yang tepat secara ilmiah. Adapun indikator argumentasi matematis dalam penelitian ini seperti terlihat pada tabel 3.6:

Tabel 3.6. Kisi-kisi Soal Tes Argumentasi Matematis

Indikator	Deskriptor/Keterangan
<i>Claim (klaim)</i>	Mahasiswa bisa memberikan alasan secara lisan atau tulisan alasan memutuskan memecahkan suatu masalah.
<i>Grounds/Data</i>	Mahasiswa mampu memberikan data-data autentik dari alasan pernyataan yang diungkapkan ketika mengklaim.

Indikator	Deskriptor/Keterangan
<i>Warrants</i> (pendukung)	Mahasiswa mampu memberikan pernyataan dan bisa mengkaitkan alasan dari mengklaim yang didukung oleh data
<i>Backings</i> (dukungan)	Mahasiswa bisa menyelesaikan masalah dengan menggunakan teorema-teorema yang ada.
<i>Rebuttal</i> (bantahan)	Mahasiswa membantah temann yang lain sesuai dengan teori yang diyakininya.

d. Keterampilan Komunikasi Matematis

Komunikasi menjadi faktor yang tak terpisahkan dalam proses pembelajaran. Proses mentransfer informasi dari pengetahuan dan pengalaman terjadi antara dosen dan mahasiswa, mahasiswa dan mahasiswa, dan antara mahasiswa dengan materi pembelajaran, yang memerlukan bentuk komunikasi. Sebuah pikiran adalah representasi internal yang seharusnya diungkapkan secara eksternal oleh sarana komunikasi. ide-ide matematika yang telah diperoleh dan diungkapkan melalui bahasa matematika dalam angka, grafik, teks, dan model matematika, dirancang untuk menjadi dipahami penonton. Hal senada juga diungkapkan oleh Kabaal (2012) yang mengatakan bahwa matematika disusun oleh struktur logis dan retorika yang

dipahami terhadap semua pihak, dan disajikan berdasarkan format definisi, bukti, dan teori. Menyampaikan ide-ide matematika secara jelas dan akurat menyajikan signifikansi tak terbantahkan.

Komunikasi pada dan melalui matematika adalah bagian dari belajar untuk menjadi pemecah masalah matematika dan belajar untuk berpikir matematis. Komunikasi dapat dikembangkan untuk mendorong mahasiswa untuk menggunakan kata-kata sendiri dalam mengekspresikan ide-ide mereka sendiri, dan untuk merekam pikiran mereka dalam berbagai media seperti melalui kata-kata, simbol, diagram, dan model. Cara terbaik untuk berhubungan suatu ide adalah mencoba menyampaikan ide tersebut kepada orang lain. Keterampilan komunikasi matematika adalah kemampuan menyampaikan gagasan/ide matematika, baik secara lisan maupun tulisan serta keterampilan memahami dan menerima gagasan/ide matematis orang lain secara cermat, analitis, kritis, dan evaluatif untuk mempertajam pemahaman Lestari and Yudhanegara (2015). Komunikasi matematika memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika, karena melalui komunikasi matematika mahasiswa dapat mengekspresikan, menjelaskan, menggambarkan, keputusan yang membawa mahasiswa pada pema-

haman yang mendalam tentang matematika. Seperti yang diungkapkan oleh sejumlah ahli yang telah mendefinisikan pengertian, prinsip, dan standar komunikasi matematika Paridjo and Waluya (2017).

Di dalam teori belajar konstruktivisme, Vygotsky menekankan bahwa mahasiswa secara aktif menyusun pengetahuan sendiri. Vygotsky berpendapat bahwa mahasiswa mengembangkan konsep-konsep lebih sistematis, logis dan rasional sebagai akibat dari melakukan komunikasi dengan seorang ahli.

Untuk mengukur keterampilan komunikasi matematis diperlukan indikator-indikator. Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM (2000) adalah: (1) kemampuan mengatur dan mengkonsolidasikan pemikiran matematika mereka melalui komunikasi; (2) pemikiran komunikasi matematis mereka koheren (diatur secara logis) dan jelas kepada teman-temannya, dosen dan lain-lain; (3) menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika dan strategi yang digunakan oleh orang lain; (4) menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika dengan benar.

Penerapan komunikasi matematis dengan model PBL-FC secara lisan adalah: (1) Mengungkapkan materi; (2) Menjelaskan

matematika representasi terkait dengan materi; (3) Memberikan pertanyaan dan jawaban terkait dengan bahan; (4) menyatakan situasi atau gambar dari masalah dalam model matematika; (5) Membahas masalah yang berkaitan dengan materi; (6) Menyimpulkan hasil diskusi kelompok; dan (7) Meringkas ringkasan terkait materi yang telah dipelajari. Sedangkan Indikator yang digunakan untuk mengidentifikasi komunikasi matematis tertulis mahasiswa adalah: (1) menulis ide-ide matematika yang disajikan di apersepsi; (2) menulis representasi matematis dari materi; (3) menulis poin-poin penting dari materi; (4) menulis apa yang dikenal dalam masalah ke dalam model matematika; (5) memecahkan matematika masalah yang berkaitan dengan materi; dan (6) menulis ringkasan terkait materi yang memiliki telah dipelajari, Maghfiroh et al. (2017).

Adapun Kegiatan dosen untuk mengembangkan keterampilan komunikasi matematis mahasiswa, antara lain: (1) Dengarkan dengan penuh perhatian dan melihat ide mahasiswa; (2) Selidiki pertanyaan dan tugas diberikan kepada mahasiswa menarik, dan menantang untuk berpikir; (2) Mintalah mahasiswa untuk merespon dan menilai ide-ide mereka secara lisan dan tertulis; (3) Menilai kedalaman pemahaman atau ide yang dinyai-

takan dalam diskusi mahasiswa; (4) Tentukan kapan dan bagaimana menyajikan notasi matematika dalam bahasa matematika pada mahasiswa; (5) Monitor partisipasi mahasiswa dalam diskusi, memutuskan kapan dan bagaimana memotivasi setiap mahasiswa untuk berpartisipasi.

Indikator keterampilan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Menyatakan situasi tertentu atau hubungan matematika kedalam bentuk model matematika (grafik, angka, dan ekspresi matematika), Membangun masalah tertentu atau kasus dari model matematika (grafik, angka, dan ekspresi matematika), Menjelaskan makna dari situasi tertentu atau masalah.

Tabel 3.7. Kisi-kisi Soal Tes Keterampilan Komunikasi Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Matematika Diskrit

No	Indikator	Kompetensi Mahasiswa dalam Komunikasi Matematis
1	Menyatakan situasi tertentu atau hubungan matematika kedalam bentuk model matematika (grafik, angka, dan ekspresi matematika)	Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram kedalam ide matematika

No	Indikator	Kompetensi Mahasiswa dalam Komunikasi Matematis
2	Membangun masalah tertentu atau kasus dari model matematika (grafik, angka, dan ekspresi matematika)	Menjelaskan secara lisan dan tulisan
3	Menjelaskan makna dari situasi tertentu atau masalah	Mahasiswa bisa mentransfer masalah yang ada kedalam simbol matematika

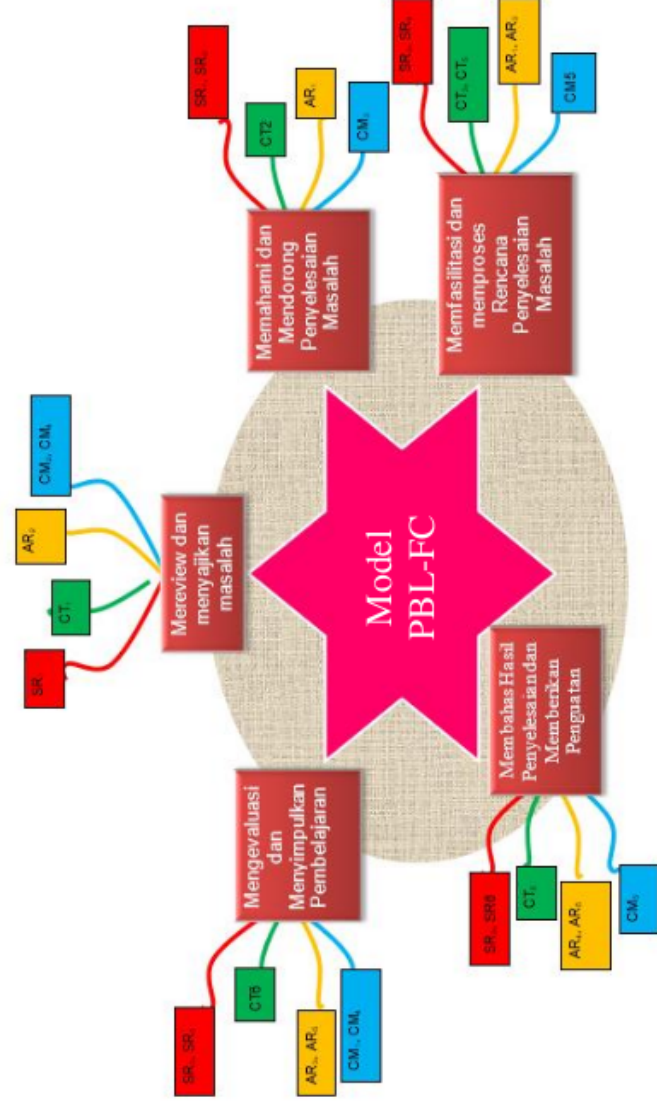
Ringkasan dari dampak Model PBL-FC terhadap kemandirian belajar, keterampilan berpikir kritis, argumentasi dan komunikasi matematis dengan teori pendukungnya dapat dilihat seperti tabel 3.8 di bawah ini.

Tabel 3.8. Komponen Dampak Model PBL-FC dan Teori yang digunakan

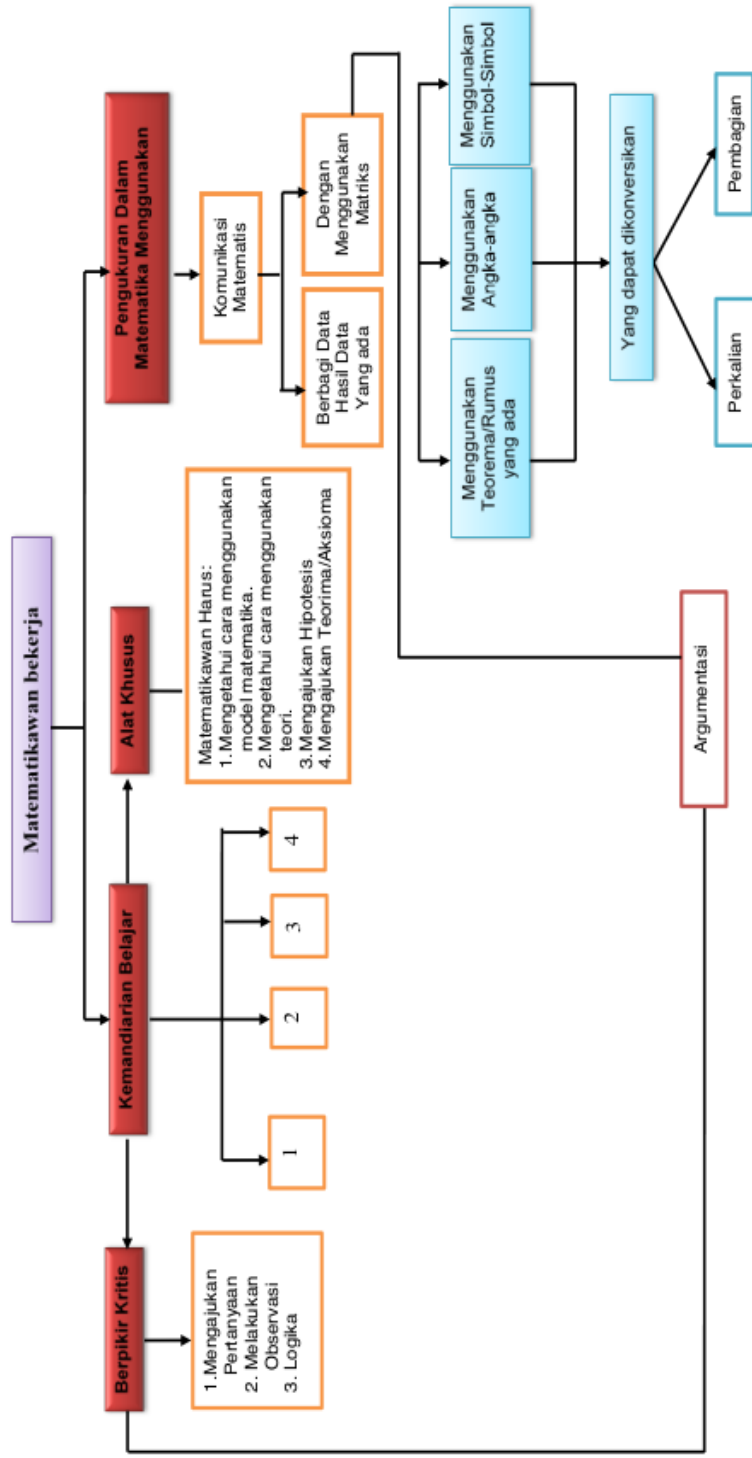
No	Komponen dampak Model PBL-FC	Teori Belajar	Tokoh dan Pemikirannya
1	Kemandirian Belajar	Konstruktivisme	Vygotsky (Pengetahuan dikonstruksi sendiri oleh individu)

No	Komponen dampak Model PBL-FC	Teori Belajar	Tokoh dan Pemikirannya
2	Keterampilan Berpikir Kritis	Konstruktivisme Kognitivisme	Vygotsky Ausubel Bruner
3	Keterampilan Argumentasi	Kognitivisme	Ausubel Gagne
4	Keterampilan Komunikasi Matematis	Konstruktivisme Kognitivisme	Dewey (Gestalt) Gagne Piaget

Gambar 3.2 Matriks Tindakan Dosen dengan Tindakan Mahasiswa Serta Konstelasi terhadap Kemandirian Belajar, Berpikir Kritis, Argumentasi dan Komunikasi Matematis

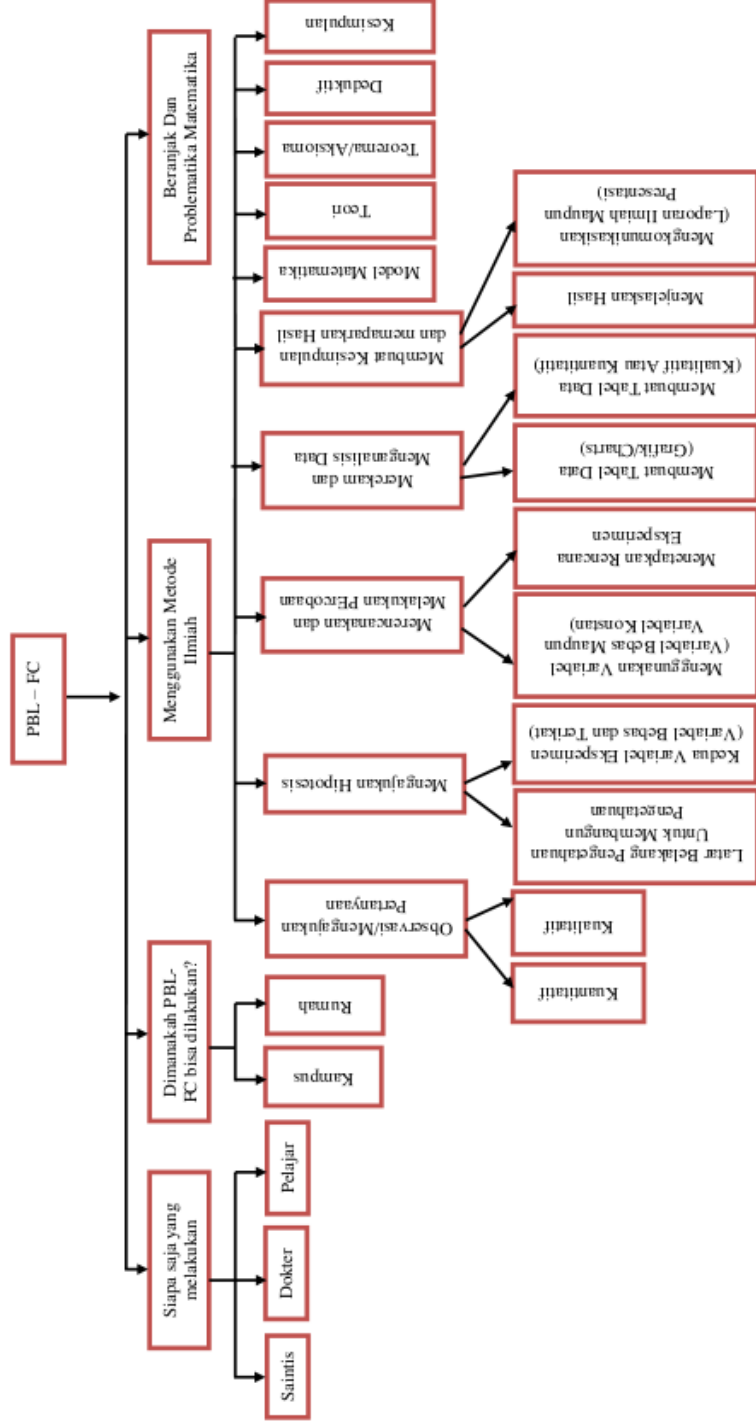


Lampiran 1

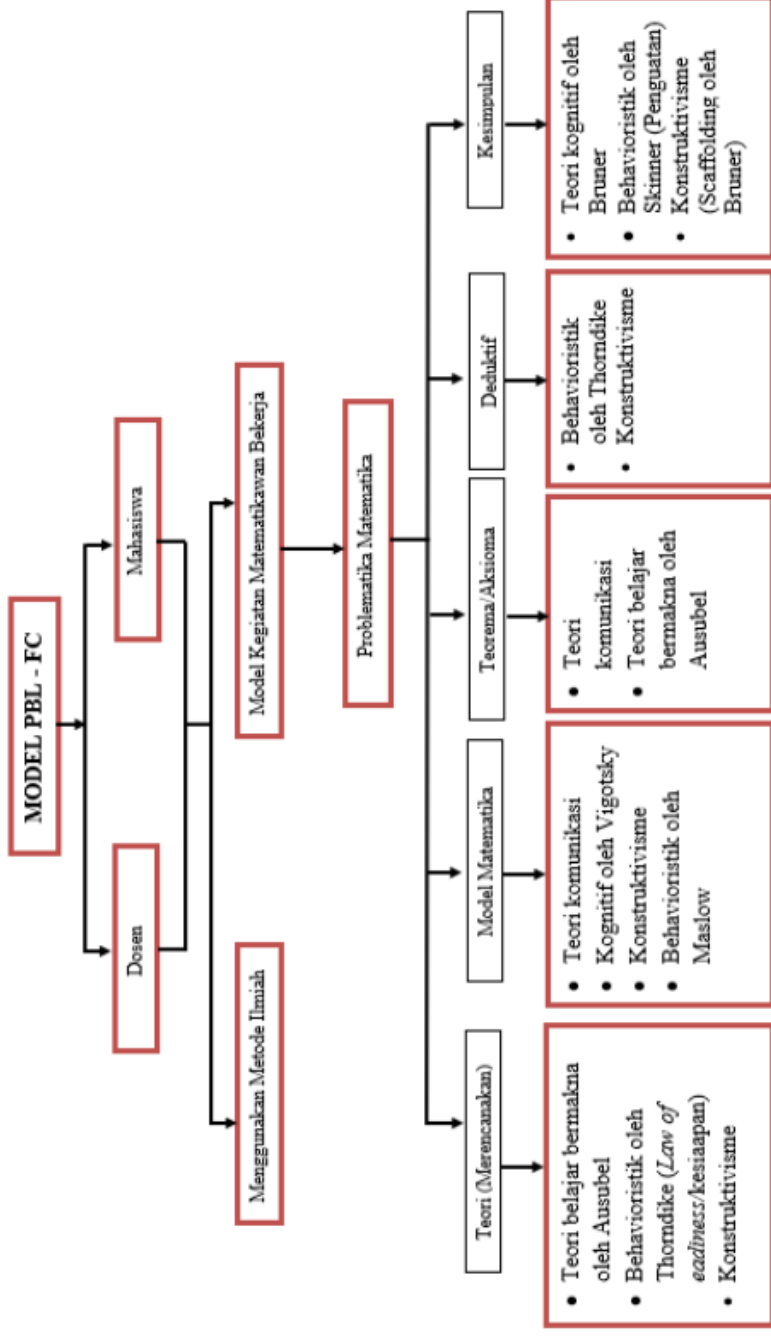


Lampiran 2

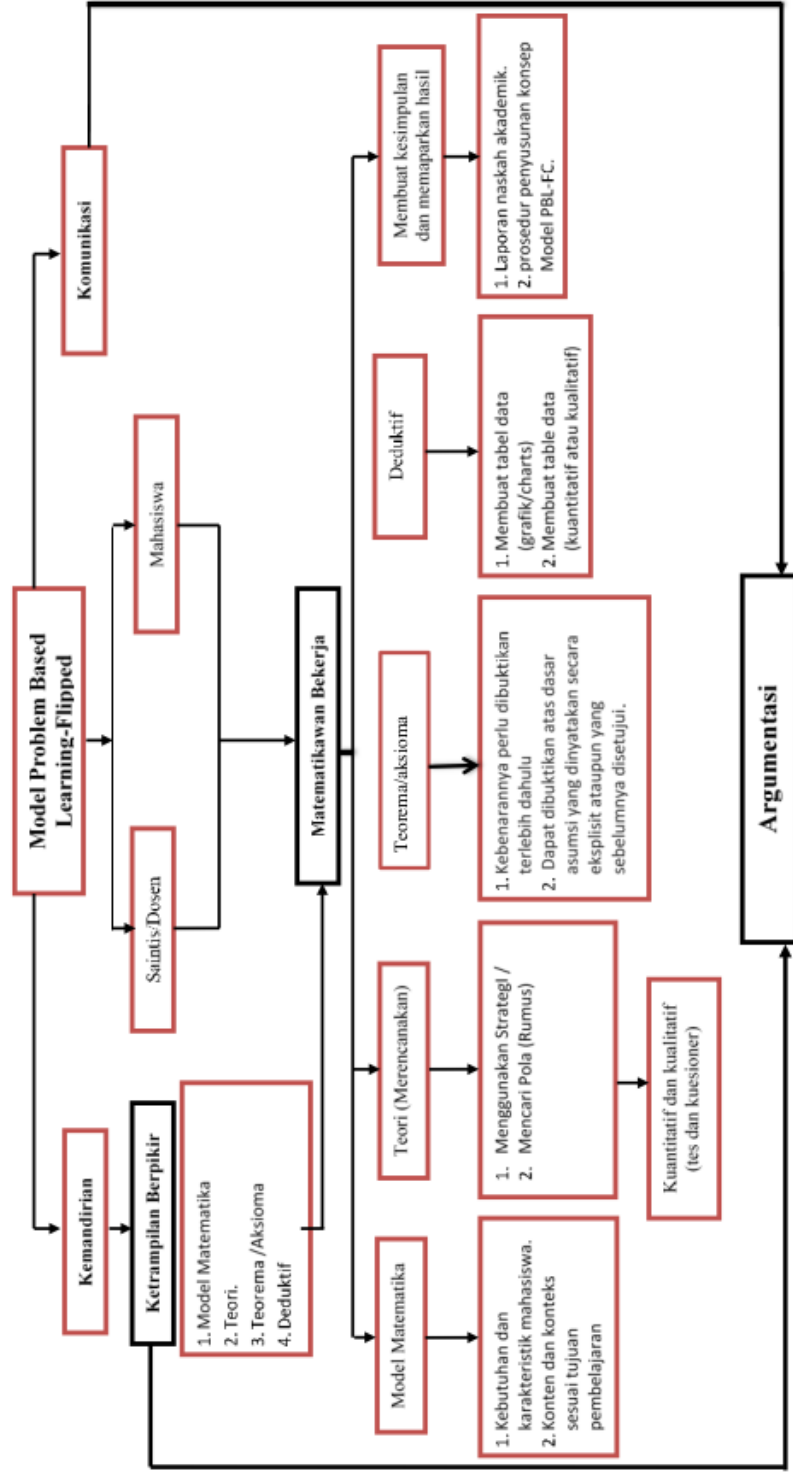
PROBLEM BASED LEARNING (PBL) – FLIPPED CLASSROOM (FC)



Lampiran 3



Lampiran 4



DAFTAR RUJUKAN

- Aberdein, A., & Dove, I. J. (2013). *The Argument of Mathematics*. New York Lon: Springer.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach, Ninth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Baden, M. S., & Major, C. H. (2004). *Foundations of Problem-based Learning*. New York: Society for Research into Higher Education & Open University Pres.
- Badu, R. A., A, & Nurwan. (2011). *Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa kelas VIII SMP Negeri 10 Gorontalo pada Materi Aljabar*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Craig, M. (2005). *Practical Assessment, Research & Evaluation*. 10.
- Eggen, P., & Kauchak, D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran: Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir*. Jakarta.
- Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing Student Engagement Using the Flipped Classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47, 109-114.
- Hamid, Z., & Zulkifley, M. H. (2014). Membina Kemampuan Berpikir Kritis secara Kritis dan Holistik dalam Kalangan Pelajar menggunakan Modul Edward De Bono. *Journal of Science and Humanities*, 9 (2), 001-013.

- Honebein, P. C., & Sink, D. L. (2012a). The Practice of Eclectic Instructional Design. (*Publication no. DOI: 10.1002/pfi*). from *Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary*.
- Honebein, P. C., & Sink, D. L. (2012b). The Practice of Eclectic Instructional Design *Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) 51, 26-31. doi: DOI: 10.1002/pfi.21312*
- Hung, W., Moallem, M., & Dabbagh, N. (2019). Social Foundation of Problem Based Learning In M. Moallem, W. Hung & N. Dabbagh (Eds.), *The Wiley Handbook Of Problem Based Learning*
- Jensen, J. L., Holt, E. A., Sowards, J. B., Ogden, T. H., & West, R. E. (2018). Investigation Strategies For Pre-Class Content Learning in a Flipped Classroom. *Journal Science Education and Technology, 27, 523-535. doi: <http://doi.org/10.1007/s10956-018-9740-6>*
- Johnson, E. B. (2011). *Contextual Teaching and Learning: Menjadikan Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyokkan dan Bermakna*. California: Corwin Press.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2015). *Model of Teaching (Ninth Edition ed)*. United States of America: Pearson education, Inc.
- Kabael, T. (2012). Graduate Student Middle School Mathematics Teachers' Communication Abilities in the Language of Mathematics. *Procedia -*

- Social and Behavioral Sciences*, 55, 809 – 815.
doi: 10.1016/j.sbspro.2012.09.567
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung PT Refika Aditama.
- Maghfiroh, M., Baiduri, & Ummah, S. K. (2017). Analysis Of Students' Mathematical Communication Of Junior High School (SMP) Through The SAVI (Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually) Approach. *Mathematics Education Journals*, 1.
- Mason, M. (2008) *Critical Thinking and Learning*. Australia: Blackwell.
- McLean, C. L. (2005). Evaluating Critical Thinking Skills: Two Conceptualization. *Journal of Distance Education*, 20(2), 1-20.
- Moallem, M., Hung, W., & Dabbagh, N. (2019). *The Wiley Handbook of Problem Based Learning*. Wiley BlackWell.
- Mulyasa, E. (2008). *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT Rosdakarya.
- Paridjo, & Waluya, S. B. (2017). Analysis Mathematical Communication Skills Students In The Matter Algebra Based Nctm. *IOSR Journal of Mathematics (IOSR-JM)*, 13, 60-66. doi: DOI: 10.9790/5728-1301056066
- Pintrich, P. R. (2000). *The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning. En M.*

- Boekaerts, P. R. Pintrich and M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 451- 502). San Diego: Academic Press.
- Potter, M. L. (2010). *From Search to Research: Developing Critical Thinking Web Research Skills*. Washington: Microsoft Corporation.
- Reidsema, C., Hadgraf, R., & Kavanagh, L. (2017). Introduction to the Flipped Classroom. In C. Reidsema, L. Kavanagh, R. Hadgraft & N. Smith (Eds.), *The Flipped Classroom: Practice and Practices In Higher Education*. Spinger: Singapore.
- Robinson, S. P., & Kay, K. (2010). *21ST Century Knowledge and Skills in Educator Preparation*. USA: Microsoft and Pearson.
- Rusdi, M. (2018). *Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan*. Depok: PT Raja Grafindo Persada.
- Schmidt, H. G., Rotggans, J. I., & Yew, E. H. J. (2019). Cognitive Constructivist Foundations of Problem-Based Learning. In M. Moallem, W. Hung & N. Dabbagh (Eds.), *The Wiley Handbook of Problem-Based Learning* (pp. 25-104). United States of America: Wiley Blackwell.
- Suherman, E., Turmudi, Suryadi, D., Herman, T., Suhendra, Prabawanto, S.,... Rohayati, A. (2003) *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

- Sumarni, W., Supardi, K. I., & Widiarti, N. (2018). Development of assessment instruments to measure critical thinking skills. *Materials Science and Engineering*, 349 (2018). doi: doi:10.1088/1757-899X/349/1/012066
- Tan, O.-S. (2003). *Problem-Based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in the 21st Century*. Singapore: Thomson Learning.
- Toulmin, S. (2003). *The Uses of Argument* New York: Cambridge University Press.
- Willingham, D. T. (2007). Critical Thinking: Why is It So Hard to Teach. *Psychological Science*, 7, 337-342.
- Wolcott, S. K. (2006). *College Faculty Handbook: Step for Better Thinking a Classroom Model For Teaching, Learning and Assessing Higher-Order Thinking Skills*.
- Zubaidah, S., Corebima, A., & Mistianah. (2015). *Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay*.

INDEKS

A

Aberdein · 144, 159
ADDIE · 13, 65, 84
Albert Bandura · 46
Anderson · 78
Arends · 26, 28, 33, 117, 159
Ariyanti · 8, 71
Ausubel · 32, 47, 54, 93, 107,
109, 110, 153
autentik · 70, 71, 146

B

Badu · 125, 159
Baiduri · 96, 161
Bart · 135
Basir · 118
behaviorism · 32, 84
Behaviorisme · 33, 35, 38, 41,
43, 45, 46, 108, 111
Bergmann · 42, 74, 76, 77, 79
Bruner · 47, 110, 153

C

Calhoun · 1, 160
Carey · 2
Carr Cheilman · 69, 84
Chen · 74
cognitivism · 32
conceptual models · 12
connectivism · 32
constructivism · 32
Craig · 139, 159

Cross · 143

D

Dabbagh · 6, 8, 33, 160, 161, 162
Daniel · 124
Darryl L. Sink · 85
Davies · 74, 78
Dewey · 30, 32, 48, 97, 134, 153
Dick · 2
Doerr · 4
doktrin · 91
Dolmand · 6
Dove · 144, 159
Dwyer · 125

E

Ennis · 130, 133, 135, 136, 137,
139, 140, 141

F

Farrington · 46, 65, 84
Fautch · 74, 75
Finken · 136, 137, 139, 140, 141
Fisher · 132, 134
Flipped Classroom · 5, 7, 8, 9,
24, 26, 27, 41, 42, 43, 44, 48,
49, 53, 58, 59, 66, 67, 68, 73,
74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81,
82, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 92,
94, 98, 100, 106, 114, 115,
116, 117, 159, 160, 162, 168

G

Gabbitas · 19
Gagne · 94, 108, 109, 112, 153
Gestalt · 32, 48, 153
Gijsseller · 6
Gilbo · 3

H

Hadgraf · 89, 162
Hamid · 127, 159
Hashemi · 135
Herala · 8, 74, 80
Holt · 41, 160
Honebein · 29, 31, 49, 65, 85, 160
Humanistik · 33
Hung · 6, 8, 33, 160, 161, 162

I

Incremental Design · 7
Inkonen · 8, 74, 80

J

Jensen · 41, 74, 160
John Dewey · 48
Johnson · 125, 126, 127, 160
Jonassen · 146
Joyce · 1, 2, 3, 4, 24, 91, 115, 160

K

Kabael · 147, 160
Kalman · 2, 56

Kartimi · 130
Kauchak · 70, 127, 129, 159
Kavanagh · 89, 162
Kinshuk · 74
Klein · 11, 13
Knutas · 8, 74, 80
Kognitif · 33, 53, 57, 61, 93, 107, 108, 109
kognitivism · 32, 55, 65, 69, 84, 85
kognitivisme · 38, 45, 46
komunikasi matematis · 5, 27, 39, 47, 48, 49, 68, 73, 84, 85, 86, 88, 89, 99, 113, 114, 117, 149, 150, 151, 152
konstruktivism · 55, 65, 69, 84, 85
konstruktivisme · 33, 38, 41, 45, 46, 97, 149
Krathwol · 78

L

LASSI · 120
Lestari · 126, 148, 161
Luca · 120

M

Maghfiroh · 96, 150, 161
Major · 33, 159
Mason · 127, 161
matematika · 2, 4, 7, 9, 30, 35, 49, 53, 54, 76, 85, 88, 89, 90, 91, 93, 96, 104, 114, 117, 120, 130, 143, 144, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 168
matematikawan · 36, 37, 38, 88
mathematical model · 4, 12
Mc Mahon · 120

McLean · 127, 161
meaningful · 47
mental objects · 10
Michael · 125
Moallem · 6, 8, 33, 71, 160, 161, 162
model development · 11
Model of Teaching · 1, 160
model use · 11
model validation · 11
Morrison · 2, 55, 56
Mulyasa · 102, 161

N

NCTM · 149
Nurwan · 125, 159
Nussbaum · 146

O

Ogden · 41, 160
open system · 10
ortodok · 19

P

Paridjo · 149, 161
Pazzaglia · 3, 9, 159
PBL · 4, 5, 6, 7, 8, 9, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 55, 58, 59, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 101, 102, 106, 107, 113, 115, 116, 117, 119, 125, 141, 149, 152, 156

PBL-FC · 27, 43, 46, 47, 49, 50, 53, 69, 87, 88, 89, 91, 92, 101, 102, 107, 113, 115, 119, 125, 141, 149, 152
pedagogis · 8, 9, 29, 30, 74
Perguruan Tinggi · 2, 46, 168
Peter C. Honebein · 85
Piaget · 32, 47, 48, 153
PINTRICH · 118, 161
Polya · 95
Potter · 125, 128, 162
practice-driven · 16, 17
Problem Based Learning · 4, 5, 7, 9, 27, 29, 30, 31, 33, 53, 70, 71, 73, 88, 89, 91, 114, 160, 161, 168
prosedural model · 12

Q

qualifier · 142

R

real world · 28
rebuttal · 142
Reddy · 77
Reidsema · 89, 162
Reigeluth · 69, 84
Renkema · 142
Richey · 11, 13
Robinson · 128, 162
Roehl · 77
Rogers · 3
Ross · 2, 56
Rotggans · 28, 162
Rotherham · 124
Rusdi · 18, 27, 162

S

Sams · 74, 76, 77, 79
Savery · 71
Schmidt · 6, 28, 33, 162
Shannon · 77
Sinatra · 146
Sink · 29, 31, 49, 65, 84, 85, 160
Skema · 13, 47
Sowards · 41, 160
Strayer · 77
Suherman · 95, 102, 162
Sumarni · 129, 163
Supardi · 129, 163

T

theory-driven · 14, 15, 27
Thorndike · 46, 54, 92, 108, 111
Toulmin · 142, 144, 163

U

Ummah · 96, 161

V

Vanhala · 8, 74, 80

Vygotsky · 32, 46, 48, 92, 95,
108, 109, 110, 149, 152, 153

W

Waluya · 149, 161
Wang · 74
warrant · 142, 145
Weil · 1, 3, 4, 24, 115, 160
West · 41, 160
While · 42
Widiarti · 129, 163
Willingham · 128, 163
Wolcott · 128, 163

Y

Yanchar · 19
Yew · 28, 162
Yudhanegara · 126, 148, 161

Z

Zeidler · 104
Zengin · 74
Zulkifley · 127, 159

BIODATA PENULIS



Dr. Selvia Erita, M.Pd. Lahir di Kerinci pada 31 Desember 1984. Jenjang S1 ditempuh pada tahun 2003-2007 di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Padang. S2 pada tahun 2007-2009 di Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Padang dan S3 pada tahun 2018-2021 di Jurusan PMIPA Universitas Jambi.

Diangkat sebagai tenaga educatif di Program studi Tadris Matematika STAIN Kerinci (Sekarang Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kerinci) Sejak tahun 2009. Mata kuliah yang diampu sejak pertama diangkat sebagai tenaga educatif salah satunya adalah mata kuliah “Kalkulus 1 dan metode numerik”. Mata kuliah yang diampu diantaranya adalah geometri dasar, geometri analitik, struktur aljabar dan strategi pembelajaran matematika.

Selain mengajar, ia juga aktif melakukan penelitian di bidang pendidikan matematika. Salah satu topik penelitian yang dikaji adalah Model *Problem Based Learning* terintegrasi *Flipped Classroom* untuk Perguruan Tinggi. Hasil penelitian ini memodifikasi kedua model pembelajaran tersebut yang menghasilkan buku Penyusunan Konsep Model *Problem Based Learning-Flipped Classroom*.

ORIGINALITY REPORT

19%	9%	0%	11%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to King Abdulaziz University	9%
	Student Paper	
2	www.researchgate.net	6%
	Internet Source	
3	repository.iainkerinci.ac.id	4%
	Internet Source	

Exclude quotes OnExclude matches < 600 wordsExclude bibliography On