Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika
ISSN 26158132 (cetak)
ISSN 26157667 (online)

OPTIMALISASI KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MELALUI MODEL PROBLEM BASED LEARNING-FLIPPED CLASSROOM

Selvia Erita
Institut Agama Islam Negeri Kerinci
Email: selviaerita84@gmail.com

Abstrak. Model problem based learning yang dipakai saat ini, masih berlaku secara umum untuk semua jenjang pendidikan sehingga sasaran dari penelitian ini tidak tercapai keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Oleh Karena itu penulis memodifikasi model PBL dengan mengintegrasikan FC didalamnya, karena diharapkan pemodifikasian ini mampu menjadi ideal yang berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Tujuan dari penelitian ini adalah memodifikasi model yaitu model PBL diintegrasikan dengan FC menggunakan teknik sintesis Lee dan Jang dan pendekatan Theory-Driven Conceptual Instruction Design, penelitian ini bermaksud untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa matematika. Dengan menggunakan uji-t, tahap percobaan dilanjutkan dengan menggunakan model tipe F1-O1-S1-A1. Tahapan pengembangan konseptual modifikasi model PBL diawali dengan analisis studi literature dan informasi terbaru yang berkaitan dengan pola matematikawan bekerja serta melakukan proses validasi dengan teknik Delphi tiga putaran. Sedangkan pada tahap eksperimen meliputi uji pengaruh modifikasi model PBL dengan mengintegrasikan FC dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa matematika. Pengembangan konseptual modifikasi model PBL-FC menghasilkan 5 tahapan yaitu: 1). Mereview dan menyajikan masalah; 2). Memahami dan mendorong penyelesaian masalah; 3). Menfasilitasi dan memproses rencana penyelesaian; 4). Membahas hasil penyelesaian dan memberikan penguatan dan 5). Mengevaluasi dan menyimpulkan pembelajaran. Mahasiswa yang menggunakan model PBL-FC memiliki keterampilan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang menggunakan model pembelajaran langsung, sesuai dengan hasil uji t pada tahap eksperimen yang menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,001. Berdasarkan hasil temuan dapat disimpulkan bahwa tahap modifikasi berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam matematika.

Kata Kunci: Problem Based Learning, Flipped Classroom, Berpikir Kritis

Abstract. The learning model is the main element in teaching practice. It is necessary to modify the PBL model by integrating FC in it, because it is hoped that this modification can become an ideal that influences students' critical thinking skills. This study aims to improve the critical thinking skills of mathematics students through the conceptual development stage of modifying the PBL model by integrating FC using the Lee and Jang synthesis procedure with the Theory-Driven Conceptual Instruction Design approach. Model type F1-O1-S1-A1 and continued with the experimental stage using t-test The stages of developing the conceptual modification of the PBL model begin with an analysis of literature studies and the latest information related to the patterns of work of mathematicians and carry out the validation process with the three-round Delphi technique. While the experimental stage includes testing the effect of modifying the PBL model by integrating FC in improving students' critical thinking skills in mathematics. The conceptual development of the modification of the PBL-FC model resulted in 5 stages, namely: 1). Reviewing and presenting problems; 2). Understand and encourage problem solving; 3). Facilitate and process settlement plans; 4). Discuss the settlement results and provide reinforcement and 5). Evaluate and conclude learning. Meanwhile, at the experimental stage using the t-test, a significance value of 0.001 was obtained, meaning that students who used the PBL-FC model had better critical thinking skills than students who did not implement the PBL-FC model. Based on the results obtained, it can be concluded that the modification stage has an influence on improving the critical thinking skills of mathematics students.

Keywords: Model Problem Based Learning, Flipped Classroom, Critical Thinking.

A. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah yang akan membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan argumentasinya (Firdaus et al., 2015; Gravemeijer et al., 2017; Sanders, 2016), membantu mahasiswa dalam

CC BY SA

menyelesaikan masalah sehari-hari dan membantu perkembangan ilmu pengetahuan (Eyyam et al., 2014). Persyaratan dan implementasi matematika tidak hanya untuk kehidupan sehari-hari tetapi juga untuk dunia kerja dan kemajuan ilmu pengetahuan (Aulia et al., 2021) serta menghadapi tantangan di masa depan (Tobing et al., 2022). Agar dapat bersaing, salah satu keterampilan yang diperlukan adalah keterampilan berpikir kritis (Basri et al., 2019; (Kusmaharti & Yustitia, 2022).

Berpikir kritis akan lebih membantu mahasiswa dalam menyaring informasi yang diperoleh dari berbagai sumber, sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang lebih komplek. Hal ini dipertegas oleh (Basri et al., 2019) bahwa keterampilan berpikir kritis berfungsi untuk mengatasi dan menyelesaikan beragam masalah, maka peran dari keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan. Dari berbagai hasil penelitian bahwa kemampuan berpikir kritis memainkan peranan penting di perguruan tinggi. Selain itu juga dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah , mengkomunikasikan ide-ide mereka secara jelas dan efektif. Keterampilan berpikir kritis juga dibutuhkan mahasiswa dalam keterampilan abad 21. Namun faktanya keterampilan berpikir kritis mahasiswa masih tergolong rendah.

Pada kenyataannya masih sering terjadi permasalahan di lapangan, dimana mahasiswa tidak dapat menghubungkan pernyataan yang satu dengan yang lain, tidak bisa menjelaskan keabsahan dari argument dan pembuktian teorema (Masfingatin et al., 2020). Penelitian sebelumnya menyatakan keterampilan berpikir kritis matematis merupakan kemampuan yang sangat esensial untuk kehidupan, pekerjaan, pembelajaran dan berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan lainnya sehingga kemampuan ini harus diterapkan dalam perkuliahan (Irawaan, 2015; Liberna, 2015). Selain itu penelitian (Kusmaharti & Yustitia, 2022) mengungkapkan bahwa keterampilan berpikir kritis dalam indicator mempelajari hal-hal baru dan memahami serta menganalisis informasi dalam keterampilan berpikir kritis haya 37% dan 33%. Oleh karena itu seorang dosen harus merancang model pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Pemilihan metode 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 dan salah satu upaya untuk membentuk mahasiswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis. Model pembelajaran yang efektif harus memahami konteks pendidikan yang beragam dan responsive terhadap situasi belajar (Joyce et al., 2015). Oleh karena itu model pembelajaran dapat dikembangkan dan memberikan pemahaman baru dalam proses pembelajaran (Dick & Carey, 2015).

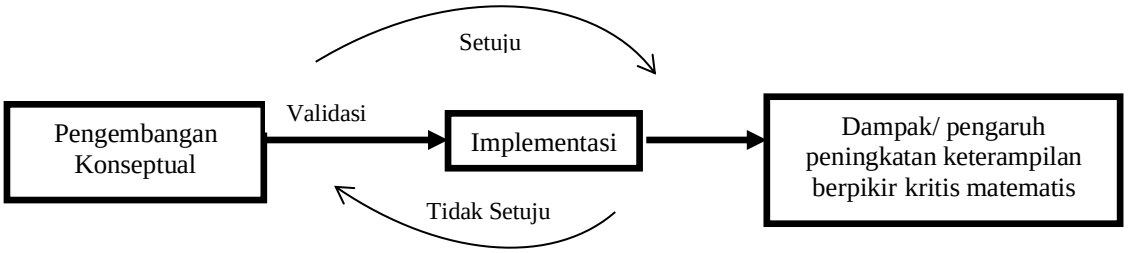
Sejauh ini penelitian mengenai model pembelajaran khususnya banyak difokuskan ditingkat sekolah menengah dan hanya sedikit penelitian yang dilakukan untuk menggunakan model PBL di Perguruan Tinggi. Selain itu Model PBL yang dipakai saat ini, masih berlaku secara umum untuk semua jenjang pendidikan sehingga sasaran dari penelitian ini untuk mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis matematis di Perguruan Tinggi tidak tercapai. Oleh sebab itu peneliti memodifikasi model PBL dengan mengintegrasikan FC maka sasaran dari keterampilan berpikir kritis akan tercapai. Karena FC memberikan informasi yang banyak ditahap awal, sehingga keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan FC yang penugasannya level tinggi bisa diakomodir. Selain itu menurut penelitian (Santos, 2017) bahwa PBL membutuhkan fleksibelitas dan dinamika pada setiap yang terlibat dan menajemen yang baik diantaranya adalah perencanaan, implementasi, pemantauan dan evaluasi. Pada PBL asli aspek keterampilan berpikir kritis sudah ada, namun pencapaian belum maksimal, karena teori pembelajaran awal belum ada pada proses pembelajaran. Pada PBL yang level tinggi mahasiswa perlu pengetahuan awal. Hal ini dipertegas oleh penelitian (Moallem et al., 2019) bahwa hasil belajar dipengaruhi oleh banyak variabel seperti memperjelas pendekatan yang

digunakan, pengaturan untuk apa dan untuk kelompok umur berapa, hasil belajar yang ingin dicapai dan diukur.

Model PBL dengan mengintegrasikan FC karena memiliki kelebihan dan kekurangan yang saling melengkapi. Pengintegrasian ini akan menjadi salah satu solusi dalam menghadapi permasalahan diseputar pembelajaran matematika dan dapat sebagai salah satu upaya untuk menciptakan sesuatu yang baru, unik dan menarik. Selain itu Model PBL-FC membantu pembelajaran lebih bermakna sehingga memberikan peningkatan terhadap keterampilan berpikir kritis matematis.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dan penelitian eksperimen. Pada tahap pengembangan di desain berdasarkan pendekatan *Theory-Driven Conceptual Instructional Design* Models tipe F1-O1-S1-A1 merupakan tipe mengkontruksi suatu model desain pembelajaran konseptual dengan menghubungkan variabel-variabel atau aktivitas-aktivitas dalam desain pembelajaran (Rusdi, 2019), dan tahapan eksperimen dengan menggunakan tipe *Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*. Desain penelitian tahap pertama dan kedua digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1 Tahapan Sintak Model PBL-FC

Selanjutnya dilakukan eksperimen dengan tipe *Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yangd ipilih secara random, kemudian diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal, adakah perbedaan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil pretest yang baik bila nilai kelompok eksperimen tidak berbeda secar signifikan. Desain penelitian dengan tipe Randomized Pretest-Posttest Control Group Design, menggunakan analisis t-test digambarkan sebagai berikut:

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Treatment	Post Test
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O		O

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa jurusan tadris matematika semester III dengan jumlah siswa pada kelas eksperimen dan kontrol sebanyak 42 mahasiswa. Kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan Model PBL-FC, sedangkan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran konvensional. Instrument penelitian ini adalah instrument tes keterampilan berpikir kritis.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

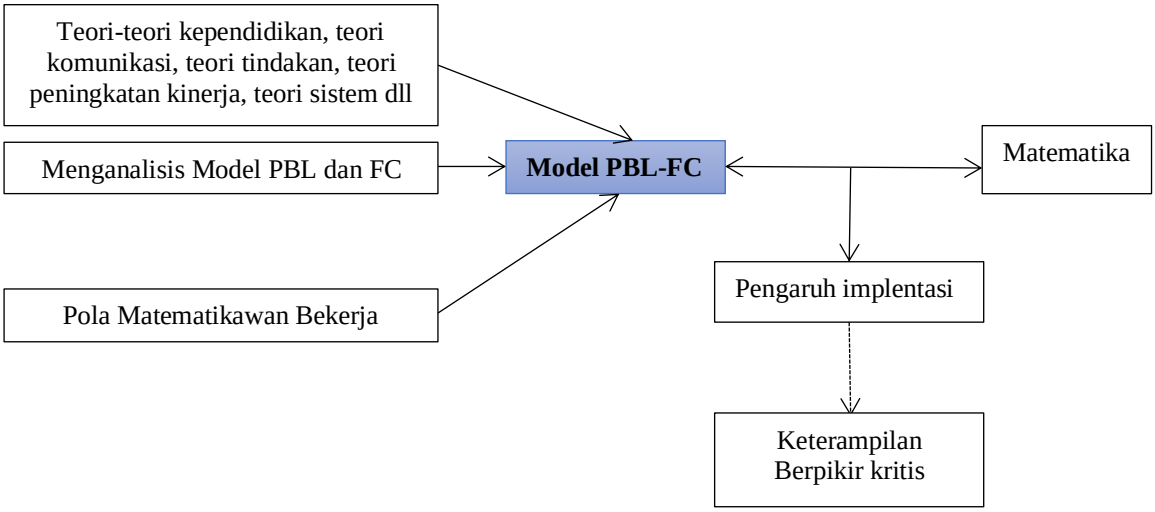
Temuan yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu: 1). Pengembangan konseptual modifikasi model PBL dengan mengintegrasikan FC sehingga

menghasilkan Model PBL-FC; 2). Uji pengaruh modifikasi model PBL-FC terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

Pengembangan konseptual model PBL-FC terhadap keterampilan berpikir kitis terdiri dari tiga tahapan yaitu: *Tahapan Pertama* Menganalisis prosedur penyusunan konsep modifikasi model PBL dengan mengintegrasikan FC. Adapun tahap-tahapnya adalah: (a). Menganalisis prosedur pengembangan model tipe F1-O1-S1-A1; (b). Menganalisis aktivitas pembelajaran berdasarkan tujuan utama pedagogi dalam konsep modifikasi model PBL dengan mengintegrasikan FC; (c). Menganalisis literature review terkait penelitian dan perkembangan modifikasi model (Model PBL-FC); (d). Menganalisis tahapan ilmuan bekerja dalam aktivitas PBL dan FC; (e). Menganalisis teori belajar dalam memodifikasi model PBL dengan mengintegrasikan FC sebagai pondasi keilmuan ; (f). Menganalisis kelebihan dan kelemahan model PBL-FC berorientasi belajar.

Tahapan kedua menganalisis tahapan memodifikasi model (Model PBL-FC) berdasarkan teori belajar dengan pola matematikawan bekerja untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah (a). Menentukan alasan pemilihan teori belajar yang mendasari modifikasi Model (Model PBL-FC) berdasarkan kelebihan dan kekurangannya; (b). Merangkum komponen model PBL-FC berorientasi teori belajar yang akan diadopsi dan diadaptasi; (c). Menentukan teori belajar dan membuat matrik modifikasi model PBL-FC berdasarkan pola matematikan bekerja; (d). Mengkonstruksi komponen-komponen sintak dalam modifikasi Model PBL-FC berdasarkan pola matematikawan bekerja dalam desain pembelajaran eklektil; (e). Menggambarkan bentuk modifikasi model PBL-FC berdasarkan pola matematikawan bekerja dalam desain pembelajaran eklektik.

Tahapan ketiga adalah menvalidasi langkah-langkah model PBL melalui validasi internal dan validasi eksternal. Validasi internal dilakukan oleh dosen dari dalam IAIN kerinci dan UNJA, serta validasi eksternal dilakukan oleh guru besar dari UNP dan UNSRI. Berikut gambar tahapan merekontruksi Model PBL-FC terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2 Tahapan Merekontruksi Model PBL-FC untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Pada tahap eksperimen penelitian ini, kemampuan berpikir kritis mahasiswa diuji. Tes esai yang diberikan kepada kelompok eksperimen dan kontrol memberikan informasi tentang keterampilan berpikir kritis mereka. Data hasil perhitungan sebelum penerapan model didasarkan pada rata-rata penilaian sebelum pembelajaran, Berikut hasil perhitungan data awal keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Tabel 3 Nilai Pretest

Statistik	Nilai Pretest Kelas Eksperimen	Nilai Pretest Kelas Kontrol
Rata-rata	33,41	34,6
Standar Deviasi	4,68	4,45

Berdasarkan hasil pretest, rata-rata keterampilan berpikir kritis mahasiswa sebelum pembelajaran dari kelas eksperimen adalah 33,41 dan kelas kontrol 34,6. Analisis peningkatan keterampilan berpikir kritis untuk melihat ada tidaknya peningkatan keterampilan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen dan kontrol. Statistik deskriptif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil Pretest dan Posttest

Kelas	N	Rata-rata			Kategori
		Pretest	Posttest	N-Gain	
Eksperimen	22	33,41	70,18	0,55	Sedang
Kontrol	20	34,6	59,6	0,38	Sedang

Berdasarkan hasil posttest, rata-rata keterampilan berpikir kritis mahasiswa setelah pembelajaran dari kelas eksperimen 68,18%. Rata-rata skor keterampilan berpikir kritis yang diperoleh kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa kelompok kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Desania et al., 2020) bahwa penerapan model PBL merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis karena pembelajaran lebih menekankan student centered. Hal ini juga dipertegas oleh penelitian (Ananda et al., 2022) menyatakan bahwa PBL dimulai dengan memperkenalkan masalah kontekstual. Melalui penyajian masalah tersebut, mahasiswa diberikan kebebasan untuk berpikir kritis.

Menurut penelitian (Ananda et al., 2022), PBL dimulai dengan memperkenalkan kesulitan kontekstual, yang mendukung pernyataan tersebut. Siswa dapat diberikan kebebasan untuk berpikir kritis melalui penyajian masalah yang bersifat open-ended sebagai penyimpangan dari paradigma PBL penyajian masalah.

Selanjutnya untuk melihat perbedaan kedua kelompok tersebut perlu dilakukan uji statistic, sehingga dapat diketahui keberartian data yang diperoleh. Uji statistik yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah factor model pembelajaran mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis matematis. Pengujian pegaruh factor model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis diawali dengan uji normalitas data kedua kelompok. Uji statistic yang digunakan adalah Shapiro-Wilk dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan hasil seperti ditampilkan pada table di bawah ini:

Tabel 5 Hasil Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	Df	Nilai Sig	Statistic	Distribusi Data
Eksperimen	22	0,138	0,932	Normal
Kontrol	20	0,154	0,930	Normal

Kemampuan berpikir kritis pada kelompok eksperimen dan control dapat disimpulkan dari table di atas berditribusi normal. Karena asumsi normalitas terpenuhi maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas varian yang digunakan adalah uji Levene dengan taraf signifikansi α=0,05. Dari uji homogenitas yang dilakukan diperoleh nilai sig= 0,837. Karena 0,837 > 0,05 maka dapat disimpulkan skor keterampilan berpikir kritis pada kelompok eksperimen dan control memiliki variansi yang homogen. Uji t dengan taraf signifikansi α=0,05

CC BY SA

Sementara itu untuk melihat perbedaan keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan model PBL-FC dan model pembelajaran langsung digunakan untuk membandingkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa yang menggunakan model PBL-FC dan menggunakan model pembelajaran langsung dengan hasil seperti ditampilkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 6 Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
CT	Equal variances assumed	,043	,8837	3,625	40	,001	8,182	2,257	3,620	12,744
	Equal variances not assumed			3,613	38,945	,001	8,182	2,265	3,601	12,763

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai sig (2-tailed) = 0,001, sig < 0,05 maka terdapat perbedaan yang sig antara keterampilan berpikir kritis matematis dengan menggunakan Model PBL-FC dan pembelajaran langsung atau terdapat pengaruh penggunaan Model PBL-FC terhadap keterampilan berpikir kritis. Hal ini berarti Model PBL-FC dapat menfasilitasi keberagaman mahasiswa baik dari kemampuan tinggi maupun mahasiswa yang memiliki kemampuan rendah. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan kognitif dan disposisi intelektual yang diperlukan untuk berhasil mengenali, menganalisis dan mengevaluasi klaim kebenaran, mengidentifikasi dan mengatasi bias pribadi, dan menemukan dan menyajikan bukti yang meyakinkan untuk mendukung kesimpulan (Bassham et al., 2018; Petrucco & Ferranti, 2017). Berdasarkan hasil wawancara, mahasiswa yang menggunakan Model PBL-FC menjadi aktif, mandiri, dan lebih banyak menghabiskan waktu di kampus untuk mempelajari konten secara mendalam dan mengajarkan teman yang belum paham.

Model pembelajaran seperti yang telah dikemukakan dalam kajian teori diduga sebagai salah satu faktor yang ikut mempengaruhi keterampilan berpikir matematis mahasiswa. Sintesis pengetahuan baru yang melahirkan sintak modifikasi model (Model PBL-FC) terhadap keterampilan berpikir kritis dengan langkah mereview dan menyajikan masalah; memahami dan mendorong penyelesaian masalah; menfasilitasi dan mendorong penyelesaian masalah; membahas hasil penyelesain dan memberikan penguatan; mengevaluasi dan menyimpulkan pembelajaran. Dari setiap sintak Model PBL-FC mahasiswa diajak untuk mengeksplorasi keterampilan berpikir kritis.

Model PBL-FC digunakan pada permasalahan kompleks yan diperlukan mahasiswa Model PBL-FC mengharuskan mahasiswa mempunyai persiapan lebih awal sebelum memulai perkuliahan, selain itu juga mahasiswa diminta mengerjakan soal-soal terlebih dahulu sebelum mempelajari materi. Hal ini berguna agar mahasiswa memiliki persiapan sebelum perkuliahan dimulai sehingga dikampus mahasiswa memperdalam materi yang belum dipahami. Hal ini sejalan dengan penelitian (Fautch, 2013; Jensen et al., 2018; M. K. Lee, 2018) bahwa FC memberikan informasi yang banyak ditahap awal sehingga waktu di kelas mahasiswa bisa

memperdalam materi. Sedangkan PBL menurut (Ariyanti, 2017) menggunakan situasi asli (otentik) yang terbuka dan tidak terstruktur sebagai latar belakang bagi mahasiswa untuk mengasah kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis sambil memperoleh informasi baru. Perbedaan kedua model ini dapat saling melengkapi, sehingga dapat meningkatkan peforma produk ini. Disamping itu karena Model PBL-FC memberikan lebih banyak waktu untuk umpan balik kepada mahasiswa. Hal ini diperkuat oleh pendapat Dengan pendekatan pembelajaran yang mendalam, mahasiswa membuat makna sendiri dari konten dengan meletakkan ide kedalam kata-kata mereka sendiri, menerapkan konten pada situasi baru atau memecahkan masalah menggunakan konten dari pada mahasiswa membuat konsep materi dengan membangun model. Pembelajaran mendalam mendorong perubahan dalam cara mahasiswa melihat dunia nyata.

D. Kesimpulan

Pada tahap pengembangan dengan menggunakan pengembangan konseptual model F1-A1-S1-O1 yaitu modifikasi model PBL dengan mengintegrasikan FC untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan pola matematikawan bekerja menghasilkan lima tahapan yaitu: mereview dan menyajikan masalah; memahami dan mendorong penyelesaian masalah; menfasilitasi dan mendorong rencana penyelesaian; Membahas hasil penyelesaian dan memberikan penguatan; mengevaluasi dan menyimpulkan pembelajaran.

Selanjutnya pada pengimplementasikan Model PBL-FC dalam penelitian eksperimen menggunakan uji-t diketahui bahwa nilai signifikansi 0,001<0,05. Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang menggunakan Model PBL-FC saat pembelajaran matematika diskrit memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih kuat daripada siswa yang tidak. Paradigma PBL-FC berdampak pada peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa matematika selama perkuliahan.

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan kajian lebih luas, misalnya pada aspek berpikir tingkat tinggi lainnya. Implikasi untuk penelitian selanjutnya adalah di masa pandemic Covid-19 ini diharapkan dapat menerapkan Model PBL-FC berbantuan aplikasi via Webex, google Classroom dan lain-lain. Model PBL-FC akan lebih efektif dalam proses perkuliahan saat ini

DAFTAR PUSTAKA

Ananda, S. R., Murni, A., & Maimunah. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Open-Ended untuk Menfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Aksioma*, *11*(1), 342–354.

Ariyanti, M. (2017). Perbandingan Keefektifan Project-Based Learning dan Problem-Based Learning Ditinjau dari Ketercapaian Tujuan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, *5*, 1–10.

Aulia, R., Rohati, R., & Marlina, M. (2021). Students' Self-Confidence and Their Mathematical Communication Skills in Solving Problems. *Edumatika : Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *4*(2), 90–103. https://doi.org/10.32939/ejrpm.v4i2.770

Basri, H., Purwanto, P., Asari, A. R., & Sisworo, S. (2019). *Investigating Critical Thinking Skill of Junior High School in Solving Mathematical Problem*. *12(3)*, 745–758.

Bassham, G., Irwin, W., Nardone, H., & Wallace, J. (2018). *Critical Thinking A Student's Introduction* (Sixt Editi). McGraw-Hill.

Desania, F., Sinaga, B., Lubis, A., & Syahputra, E. (2020). Analysis of students' critical thinking skills through problem-based learning approach using HOTS questions in SMA N 13 medan. *International Journal of Scientific and Technology Research*, *9*(3), 131–137.

Dick, W., & Carey, L. (2015). *Systematic Design of Instruction* (The 8Th Ed). Pearson.

Eyyam, R., Languages, F., & Mediterranean, E. (2014). Impact Of Use Of technology in Mathematics lessons on Student Achievement and Attitudes. *Social Behavior and Personality*, *42*(2005). http://eds.a.ebscohost.com.pallas2.tcl.sc.edu/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=f43c7b13-7e51-43a4-b7cd-8a7ce098c94e%40sessionmgr4008

Fautch, J. M. (2013). The flipped classroom for teaching organic chemistry in small classes: is it effective? *Chemistry Education Research and Practice*, 1–3. https://doi.org/10.1039/x0xx00000x

Firdaus, Kailani, I., Bakar, M. N. Bin, & Bakry. (2015). Developing Critical Thinking Skills of Students in Mathematics Learning. *Journal of Education and Learning*, *9*(3), 226–236. https://doi.org/10.1007/s00365-013-9198-y

Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F. L., & Ohtani, M. (2017). What Mathematics Education May Prepare Students for the Society of the Future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, *15*, 105–123. https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6

Irawaan, A. (2015). Pengaruh Kecerdasan Numerik dan Penguasaan Konsep Matematika terhadap Kemampuan Berpikir Kritik Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, *4*(1), 46–55. https://doi.org/10.30998/formatif.v4i1.138

Jensen, J. L., Holt, E. A., Sowards, J. B., Heath Ogden, T., & West, R. E. (2018). Investigating Strategies for Pre-Class Content Learning in a Flipped Classroom. *Journal of Science Education and Technology*, *27*(6), 523–535. https://doi.org/10.1007/s10956-018-9740-6

Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2015). Models of Teaching. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (Ninth Edit). Pearson Education, Inc.

Kusmaharti, D., & Yustitia, V. (2022). *Self-regulated learning-based digital module development to improve students ' critical thinking skills*. *13*(1), 211–220.

Lee, J., & Jang, S. (2014). A Methodological Framework for Instructional Design Model Development: Critical Dimensions and Synthesized Procedures. *Educational Technology Research and Developmen*, *62*, 743–765.

Lee, M. K. (2018). Flipped classroom as an alternative future class model?: implications of South Korea's social experiment. *Educational Technology Research and Development*, *66*(3), 837–857. https://doi.org/10.1007/s11423-018-9587-9

Liberna, H. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Penggunaan Metode Improve pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, *2*(23), 190–197.

Masfingatin, T., Murtafiah, W., & Maharani, S. (2020). Exploration of Creative Mathematical Reasoning in Solving Geometric Problems. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *14*(2), 155–168. https://doi.org/10.22342/jpm.14.2.7654.155-168

Moallem, M., Hung, W., & Dabbagh, N. (2019). *The Wiley Handbook of Problem Based Learning*. Wiley BlackWell.

Petrucco, C., & Ferranti, C. (2017). *Developing Critical Thinking in online search*. *October*. https://doi.org/10.20368/1971-8829/1390

Rusdi, M. (2019). *Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan*. PT Raja Grafindo Persada.

Sanders, S. (2016). Journal of Student Engagement: Education Matters. *University of Wollongong*, *6*(1), 19–27. https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=jseem

Santos, S. C. dos. (2017). PBL-SEE: An Authentic Assessment Model for PBL-Based Software Engineering Education. *IEEE Transactions on Education*, *60*(2), 120–126.

Tobing, H. E. L., Somakin, & Susanti, E. (2022). Development of E-Module Based on HOTS Questions on Distance Material for High School Students. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *16*(1), 1–14.