

ANALISIS LITERASI MATEMATIS SISWA MELALUI *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN PENDEKATAN *DEEP LEARNING* BERBASIS GAYA KOGNITIF DENGAN LEARNING MANAGEMENT SYSTEM CANVAS

Sunarya

238060028

Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Pasundan, Jawa Barat,

Bandung

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk 1). Menganalisis gaya kognitif siswa yang memperoleh model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Deep Learning* dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. 2). Menganalisis efektivitas pembelajaran matematika dengan *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Deep Learning* untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis berdasarkan gaya kognitif. 3). Menganalisis kemampuan literasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Deep Learning* dan yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan gaya kognitif (*Field-Dependent* dan *Field Independent*).

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan metode *mix method* tipe *embedded design* dan desainnya menggunakan *quasi exsperiment*. Populasi penelitian adalah siswa kelas XII SMA ALFA CENTAURI BANDUNG dengan sampel sebanyak 25 orang kelas eksperimen dan 26 orang kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah tes uraian kemampuan literasi matematis, tes gaya kognitif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1). Gaya kognitif peserta didik yang memperoleh *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Deep Learning* dengan tipe gaya *Field Dependent* dan gaya *Field Independent* dengan jumlah yang sama. Sedangkan pada kelas yang memperoleh model pembelajaran konvensional didominasi dengan tipe gaya kognitif *Field Dependent*; 2). Eektivitas yang memperoleh model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Deep Learning* lebih efektif dibandingkan dengan model konvensional. 3). Kemampuan literasi matematis peserta didik terdapat perbedaan yang memperoleh *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Deep Learning* dengan model pembelajaran konvensional berdasarkan gaya kognitif siswa (*Field Dependent* dan gaya *Field Independent*).

Kata Kunci: Inovasi Pembelajaran Digital; Keterlibatan Siswa; Kompetensi Abad 21; Pendekatan Inovatif; Penalaran Analitis;

ABSTRACT

This study aims to 1). Analyze the cognitive styles of students who received the Problem-Based Learning model with a Deep Learning approach and students who received conventional learning. 2). Analyze the effectiveness of mathematics learning with Problem-Based Learning using a Deep Learning approach to improve mathematical literacy based on cognitive styles. 3). To analyze the mathematical literacy abilities of students who received Problem-Based Learning with a Deep Learning approach and those who received conventional learning based on cognitive styles (Field-Dependent and Field Independent).

This research is a mixed-method study using an embedded design and a quasi-experimental design. The research population consisted of 12th grade students at ALFA CENTAURI BANDUNG High School, with a sample of 25 students in the experimental class and 26 students in the control class. The instruments used were a mathematical literacy ability essay test and a cognitive style test. The results of the study show that 1). The cognitive styles of students who received Problem-Based Learning with a Deep Learning approach were Field Dependent and Field Independent in equal numbers. Meanwhile, the class that received the conventional learning model was dominated by the Field Dependent cognitive style; 2). The effectiveness of the Problem-Based Learning model with a Deep Learning approach was more effective than the conventional model. 3). There were differences in the mathematical literacy skills of students who received Problem-Based Learning with a Deep Learning approach and those who received conventional learning models based on the students' cognitive styles (Field Dependent and Field Independent).

Keywords: Digital Learning Innovation; Student Engagement; 21st-Century Skills; Innovative Approaches; Analytical Reasoning;

ABSTRAK

Panilitian ieu boga tujuan pikeun 1). nganalisis gaya kognitif murid anu nampi modél Pangajaran Dumasar Masalah kalayan pendekatan Deep Learning jeung murid anu nampi diajar konvensional. 2). nganalisis efektivitas diajar matematika kalayan Pangajaran Dumasar Masalah kalayan pendekatan Deep Learning pikeun ningkatkeun literasi matematika dumasar kana gaya kognitif. 3). Ngagali kamampuhan literasi matematika murid anu nampi Pangajaran Dumasar Masalah kalayan pendekatan Deep Learning jeung anu nampi pangajaran konvensional dumasar kana gaya kognitif (Field-Dependent jeung Field Independent).

Panilitian ieu mangrupikeun studi métode campuran anu ngagunakeun desain embedded jeung desain kuasi-eksperimén. Populasi panalungtikan diwangun ku siswa Kelas 12 di SMA ALFA CENTAURI BANDUNG, kalayan sampel 25 siswa di kelas éksperimén jeung 26 siswa di kelas kontrol. Instrumén anu dipaké nyaéta tés ései kamampuhan literasi matematika jeung tés gaya kognitif. Hasil panalungtikan nunjukkeun yén 1). Gaya kognitif murid anu nampi Problem-Based Learning kalayan pendekatan Deep Learning nyaéta Field Dependent jeung Field Independent dina jumlah anu sarua. Samentara éta, kelas anu nampi modél diajar konvensional didominasi ku gaya kognitif Field Dependent; 2). Efektivitas modél Problem-Based Learning

kalayan pendekatan Deep Learning leuwih efektif tibatan modél konvensional. 3). Aya bédana dina kamahéran literasi matematika murid anu nampi Problem-Based Learning kalayan pendekatan Deep Learning jeung anu nampi modél diajar konvensional dumasar kana gaya kognitif murid (Field Dependent jeung Field Independent).

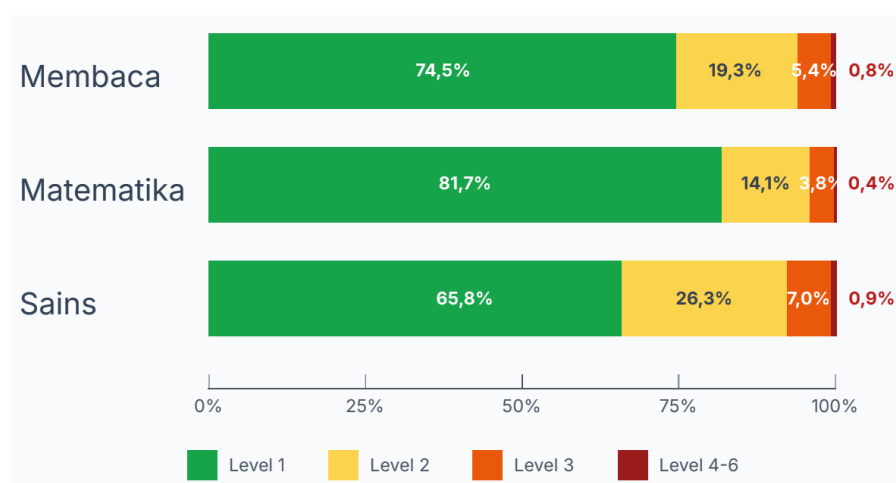
Kecap konci: Inovasi Diajar Digital; Katerlibatan Siswa; Kaahlian Abad ka-21; Pendekatan Inovatif; Pamikiran Analitis

PENDAHULUAN

Matematika dianggap oleh masyarakat umum secara sederhana sebagai ilmu berhitung. Anggapan demikian dapat jadi benar. Namun anggapan tersebut tidak lengkap. Matematika bukan hanya pelajaran berhitung saja. Dalam tulisannya, (Rosaria, F. I., & Utami, F. P., 2022) mengatakan bahwa matematika bukan hanya pelajaran berhitung saja, tetapi juga merupakan sistem yang mengikuti aturan, mirip dengan tata bahasa. Matematika membantu dalam berpikir sistematis, kreatif, kritis, dan konsisten. Akhir-akhir ini, setidaknya sejak 2021, permasalahan matematis saat ini telah mengalami pergeseran dari sekadar penerapan kemampuan prosedural matematis menuju kepada kemampuan matematis yang lebih komprehensif. Di tingkat sekolah, permasalahan matematis kini dirancang untuk menguji pemahaman konsep siswa yang dipadukan dengan kemampuan menyelesaikan masalah kontekstual. Sejak tahun 2021, pemerintah telah menerapkan penilaian AKM (Asesmen Kompetensi Minimum) yang bertujuan untuk mengukur sejauh mana kompetensi peserta didik telah dikuasai. Penilaian ini juga berfungsi untuk menggambarkan keberhasilan proses pembelajaran, menentukan langkah-langkah tindak lanjut berdasarkan hasil penilaian, serta sebagai bentuk pertanggungjawaban sekolah kepada orang tua dan masyarakat. Selain itu, hasil penilaian AKM digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki proses kegiatan belajar mengajar (Rorong, 2022). Pada soal-soal asesmen kemampuan minimum di sekolah menengah tersebut, permasalahan matematis dirancang salah satunya untuk mengukur kemampuan literasi matematis. Pada cakupan yang lebih luas, penelitian (Atikah et al., 2024) menunjukkan juga PISA 2022 mengaitkan literasi matematika dengan penalaran matematika, berpikir komputasional, empat area konten fokus, dan kompetensi abad ke-21 dalam proses pemecahan masalah.

Masalah-masalah terkini dalam matematika tidak hanya menuntut kemampuan teknis dan operasional matematis saja. Namun juga memerlukan kemampuan identifikasi dan pemahaman masalah dalam konteks kehidupan sehari-hari dan menerjemahkannya ke dalam bahasa matematika, kemampuan mengolah fakta, mengonstruksi konsep, menyusun prosedur untuk menyelesaikan masalah, serta kemampuan untuk menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika. Indikator-indikator tersebut terdapat pada indikator kemampuan literasi matematis. Indikator kemampuan literasi matematis ini dijelaskan oleh OECD (2019), yang mencakup kemampuan merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Kemampuan literasi matematis yang mumpuni sangat penting bagi peserta didik di era saat ini. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rara et al., 2023) yang menekankan pentingnya literasi matematis dalam menghadapi tantangan global.

Namun, kenyataannya, kemampuan literasi matematis siswa Indonesia masih belum memuaskan. Berdasarkan hasil survei PISA 2022, skor rata-rata matematika siswa Indonesia adalah 386, yang masih jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 489. Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa lebih dari 99% siswa Indonesia hanya dapat menjawab soal Level 1-3 yang dikategorikan sebagai soal-soal lower order thinking skills (LOTS) dan kurang dari 1% yang dapat menjawab soal Level 4-6 yang dikategorikan sebagai soal-soal higher order thinking skills (HOTS).



Gambar 1 Hasil PISA 2022

Sumber : Kemendikdasmen, 2025

Peneliti menduga rendahnya capaian indikator kemampuan literasi matematis siswa diduga disebabkan oleh berbagai faktor, seperti disposisi matematika, minat, motivasi, ketahanan belajar, self-efficacy, intake, model pembelajaran yang digunakan, sarana dan prasarana penunjang, dan faktor-faktor lainnya. Kondisi serupa terjadi di siswa kelas XI SMA Alfa Centauri. Hal tersebut didukung oleh hasil wawancara dengan komunitas guru matematika SMA Alfa Centauri. Dari hasil wawancara didapat data kualitatif mengenai kemampuan literasi matematis siswa yang masih rendah. Hal ini terlihat pada ketidakmampuan siswa dalam memecahkan masalah dengan merumuskan, menerapkan bahkan menginterpretasikan matematika dalam berbagai konteks. Hal ini ternyata telah diteliti juga oleh (Rohman et al., 2021) dan hasilnya menunjukkan bahwa siswa sekolah menengah atas masih sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan matematika sehari-hari. Temuan penulis tersebut diperkuat juga oleh hasil rekam jejak akademik siswa kelas XI SMA Alfa Centauri didapat data awal bahwa kemampuan literasi matematis siswa masih sangat rendah (di bawah kriteria ketuntasan yang sudah ditentukan).

Dari beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab rendahnya kemampuan literasi matematis siswa, peneliti menduga pemilihan model pembelajaran yang saat ini digunakan sering tidak sejalan dengan materi yang akan disajikan merupakan salah satu faktor kuat yang mempengaruhi kenapa kemampuan literasi matematis siswa masih rendah. Sehingga peneliti akan berfokus pada kajian mendalam pada model pembelajaran. Penelitian terdahulu mengatakan bahwa model pembelajaran konvensional kurang mendukung tumbuh kembangnya kemampuan literasi matematis menurut Pernandes dan Asmara (2023) dan Mubarika, M. P. (2023) juga mendukung pernyataan bahwa metode pembelajaran konvensional kurang efektif dibanding *Problem Based Learning* walaupun penelitian ini menganalisis kemampuan koneksi matematis. *Penelitian* (Mahdiyanto et al., 2016) *menunjukkan bahwa model pembelajaran konvensional, di mana guru lebih aktif dan siswa cenderung pasif, memiliki keterbatasan dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa.* Akan tetapi, pernyataan ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Amelia et al., 2022) yang menunjukkan bahwa cara konvensional berhasil meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa. Selain itu, (Sriwahyuni, S., & Rahmawati, D., 2023) menunjukkan bahwa meskipun PBL lebih efektif, metode konvensional tetap memberikan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa.

Setiap siswa memiliki keunikan masing-masing, termasuk gaya kognitif mereka yang mempengaruhi cara mereka mengingat, berpikir, memecahkan masalah, dan menerima informasi. Menurut (Mahdiyanto et al., 2016), gaya kognitif siswa mempengaruhi kemampuan mereka dalam memecahkan masalah matematis

Dari uraian pada latar belakang, penelitian ini akan mengkaji lebih lanjut hubungan antara model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan deep learning dengan kemampuan literasi matematis siswa ditinjau dari gaya kognitif siswa. Penelitian ini akan menganalisis gaya kognitif siswa yang memperoleh model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan Deep Learning dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Selain itu, menganalisis kemampuan literasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran PBL dengan pendekatan Deep Learning perlu dibandingkan dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan gaya kognitif (Field-Dependent dan Field-Independent). Terakhir, penelitian ini menguji perbedaan antara kemampuan literasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran PBL dengan pendekatan Deep Learning dan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional untuk memahami efektivitas model dan pendekatan pembelajaran tersebut.

METODE

Metode penelitian yang akan peneliti gunakan yaitu menggunakan metode kuasi eksperimen. Dengan pendekatan penelitian *mixed method* yaitu perpaduan antara penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif. Dengan desain penelitian yang akan gunakan adalah desain penyisip (*the rmbdedded design*) (Yaniawati & Indrawan, 2024).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Alfa Centauri tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah 315 siswa yang terbagi menjadi 12 kelas. sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini, menggunakan teknik sampel yaitu menggunakan *purposive sampling*.

Pengumpulan data mengacu pada perumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Cara pengumpulan data juga berhubungan erat dengan jenis instrumen penelitian yang digunakan. Tujuan dari teknik pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data yang akurat dan valid. Dalam pendekatan kuantitatif, teknik pengumpulan data melibatkan penggunaan tes literasi matematis dan angket gaya

kognitif yang sebelumnya telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Sedangkan dalam pendekatan kualitatif, digunakan instrumen observasi dan wawancara.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan literasi matematis, Lembar tes Group Embedded Figure Test (GEFT), dan wawancara. Adapun indikator kemampuan literasi matematis di ambil dari (Hayati & Kamid, 2019)

Tabel 1
Level Kemampuan Literasi Matematis

Level	Deskripsi
1	Siswa dapat menggunakan pengetahuan mereka untuk menyelesaikan masalah rutin dan masalah dalam konteks umum.
2	Siswa mampu menafsirkan masalah dan menyelesaikannya menggunakan rumus.
3	Siswa dapat menjalankan prosedur dengan baik dalam menyelesaikan masalah dan memilih strategi pemecahan masalah yang tepat
4	Siswa mampu bekerja secara efektif dengan model, memilih dan mengintegrasikan berbagai representasi, serta menghubungkannya dengan dunia nyata.
5	Siswa dapat bekerja dengan model untuk situasi kompleks dan menyelesaikan masalah yang rumit.
6	Siswa mampu menggunakan penalaran dalam menyelesaikan masalah matematika, menggeneralisasi, merumuskan, dan mengomunikasikan temuan mereka.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu analisis kuantitatif dan analisis kualitatif. Pada tahap analisis kuantitatif, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan uji Anava Dua Jalur (Two-Way ANOVA) untuk mengetahui perbedaan hasil antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sekaligus melihat pengaruh interaksi antar variabel yang diteliti. Sementara analisis kualitatif berupa analisis lembar jawaban siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi gaya kognitif siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Deep Learning* relatif seimbang, yaitu 50% Field Dependent (FD) dan 50% Field Independent (FI). Sementara itu, pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional, proporsi FD lebih dominan (58%) dibanding FI (42%). Hal ini relevan dengan temuan Dewi Rahmawati Noer Jannah dkk. (2023) yang menegaskan bahwa siswa FI umumnya memiliki pemahaman konseptual lebih baik dibanding FD, sehingga

strategi pembelajaran berbasis masalah lebih optimal bagi mereka. Namun, penelitian Diana Urip Rahayu dkk. (2021) juga menekankan bahwa LMS dapat membantu siswa FD dengan menyediakan dukungan visual dan interaktif, sehingga mereka tetap mampu mengembangkan literasi matematis dalam konteks PBL

Efektivitas PBL dengan pendekatan *Deep Learning* tercermin dari peningkatan signifikan hasil literasi matematis siswa. Nilai *effect size* Cohen's *d* sebesar 6,24 pada kelas eksperimen menunjukkan dampak yang sangat kuat, lebih tinggi dibanding kontrol (3,24). Hasil ini sejalan dengan penelitian Karomah (2025) yang membuktikan bahwa PBL berbasis konflik kognitif lebih unggul dibanding pembelajaran langsung dalam meningkatkan literasi matematis dan komunikasi matematis siswa. Selain itu, analisis N-gain menunjukkan peningkatan sedang, namun lebih tinggi pada kelas eksperimen (0,68) dibanding kontrol (0,49). Temuan ini mendukung pandangan Biggs (1999) bahwa *deep learning* mendorong pemahaman mendalam dan keterkaitan konsep dengan konteks nyata, bukan sekadar hafalan prosedural.

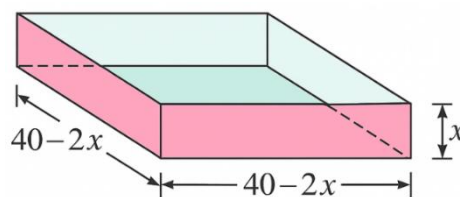
Ditinjau dari gaya kognitif, ANOVA dua jalur menunjukkan bahwa baik model pembelajaran maupun gaya kognitif berpengaruh signifikan terhadap literasi matematis, meskipun tidak terdapat interaksi antara keduanya. Uji post hoc memperlihatkan bahwa siswa FI di kelas eksperimen memiliki literasi matematis lebih tinggi dibanding FI di kelas kontrol, dan siswa FD di kelas eksperimen juga lebih tinggi dibanding FD di kelas kontrol. Hal ini mendukung penelitian Riding & Cheema (1991) yang menekankan bahwa gaya kognitif memengaruhi efektivitas strategi pembelajaran, serta Kirschner dkk. (2006) yang menegaskan perlunya dukungan instruksional bagi siswa FD agar mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Integrasi LMS Canvas dalam penelitian ini juga memperkuat efektivitas PBL. Studi Husain (2020) menunjukkan bahwa penggunaan Canvas dalam pembelajaran matematika selama pandemi mampu meningkatkan performa mahasiswa melalui asesmen daring dan fitur interaktif. Demikian pula, penelitian Rahma Dewi dkk. (2025) menegaskan bahwa Canvas mendukung keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika Universitas Negeri Surabaya. Dengan demikian, LMS Canvas tidak hanya berfungsi sebagai media pengelolaan pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana kolaborasi dan asesmen yang memperkuat penerapan PBL dengan pendekatan *Deep Learning*.

Selain hasil secara kuantitatif, penelitian ini juga menggunakan tahap secara kualitatif yakni dengan menganalisis lembar jawaban siswa untuk mempertajam kemampuan literasi matematis.

Siswa kategori atas menunjukkan penguasaan yang sangat baik pada semua naskah literasi. Pada literasi 1, ia menyusun fungsi volume kotak dengan benar, menghitung volume untuk nilai x tertentu, dan menyatakan domain fungsi. Ia juga mampu memilih grafik yang sesuai dan menunjukkan pemahaman terhadap hubungan antara dimensi dan volume. Kekeliruan Siswa kategori atas terjadi pada naskah literasi 2 nomor 4 dengan soal sebagai berikut :

Sebuah kotak terbuka akan dibuat dari selembar karton berbentuk persegi yang ukurannya 40 inci pada setiap sisinya. Untuk membuat kotak, dipotong persegi berukuran x inci dari setiap sudut karton, seperti yang ditunjukkan pada Gambar berikut:



- 1) Jika $x = 5$, besar volume kotak hadiah tersebut =
- 2) Jika $x = 10$, maka panjang diagonal bidang tegak kotak hadiah tersebut = $10\sqrt{a}$.
 Nilai $a =$
- 3) Untuk nilai $x =$ maka besaran panjang diagonal bidang (D) tegak kotak tersebut merupakan bilangan bulat. (Gunakan hubungan $D^2 = (40 - 20x)^2 + x^2$).
- 4) Nyatakan volume V dari kotak sebagai fungsi dari x dan tentukan domain dari fungsi V
- 5) Menggunakan aplikasi XXX, pilih grafik mana yang menggambarkan fungsi V .

Seperti pada Gambar 7 Jawaban Siswa kategori atas untuk naskah literasi 2 nomor 4, Siswa kategori atas menyelesaikan soal efisiensi produksi dengan pendekatan aljabar yang tepat, menyusun persamaan dan menyelesaikan skenario pengurangan volume dengan logika yang kuat namun tidak menuliskan domain x . Domain x berada pada interval $0 < x < 20$.

$D^2 = 16^2 + 12^2 \rightarrow D = \sqrt{16^2 + 12^2} = 20$
 (4) Model Volume $V = (40 - 2x)^2 - x$ ✓
 (5) grafik yang sesuai adalah grafik pangkat tiga

Gambar 2. Jawaban Siswa FI kategori atas naskah 2 nomor 4

Hal yang sama terjadi pada lembar jawaban siswa kategori atas dengan gaya kognitif yang berbeda. Siswa yang bersangkutan menyelesaikan soal efisiensi produksi dengan pendekatan aljabar yang tepat, menyusun persamaan dan menyelesaikan skenario pengurangan volume dengan logika yang kuat.

3) $D^2 = (40 - 2x)^2 + x^2$
 Bulat saat $x = \dots ?$
 4) Maka $V(x) = x(40 - 2x)^2$
 5) Grafik Kubik

Gambar 3 Jawaban Siswa FD kategori atas naskah 2 nomor 4

Pada naskah literasi 3 dengan soal sebagai berikut :

Seorang pembuat kue menggunakan loyang berbentuk seperti tabung berongga, seperti tampak pada gambar berikut. Loyang ini terdiri dari dua tabung yang memiliki tinggi yang sama, yaitu h , jari-jari luar R , dan jari-jari rongga dalam r . Hanya bagian padat loyang yang dapat diisi adonan kue. Tiga buah loyang dengan ukuran berbeda

Loyang	R (cm)	r (cm)	h (cm)
A	10	4	5
B	12	6	4
C	9	3	6

digunakan. Data pengukuran setiap loyang ditampilkan dalam tabel berikut:

Selesaikan berbagai permasalahan di bawah ini.

1. Seseorang ingin mengetahui volume maksimum adonan kue yang dapat dituangkan ke dalam loyang tersebut. Tulislah rumus untuk menghitung volume maksimum adonan kue yang dapat dituangkan ke dalam loyang berbentuk seperti gambar di atas, dalam bentuk fungsi dari R , r , dan h .
2. Gunakan rumus tersebut untuk menghitung volume adonan (dalam cm^3) yang dapat dituangkan ke dalam loyang A. Gunakan nilai $\pi = 3,14$.
3. Hitung volume adonan maksimum yang dapat dituangkan untuk masing-masing loyang A, B, dan C berdasarkan data yang tersedia pada tabel.
4. Berdasarkan hasil perhitunganmu, tentukan loyang mana yang dapat menampung adonan terbanyak. Jika terjadi ketidaktepatan dalam pengukuran tinggi sebesar $\pm 0,5$ cm, bagaimana kemungkinan volume berubah? Jelaskan secara singkat.
5. Jika tinggi loyang tetap $h = 7$ cm dan jari-jari dalam $r = 5$ cm, nyatakan volume V sebagai fungsi dari R , dan tentukan volume adonan untuk $R = 9$. Jelaskan pula apakah volume akan bertambah atau berkurang jika R terus membesar.

Siswa FI kategori atas menyusun rumus volume tabung berongga dengan tepat dan menghitung volume masing-masing loyang secara akurat. Ia juga mampu membandingkan perubahan volume akibat perubahan jari-jari dan tinggi, serta menyusun fungsi volume sebagai variabel R . Soal ini mengukur kemampuan level 6 kemampuan literasi matematis siswa. Kemampuan ini sejalan dengan pendapat Lange yang menyatakan bahwa siswa pada level 6 literasi matematis mampu mengembangkan dan menggunakan model matematika yang kompleks, melakukan penalaran dan argumentasi berbasis matematika, serta mengkomunikasikan solusi dengan cara yang

reflektif dan kritis terhadap konteks masalah (Lange, 2006, dalam OECD, 2013, p. 25). Hal tersebut terlihat pada pengerjaan siswa tersebut yang terlampir pada gambar 3 Jawaban siswa FI kategori atas naskah literasi 3 nomor 5.

5) jika $h = 7, r = 5$ maka
 $V = 7R^2 - 175R$
 $V = 7R^2 - 175R$
 Fungsi Kuadrat jika $R \uparrow$ maka $V \uparrow$
 Saat $R = 9 \rightarrow V = 7(81) - 175 \cdot 9$
 $V = 327A$

Gambar 4 Jawaban siswa FI kategori atas naskah 3 nomor 5

Sedangkan pada siswa FD kategori atas pun demikian. Hal berbeda terjadi pada siswa FI kategori rendah yang tidak mampu melakukan penalaran pada naskah 3 nomor 5 tersebut yang tergambar pada Gambar 10 Jawaban siswa FI kategori bawah naskah 3 nomor 5. Siswa tersebut tidak mampu memberikan alasan bernalar terkait hubungan antara R dan volume.

$V = 7R^2 - 175R \rightarrow 432A$ // $\frac{81}{567} \frac{25}{175}$ ①
 • loyang B dan C
 $V = (4R^2 - 175R) \cdot 7$
 $V = (4 \cdot 9^2 - 175 \cdot 9) \cdot 7$
 $V = 7481 - 94 \cdot 25$
 $V = 567A - 175A$
 $= 432A$ //

Gambar 5 Jawaban siswa FI kategori bawah naskah 3 nomor 5

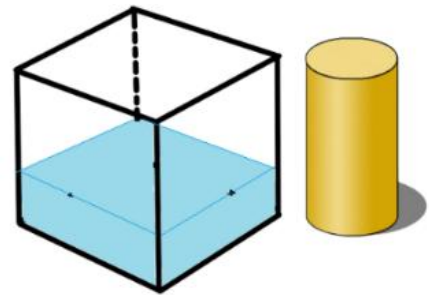
Pada naskah literasi 4, siswa diberikah soal literasi yang mencakup materi dimensi tiga dan keterbagian dan memodelkan model aljabar. Soal naskah 4 literasi adalah sebagai berikut:

Perhatikan gambar di bawah.

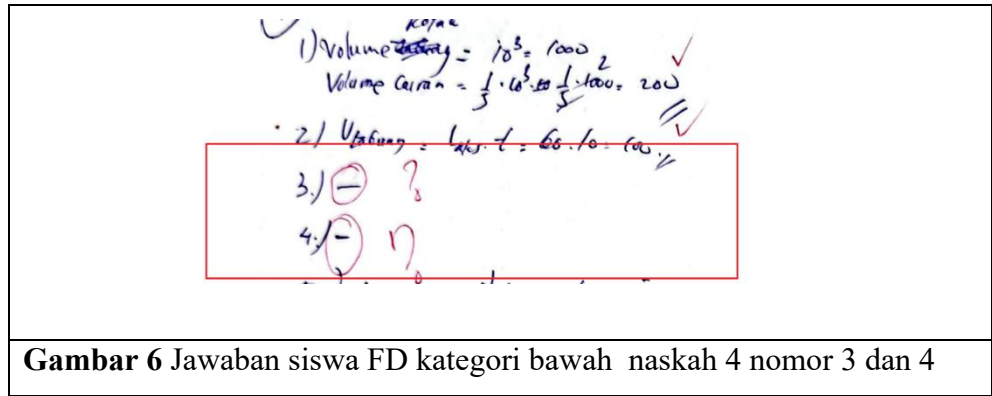


Sebuah wadah berbentuk kubus dengan panjang rusuk 10 cm digunakan untuk menampung cairan. Cairan mengisi sebagian volume kubus, yaitu sebanyak $\frac{1}{5}$ bagian dari total volume. Kemudian, sebuah tabung pejal dimasukkan ke dalam kubus dengan posisi tegak (alas lingkaran berada di bawah). Tabung tersebut memiliki luas alas 60 cm^2 dan tinggi 10 cm. Setelah tabung dimasukkan, permukaan cairan dalam kubus naik setinggi p cm.

- 1) Hitung volume total kubus dan volume cairan yang mengisinya sebelum tabung dimasukkan.
- 2) Hitung volume tabung yang dimasukkan ke dalam kubus.
- 3) Jelaskan bagaimana volume tabung memengaruhi kenaikan permukaan cairan dalam kubus.
- 4) Tentukan nilai p , yaitu tinggi kenaikan permukaan cairan setelah tabung dimasukkan.
- 5) Jika tabung diganti dengan prisma segiempat berukuran alas 60 cm^2 dan tinggi 10 cm, apakah kenaikan permukaan cairan akan berbeda? Jelaskan alasanmu.
- 6) Dalam konteks desain wadah minuman atau kemasan cairan, mengapa penting memahami hubungan antara bentuk wadah dan volume isi? Berikan contoh penerapan konsep ini dalam kehidupan sehari-hari.

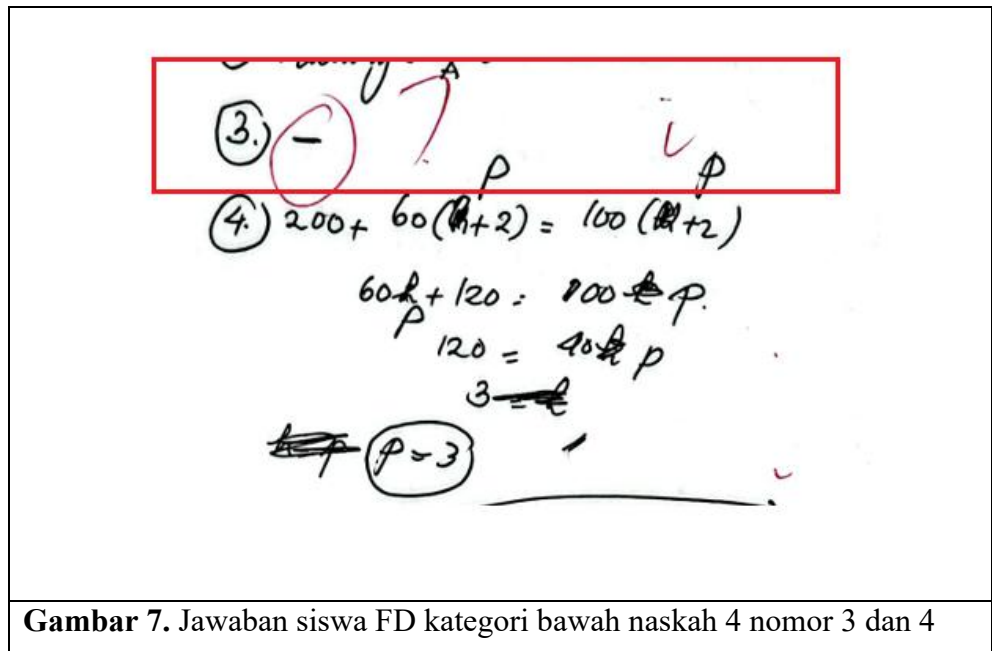


Siswa FD kategori rendah menunjukkan usaha yang cukup baik namun belum maksimal. Pada naskah literasi 4 nomor 3 dan 4, soal yang mengukur level 4 dan 5 berdasarkan indikator Lange, siswa FD kategori rendah tidak mampu menginterpretasi dan menerapkan model matematika dalam situasi yang relatif biasa dan tidak mampu mengembangkan penalaran dan argumentasi matematis dalam situasi yang lebih kompleks dan tidak langsung. Hal tersebut terlihat pada Gambar 11 Jawaban siswa FD kategori bawah naskah 4 nomor 3 dan 4 di bawah.



Gambar 6 Jawaban siswa FD kategori bawah naskah 4 nomor 3 dan 4

Hal serupa terjadi pada siswa FI kategori rendah yang tidak begitu jelas menjawab naskah literasi 4 nomor 3 dan 4 seperti terekam pada Gambar 5 Jawaban siswa FI kategori bawah naskah 4 nomor 3 dan 4.

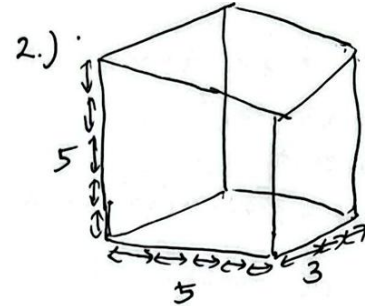


Gambar 7. Jawaban siswa FD kategori bawah naskah 4 nomor 3 dan 4

Ada temuan unik pada pengerjaan naskah literasi 4 nomor 2 antara siswa FI kategori atas dengan siswa FD kategori atas. Siswa FI kategori atas menjawab dengan konsep yang lebih abstrak sedangkan siswa FD kategori atas menjawab menggunakan bantuan visual seperti terekam pada Gambar 13 Perbandingan jawaban siswa FI kategori atas dan siswa FD kategori atas.

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad & V = 15 \times 15 \times 15 \\ & \text{Buku} = 3 \times 5 \times 5 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} V = 15 \times 15 \times 15 \\ \text{Buku} = 3 \times 5 \times 5 \end{aligned}} \right\} \text{Banyak} = \frac{15 \times 15 \times 15}{3 \times 5 \times 5} \\ & = 75 \quad \checkmark$$

Jawaban siswa FI kategori atas naskah 5 nomor 2



$$\text{Banyak buku} = 5 \times 5 \times 3 = 75$$

Jawaban siswa FD kategori atas naskah 5 nomor 2

Gambar 8 Perbandingan jawaban siswa FI kategori atas dan siswa FD kategori atas

Temuan pada Gambar diatas menunjukkan bahwa siswa FI kategori atas menyelesaikan masalah dengan pendekatan abstrak dan simbolik, sedangkan siswa FD kategori atas mengandalkan bantuan visual dan konteks spasial, mencerminkan perbedaan gaya kognitif dalam memproses informasi dan membangun strategi penyelesaian masalah. Perbedaan ini menunjukkan bahwa meskipun kedua siswa mencapai hasil yang sama, strategi kognitif yang digunakan sangat berbeda, mencerminkan keragaman pendekatan dalam literasi matematis yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran berbasis gaya kognitif.

Berdasarkan analisis terhadap keempat kategori siswa—FI kategori atas, FI kategori rendah, FD kategori atas, dan FD kategori rendah—terlihat bahwa pendekatan dan capaian literasi matematis sangat dipengaruhi oleh gaya kognitif dan tingkat kemampuan masing-masing siswa. Siswa FI dan FD kategori atas menunjukkan penguasaan konsep yang kuat, meskipun dengan pendekatan berbeda: FI cenderung abstrak dan simbolik, sementara FD lebih visual dan kontekstual. Keduanya telah menunjukkan kemampuan pada level 5 hingga level 6 literasi matematis, sebagaimana dijelaskan oleh Lange bahwa siswa pada level ini mampu “*mengembangkan dan menggunakan model matematika yang kompleks, melakukan penalaran dan argumentasi berbasis matematika, serta mengkomunikasikan solusi dengan cara yang reflektif dan kritis terhadap konteks masalah*” (Lange, 2006, dalam Stacey & Turner, 2015, p. 25). Sebaliknya, siswa FI dan FD kategori rendah menunjukkan keterbatasan dalam membangun model, melakukan penalaran, dan menginterpretasi konteks,

sehingga berada pada level 2 hingga level 3 literasi matematis, di mana mereka baru mulai mampu mengaplikasikan prosedur dasar dan memahami hubungan matematis dalam situasi yang lebih sederhana.

Temuan ini menegaskan pentingnya diferensiasi pendekatan pembelajaran yang mempertimbangkan gaya kognitif dan tingkat literasi siswa untuk mengoptimalkan potensi mereka dalam berpikir matematis. Berdasarkan analisis terhadap keempat kategori siswa—FI kategori atas, FI kategori rendah, FD kategori atas, dan FD kategori rendah—terlihat bahwa pendekatan dan capaian literasi matematis sangat dipengaruhi oleh gaya kognitif dan tingkat kemampuan masing-masing siswa. Siswa FI dan FD kategori atas menunjukkan penguasaan konsep yang kuat, meskipun dengan pendekatan berbeda: FI cenderung abstrak dan simbolik, sementara FD lebih visual dan kontekstual. Keduanya telah menunjukkan kemampuan pada level 5 hingga level 6 literasi matematis, sebagaimana dijelaskan oleh Lange bahwa siswa pada level ini mampu “*mengembangkan dan menggunakan model matematika yang kompleks, melakukan penalaran dan argumentasi berbasis matematika, serta mengkomunikasikan solusi dengan cara yang reflektif dan kritis terhadap konteks masalah*” (Lange, 2006, dalam Stacey & Turner, 2015, p. 25). Sebaliknya, siswa FI dan FD kategori rendah menunjukkan keterbatasan dalam membangun model, melakukan penalaran, dan menginterpretasi konteks, sehingga berada pada level 2 hingga level 3 literasi matematis, di mana mereka baru mulai mampu mengaplikasikan prosedur dasar dan memahami hubungan matematis dalam situasi yang lebih sederhana. Temuan ini menegaskan pentingnya diferensiasi pendekatan pembelajaran yang mempertimbangkan gaya kognitif dan tingkat literasi siswa untuk mengoptimalkan potensi mereka dalam berpikir matematis.

SIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa penerapan *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Deep Learning* berbasis gaya kognitif melalui LMS Canvas efektif dalam meningkatkan literasi matematis siswa. Distribusi gaya kognitif pada kelas eksperimen relatif seimbang antara Field Dependent (FD) dan Field Independent (FI), sehingga dinamika pembelajaran lebih berimbang dan kolaboratif. Sebaliknya, kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional didominasi oleh siswa FD, sehingga proses belajar lebih bergantung pada arahan guru.

Efektivitas PBL dengan pendekatan *Deep Learning* tercermin dari peningkatan hasil belajar yang signifikan, baik pada siswa FI maupun FD. Model ini tidak hanya meningkatkan capaian literasi matematis, tetapi juga menciptakan suasana kelas yang lebih aktif, kritis, dan inklusif terhadap perbedaan gaya kognitif. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa siswa FI memperoleh keuntungan lebih besar dalam pembelajaran berbasis masalah, namun siswa FD juga mengalami peningkatan ketika difasilitasi dengan dukungan kolaboratif dan visualisasi materi melalui LMS Canvas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R., Sari, D. P., & Nugraha, A. (2022). Pengaruh pembelajaran konvensional terhadap kemampuan literasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 145–156.
- Atikah, N., Rahmawati, D., & Suryana, T. (2024). PISA 2022: Literasi matematika, penalaran komputasional, dan kompetensi abad 21. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 12(1), 33–47.
- Biggs, J. (1999). *Teaching for quality learning at university*. Buckingham: Open University Press.
- Dewi Rahmawati Noer Jannah, D., Suryadi, D., & Yaniawati, R. P. (2023). Pengaruh gaya kognitif terhadap pemahaman konseptual siswa dalam pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(1), 25–38.
- Hayati, N., & Kamid, K. (2019). Indikator kemampuan literasi matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 77–88.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Husain, H. (2020). Pemanfaatan LMS Canvas dalam pembelajaran matematika selama pandemi COVID-19. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(3), 211–220.

- Karomah, N. (2025). Efektivitas PBL berbasis konflik kognitif terhadap literasi matematis dan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 19(2), 77–89.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86.
- Lange, J. de. (2006). Framework for mathematical literacy. Dalam OECD. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing.
- Mahdiyanto, M., Yuliani, R., & Pratama, S. (2016). Keterbatasan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 55–64.
- Mubarika, M. P. (2023). Efektivitas Problem Based Learning terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 101–112.
- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.
- Pernandes, R., & Asmara, R. (2023). Efektivitas Problem Based Learning terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 101–112.
- Rahma Dewi, R., Sari, M., & Prasetyo, A. (2025). Pemanfaatan LMS Canvas untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 18(1), 45–59.
- Rara, A., Suryadi, D., & Yuliani, R. (2023). Pentingnya literasi matematis dalam menghadapi tantangan global. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(2), 134–146.
- Riding, R., & Cheema, I. (1991). Cognitive styles—An overview and integration. *Educational Psychology*, 11(3–4), 193–215.

- Rohman, A., Suryadi, D., & Yuliani, R. (2021). Kesulitan siswa SMA dalam menyelesaikan soal literasi matematis kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 88–97.
- Rosaria, F. I., & Utami, F. P. (2022). Matematika sebagai sistem berpikir: Analogi dengan tata bahasa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(1), 12–20.
- Rorong, M. (2022). Implementasi Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 11(2), 65–74.
- Sriwahyuni, S., & Rahmawati, D. (2023). Perbandingan efektivitas PBL dan metode konvensional terhadap literasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(2), 134–146.
- Stacey, K., & Turner, R. (2015). *Assessing mathematical literacy: The PISA experience*. Springer.
- Witkin, H. A. (1977). Cognitive styles in personal and cultural adaptation. *Review of Educational Research*, 47(1), 1–64.
- Yaniawati, R. P., & Indrawan, R. (2024). Metodologi penelitian pendidikan matematika. *Jurnal Metodologi Penelitian Pendidikan*, 9(1), 21–30.