

Visualisasi Aljabar untuk Memecahkan Masalah Realistis Berplatform *E-Learning Moodle*

Nurfadilah Siregar*¹, Dona Fitriawan², Agung Hartoyo³, Endar Sulistyowati⁴

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, FKIP. Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

⁴Pendidikan Ekonomi, STKIP Kumala Metro, Lampung, Indonesia

*Penulis Korespondensi: nurfadilah.sigerar@fkip.untan.ac.id

Abstract: *The purpose of this study is to describe students' abilities in understanding problems, visualizing problems, drawing conclusions from visualizations, and the impact of the Moodle e-learning platform for the course.. The type of research used is descriptive-explorative, which explores all things in the implementation of learning, processing problems and their answer steps, algebra visualization, e-learning platforms, and exploring the results of surveys and interviews of students. The subjects in this study were all students who taught elementary linear algebra classes A1, A2, and B totaling 81 students who were gathered in one lecture class together in Building B, Tanjungpura University. The data collection techniques are tests, questionnaires, observation, and response. The data analysis technique is descriptive-explorative statistics, which describes or illustrates the data used as it is without intending to make general conclusions or generalizations. Data from written tests, surveys, questionnaires, and responses are then explored descriptively to get conclusions in accordance with the formulation of the problem. Based on the analysis of several scientific journals on mathematical visual thinking skills in solving mathematical problems, visualization can improve the development of thinking, mathematical understanding from non-concrete to concrete. It is concluded that visualization plays an important role in the transition to abstract thinking related to mathematical problem solving. Learners should be taught visual thinking skills because good visual thinking skills will help them solve math problems well. At the problem understanding level, they understand a math problem better if they are able to create a visual image that represents the situation.*

Keywords: *algebra visualization, realistic problem solving, moodle e-learning*

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan kemampuan mahasiswa dalam memahami masalah, memvisualisasikan masalah, mendapatkan kesimpulan dari visualisasi, dan dampaknya platform e-learning moodle untuk matakuliah. Jenis penelitian yang digunakan deskriptif-eksploratif yaitu mengeksplorasi semua hal yang ada dalam pelaksanaan pembelajaran, pengolahan soal beserta langkah-langkah jawabannya, visualisasi aljabar, e-learning platform, serta mengeksplorasi hasil survey dan wawancara peserta didik. Subjek dalam penelitian ini adalah semua mahasiswa yang mengampu mata kuliah aljabar linier elementer kelas A1, A2, dan B berjumlah 81 mahasiswa yang dikumpulkan dalam satu kelas kuliah bersama di Gedung B Universitas Tanjungpura. Teknik pengumpulan datanya berupa tes, angket, observasi, dan response. Teknik analisis datanya dengan statistic deskriptif-eksploratif yaitu mendeskripsikan atau menggambarkan data yang digunakan sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Data hasil tes tertulis, survey, angket, dan respon kemudian dieksplorasi secara deskriptif untuk mendapatkan kesimpulan sesuai dengan rumusan masalah. Berdasarkan hasil analisis beberapa jurnal ilmiah tentang keterampilan berpikir visual matematis dalam menyelesaikan masalah matematika, visualisasi dapat meningkatkan perkembangan berpikir, pemahaman matematis dari non konkret ke konkret. Diperoleh kesimpulan bahwa visualisasi berperan penting dalam transisi ke berpikir abstrak berkaitan dengan pemecahan masalah matematika. Peserta didik hendaknya diajarkan keterampilan berpikir visual karena keterampilan berpikir visual yang baik akan membantu mereka memecahkan masalah matematika dengan baik. Pada tingkat pemahaman masalah, mereka lebih memahami suatu masalah matematika jika mereka mampu membuat gambar secara visual yang mewakili situasi tersebut.

Kata kunci: visualisasi aljabar, pemecahan masalah realistis, e-learning moodle

PENDAHULUAN

Isu pendidikan di Indonesia akan menjadi fokus penilaian bagi lembaga pendidikan yang berhubungan untuk menemukan cara penyelesaian masalah pendidikan di Indonesia. Jika pendidik di Indonesia bebas memproses pembelajaran dan mendiseminasikan pembelajaran secara luas, maka pendidikan Indonesia dapat berkembang pesat. Menurut (Sopian, 2016); (Mubarok, 2021), peran dan tanggung jawab pendidik adalah mendukung orang tua dalam mengasuh anak didiknya, menyampaikan pengetahuan serta memperkuat nilai-nilai kebaikan. Sejalan dengan pendapat tersebut, bahwa menurut (Maulida & Ridwan, 2022); (Darma et al., 2018) menjelaskan bahwa pendidik berfungsi sebagai instrumen pertumbuhan pribadi peserta didik. Pendidik saat ini berperan sebagai penyelenggara lingkungan belajar sekaligus fasilitator pembelajaran dan peserta didik dianggap sebagai generasi milenial yang paham teknologi. Namun kenyataannya pendidik masih terbebani oleh sistem manajemen sekolah dan tidak fokus pada pendidikan dan pengembangan serta membangun karakter peserta didik.

Di zaman ini, teknologi dan informasi berkembang dengan pesat. Hal ini membuktikan bahwa seluruh lapisan masyarakat dapat menerima dan menyampaikan informasi dengan sangat mudah tanpa adanya batasan. Segala kegiatan bisnis, telekomunikasi, perdagangan, transmisi tenaga listrik, pertanian, pendidikan dan lain-lain dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi modern. Teknologi modern adalah industri yang berpengaruh secara global, berdampak pada hampir setiap aspek kehidupan manusia dan masyarakat. Teknologi lebih mementingkan efisiensi daripada sains untuk mengkaji peran infrastruktur teknologi dalam kemajuan ilmu pengetahuan. Hal ini membuktikan bahwa beberapa sumber daya manusia mendorong produsen untuk mengembangkan perangkat teknologi informasi untuk menjawab perkembangan teknologi saat ini (Maulida & Ridwan, 2022; Yodha et al., 2019).

Sejak abad ke-21, kehadiran komputer yang terintegrasi dalam jaringan internet menjadi basis utama perkembangan teknologi dan penetrasi teknologi di bidang pendidikan pun semakin pesat. Sumber belajar yang tidak mempertimbangkan lokasi dan waktu yaitu pemanfaatan internet. Saat ini, internet sudah banyak digunakan dan pembelajaran tradisional telah tergantikan oleh pembelajaran saat ini yang berbasis laptop serta telepon seluler sebagai media yang menyediakan kemampuan tatap maya. Internet dieksplorasi sebagai salah satu sumber belajar dan media teknologi untuk tutor dan guru sebagai motivasi belajar, perubahan generasi sosial, dan pemecahan masalah pembelajaran (Yudhistira et al., 2020; Ningsih, 2019).

Kini dengan percepatan teknologi, pendidik di Indonesia perlu meningkatkan sistem pembelajarannya agar pembelajaran yang kompetitif. Upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia Indonesia melalui pemanfaatan teknologi memadukan pembelajaran berbasis jaringan dengan pembelajaran tradisional atau tatap muka. Perkembangan internet, khususnya pembelajaran online (*e-learning*), telah diintegrasikan ke dalam pembelajaran online dan diperkenalkan ke pendidikan tinggi yang disebut “blended learning” agar dalam pembelajarannya pendidik mampu memahami esensi

materi tersebut agar pembelajaran menjadi lebih bermanfaat (Amina et al., 2021); (verawardina et al., 2021).

Peserta didik mengakses materi dan konten pembelajaran dan pendidik kapan saja serta di mana saja sehingga memungkinkan mereka untuk maju melalui proses pembelajaran tanpa mengesampingkan kegiatan belajar mengajarnya. Berdasarkan komponen blended learning ada tiga yaitu pembelajaran online, offline (mandiri), dan tradisional (tatap muka). Biasanya pendidik menggunakan telepon seluler dan media internet dan pada kategori pembelajaran online (*e-learning*), tersedia berbagai platform pembelajaran dalam bentuk *live chat*, *video call*, *voice note*, *learning management system* dan aplikasi lainnya (Andari, 2022). Sebaliknya dalam proses pembelajaran luring, peserta didik mempunyai akses tidak terbatas (mandiri) terhadap materi dan konten yang disediakan oleh pendidik kecuali jika pendidik menghapus atau membatasi materi tersebut. Selain itu pembelajaran bersifat natural dan sudah digunakan sebelum pembelajaran digital dikembangkan yaitu pendidikan tatap muka (tradisional). Pembelajaran ini biasanya berlangsung di dalam ruangan dan dibatasi waktu, namun memiliki kelebihan peserta didik mampu berkonsentrasi dan memahami hakikat apa yang diberikan pendidik sehingga memungkinkan pendidik menyampaikan pidato persuasif kepada peserta didik sehingga memungkinkan masyarakat saling memahami psikologi masing-masing (Ismail et al., 2020; Zayyadi et al., 2019).

Dalam visualisasi materi aljabar dalam penelitian ini digunakan aplikasi *software* atau perangkat lunak adalah kumpulan data elektronik yang disimpan dan dikelola komputer. Ada banyak jenis perangkat lunak yang digunakan saat belajar matematika diantaranya: 1) spss untuk menganalisis statistik antara lain mean, median, modus, simpangan baku, 2) geogebra untuk perhitungan geometri, aljabar, dan kalkulus yang dilakukan secara visualisasi; 3) microsoft mathematics adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk aritmatika, matriks, statistika, aljabar linier, trigonometri, bahkan persamaan fisika dan kimia; 4) phet colorado adalah virtual laboratorium yang mengadirkan simulasi interaktif untuk sains dan matematika secara interaktif; 5) maple adalah aplikasi perangkat lunak yang dapat digunakan untuk matematika dan sains seperti aljabar, analisis, matematika diskrit, dan numerical; 6) matlab adalah *matriks laboratory* yang digunakan untuk memberikan solusi untuk masalah matematika dan visual seperti pemodelan, simulasi, analisis data, pemrosesan sinyal, dan pembuatan prototype. Alokasi yang digunakan dalam penelitian terfokus ke dalam geogebra dan phet yang diterapkan dalam platform pembelajaran e-learning moodle (Nur'aini et al., 2017; Ekawati, 2016).

Menurut (Handayani, 2023); masalah realistik merupakan masalah yang menuntut peserta didik untuk memahami dan menyelesaikannya dengan topik matematika dalam sehari-hari. Matematika realistik memiliki lima ciri yaitu: 1) konteks; 2) pemodelan matematis yang berkembang; 3) pembentukan oleh peserta didik sendiri; 4) keterlibatan aktif peserta didik; 5) hubungan antara matematika dan kehidupan sehari-hari. Proses matematisasi sendiri dibagi menjadi dua jenis yaitu: 1) proses formalisasi matematika secara vertikal dan proses generalisasi secara horizontal. Proses tersebut kemudian

diterapkan ke dalam materi aljabar linier terfokus ke pemahaman visualisasi aljabar peserta didik.

Semuanya dihubungkan dalam platform *e-learning moodle* untuk aplikasi data pembelajaran yang terhubung dengan kemenristekdikti dan dapat diakses semua tata cara pembelajaran ke khalayak ramai yang berkontribusi dalam pendidikan. Salah satu sistem pembelajaran LMS merupakan sarana yang umum digunakan dalam sistem pembelajaran *e-learning* untuk memprediksi kinerja akademik peserta didik menggunakan data dari berbagai sumber (Herbimo, 2020). E-learning yang sering digunakan salah satu menggunakan platform moodle yang memungkinkan media pembelajaran dibuat menjadi web namun tetap berupa materi pendidikan. Aplikasi ini memungkinkan peserta mengakses ruang kelas digital dengan akses materi pelajaran, tes, buku harian elektronik, dan lain-lain. Model menjadi menarik karena dapat digambarkan tempat pembelajaran dinamis menggunakan model dan orientasi objek (Natasia & Puspitasari, 2020).

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah aljabar linier yang dititikberatkan menggunakan visualisasi aljabar dengan aplikasi geogebra dan aplikasi phetcolorado dan juga berbasis perhitungan menggunakan aplikasi maple. Materi perkuliahan selama 16 pertemuan tertata rapi secara berurutan di e-learning moodle yang pengajarannya dilakukan secara blended berupa daring, konvensional, dan tatap muka, tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan model blended learning dengan aplikasi maple, geogebra, dan phetcolorado untuk mengembangkan visualisasi aljabar peserta didik pada platform *e-learning moodle*. Tujuan dari penelitian ini agar semua mahasiswa semester II yang mengampu mata kuliah aljabar linier mampu menganalisis pemahaman visualisasi mereka dalam memecahkan masalah yang disajikan dengan kehidupan nyata. Terkhusus kami ingin mengetahui: 1) bagaimana mereka memahami masalah; 2) bagaimana memvisualisasikan masalah; 3) bagaimana mereka mendapatkan kesimpulan dari visualisasi mereka; 4) bagaimana dampaknya bagi mata kuliah itu sendiri di platform e-learning moodle. Kebaharuan dalam penelitian ini adalah penerapan berbagai media pembelajaran seperti phet, geogebra, dan maple ke dalam pembelajaran pada mata kuliah aljabar linier dalam satu platform pembelajaran e-learning moodle.

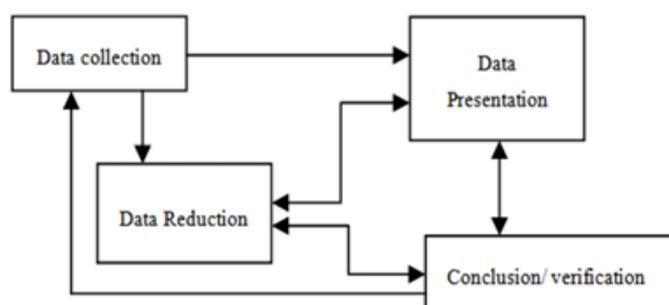
METODE

Jenis penelitian yang digunakan deskriptif-eksploratif yaitu mengeksplorasi semua hal yang ada dalam pelaksanaan pembelajaran, pengolahan soal beserta langkah-langkah jawabannya, visualisasi aljabar, e-learning platform, serta mengeksplorasi hasil survey dan wawancara peserta didik.

Subjek dalam penelitian ini adalah semua mahasiswa yang mengampu mata kuliah aljabar linier elementer kelas A1, A2, dan B berjumlah 81 mahasiswa yang dikumpulkan dalam satu kelas kuliah bersama di Gedung B Universitas Tanjungpura. Teknik pengumpulan datanya berupa tes, angket, observasi, dan response. Teknik analisis datanya dengan statistik deskriptif-eksploratif yaitu menjelaskan atau memaparkan data yang ada dengan cara apa adanya tanpa berniat untuk menarik kesimpulan yang bersifat umum atau generalisasi. Data hasil tes tertulis, survey, angket, dan respon kemudian

dieksplorasi secara deskriptif untuk mendapatkan kesimpulan sesuai dengan rumusan masalah.

Pertama kami memilih tiga masalah aljabar yang divisualisasikan tentang definisi: 1) tidak memiliki solusi; 2) memiliki satu solusi; 3) memiliki tak terhingga banyaknya solusi. Kami memberikan ketiga soal tersebut yang dikumpulkan ke e-learning platform sesuai dengan waktunya kemudian kami menganalisis, membandingkan, serta membuat kesimpulan dari visualisasi yang mereka kerjakan baik dengan aplikasi maple, phet maupun geogebra secara bergantian. Prosedur penelitiannya digambarkan sebagai berikut: 1) Pengumpulan Data (*Data Collection*) berupa aktivitas pengumpulan data kualitatif baik sebelum, saat, ataupun akhir penelitian dengan rincian sebagai berikut.



Gambar 1. Prosedur Penelitian Kualitatif

Saat melakukan penelitian, pengumpulan catatan lapangan dan interaksi dengan lingkungan social serta informan adalah bagian dari proses pengumpulan data yang akan dianalisis. Setelah data terkumpul dengan cukup untuk analisis, tahap berikutnya adalah reduksi data; 2) Reduksi Data (*Data Reduktion*) yang melibatkan pencatatan dengan cermat dan rinci, kemudian segera dianalisis melalui proses pengurangan data. Proses mereduksi data berarti merangkum, memilih informasi utama, memusatkan perhatian pada aspek-aspek penting, serta mencari tema dan pola yang ada. Data yang telah direduksi akan memberikan gambaran yang lebih jelas dan sederhana bagi peneliti dalam melanjutkan pengumpulan data selanjutnya serta mencari statistik jika diperlukan; 3) Penyajian Data (*Data Display*) berupa penyajian data dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, karena penelitian bersifat kualitatif. Adapun penyajian data yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk teks yang bersifat naratif; 4) penarikan kesimpulan (*Conclusion Drawing*) berupa verifikasi kesimpulan awal yang masih bersifat sementara dengan menemukan bukti-bukti pendukung yang kuat sehingga kesimpulan akhirnya menjadi lebih kredibel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Sesuai dengan tahapan prosedur penelitian maka data yang ditampilkan pada hasil penelitian ini berupa tes berbentuk soal cerita yang nantinya dijabarkan dalam indikator

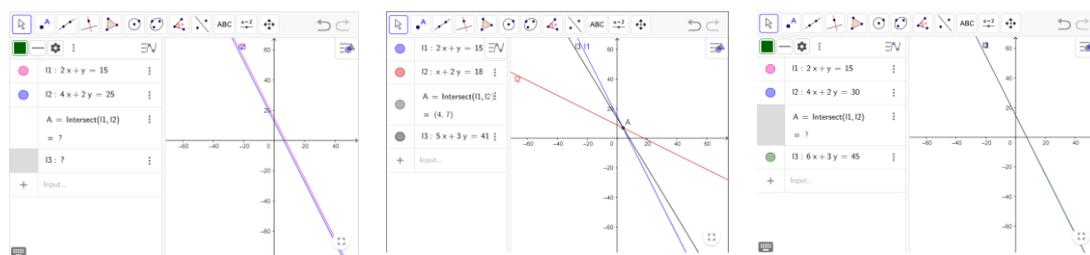
kemampuan berpikir visual matematis untuk memecahkan berpikir realistik yang tentunya juga dilaksanakan dalam platform e-learning moodle dengan menggunakan aplikasi phet, geogebra dan maple dalam proses pembelajarannya.

Soal cerita dengan jawaban visual yang diberikan oleh peserta didik berupa soal aljabar linier berbentuk 2 dimensi dan 3 dimensi yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Soal Cerita Aljabar Linier Dua Variabel

Soal Tipe 1. Tidak Punya Penyelesaian	Soal Tipe 2. Punya Satu Penyelesaian	Soal Tipe 3. Punya Banyak Penyelesaian
Tono membeli dua pulpen dan satu buku catatan dengan total harga Rp15.000, sementara Jono membeli empat pulpen dan dua buku catatan dengan total harga Rp25.000. jika Doti membeli enam pulpen dan tiga buku catatan, berapa yang harus dia bayarkan?	Risma telah membeli dua buah pulpen dan satu buku catatan dengan total biaya Rp15.000, sementara Andika membeli satu pulpen dan dua buku catatan dengan harga Rp18.000. Jika Gina memutuskan untuk membeli lima pulpen dan tiga buku catatan, berapa total biaya yang harus dia bayar?	Rania memperoleh dua pulpen dan satu buku catatan dengan total biaya Rp15.000, sementara Tika memperoleh empat pulpen dan dua buku catatan dengan total biaya Rp30.000. Jika Doni membeli enam pulpen dan tiga buku catatan, berapa jumlah yang harus dibayarnya?
Model Matematika: Diketahui: $2x + y = 15000$ $4x + 2y = 25000$ Ditanya: Selesaikan dalam bentuk visualisasi aljabar untuk $6x + 3y = \dots?$	Model Matematika: Diketahui: $2x + y = 15000$ $x + 2y = 18000$ Ditanya: Selesaikan dalam bentuk visualisasi aljabar untuk $5x + 3y = \dots?$	Model Matematika: Diketahui: $2x + y = 15000$ $4x + 2y = 30000$ Ditanya: Selesaikan dalam bentuk visualisasi aljabar untuk $6x + 3y = \dots?$

Kemudian soal tersebut diberikan kepada peserta didik sebanyak 81 mahasiswa kemudian diselesaikan dalam bentuk grafik dengan kunci jawaban gambar sebagai berikut:



Pola 1. Tidak Punya Penyelesaian

Pola 2. Punya Satu Penyelesaian Untuk $HP = (x, y) = (4000, 7000)$.

Pola 3. Punya Banyak Penyelesaian $HP = (x, y) = (t, 15000 - 2t)$

Gambar 1. Pola Penyelesaian Sistem Persamaan Linier yang diberikan ke Peserta Didik

Sebagian besar peserta didik memahami permasalahan untuk soal yang mempunyai himpunan penyelesaian dalam satu jawaban saja. Ketika dimaknai dalam kedua soal lainnya yakni tidak punya penyelesaian dan punya banyak penyelesaian mereka sangat

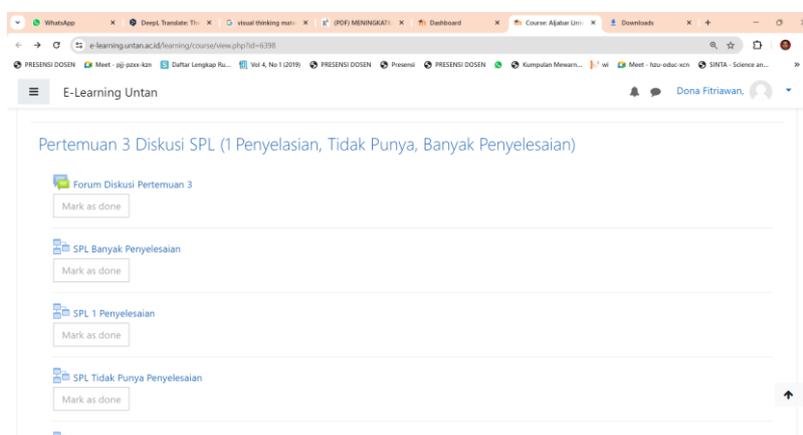
kesulitan untuk mengimplimentasikan ke dalam visualnya. Kemudian kami mencoba menganalisis pemikiran visual mereka dalam asesmen di atas dengan memilih 6 mahasiswa yang mewakili setiap kelas melalui wawancara. Kami menggunakan prosedur dengan mencocokkan jenis visualisasi masing-masing soal dan melihat apakah ada pemahaman yang lebih sistematis tentang representasi aljabar tersebut.

Ketika diberikan penilaian secara sumatif dari 81 peserta yang mengikuti tes dari permasalahan di atas diperoleh 87% mahasiswa nilainya di bawah 70. Artinya mereka memiliki masalah dalam penguasaan materi visualisasi aljabar. Oleh karena itu, pendidik melakukan berbagai penanganan dalam pembelajaran misalnya dengan pembelajaran secara realistik maupun dengan menggunakan berbagai aplikasi misalnya maple, geogebra, PhET Cholorado dan lainnya yang sangat mendukung perkembangan dalam visualisasi aljabar tersebut. Hasilnya cukup signifikan karena tinggal 41% tersisa dari mahasiswa yang masih kurang dalam visualisasi aljabar tersebut.

Pembahasan

Visualisasi merupakan strategi penting bagi seseorang untuk menjadi lebih baik dan lebih efisien dalam memaknai matematika. Hal ini memungkinkan seseorang untuk memiliki pandangan yang lebih jelas tentang tugas atau masalah yang dihadapi, yang pada saatnya memungkinkan mereka untuk memperoleh pengetahuan yang lebih baik tentang masalah tersebut daripada hanya mengandalkan gambaran mental tentang masalah dalam bentuk aljabar.

Model pembelajaran yang menerapkan masalah nyata ditambah dengan aplikasi matematika terbukti sangat efektif dalam pembelajaran juga dengan didukung platform pembelajaran e-learning moodle yang memadai pelaksanaannya. Pembelajaran yang terhimpun dalam moodle mampu menjadi platform pembelajaran bagi perguruan tinggi untuk menjadi aspek penilaian untuk akreditasinya. Misalnya dengan menggunakan maple, phet, dan geogebra dalam satu kegiatan pembelajaran mampu memberikan pembelajaran nyata secara kontekstual tentang kebutuhan pemahaman langsung dari peserta didik.



Gambar 2. Tampilan Pembelajaran Berpikir Visual dalam Platform *E-Learning Moodle*

Dalam penelitian ini digunakan indikator berpikir visual matematis untuk memecahkan masalah realistik yang perlu diterapkan oleh mahasiswa sangat diperlukan mahasiswa dalam mengerjakan setiap permasalahan realistik yaitu:

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Visual Matematis

Indikator	Deskripsi	Penerapan
Mencari kemudian Melihat	Kenali bentuk geometri dengan melihat keseluruhan tampilan dan kelompokkan geometri berdasarkan ciri-ciri yang serupa.	Mahasiswa masih banyak yang belum mampu menerapkan geometri dari bentuk aljabar yang disediakan
Membayangkan	Membuat gambar atau ilustrasi ide-ide serta informasi yang belum konkret dan menyatukannya dengan pengalaman yang baru, dengan memanfaatkan pengetahuan sebelumnya sebelum menarik kesimpulan mengenai pola atau menciptakan jenis spesifik dari representasi data yang telah disediakan.	Mahasiswa masih kekurangan pengetahuan dalam geometri visual karena terbiasa mengerjakan soal saja ketika masih duduk di jenjang sekolah, sehingga diperlukan pemahaman keberlanjutan untuk memahami tingkat berpikir visual
Menunjukkan dan Menceritakan	Menjelaskan apa yang bisa dilihat dan didapat serta mengkomunikasikannya atau membuat berkomentar dan mewakili upaya untuk menyempurnakan lalu mengidentifikasi bentuk informasi yang diberikan.	Mahasiswa memerlukan diskusi bersama dengan rekan sejawat dan dosen pengampu mata kuliah yang berhubungan dengan berpikir visual secara berkesinambungan agar semakin baik kemampuan visual matematisnya
Perwakilan	Menghadirkan isu dalam bentuk visual seperti gambar, grafik, diagram, atau teks dapat mempermudah koneksi atau komunikasi saat berusaha menyelesaikan masalah.	Perlu dipertimbangkan untuk pendidik agar memberikan soal-soal visual matematis terlebih dahulu secara kontekstual baru diminta jawaban berbentuk aljabar ke mahasiswanya

Sumber: (Nazla & Nasution, 2020)

Salah satu factor yang mempengaruhi keberhasilan belajar peserta didik adalah ketika pendidik memilih strategi, model atau pendekatan pembelajaran. Hal ini didukung oleh temuan (Yolanda Eka Putri & Wahyuni, 2023; Masjudin, 2020) bahwa kurangnya variasi dalam pengajaran menjadi salah satu penyebab menurunnya kemampuan matematika peserta didik. Oleh karena itu, berpikir dalam visualisasi matematika sangat diperlukan sebagai pendekatan pembuktian sederhana dan hasil belajar matematika ketika proses pemecahan masalah dan proses membuat hubungan antar konsep matematika yang berbeda. Visualisasi akan membantu mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan membangun makna serta pemahaman matematis. Hal ini penting mengingat Kemampuan Berpikir Kritis merupakan keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 (Masjudin, 2024). Orang dengan kemampuan berpikir kritis visual matematis mampu memahami dan

mengidentifikasi hubungan logis antar ide, memberikan argument, dan memecahkan masalah secara sistematis.

Menurut berbagai penelitian seperti (Dinata, 2024); (Febrilia et al., 2023) berbagai aplikasi seperti geogebra, phet, dan maple mampu meningkatkan pemahaman peserta didik dalam memecahkan masalah realistik dalam setiap proses pembelajaran. Dengan kemampuan pemecahan masalah realistik tersebut diharapkan peserta didik mampu dengan mudah memecahkan setiap soal cerita dalam matematika.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa visualisasi berperan penting dalam transisi ke berpikir abstrak berkaitan dengan pemecahan masalah matematika. Peserta didik hendaknya diajarkan keterampilan berpikir visual karena keterampilan berpikir visual yang baik akan membantu mereka memecahkan masalah matematika dengan baik. Pada tingkat pemahaman masalah, peserta didik lebih memahami suatu masalah matematika jika mereka mampu membuat gambar secara visual yang mewakili situasi tersebut. Dengan berbagai keuntungan dan pemikiran visual dalam matematika seperti: kemudahan akses informasi yang langsung hanya dengan melihat gambar; pemikiran visual mendukung penyampaian masalah serta cara penyelesaiannya; pendekatan visual, objek, atau proses dapat dilihat dari perspektif yang lebih jelas dan inovatif, karena proses kreatif itu mencakup pengenalan masalah, pengumpulan informasi, pengembangan ide, perencanaan, dan pembuatan solusi. Penggunaan visualisasi dalam pembelajaran matematika dapat berfungsi sebagai alat yang efektif untuk mengeksplorasi masalah matematis dan memberikan pemahaman terhadap konsep-konsep matematika serta hubungan di antara berbagai hal tersebut. Oleh karena itu, peserta didik harus dilatih dalam keterampilan berpikir visual matematis agar mereka dapat mengembangkan kemampuan pemikiran visual dan mampu secara aktif menggambarkan ide-ide dalam pikiran mereka, sehingga membantu dalam menyelesaikan masalah matematika dalam keseharian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amina, Gusniawati, & Sanjaya, H. (2021). the Role of E-Learning in Optimizing Student'S Mathematics Literation. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 3(1), 72–79. <https://doi.org/10.33578/prinsip.v3i1.72>
- Andari, E. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Menggunakan Learning Management System (LMS). *Allimna: Jurnal Pendidikan Profesi Guru*, 1(2), 65–79. <https://doi.org/10.30762/allimna.v1i2.694>
- Darma, Y., Susiaty, U. D., & Fitriawan, D. (2018). Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran pada Mahasiswa Calon Guru Matematika. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 3(2), 110–115. <https://doi.org/10.30998/sap.v3i2.3029>
- Dinata, A. S. (2024). *Pembelajaran Sainifik Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Penalaran Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Lingkaran Dokumen Peraturan*

- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58. 12(1), 60–79.*
- Ekawati, A. (2016). Penggunaan Software Geogebra Dan Microsoft. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 148–153.
- Febrilia, B. R. A., Sanjaya, P., Setyawati, D. U., & Juliangkary, E. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Mahasiswa Berdasarkan Gender. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 13(2), 79–96. <https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v13i2.6710>
- Handayani, N. N. L. (2023). Determination of Realistic Mathematics Education on Problem Solving with Numeracy Literacy Covariables. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 56(2), 299–309. <https://doi.org/10.23887/jpp.v56i2.63288>
- Herbimo, W. (2020). Penerapan Aplikasi Moodle Sebagai Salah Satu Model Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 5(1), 107–113. [file:///C:/Users/ilham/Downloads/144-Article Text-467-1-10-20200621.pdf](file:///C:/Users/ilham/Downloads/144-Article%20Text-467-1-10-20200621.pdf)
- Ismail, H., Rahmat, A., & Emzir, E. (2020). The Effect of Moodle E-Learning Material on EFL Reading Comprehension. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 7(10), 120. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v7i10.2069>
- Masjudin, M. (2024). Strengthening 21st century skills through an independent curriculum in mathematics education in indonesia: challenges, potential, and strategies. *International Journal of Applied Science and Sustainable Development (IJASSD)*, 6(2), 92-113. <https://doi.org/10.36733/ijassd.v6i2.9087>
- Masjudin, M., Muzaki, A., Abidin, Z., & Ariyanti, I. A. P. (2020, April). Analysis of student's statistical thinking ability in understanding the statistical data. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1521, No. 3, p. 032063). IOP Publishing.
- Maulida, U., & Ridwan, M. (2022). Pembelajaran Ideal Masa Kini Berbasis Blended Learning. *Jurnal Tarbawi*, 5(1), 28–30.
- Mubarok, R. (2021). Peran dan Fungsi Kurikulum dalam Pembelajaran Pendidikan. *Jurnal Stusi Islam Lintas Negara*, 3(2), 75–85.
- Natasia, C., & Puspitasari, D. (2020). Pemanfaatan media e-learning moodle untuk menunjang pembelajaran mahasiswa di fakultas manajemen dan bisnis universitas ciputra. *Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 8(1), 169–179. *Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 8(1), 169–179. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpap/article/viewFile/8238>
- Nazla, O., & Nasution, N. (2020). Meningkatkan Kemampuan Visual Thinking Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Mathematics Education Research Journal*.
- Ningsih, M. (2019). *Pengaruh Perkembangan Revolusi Industri 4.0 dalam Dunia*

- Teknologi Di Indonesia*. 1–12. <https://doi.org/10.31219/osf.io/pswmu>
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis Dengan GeoGebra. *Matematika*, 16(2), 1–6. <https://doi.org/10.29313/jmtm.v16i2.3900>
- Sopian, A. (2016). Tugas, Peran, Dan Fungsi Guru Dalam Pendidikan. *Raudhah Proud To Be Professionals: Jurnal Tarbiyah Islamiyah*, 1(1), 88–97. <https://doi.org/10.48094/raudhah.v1i1.10>
- verawardina, U., Jlinus, N., Luthfini Lubis, A., & Ramadhani, D. (2021). Increasing Critical Thinking Through the Blended Socratic Method of Teaching Model. *Jpi*, 10(2), 297–305. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v10i2.24377>
- Yodha, S., Abidin, Z., & Adi, E. (2019). Persepsi Mahasiswa Terhadap Pelaksanaan E-Learning Dalam Mata Kuliah Manajemen Sistem Informasi Mahasiswa Jurusan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(3), 181–187. <https://doi.org/10.17977/um038v2i32019p181>
- Yolanda Eka Putri, & Wahyuni, I. (2023). Eksplorasi Konsep Bilangan Matematika Dalam Surah Al-Baqarah. *Indonesian Journal of Science, Technology and Humanities*, 1(1), 39–44. <https://doi.org/10.60076/ijstech.v1i1.13>
- Yudhistira, R., Rifaldi, A. M. R., & Satriya, A. A. J. (2020). Pentingnya perkembangan pendidikan di era modern. *Prosiding Samasta*, 3(4), 1–6. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/SAMASTA/article/view/7222>
- Zayyadi, M., Lanya, H., & Irawati, S. (2019). Geogebra dan Maple Sebagai Media Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kualitas Guru Matematika. *Abdimas Dewantara*, 2(1), 53. <https://doi.org/10.30738/ad.v2i1.2919>