



SUATU TINJAUAN BERPIKIR PENGEMBANGAN STRATEGI INOVATIF PENYELESAIAN MASALAH (SIPM)

Rinie Pratiwi Puspitawati

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Surabaya
Jalan Ketintang Surabaya 60231
riniepratiwi@unesa.ac.id

HISTORY OF ARTICLE:

Received: 20 Desember 2019

Accepted: 14 Januari 2020

Published: 30 September 2020

Keywords: thought review, problem-solving strategy, innovative

Kata kunci: kuesioner; monografi; respons mahasiswa

ABSTRACT: This report is written thought review bases of Problem Solving Innovation Strategy (PSIS) development. This strategy was developed to train problem-solving skills which originated from appreciating various positive facets to support emergence of innovative ideas to solve various issues. The developed strategy was then applied to learning, thus it was based on theories and empirical data during learning. Thought process performed including: (1) analysis of learning issues, (2) analysis and evaluation of theoretical review related to proposed solution, (3) synthesis of proposed solution, (4) identification of purpose achievement indicators, (5) product design, (6) identification of product specification

ABSTRAK: Tulisan ini berupa kajian berpikir yang melandasi pengembangan sebuah strategi, yaitu Strategi Inovasi Penyelesaian Masalah (SIPM). Strategi ini dikembangkan untuk melatih keterampilan penyelesaian masalah yang bersumber dari mengapresiasi berbagai hal-hal positif untuk memunculkan ide-ide inovatif guna penyelesaian masalah. SIPM yang dikembangkan diaplikasikan dalam pembelajaran, sehingga dikembangkan berdasarkan berbagai teori dan data-data empiris pembelajaran. Rangkaian proses berpikir yang dilakukan adalah: (1) Analisis permasalahan pembelajaran; (2) Analisis dan evaluasi kajian teoritis terkait solusi yang diusulkan; (3) Sintesis solusi yang diusulkan; (4) Identifikasi indikator ketercapaian tujuan; (5) Merumuskan produk; (6) Identifikasi spesifikasi produk.

PENDAHULUAN

Pengelolaan pembelajaran selalu berkembang mengikuti dinamika perubahan struktur sosial dan ilmu pengetahuan teknologi. Berbagai penelitian terkait pembelajaran dilakukan dalam bentuk penelitian pengembangan. Data skripsi prodi pendidikan biologi unesa dalam kurun waktu 2016 s/d 2018 menunjukkan 84% berupa penelitian pengembangan, 8,5% berupa penelitian implementasi metode, media, dan penilaian dalam

pembelajaran, serta 7,1% berupa penelitian deskriptif tentang berbagai fenomena dalam pembelajaran, terutama tentang miskonsepsi (data tidak dipublikasikan).

Penelitian pengembangan menghasilkan produk yang ditetapkan memiliki standart kualitas tertentu, yang umumnya meliputi validitas (isi dan konstruk), kepraktisan, dan keefektifan (Borg & Gall, 1983). Produk yang dihasilkan merupakan hasil utama yang disajikan sebagai hasil penelitian. Disamping produk tersebut, penelitian pengembangan juga menghasilkan rangkaian proses berpikir yang spesifik untuk merumuskan karakteristik, maupun bentuk produk yang dihasilkan. Dalam penelitian pengembangan rangkaian proses berpikir tersebut dapat menjadi produk tahap development pada 4D, dan tahap planning menurut Borg & Gall (1983).

Pada penelitian ini dikembangkan sebuah strategi untuk melatih keterampilan penyelesaian masalah pada calon guru. Strategi yang dikembangkan ditujukan untuk meningkatkan keterampilan penyelesaian masalah. Prinsip dasar pengembangan adalah educational design research, melalui kajian yang sistematis melalui merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi suatu intervensi pendidikan sebagai solusi untuk memecahkan masalah (Plomp & Nieveen, 2013). Educational design research relevan dengan praktek pendidikan maupun kebijakan pendidikan yang diawali dengan permasalahan pendidikan berdasarkan hasil studi awal dan kajian referensi.

Tujuan dari kajian dalam penelitian ini untuk merumuskan cara berpikir dalam mengembangkan sebuah strategi pembelajaran yang merupakan produk untuk bisa diimplementasikan guna mencapai kompetensi tertentu. Hasil penelitian yang dipaparkan ini berupaya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penting tentang bagaimana rangkaian proses berpikir yang memungkinkan menghasilkan rancangan SIPM.

METODE

Desain penelitian pengembangan ini mengikuti langkah-langkah menurut Bord & Gall (1983), yang terdiri dari 10 langkah. **Tahap pengembangan rangkaian proses berpikir terjadi pada tahap Planning.** Tahap tersebut dilakukan dengan cara menganalisis, mengevaluasi dan mensintesis konsep, fakta dan teori yang terkait. Penelitian ini merupakan kajian deskriptif terhadap fakta, konsep dan teori pembelajaran terkait penyelesaian masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan dilaksanakan dalam sepuluh langkah, yaitu (1) *Research and Information Collecting*; (2) *Planning*; (3) *Develop Preliminary Form of Product*; (4) *Preliminary Field Testing*; (5) *Main Product Revision*; (6) *Main Field Testing*; (7) *Operational Product Revision*; (8) *Operational Field Testing*; (9) *Final Product Revision*; dan (10) *Dissemination and Implementation* (Bord & Gall, 1983). Langkah pertama bertujuan menyusun latar belakang yang relevan dan logis untuk merumuskan produk. Langkah ke dua dilakukan perumusan indikator keterampilan penyelesaian masalah. Langkah ketiga melakukan pengembangan strategi dan perangkat pendukung. Dari hasil pengembangan diujikan baik pada skala kecil maupun skala yang besar sesuai langkah ke 4 sampai ke 10 sesuai tahapan yang dipilih.

Tahap *Research and Information Collecting* bertujuan menyusun latar belakang yang relevan dan logis dilandasi dengan fakta penguasaan kompetensi penyelesaian masalah secara umum maupun yang terkait dengan materi. Langkah ini merupakan kajian literatur terhadap permasalahan, yaitu strategi pembelajaran terkait keterampilan penyelesaian masalah yang sekaligus memunculkan ide inovatif.

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa keterampilan penyelesaian masalah merupakan kompetensi penting untuk menjawab tantangan masa depan (; Finch, 1999; Lesh

& Zawojewski, 2007; Chou & Chen, 2009; Perpres, 2012; Kirmizi, 2015; OECD, 2012; Dostal, 2015; Demirel, 2015; Permendikbud, 2016). Fakta dari berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan penyelesaian masalah yang diukur pada indikator keterampilan berpikir penunjangnya masih tergolong rendah (Mayer, 1992; Funke & Frensch, 2007; Puspitawati, 2013; Puspitawati, 2014; Baraké, *et al.*, 2015; OECD, 2015).

Seorang guru tentunya harus memiliki keterampilan penyelesaian masalah mampu mengelola pembelajaran untuk melatih keterampilan penyelesaian masalah yang selalu terkait dengan setiap konten materi yang diajarkan. Pembekalan kompetensi materi dan keterampilan mengajarkan keterampilan penyelesaian masalah menjadi dua hal yang terpisah bagi seorang calon guru. (Alger & Kopcha, 2010; Meschede, *et al.*, 2017). alah

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan strategi perkuliahan bagi calon guru yang mengaitkan antara penyajian konten materi dengan keterampilan penyelesaian masalah (Racine, 2011; Mayer, 1992; Funke & Frensch, 2007). Strategi perkuliahan yang diimplementasikan diharapkan dapat memicu munculnya ide-ide inovatif sampai pada ide mengembangkan keterampilan merancang pembelajaran penyelesaian masalah (Henderson, *et al.*, 2011; Holmberg dalam Hansen, 2012).

Pada tahap *planning* dilakukan perumusan indikator keterampilan penyelesaian masalah melalui berbagai kajian teoretis dan empiris. Indikator dapat dirumuskan sebagai penanda munculnya keterampilan penyelesaian masalah dan *Appreciative Inquiry*. Analisis tersebut menghasilkan indikator keterampilan penyelesaian masalah yang memungkinkan untuk diamati dan berkontribusi sebagai solusi permasalahan.

Indikator terpilih dapat dicapai dengan strategi pengelolaan pembelajaran yang tepat, sehingga dilakukan analisis terhadap beberapa strategi pembelajaran yang telah didukung oleh bukti-bukti empirik. Langkah operasional yang dilakukan adalah mengkaitkan antara indikator penyelesaian masalah dengan bukti-bukti empiris pengelolaan pembelajaran penyelesaian masalah, agar setiap indikator yang dipilih dapat dilatihkan dalam pengelolaan pembelajaran (Tabel 1)

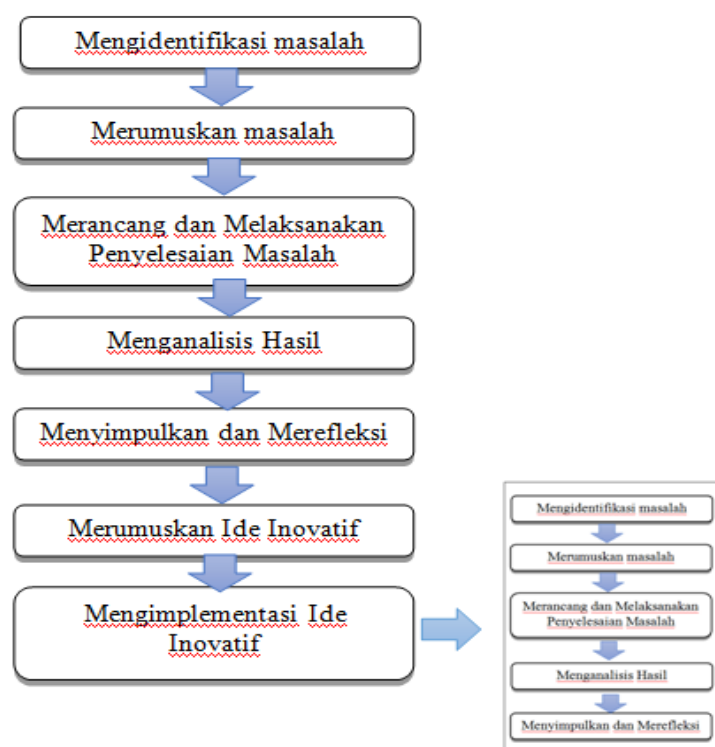
Tabel 1. Keterkaitan Antara Indikator Penyelesaian Masalah dengan Karakteristik Pengelolaan Penyelesaian Masalah

Indikator Masalah	Penyelesaian	Karakteristik Pengelolaan Penyelesaian Masalah
<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi fakta • Memformulasikan masalah (pertanyaan) 		<ul style="list-style-type: none"> • Dilatihkan melalui penyajian masalah dalam konteks siswa (Boser, 1993; Zhou, Yingxu, & Chiew, 2017). • Formulasi masalah dirumuskan dengan menghubungkan informasi baru dengan informasi yang telah dimiliki (De Grave <i>et al.</i>, 2001; Sitti, 2013).
<ul style="list-style-type: none"> • Merumuskan jawaban sementara • Mengidentifikasi variabel 		<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban sementara diperoleh melalui proses inkuiri, yang dilakukan untuk mengkonstruksi sendiri jawaban yang diajukan (Schmidt, <i>et al.</i>, 2011a, 2011b; Nool, 2012; Effendi, 2016).
<ul style="list-style-type: none"> • Merancang penyelesaian masalah • Melakukan penyelesaian masalah 		<ul style="list-style-type: none"> • Penyelesaian masalah dirancang melalui pemberian tugas yang kompleks yang diawali dengan mengidentifikasi masalah, dilanjutkan dengan merancang penyelesaiannya (Destalia, 2014).
<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan hubungan sebab akibat antara variabel-variabel yang diamati • Memberikan pemaknaan 		<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis hasil dan pelaporan berpusat pada siswa (Hmelo-Silver & Barrows, 2008; Yew & Schmidt, 2008; Chang, <i>et al.</i>, 2017).

Indikator Masalah	Penyelesaian	Karakteristik Pengelolaan Penyelesaian Masalah
hasil yang diperoleh pada konteks yang lebih luas		
<ul style="list-style-type: none"> • Merumuskan kesimpulan • Mengidentifikasi keterlaksanaan ide penyelesaian masalah • Mengidentifikasi tahapan proses penyelesaian masalah • Mengidentifikasi keunggulan tahapan proses penyelesaian masalah 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil penyelesaian masalah diukur melalui pelaporan sebagai bentuk prestasi siswa (Yew, <i>et al.</i>, 2011; Chang, <i>et al.</i>, 2017). • Keterampilan penyelesaian masalah dikembangkan melalui kegiatan mengevaluasi dan mengapresiasi langkah-langkah pemecahan masalah (Boser, 1993). • Menerima beberapa bentuk umpan balik pada penggunaan pendekatan pemecahan masalah (Boser, 1993; Mubuuqe, Louw, & Schalkwyk, 2016). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Merumuskan gagasan kajian anatomi tumbuhan yang dilakukan dalam tugas proyek. • Merumuskan gagasan merancang pembelajaran dalam bentuk RPP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penyelesaian masalah menekankan pada perbaikan dan proses belajar (Henderson, Lee, Whitaker, & Altman, 2011; Tindangen, Theodora, & Nuraini, 2016) • Implementasi dan refleksi ide Inovatif membelajarkan penyelesaian masalah. (Boser, 1993) • Mengevaluasi strategi pemecahan masalah dan mendiskusikan aplikasinya untuk mengajar (Boser, 1993, Tindangen, Theodora, & Nuraini, 2016) 	

Karakteristik pengelolaan pembelajaran yang telah teridentifikasi diperkuat dengan teori belajar yang relevan sebagai strategi pembelajaran, seperti yang dijelaskan pada Gambar 1. Sebuah strategi pembelajaran memiliki karakteristik memuat: (1) tujuan spesifik, dan masalah instruksional yang potensial; (2) karakteristik peserta didik; (3) materi dan komponen tugas; (4) tujuan instruksional dan hasil belajar yang diinginkan; (5) konten untuk setiap unit instruksional disusun secara berurutan; (6) memungkinkan peserta didik secara individu mencapai hasil belajar yang diinginkan; (7) perencanaan pesan instruksional dan cara pengiriman yang sesuai; (8) instrumen evaluasi yang sesuai untuk mengukur dan menilai kemajuan peserta didik (Morrison, *et al.*, 2010).

Dari keseluruhan proses yang ditempuh, maka dapat mengkaitkan antara indikator yang akan dicapai sebagai tujuan strategi, karakteristik pengelolaan penyelesaian masalah dari aspek empiris dan tinjauan teoritis yang relevan. Dengan demikian dapatlah tersusun SIPM (Gambar 1), dengan karakteristik seperti pada Tabel 1.



Gambar 1. Urutan tahapan dalam SIPM, yang diawali dari mengidentifikasi masalah sampai dengan menyimpulkan hasil. Pada tahap menyimpulkan diikuti melakukan refleksi untuk menemukan hal positif dan memunculkan ide inovatif. Implementasi ide inovatif juga akan mengikuti rangkaian kerja atau berpikir ilmiah mulai dari mengidentifikasi masalah sampai menyimpulkan dan melakukan refleksi.

Tabel 2. Karakteristik SIPM

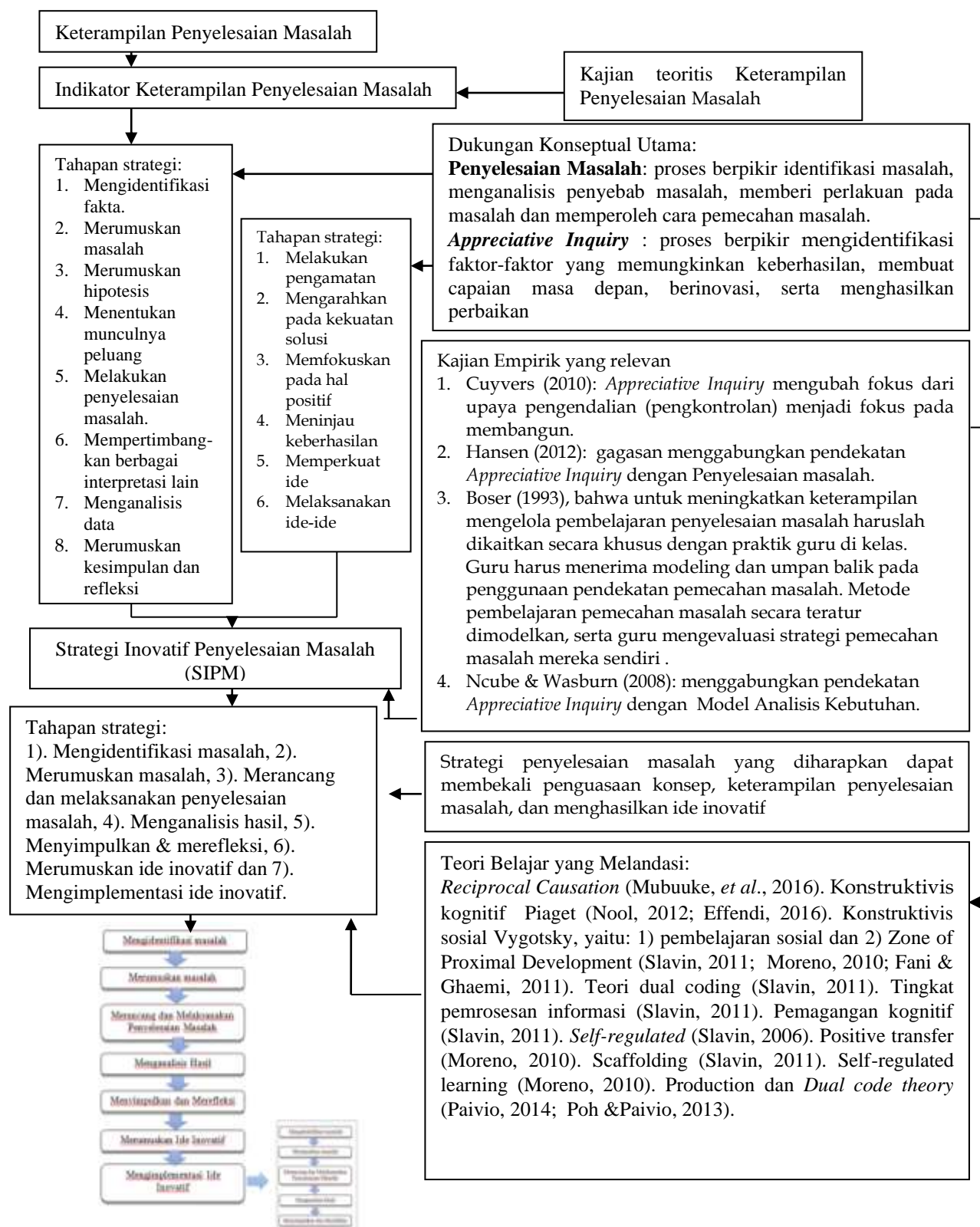
Aspek	Kriteria	Indikator
Validitas isi	A. Tujuan	Memungkinkan untuk mencapai kompetensi pengetahuan terkait pengetahuan faktual.
		Memungkinkan untuk mencapai kompetensi pengetahuan terkait pengetahuan konseptual.
		Memungkinkan untuk mencapai kompetensi pengetahuan terkait pengetahuan prosedural.
		Memungkinkan untuk mencapai kompetensi pengetahuan metakognitif.
		Memungkinkan pencapaian kompetensi mengenal masalah
	Relevansi strategi ini memfasilitasi tercapainya tujuan penguasaan proses kognitif (keterampilan berpikir penyelesaian masalah)	Memungkinkan pencapaian kompetensi merencanakan penyelesaian masalah dan mengumpulkan data
		Memungkinkan pencapaian kompetensi menganalisis hasil
		Memungkinkan pencapaian kompetensi melakukan evaluasi dan refleksi
		Memungkinkan pencapaian kompetensi mengembangkan tindakan inovatif
		Memungkinkan pencapaian kompetensi implementasi ide inovatif

Aspek	Kriteria	Indikator
	Relevansi strategi yang dikembangkan terhadap beberapa pendekatan yang mendasari berikut	Menekankan pada aspek kognitif.
		Mencerminkan sebuah proses berpikir yang bertahap
		Proses berpikir cenderung bersifat pribadi
		Menekankan pada analisis masalah
		Menekankan pada mengapresiasi keunggulan
	A. Langkah/Tahapan	
	Memfasilitasi melatih proses mengidentifikasi masalah	Memungkinkan peserta didik untuk mengidentifikasi fakta
		Memungkinkan peserta didik menentukan variabel tertentu sebagai dasar
		Memungkinkan peserta didik mengidentifikasi fakta berdasarkan variabel yang dipilih
	Memfasilitasi melatih proses merumusan masalah	Memungkinkan peserta memformulasikan masalah yang mengkaitkan antara dua variabel
		Memungkinkan peserta didik untuk memformulasikan masalah dalam bentuk pernyataan
		Memungkinkan peserta didik untuk memformulasikan masalah dalam bentuk pertanyaan
	Memfasilitasi melatih proses merencanakan penyelesaian masalah dan mengumpulkan data	Memungkinkan untuk melatih merumuskan hipotesis
		Memungkinkan untuk melatih mengidentifikasi variabel
		Memungkinkan untuk melatih menentukan munculnya peluang (alternatif) penyelesaian masalah
Validitas Isi		Memungkinkan untuk melatih melakukan penyelesaian masalah
		Memfasilitasi aktivitas menyajikan data secara sistematis
		Memfasilitasi aktivitas menganalisis variabel-variabel dalam permasalahan.
	Memfasilitasi melatih proses merumuskan simpulan dan melakukan refleksi	Memfasilitasi aktivitas memberikan pemaknaan hasil yang diperoleh pada konteks yang lebih luas
		Memungkinkan mahasiswa untuk merumuskan kesimpulan
		Memungkinkan mahasiswa untuk mengidentifikasi keterlaksanaan perencanaan yang dibuat.
		Memungkinkan mahasiswa untuk mengidentifikasi tahapan proses penyelesaian masalah dalam perkuliahan
	Memfasilitasi melatih proses pengembangan ide inovatif	Memungkinkan mahasiswa untuk mengidentifikasi keunggulan tahapan proses penyelesaian masalah dalam perkuliahan
		Memfasilitasi mahasiswa untuk merumuskan gagasan memilih topik botani dengan penyelesaian masalah.
		Memfasilitasi mahasiswa untuk merumuskan gagasan tentang spesimen yang digunakan dalam pembelajaran
	Memfasilitasi melatih proses mengimplementasi ide inovatif	Memfasilitasi mahasiswa untuk merumuskan gagasan langkah-langkah mengajarkan topik botani dengan penyelesaian masalah.
		Memfasilitasi mahasiswa untuk melaksanakan pembelajaran penyelesaian masalah yang telah direncanakan.
		Memfasilitasi mahasiswa untuk mengidentifikasi keterlaksanaan perencanaan yang dibuat.
		Memfasilitasi mahasiswa untuk

Aspek	Kriteria	Indikator
		mengidentifikasi keunggulan proses penyelesaian masalah yang diterapkan.
Validitas Konstruk	Dukungan Teori Belajar pada tiap Fase	
	Dukungan teori belajar terhadap proses identifikasi Masalah	Zona perkembangan proksimal (<i>zone of proximal development</i>): Masalah diawali dari yang fenomena sederhana menuju fenomena yang kompleks. Reciprocal Causation: Pembelajaran akan terjadi bila ada keterkaitan antara lingkungan peserta didik, keyakinan pribadi dan perilaku peserta didik.
	Dukungan teori belajar terhadap proses perumusan Masalah	Pemagangan kognitif: merumuskan masalah yang logis dengan cara belajar pada teman sebaya sebagai ahli atau mentor.
		Konsep scaffolding: Konsep dan pengetahuan awal menjadi pijakan untuk melakukan proses belajar yang bermakna sehingga siswa dapat membangun konsep secara mandiri.
Validitas Konstruk	Dukungan teori belajar yang terpilih terhadap proses merencanakan penyelesaian masalah dan mengumpulkan data	Discovery learning: aktivitas pembelajaran yang dilakukan pada fase ini adalah aktivitas inkuiri. Pemagangan kognitif (<i>kognitive apprenticeship</i>): proses belajar akan terjadi melalui interaksi dengan siapapun yang memiliki keahlian
Validitas Konstruk	Dukungan teori belajar yang terpilih terhadap proses menganalisis hasil	Scaffolding : Pproses belajar akan bermakna melalui proses menganalisis hasil penyelesaian masalah bila dipandu dengan perangkat perkuliahan Dual code theory: informasi terkait hasil penyelesaian masalah yang diperoleh mahasiswa secara visual maupun verbal Pemagangan kognitif (<i>kognitive apprenticeship</i>): proses belajar akan terjadi melalui interaksi dengan siapapun yang memiliki keahlian
Validitas Konstruk	Dukungan teori belajar yang terpilih terhadap proses merumuskan simpulan dan melakukan refleksi	Discovery learning: aktivitas pembelajaran yang dilakukan pada fase ini adalah aktivitas inkuiri, membuat kesimpulan dari tugas-tugas dengan struktur yang kompleks. Self-regulated: mahasiswa menilai atau mengukur hasil penyelesaian masalah yang telah dirancang sebelumnya Metakognitif: kemampuan untuk mengetahui dan menentukan kapan dan apa yang tepat untuk diterapkan dengan strategi lain atau untuk menyelesaikan masalah lain yang serupa. Pemagangan kognitif : merumuskan masalah yang logis dengan cara belajar pada teman sebaya sebagai ahli atau mentor Modeling: proses mengamati suatu perilaku untuk memfasilitasi munculnya perubahan kognitif, afektif dan perilaku.
Validitas Konstruk	Dukungan teori belajar yang terpilih terhadap proses	Enactive learning: proses belajar terjadi dengan belajar langsung dari sebuah konsekuensi yang dialaminya sendiri. Teori kognitif-sosial: belajar adalah hasil dari proses berinteraksi dan mengamati lingkungannya dengan terlibat

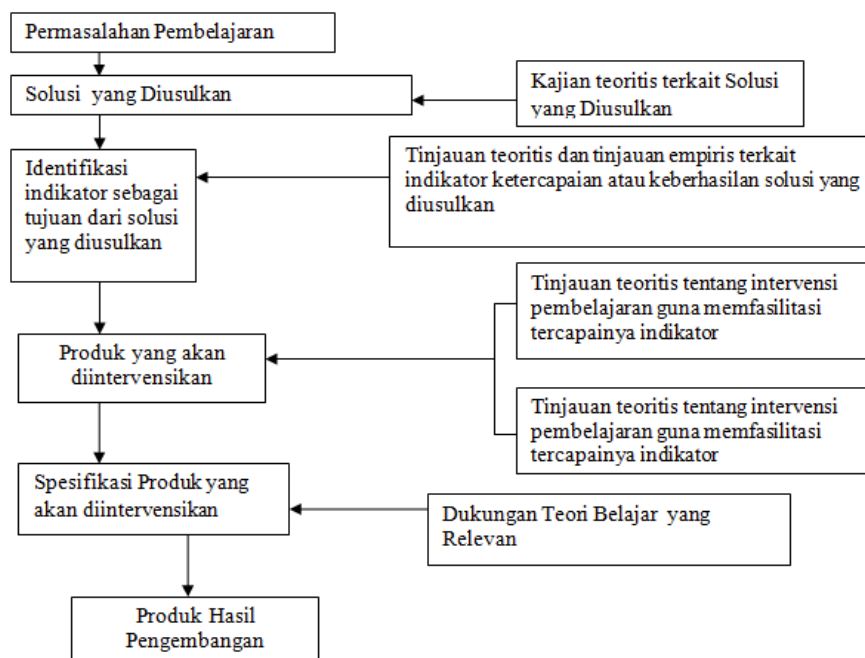
Aspek	Kriteria	Indikator
Validitas Konstruk	pengembangkan ide inovatif	secara langsung.
		Modeling: Belajar dari proses mencontoh sebuah model dan mengembangkannya dalam proses kognitif.
		Konsep Scaffolding: belajar tentang mengajarkan penyelesaian masalah difasilitasi dengan proses belajar penyelesaian masalah yang dialami oleh mahasiswa.
	Dukungan teori belajar yang terpilih terhadap proses mengimplementasi ide Inovatif	Enactive learning: proses belajar terjadi dengan belajar langsung dari sebuah konsekuensi yang dialaminya sendiri.
		Modeling: menekankan bahwa suatu perubahan kognitif, afektif dan perilaku terjadi sebagai hasil dari mengamati suatu perilaku.
Validitas Konstruk	Memiliki Struktur yang logis, konsisten dan relevan	
	Kecukupan dukungan Empiris	
	Memiliki dukungan lingkungan pengelolaan	
	Dukungan sistem evaluasi	
Validitas Konstruk	Perencanaan Pembelajaran	Terlaksananya rancangan pengelolaan perkuliahan
		Munculnya aktivitas mahasiswa dalam perkuliahan yang relevan dengan strategi perkuliahan
		Mencapai batas minimal ketuntasan indikator konsep materi
		Mencapai batas minimal ketuntasan indikator keterampilan penyelesaian masalah

Dari seluruh rangkaian proses yang diuraikan pada alinea sebelumnya, tampak bahwa proses menganalisis, mengevaluasi dan mensintesis menjadi proses utama sampai dihasilkannya sebuah produk berupa SIPM. Proses secara keseluruhan dapat digambarkan melalui Gambar 2.



Gambar 2. Alur kerangka berpikir yang digunakan untuk memunculkan SIPM berdasarkan alur penelitian pengembangan menurut Bord & Gall.

Secara umum proses kajian berpikir yang menjadi aspek terpenting dalam penelitian pengembangan dalam pembelajaran harus dilakukan secara terstruktur dan sistematis bertumpu pada kajian teoritis dan empiris secara logis. Secara keseluruhan hal yang dapat dirangkum secara umum melalui penelitian tentang kajian berpikir dalam penelitian pengembangan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Berpikir Pengembangan Produk Pembelajaran dalam Penelitian Pengembangan

SIMPULAN

Rangkaian proses berpikir yang memungkinkan menghasilkan rancangan SIPM bertumpu pada proses analisis, evaluasi dan sintesis, dengan urutan proses: (1) Analisis Permasalahan Pembelajaran; (2) Analisis dan evaluasi Kajian teoritis terkait Solusi yang Diusulkan; (3) Sintesis Solusi yang Diusulkan; (4) Identifikasi indikator sebagai tujuan dari solusi yang diusulkan berdasarkan Tinjauan teoritis dan tinjauan empiris terkait indikator ketercapaian atau keberhasilan solusi yang diusulkan; (5) Merumuskan produk yang akan diintervensikan melalui sintesis tinjauan teoritis dan empiris tentang intervensi pembelajaran guna memfasilitasi tercapainya indikator; (6) Identifikasi spesifikasi produk yang akan diintervensikan.

DAFTAR RUJUKAN

- Airey, J., Linder, C. (2009). A disciplinary discourse perspective on university science learning: Achieving fluency in a critical constellation of modes. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (1): 27-49.
- Alberts, B. (2009). *Making a science of education*. Science 323 (15). Diperoleh dari <http://science.sciencemag.org>.
- Alger, C., Kopcha TJ. (2009). E-supervision: a technology framework for the 21st century field experience in teacher education. *Issues in Teacher Education*, 18(2): 31-6.
- Bao, L., Cai, T., Koenig, K., Fang, K., Han, J., Wang, J., Liu, Q., Ding, L., Cui, L., Luo, Y.,

- Wang, Y., Li, L., Wu, N. (2009). Learning and scientific reasoning. *Science*, 323 (5914): 586-587.
- Baraké, F., El Rouadi, N Musharrafich, J. (2015). Problem solving at the middle school level: A comparison of different strategies. *Journal of Education and Learning* 4(3): 62-70.
- Borg, W. R., & Gall, M.D. (1983). *Educational research, an introduction*. London: Longman. Inc.
- Boser, R. A. (1993). The development of problem solving capabilities in pre-service technology teacher education. *Journal of Technology Education* 4(2): 34-39
- Brickman, P., Gormally, C., Armstrong, N., Hallar, B. (2009). Effects of inquiry-based learning on student's science literacy skills and confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning* 3(2): 56-63
- Chang, C., Chang, Ming, Chiu, B., Liu, C., Chiang, S. Wen, C., Hwang, F., Wu, F., Chao, P., Lai, D., Wu, S., Chang, C., Chen, W. (2017). An analysis of student collaborative problem solving activities mediated by collaborative simulations. *Computers & Education* 114: 222-235.
- Chou, S.W., Chen, P.Y. (2009). The influence of individual differences on continuance intentions of enterprise resource planning (ERP). *International Journal of Human-Computer Studies* 67(6).
- De Grave, W. S., Schmidt, H. G., & Boshuizen, H. P. A. (2001). Effects of problem-based discussion on studying a subsequent text: a randomized trial among first year medical students. *Instructional Science* 29(1): 33-44.
- Demirel, M.. (2015). A study on the relationship between reflective thinking skills towards problem solving and attitudes towards mathematic. *Science Direct* 197: 2086 – 2096.
- Destalia, Lendy, Suratno, Apriliya, S., (2014). Peningkatan hasil belajar dan keterampilan pemecahan masalah melalui penerapan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan metode eksperimen pada materi pencemaran lingkungan. *Jurnal Pancara* 3(4): 213-224.
- Dostal, J. (2015). Theory of problem solving. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 174: 2798-2805.
- Effendi, D. (2016). Implementasi model creative problem solving untuk meningkatkan kemampuan metakognitif berdasarkan kemampuan awal matematis. *JPPM* 9(2): 164-176.
- Finch, Crunkilton. (1999). *Curriculum development in vocational technical education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Funke, J., Frensch. P.A. (2007). *Complex problem solving: The european perspective-10 years after, in d,h Jonassen (ed.), learning to solve complex scientific problem*. New York: Lawrence Erlbaum.
- Funke, J., Fischer, A., Greiff, S. (2012). The process of solving complex problems. *The Journal of Problem Solving* 4(1): 19-42.
- Hansen, D. (2012). Appreciative problem solving. *binder paper submissions word appreciative inquiry conference may 2012*. Ghent-Belgium: Worl Appreciative Inquiry Conference.
- Henderson, M., Lee,S., Whitaker, G., Altman, L. (2011). Positive problem-solving: How appreciative inquiry works. *Strategies and Solutions for Local Government Managers*

43(3).

- Hmelo-Silver, C. E., & Barrows, H. S. (2006). Goals and strategies of a problem-based learning facilitator. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning* 1(1): 21-39.
- Hmelo-Silver, C.E., Duncan, R.G., Chinn, C.A., (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: a response to Kirschner, Sweller, and Clark, *Educational Psychologist* 42(2): 99-107.
- Kirmizi, ö. (2015). The interplay among academic self-concept, self-efficacy, self-regulation and academic achievement of higher education L2 learners. *Journal of Higher Education & Science/Yuksekokretim ve Bilim Dergisi* 5 (1): 32-40.
- Lesh, R., Zawojewski, J. S. (2007). Problem solving and modeling. in F. Lester (Ed.). *The Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (763-804). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Meschede, N., Fiebanz, A., Moller, K., Steffensky, M. (2017). Teachers' professional vision, pedagogical content knowledge and beliefs: On its relation and differences between pre-service and in-service teachers. *Teaching and Teacher Education* 21(7): 1090-1100.
- Moreno, R. (2010). *Educational psychology*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Mubuuke, A., G., Louw, A., Schalkwyk, S., V. (2016). *Cognitive and social factors influencing students' response and utilization of facilitator. feedback in a problem based learning context*. Diperoleh dari <http://.elsevier.com/locate/hpe>.
- Nieveen, N., McKenney, S., van. Akker. (2007). "Educational design research" dalam *educational design research*. New York : Routledge.
- Nool, R. N. (2012). Exploring the metacognitive processes of prospective mathematics teachers during problem solving. *International Conference on Education and Management Innovation IPEDR* 30: 302-306.
- OECD. (2015a). *OECD programme for international student assessment 2015*. OECD Publishing.
- OECD. (2012). *Education at a Glance 2012, OECD indicators*. OECD Publishing. Diperoleh dari <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2012-en>.
- Puspitawati, R.P. (2014). Profil keterampilan berpikir pemecahan masalah mahasiswa pada mata kuliah morfologi tumbuhan. *Proceeding Seminar Nasional Sains 2014*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Puspitawati, R. P. (2013). Profil keterampilan berpikir pemecahan masalah mahasiswa program studi pendidikan biologi yang memprogram biologi umum. *Proseding Seminar Nasional Sains 2013*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Plomp, T., Nieveen, N. (2013). *Introduction to the collection of illustrative cases of educational design research*. In T. Plomp, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research – Part B: Illustrative cases* (pp. V-XX). Enschede, the Netherlands: SLO
- Peraturan Presiden. (2012). *Peraturan presiden republik indonesia nomor 8 tahun 2012 tentang kerangka kualifikasi nasional indonesia*. Jakarta: Deputi Bidang Kesejahteraan Rakyat.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). *Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan indonesia nomor 20 tahun 2016 tentang standar kompetensi lulusan pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: Direktur Jenderal Peraturan Perundang-Undangan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.

- Racine G.C.,N., Kratochwill, T. R., Felt, J.,N., Schienebeck, C., J., Vaccarello, C.,A. (2011). Problem-solving consultation: Application in evidence-based prevention and intervention. In M.A. Bray & T.F. Kehle (Eds.) *The oxford handbook of School Pshycology*. NewYork: Oxford Press.
- Scriven, M., Paul, R. (2010). Defining critical thinking, foundation for critical thinking. <http://www.criticalthinking.org>. 5 Desember 2013.
- Tindangen, M., Theodora, E. M., Nuraini. (2016). Analisis permasalahan guru terkait perangkat pembelajaran berbasis model inquiry dan permasalahan siswa terkait kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran biologi di SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 1 (10): 2066-2070.
- Yew, E. H. J., Schmidt, H. G. (2008). Evidence for constructive, self-regulatory, and collaborative processes in problem-based learning. *Advances in Health Sciences Education* 14(2): 251-273.
- Yew, E. H. J., Chang, E., Schmidt, H. G. (2011). Is learning in problem-based learning cumulative? *Adv in Health Sci Educ* 16: 449-464.
- Zhou, N., Wang, Y. Y., Chiew, V. (2010). On the cognitive process of human problem solving. *Cognitive Systems Research* 11: 81- 92.