

PENGEMBANGAN MODEL DISCOVERY LEARNING BERBASIS PADA KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA, BERPIKIR REFLEKTIF, DAN REPRESENTASI MATEMATIS MAHASISWA DALAM PEMBELAJARAN ONLINE

Mega Kusuma Listyotami¹, Rolina Amriyanti Ferita²

¹Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Dwi Sakti Baturaja

²Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan
megakusumalistyotami@gmail.com¹

Abstrak

Penelitian dan pengembangan tersebut bertujuan untuk menghasilkan model *Discovery Learning* yang berbasis pada kemampuan koneksi matematika, berpikir reflektif, dan kemampuan representasi matematis mahasiswa dalam pembelajaran *online*. Penelitian dilakukan dengan metode *Research & Development* (R&D), mengacu pada prosedur pengembangan R&D oleh Gall dan Borg oleh Sukmadinata yaitu ADDIE. Langkah-langkah penerapan strategi penelitian dan pengembangan antara lain; (1) analisis, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implementasi, (5) evaluasi. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan adalah deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menghasilkan model *Discovery Learning* yang berbasis pada kemampuan koneksi matematika, berpikir reflektif, dan kemampuan representasi matematis mahasiswa dalam pembelajaran *online*.

Kata Kunci: *Discovery Learning*, koneksi matematika, berpikir reflektif, representasi matematis.

Abstract

This research and development aims to produce a Discovery Learning model based on students' mathematical connection abilities, reflective thinking and mathematical representation abilities in online learning. The research was carried out using the Research & Development (R&D) method, referring to the R&D development procedures by Gall and Borg by Sukmadinata, namely ADDIE. Steps for implementing research and development strategies include; (1) analysis, (2) design, (3) development, (4) implementation, (5) evaluation. The data analysis technique used in research and development is descriptive qualitative. The research results produced a Discovery Learning model based on students' mathematical connection abilities, reflective thinking, and mathematical representation abilities in online learning.

Keywords: *Discovery Learning, mathematical connections, reflective thinking, mathematical representation.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran *online* menurut Listyotami (2021) adalah pendidikan yang mencakup konten yang berpusat pada peserta didik, berupa konten permainan edukatif. *Google Classroom*, *WhatsApp*, email, dan *Zoom* adalah beberapa program yang tersedia untuk pembelajaran *online* (Amri, 2021).

Menurut pendapat (Putriana et al., 2021) permasalahan pembelajaran daring adalah siswa cenderung kurang aktif dalam pembelajaran daring.

Dampak pendidikan pembelajaran *online* di latar belakang oleh proses pemahaman materi pelajaran, yang turut mendorong keberhasilan belajar siswa. mempunyai dampak. Satu-satunya sumber daya yang ditawarkan instruktur adalah tautan ke bacaan dan tugas (A'dadiyyah, 2021). Temuan dari penelitian Pendi et al. (2021), 36,2% siswa menganggap pemahaman itu menantang. mendiskusikan materi kursus setelah menyelesaikan kursus *online*; 34% mengalami masalah

komunikasi. merupakan salah satu hal yang membuat pembelajaran daring menjadi sulit. Daroini & Alfiana (2022) memperkirakan 91% dari siswa berpendapat bahwa pembelajaran matematika *online* tidak menyenangkan.

Pada tahun 1997, Dewey mendefinisikan *discovery learning* sebagai peluang belajar dan kerangka instruksional yang memberikan penekanan kuat pada keterlibatan dan aktivitas siswa. Ide konstruktivisme menjadi landasan bagi pengembangan pendekatan pembelajaran penemuan. Menurut hipotesis konstruktivisme, pengetahuan secara aktif dibentuk (ditemukan) oleh siswa ketika mereka merestrukturisasi pengalaman mereka berdasarkan pengetahuan sebelumnya dan kerangka kognitif (Piaget, 1970; Von Glasersfeld, 1989 dalam Vrasidas, 2000).

Discovery learning mengharapkan siswa diharapkan mengorganisasikan dirinya dalam proses pembelajaran ketika informasi pembelajaran tidak diberikan dalam bentuk yang lengkap (Kurniasih & Sani, 2014). Model penemuan terbimbing atau dikenal dengan pembelajaran penemuan dijelaskan oleh Widdiharto (2004) sebagai suatu metode pengajaran dimana guru berperan sebagai fasilitator, mendampingi siswa bila diperlukan, dan mendorong siswa untuk berpikir kritis dan menganalisis pengalamannya sendiri agar dapat untuk menghasilkan generalisasi tentang pokok bahasan. Sejauh mana siswa diarahkan tergantung pada bakat mereka dan materi pelajaran yang dibahas. Menurut Syah (2005) langkah-langkah dalam model *discovery learning* adalah sebagai berikut. (1) *Stimulation*, (2) *Problem statement*, (3) *Data collection*, (4) *Data processing*, (5) *Verification*, (6) *Generalization*.

Kriteria pembelajaran matematika diuraikan meliputi kemampuan

representasi, koneksi, komunikasi, dan pemecahan masalah. Siswa harus mampu membuat koneksi dalam matematika (A'dadiyyah, 2021). Mata pelajaran yang dipelajari dalam pembelajaran matematika saling berhubungan sehingga mampu Kapasitas siswa untuk beralih antar topik dalam pelajaran dipengaruhi oleh hubungan matematika yang kuat. Kapasitas siswa untuk menarik hubungan antara matematika dan banyak topik (Badjeber & Fatimah, 2015). Hubungan antara dunia nyata dan matematika dipandang sangat penting karena hal ini dapat terjadi membantu siswa dalam memahami konsep matematika (Kenedi, et al, 2019). siswa yang mampu menafsirkan permasalahan akan mempengaruhi pengembangan keterampilan menjadi model matematika yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Kaitan yang dibuat pelajar dalam matematika dan perkembangan intelektualnya keterampilan unggul (Anita, 2014).

Siswa dapat membuktikan model matematika dan menghubungkan konsep data dan situasi dengan penggunaan koneksi matematika (Hendriana, dkk., 2014). Dua aspek kemampuan untuk terhubung, Salah satu tindakan dalam matematika adalah (1) menuliskan ide-ide matematika yang mendasari penyelesaiannya, (2) Perhatikan hubungan antara ide matematika dan objek (Listyotami, 2021).

Siswa dapat membuktikan model matematika dan menghubungkan ide data dan situasi menggunakan koneksi matematika (Hendriana, et al., 2014). Kemampuan koneksi mencakup dua hal. Menuliskan ide-ide matematika yang mendasari penyelesaiannya merupakan bagian dari kegiatan matematika, bersama dengan (2) Perhatikan hubungan antara item aktual dan ide matematika (Listyotami, 2021).

Menurut Tarawneh (2015), berpikir reflektif melibatkan kesadaran kinerja yang menghasilkan pemahaman situasional, memungkinkan pengguna untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan berpikir dimensional yang memungkinkan mereka menilai pemikiran dan landasan kognitif mereka serta memahami secara mendalam masalah-masalah kompleks. Noer (2010) mengidentifikasi banyak tahapan kapasitas berpikir reflektif yang harus diselesaikan untuk mencapai tingkat optimal. Fase-fase tersebut adalah sebagai berikut : (1)*Reacting*, (2)*Comparing*, (3)*Contemplating*.

Representasi adalah bahasa matematika yang digunakan untuk menjelaskan ide dan menyampaikannya melalui grafik, tabel, gambar, persamaan, atau media lainnya. Istilah “kemampuan representasi matematis” mengacu pada keterampilan ini (Nurfitriyanti et al., 2020). Menurut Andriani, et al. (2021), Arnidha (2016), dan Graciella & Suwangsih (2016), kemampuan representasi matematis adalah kemampuan mengungkapkan ide-ide matematika dan permasalahan matematika yang berbeda dalam bentuk yang lebih konkrit sehingga lebih mudah dipahami tergantung pada tingkat kematangan berpikir siswa dalam berbagai bentuk lisan dan tulisan. Justifikasi yang diberikan menyatakan bahwa kapasitas representasi matematis merupakan suatu jenis komunikasi matematis dalam menggambarkan konsep matematika dan permasalahan matematika yang sebenarnya. Indikator kemampuan representasi matematis adalah sebagai berikut: (1) Representasi gambar, (2) Representasi Simbolik, masalah; (3) Representasi Verbal.

METODE

Desain pengembangan pembelajaran penemuan untuk meningkatkan proses

pengembangan desain pembelajaran *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (ADDIE) akan dijadikan model pengembangan desain pembelajaran *Discovery Learning* dalam penelitian ini.

(1) *Analyze*

Hasil wawancara terhadap mahasiswa STIE Dwi Sakti Baturaja mengungkapkan beberapa permasalahan, antara lain sebagai berikut: (1) Mahasiswa masih kesulitan dalam mengenali permasalahan kontekstual yang disajikan sebagai model matematika; (2) Mahasiswa kesulitan memahami strategi yang digunakan untuk menjawab pertanyaan matematika; (3) Mahasiswa kesulitan memberikan pembenaran atas jawaban mereka; dan (4) Mahasiswa kesulitan mengerjakan soal-soal yang memerlukan penalaran matematis.

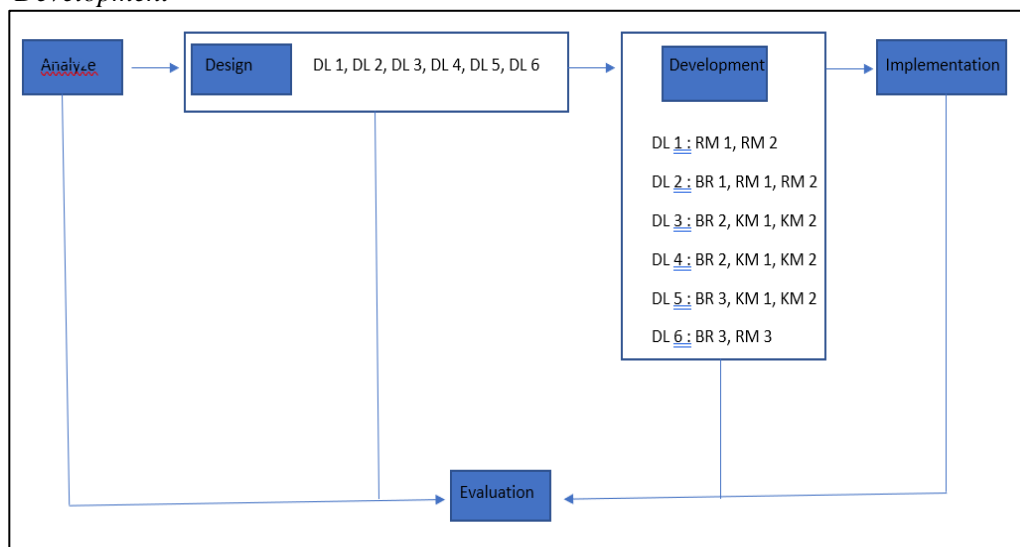
(2) *Design*

Indikator koneksi matematis, kemampuan berpikir reflektif, dan representasi matematis harus ditambahkan pada desain untuk menumbuhkan pembelajaran penemuan menuju koneksi matematis, kemampuan berpikir reflektif, dan representasi matematis siswa. Stimulasi ditambahkan pada fase awal. Representasi gambar dan representasi simbol masing-masing merupakan penanda utama dan penanda kedua dari representasi matematis. Indikator pertama kemampuan berpikir reflektif, respon, dan representasi matematis pertama dan kedua, representasi gambar dan representasi simbol, diperkenalkan pada langkah kedua identifikasi masalah (*problem statement*). Indikator kedua kemampuan berpikir reflektif, membandingkan, dan koneksi matematis pertama dan kedua, menulis konsep dan menulis hubungan konsep, diperkenalkan pada pengumpulan data tahap ketiga. Dalam proses pengolahan data tahap keempat yaitu tahap kedua membandingkan merupakan indikator kapasitas berpikir reflektif, dan hubungan matematis

pertama dan kedua—penulisan konsep dan penulisan hubungan konsep—ditambahkan. Indikator ketiga kemampuan berpikir introspektif, kontemplasi, dan koneksi matematis pertama dan kedua, menuliskan konsep dan menuliskan hubungan konsep, diperkenalkan pada verifikasi langkah

kelima. Pada tahap generalisasi keenam, tahap tes dilengkapi dengan indikator kemampuan berpikir reflektif pertama yaitu bereaksi, indikator kemampuan berpikir reflektif ketiga yaitu mempertimbangkan, dan representasi matematis ketiga yaitu representasi verbal.

(3) *Development*



Gambar 1. Desain Pengembangan *Discovery Learning* terhadap kemampuan koneksi matematika, berpikir reflektif, dan representasi matematis.

Keterangan :

DL 1-6 : Fase *Discovery learning* 1-6
KM 1 dan 2 : Indikator koneksi matematika 1 dan 2

KBR 1-3 : Indikator kemampuan berpikir reflektif 1, 2, dan 3
RM 1-3 : Indikator representasi matematis 1,2, dan 3

Pada tahap pengembangan model, penulis menambahkan *handout* yang dapat membantu mahasiswa dalam mengarahkan setiap fase pengembangan *discovery learning* didalamnya. Pada lembar pertama *handout*, penulis mengarahkan mahasiswa dengan gambar dan simbol. Pada lembar kedua *handout*, penulis mengarahkan mahasiswa dengan bereaksi (*reacting*) pada gambar dan simbol tersebut. Pada lembar ketiga dan ke empat *handout*, penulis mengarahkan mahasiswa untuk menyelesaikan persoalan pada *handout* dengan membandingkan (*Comparing*) kemudian menghubungkan antara objek dan

konsep dalam matematika. Pada lembar ke lima *handout*, penulis mengarahkan mahasiswa untuk merenungkan (*Contemplating*) dan menghubungkan antara objek dan konsep dalam matematika dengan membuat beberapa kesimpulan jawaban pada *handout*. Pada tahap ke enam *discovery learning*, penulis menambahkan jurnal refleksi diri, berupa lembar refleksi diri yang digunakan mahasiswa untuk menuliskan apa saja yang dirasa kurang dalam pembelajaran.

(4) *Implementation*

Proses menampilkan produk yang dibuat

disebut dengan langkah implementasi. Tujuannya untuk melibatkan mahasiswa dan menyiapkan lingkungan belajar.

(5) *Evaluation*

Pada tahap evaluasi, penulis memberikan bentuk pengembangan model kepada tiga dosen validator untuk memberikan masukan dalam pengembangan model yang penulis lakukan. Hasil dari validator menyatakan untuk *handout* dalam pengembangan model *discovery learning* berbasis pada kemampuan koneksi matematika, berpikir reflektif, dan representasi matematis mahasiswa dalam pembelajaran online dinyatakan valid.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan model *discovery learning* berbasis pada kemampuan koneksi matematika, berpikir reflektif dan representasi matematis mahasiswa dalam pembelajaran *online*. Model *discovery learning* sebelum pengembangan adalah sebagai berikut:

- (1) Pemberian rangsangan (*stimulation*),
- (2) Pernyataan/Identifikasi masalah (*problem statement*)
- (3) Pengumpulan data (*data collection*)
- (4) Pengolahan data (*data processing*)
- (5) Pembuktian (*verification*)
- (6) Menarik simpulan/generalisasi (*generalization*)

Model *discovery learning* setelah pengembangan adalah sebagai berikut:

- (1) Pada fase pemberian rangsangan, ditambahkan indikator kemampuan representasi matematis yaitu representasi gambar dan representasi simbolik, hal ini memungkinkan mahasiswa untuk merepresentasikan persoalan ke dalam bentuk gambar dan bentuk simbolik.
- (2) Pada fase identifikasi masalah, tetap ditambahkan indikator kemampuan representasi matematis dan kemampuan berpikir reflektif yaitu representasi gambar, representasi simbolik, dan

reacting. Hal ini memungkinkan mahasiswa untuk bereaksi dalam menyelesaikan persoalan dan memberikan tindak lanjut pada bentuk gambar dan bentuk symbol pada soal.

(3) Pada fase pengumpulan data, ditambahkan indikator kemampuan berpikir reflektif yaitu *comparing* untuk membandingkan data yang akan dipakai dalam menyelesaikan persoalan, dan indikator kemampuan koneksi matematis, menuliskan ide-ide matematika yang mendasari penyelesaiannya dan hubungan antara konsep matematika dengan objek merupakan penanda kemampuan koneksi matematika. Menuliskan konsep matematika dalam pengumpulan data, memungkinkan untuk mahasiswa mengetahui konsep apa yang akan dipakai dalam menyelesaikan soal. Menuliskan hubungan antar obyek dan konsep matematika bertujuan untuk mempermudah mahasiswa dalam mengumpulkan data.

(4) Pada fase pengolahan data, mencakup indikator perbandingan, yang mengukur kapasitas berpikir reflektif, dan indikator koneksi matematis, yang mengukur kapasitas mencatat keterkaitan antara konsep dan objek matematika serta prinsip-prinsip matematika yang mendasari jawaban.

Fase pengolahan data, merupakan lanjutan dari fase pengumpulan data. Data yang sudah dikumpulkan sesuai indikator kemudian dilakukan pengolahan pada data tersebut.

(5) Pada fase pembuktian, mencakup indikator perbandingan, yang mengukur kapasitas berpikir reflektif, dan indikator koneksi matematis, yang mengukur

kapasitas mencatat keterkaitan antara konsep dan objek matematika serta prinsip-prinsip matematika yang mendasari jawaban.

Indikator *contemplating* memungkinkan mahasiswa untuk melakukan pengecekan kembali saat melakukan penyelesaian soal. Indikator menuliskan ide-ide matematika yang mendasari penyelesaiannya dan hubungan antara konsep matematika dengan objek merupakan penanda kemampuan koneksi matematika.

memungkinkan mahasiswa untuk melakukan pembuktian pada jawaban yang diberikan.

(6) Pada fase penarikan simpulan, ditambahkan indikator kemampuan berpikir reflektif yaitu *contemplating* dan indikator kemampuan representasi matematis, yaitu representasi verbal.

SIMPULAN

Setelah melakukan pengembangan model dengan ADDIE di dapatkan model discovery learning berbasis pada kemampuan koneksi matematika, berpikir reflektif, dan representasi matematis mahasiswa dalam pembelajaran *online*. Dimana model ini dapat mencakup ketiga kemampuan yang harus ditingkatkan mahasiswa dalam belajar matematika.

Beberapa rekomendasi dapat diberikan berdasarkan kesimpulan yang telah diambil di atas, antara lain sebagai berikut: untuk penelitian tambahan, mencari model pembelajaran lain yang lebih berdampak pada kemampuan koneksi matematis, berpikir reflektif, dan representasi matematis siswa; coba gunakan model terkait; atau menggunakan model pembelajaran lain dengan mencari pengaruh lain. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan menjadi sumber penelitian di masa depan.

REFERENSI

- A'dadiyyah, Nurul Layalil. (2021). Dampak Pembelajaran Daring Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V MI NU Wasilatut Taqwa Kudus Tahun 2020/2021. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 40-49. [10.31537/laplace.v4i1.462](https://doi.org/10.31537/laplace.v4i1.462).
- Amri, F. (2022). Persepsi Siswa tentang Aplikasi Teknologi yang Digunakan dalam Pembelajaran Online. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4 (1), 250-258. <https://edukatif.org/index.php/edukatif/index>.
- Andriani, A., Silviani, R., Rista, L., & Eviyanti, C. Y. (2021). Penggunaan Media Game Matematika Online Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Se-Kota Lhokseumawe. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 501–509. <https://doi.org/10.31004/Cendekia.V5i1.406>
- Anita, I. W. (2014). Pengaruh Kecemasan Matematika (Mathematics Anxiety) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP. *Infinity Journal*, 3(1), 125.
- Arnidha, Y. (2016). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Think Pair Share. *Jurnal E-Dumath*, 2(1), 128–137.
- Badjeber, R., & Fatimah, S. (2015). Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Inkuiri Model Alberta. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 20(1), 18.
- Daroini, A.F & Alfiana, H. (2022). Kesulitan Pembelajaran Matematika Di Masa Pandemi: Kebutuhan Akan Modul Untuk Belajar Mandiri. *JNPM*

- (*Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*), 6(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.33603/jnpm.v6i1.4604>
- Graciella, M., & Suwangsih, E. (2016). Penerapan Pendekatan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Metodik Didaktik*, 10(2), 27–36.
<https://doi.org/10.17509/Md.V10i2.3180>.
- Hendriana, H., Slamet, U. R., & Sumarmo, U. (2014). Mathematical Connection Ability And Self-Confidence (An experiment on Junior High School students through Contextual Teaching and learning with Mathematical Manipulative). *International Journal of Education*, 8(1), 1–11.
- Kenedi, A. K., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M., & Hendri, S. (2019). Mathematical connection of elementary school students to solve mathematical problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69–79.
- Kurniasih, I., & Sani, B. (2014). *Implementasi Kurikulum 2013. Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena.
- Listyotami, M.K. (2021). Analisis Kecemasan Matematika dan Self Efficacy pada E-Learning Kokurikuler SPSS. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1819–1824.
- Noer, S.H. 2010. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif, dan Reflektif (K2R) Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. S3 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nurfitriyanti, M., Kusumawardani, R., & Lestari, I. (2020). Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Ditinjau Penalaran Matematis Pada Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Gantang*, 5(1), 19–28.
<https://doi.org/10.31629/Jg.V5i1.1665>
- Putriana, C., & Noor. (2021). Pengaruh Pembelajaran Daring terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Matematika Siswa. *MATH LOCUS: Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(1), 1-6.
- Pendy, A., Surryani, L., & Mbagho, H.M. (2022). Analisis Keefektifan Pembelajaran Online di Masa Pandemi Covid-19 pada Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 19 – 27
<https://edukatif.org/index.php/edukatif/index>.
- Syah, M. (2005). *Psikologi belajar*. Jakarta:Raya Grafindo Perkasa.
- Tarawneh, A.A.A. (2015). Reflective Thinking and its Relationship with Future Problem Solving for Mutah University Students. *British Journal of Humanities and Social Sciences*, 13 (2).
- Vrasidas, C. (2000). Constructivism versus objectivism: Implications for interaction, course design, and evaluation in distance education. *International Journal of Educational Telecommunications*, 6(4), 339-362.
- Widdiharto, R. (2004). *Model-Model Pembelajaran Matematika SMP. Makalah Disampaikan Pada Diklat Instruktur/ Pengembangan Matematika SMP Jenjang Dasar*. Yogyakarta: Dinas Pendidikan.