

BAB I. MENGINTEGRASIKAN *CHALLENGE BASED LEARNING* DAN *STEM CONTEXT* PADA VIDEO PEMBELAJARAN INTERAKTIF

Adi Satrio Ardiansyah¹, Iwan Junaedi¹, dan Milna Wafirah²

¹Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang

²Program Studi Manajemen Pendidikan Islam, STAI Al Husain
adisatrio@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.1529/kp.v1i4.123>

Abstrak

Kebutuhan akan sumber belajar yang sesuai dengan perspektif mahasiswa perlu dikaji lebih lanjut dengan tetap memperhatikan mutu dan ketercapaian capaian pembelajaran selama masa *New Normal*. Penelitian ini berfokus pada pengembangan video pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar yang dibutuhkan mahasiswa dengan memperhatikan ketercapaian capaian pembelajaran untuk materi Sistem Persamaan Linear selama masa *New Normal*. Pengembangan video pembelajaran dilakukan dengan mengintegrasikan model *Challenge based Learning* dan *STEM Context* untuk memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan hasil belajar mereka. Model 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*) dilakukan untuk mengembangkan tiga *prototype* video pembelajaran. Evaluasi atas kelayakan materi dan media dilakukan oleh beberapa ahli materi dan ahli media sehingga diperoleh video yang layak dengan skor 88,78%; 82,19%; dan 86,34% untuk ketiga video yang dikembangkan. Setelah diimplementasikan, diperoleh rata-rata hasil belajar sebesar 75,67 dengan tingkat ketuntasan sebesar 77% yang mana mengindikasikan bahwa implementasi video pembelajaran telah memenuhi ketuntasan individual dengan KKM 70 dan memenuhi ketuntasan klasikal dengan proporsi 70%. Uji banding dengan antara kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan bahwa implementasi video pembelajaran

memberikan dampak positif terhadap pencapaian rerata dan proporsi ketuntasan belajar. Lebih lanjut, diperoleh hasil angket respon mahasiswa sebesar 81,5%. Keberhasilan ini memberikan implikasi untuk dilakukan uji efektivitas terhadap kemampuan dan keterampilan lain untuk menyongsong Indonesia Emas 2045.

Kata Kunci: *Challenge based Learning, STEM Context, Video Pembelajaran*

PENDAHULUAN

Masa *New Normal* memberikan warna tersendiri bagi pelaksanaan perkuliahan di kelas. Pandemi yang cukup panjang membuat mahasiswa masih terbawa dengan situasi dan kondisi pelaksanaan perkuliahan secara daring. Dalam pelaksanaan perkuliahan secara daring, mahasiswa dapat melaksanakan perkuliahan dimana saja dan kapan saja dengan memanfaatkan sumber belajar yang diberikan. Tuntutan perkuliahan masa *New Normal* mengharuskan mahasiswa untuk mulai melaksanakan perkuliahan secara luring. Kesenjangan tersebut mengakibatkan perlu adanya penyesuaian yang lebih lanjut demi keberlangsungan dan kualitas pembelajaran selama *New Normal*. Perlu disiapkan metode, strategi, media, dan sumber belajar yang tepat untuk mencapai keberhasilan belajar selama masa *New Normal*.

Pemilihan sumber belajar perlu memperhatikan dua sisi yaitu perspektif mahasiswa dan pencapaian capaian pembelajaran. Mahasiswa sebagai pribadi pembelajar perlu diperhatikan perspektifnya untuk pencapaian keberhasilan belajar yang baik. Perspektif mahasiswa perlu dikaji untuk mengetahui apa yang mahasiswa butuhkan selama proses perkuliahan masa *New Normal*. Hal ini menjadi penting karena mahasiswa berperan sebagai subjek dalam proses perkuliahan. Di lain pihak, mutu pembelajaran dapat diukur dengan baik melalui ketercapaian capaian pembelajaran. Proses perkuliahan selama 1 semester perlu memperhatikan pencapaian capaian pembelajaran. Dengan tercapainya capaian pembelajaran, apa yang diharapkan dalam kurikulum dapat tercapai dengan baik. Dengan demikian, perlu

dikembangkan sumber belajar yang memperhatikan kebutuhan mahasiswa dengan tetap memperhatikan ketercapaian capaian pembelajaran.

Alternatif sumber belajar yang bisa diterapkan selama masa *New Normal* adalah video pembelajaran. Video pembelajaran dapat memberikan visualisasi transfer ilmu yang terbukti memberikan pengaruh terhadap motivasi dan keterlibatan siswa selama pembelajaran (Barreto, Vasconcelos, & Orey; 2017). Hasil studi literatur menunjukkan efektivitas video pembelajaran terhadap pemahaman dan hasil belajar siswa (Hadi, 2017). Dengan demikian, perlu dikembangkan video pembelajaran yang inovatif untuk mencapai keberhasilan belajar mahasiswa.

Untuk memperoleh video pembelajaran yang inovatif dalam rangka mencapai keberhasilan belajar mahasiswa, perlu diintegrasikan dengan model pembelajaran yang tepat. Orientasi video pembelajaran dengan model *Challenge based Learning* menjadi pilihan terbaik untuk mencapai keberhasilan belajar mahasiswa. *Challenge based Learning* akan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk dapat menyelesaikan sebuah tantangan dari sebuah ide besar terkait konteks masalah yang mendesak, realistik, dan nyata (Johnson & Adams, 2011). Mahasiswa akan diberikan kesempatan untuk mengajukan solusi, mengambil sebuah tindakan, dan mempublikasikan solusi kepada khalayak di seluruh dunia (Nichols, Cator, Torres, 2016). Kerangka tersebut akan memberikan makna sehingga dapat memberikan keberhasilan belajar dan pengembangan kemampuan berpikir matematis mahasiswa.

Untuk memberikan konteks yang realistik dalam pembelajaran, perlu integrasi *STEM Context* untuk menambah kebermaknaan dalam pembelajaran. Kebermaknaan belajar pada *STEM Context* diperoleh melalui koneksi antara konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari sehingga dapat menuntun siswa untuk mencari solusi dari masalah sosial, ekonomi, dan lingkungan (Acar, Tertemiz, & Tasmedir, 2018; Bahrum, Wahid, & Ibrahim, 2017). *STEM Context* sendiri merupakan sebuah alternatif baru mengintegrasikan *STEM* pada

pembelajaran matematika melalui integrasi *Science, Technology, dan Engineering* pada masalah matematika. Dengan demikian, keberhasilan belajar mahasiswa dalam rangka mencapai capaian pembelajaran akan tercapai dengan baik.

CHALLENGE BASED LEARNING

Amerika Serikat telah mengalami permasalahan terkait pendidikan bagi publiknya. Tercatat bahwa hampir tiga dekade yang mana tercatat pada *Nation Risk* 1983, Amerika Serikat telah kehilangan keuntungan dalam beberapa bidang, seperti sains, perdagangan, teknologi & industri, hingga pendidikan bagi kamu muda. Perlu upaya yang segera, sadar, dan terfokus untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Challenge based Learning (CBL) menjadi pilihan yang dapat dilakukan. CBL membuat pembelajaran menjadi relevan dengan memberikan masalah yang cukup besar kepada anak-anak sehingga mereka harus mempelajari ide dan alat baru untuk menyelesaikannya, tetapi cukup cepat sehingga mereka sangat peduli dengan solusi yang ditemukan (Johnson & Adams, 2011). Kaum muda ingin memecahkan masalah nyata, dan itulah yang dirancang untuk dilakukan pembelajaran berbasis tantangan — memberi siswa dan guru kerangka kerja yang membuat pembelajaran menjadi relevan, dan kemudian biarkan mereka menyelami.

Studi besar pertama CBL berlangsung pada musim gugur 2009, ketika 321 siswa dan 29 guru di enam sekolah menengah Amerika Serikat memulai serangkaian proyek yang mencakup sekitar 17 disiplin ilmu. Hasil dari penelitian tersebut, yang dilakukan oleh *New Media Consortium* (NMC), signifikan pada sejumlah tingkatan, tidak terkecuali kemandirian pendekatan yang jelas. Berdasarkan hasil tersebut, pada tahun 2011 dilakukan penelitian kedua yang lebih mendalam. Penelitian dilakukan oleh NMC yang melibatkan 19 institusi yang secara kolektif berkisar dari pendidikan dasar hingga pascasarjana, 65 guru, dan 1.239 siswa. Laporan ini merinci secara spesifik tentang studi lembaga-lembaga tersebut.

Challenge based Learning memberikan pengalaman belajar kolaboratif di mana guru dan siswa bekerja sama untuk belajar tentang isu-isu menarik, mengusulkan solusi untuk masalah nyata, dan mengambil tindakan (Johnson & Adams, 2011). Pembelajaran ini meminta siswa untuk merenungkan pembelajaran mereka dan dampak dari tindakan mereka, dan mempublikasikan solusi mereka ke audiens di seluruh dunia. Kerangka *Challenge based Learning* dibangun di atas seperangkat ide dasar. Kedekatan dengan konsep-konsep ini memberikan wawasan yang lebih dalam tentang kerangka kerja, peluang untuk diskusi, dan dukungan untuk implementasi. Adapun landasan dalam implementasi *Challenge Based Learning* adalah sebagai berikut (Nichols, Cator, Torres, 2016).

1. *Everyone is a Learner: Teacher/Learner and Learner/ Teacher*. Keterlibatan semua pihak (siswa, guru, keluarga, dan masyarakat) dalam proses pembelajaran sebagai guru maupun siswa.
2. *Moving Beyond the Four Walls of the Classroom*. Proses pembelajaran yang melibatkan semua pihak dapat menciptakan pembelajaran otentik dan tanggung jawab proses pembelajaran dipindahkan ke komunitas yang lebih besar.
3. *Learner Inspired, Learner Directed*. Pembelajaran dibangun atas kebermaknaan dengan mengkoneksikan antara konten dengan kehidupan siswa, sehingga dapat memotivasi siswa untuk belajar.
4. *Challenges*. Pembelajaran dikembangkan oleh aktivitas yang menimbulkan rasa urgensi untuk memacu sebuah tindakan.
5. *Content and 21 Century Skills*. Pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan dan konten atas pengembangan keterampilan abad 21.
6. *Boundaries of Adventure*. Pembelajaran dibatasi untuk dapat memandu siswa dan memberikan kebebasan untuk belajar mengambil keputusan sehingga siswa lebih bertanggungjawab.

7. *Space and Freedom to Fail*. Siswa diberikan kesempatan untuk dapat mengembangkan kreativitas, mencoba mengembangkan ide baru, berkesperimen, gagal, menerima masukan, dan mencoba lagi hingga menemukan solusi terbaiknya.
8. *Authentic and Powerful Use of Technology*. Teknologi digunakan secara masif selama proses pembelajaran.
9. *Focus on Process and Product*. Pembelajaran berfokus pada proses hingga penemuan produk terbaik.
10. *Documentation*. Semua hasil proses pembelajaran didokumentasikan dengan baik sehingga dapat direfleksikan, dijadikan bahan penilaian, dan portofolio.
11. *Reflection*. Refleksi diri menjadi perjalanan akhir siswa selama mengikuti pembelajaran. Siswa akan mempertimbangkan semua proses yang telah dilakukan dan membuat analisis hubungan yang berkelanjutan antara konten yang diberikan dengan konsep materi yang diajarkan.

Kerangka utama model *Challenge Based Learning* terbagi menjadi tiga fase yang saling terkoneksi. Ketiga fase tersebut adalah *Engage*, *Investigate*, dan *Act*. Setiap fase memiliki masing-masing aktivitas yang mempersiapkan siswa untuk bergerak ke fase selanjutnya. Untuk mendukung seluruh proses yang berkelanjutan, perlu adanya dokumentasi, refleksi, dan *sharing*. Adapun penjelasan singkat terkait kerangka model *Challenge Based Learning* tersaji pada Gambar 1.1.

Fase 1: *Engage*. Secara harfiah, *Engage* memiliki arti menarik ke dalam, melibatkan, menarik perhatian. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah siswa secara pribadi terhubung ke materi pelajaran melalui identifikasi, pengembangan, dan kepemilikan *Challenge* yang menarik. Selama Fase ini, siswa berpindah dari *Big Idea* yang abstrak ke *Challenge* yang konkret dan dapat ditindaklanjuti menggunakan proses *Essential Question*. Meskipun memulai dengan *Big Idea* dan mengembangkan keterlibatan dan kepemilikan melalui mengidentifikasi *Challenge* yang menawan adalah ideal, itu tidak wajib. Kerangka kerja ini memungkinkan fleksibilitas dan banyak titik masuk.

Fase 2: *Investigate*. Secara harfiah, *Investigate* memiliki arti melakukan penyelidikan secara sistematis atau formal untuk menemukan dan memeriksa fakta-fakta. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah siswa mengembangkan dan memiliki pengalaman belajar yang dikontekstualisasikan dan melakukan penelitian yang ketat, berbasis konten dan konsep untuk menciptakan landasan bagi *Solution* yang dapat ditindaklanjuti dan berkelanjutan. Selama Fase ini, siswa merencanakan dan berpartisipasi dalam perjalanan yang membangun fondasi untuk solusi dan memenuhi persyaratan kurikulum melalui aktivitas *Guiding Questions, Guiding Activities/Resources, dan Analysis*.

Fase 3: *Act*. Secara harfiah, *Act* memiliki arti mengambil tindakan; melakukan sesuatu. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah siswa dapat mengembangkan *Solution* yang mendasar dan menerapkannya dalam pengaturan otentik, menerima umpan balik, dan belajar dari keberhasilan dan kegagalan mereka. Selama Fase ini, *Solution* berbasis bukti dikembangkan, diimplementasikan dengan audiens yang otentik dan hasilnya dievaluasi melalui kegiatan *Solution, Implementation, dan Evaluation*.



Gambar 1.1. Kerangka Model *Challenge Based Learning*

STEM CONTEXT

Integrasi STEM dalam pembelajaran menjadi tren dalam beberapa tahun terakhir. Beberapa negara seperti Amerika Serikat dan Turki tercatat telah mengintegrasikan STEM dalam kurikulumnya. Penintegrasian terbukti memberikan dampak positif terhadap kualitas pendidikan pada negara tersebut. Hal tersebut dapat dilihat pada keberhasilan negara-negara tersebut dalam pencapaian asesmen internasional seperti TIMSS dan PISA. Hasil tersebut membuktikan bahwa STEM bukan sekadar tempelan manis dalam beberapa riset terkini dalam pembelajaran. Namun telah terbukti memberikan dampak yang baik bagi pencapaian kualitas pendidikan suatu negara dan pembelajaran di kelas.

STEM berkembang dengan cepat sejak awal mula dicetuskan. SMET (*Science, Mathematics, Engineering, and Technology*) merupakan akronim awal dari STEM yang dikembangkan oleh *National Science Foundation* (NSF) pada awal tahun 1990. Berkembangnya waktu yaitu pada tahun 2003, akronim STEM mulai digunakan (Sanders, 2009). Lebih lanjut, kajian STEM dilakukan pertama kali pada tahun 2005 di Virginia University. Sekarang, penelitian terkait STEM telah dilakukan oleh berbagai negara dan untuk berbagai bidang ilmu, salah satunya diintegrasikan pada pembelajaran matematika.

Integrasi STEM dalam pembelajaran matematika telah dikemukakan oleh Milaturrahmah, Mardiyana, & Pramudya (2017) melalui aktivitas dan pendekatan oleh keempat disiplin ilmu. Dalam penelitian ini, STEM akan diintegrasikan sebagai *STEM Context* dengan menggabungkan *STEM Education* dengan *Word Problems*. *STEM Context* akan diintegrasikan secara menyeluruh maupun sebagian (secara terpisah) untuk setiap disiplin ilmu (*Science, Technology, dan Engineering*) pada masalah matematika (*Mathematics*). Penggabungan ide *STEM Education* dan *Word Problem* merupakan salah satu inovasi pembelajaran yang dapat diterapkan pada pembelajaran matematika. Konsep ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat menjadi bagian dalam proses penyelesaian masalah sehingga

kebermaknaan dan kebermanfaatan pembelajaran dapat tercapai (Ardiansyah & Asikin, 2023).

Kajian *STEM Context* merupakan solusi alternatif bagi implementasi Kurikulum Merdeka di Indonesia (Ardiansyah & Asikin, 2023). *Case Method* yang dijadikan salah satu metode pembelajaran pada Kurikulum Merdeka, dapat dengan baik diintegrasikan dengan *STEM Context*. *STEM Context* akan memberikan warna tersendiri atas kebermaknaan proses pembelajaran melalui pemberian kasus/masalah pada siswa, sehingga siswa akan lebih termotivasi untuk belajar dengan baik. Hasil yang didapatkan adalah tercapainya capaian pembelajaran dengan baik sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN BERORIENTASI CHALLENGE BASED LEARNING DAN STEM CONTEXT

Proses pengembangan video pembelajaran dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate* yang dikenal sebagai 4D (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974). Dilakukan analisis ujung depan, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pada tahap *Define*. Penyusunan standar tes, penyusunan media, dan pemilihan format sehingga diperoleh *prototype* pada tahap *Design*. Evaluasi ahli untuk menguji kelayakan media dan materi dilakukan terhadap *prototype* sehingga diperoleh video pembelajaran yang layak untuk diimplementasikan di kelas pada tahap *Develop*. Penyebarluasan, implementasi, dan uji efektivitas terhadap video pembelajaran dilaksanakan pada tahap *Disseminate*. Proses ini berlangsung secara kontinu untuk memperoleh video pembelajaran yang layak dan efektif terhadap pencapaian capaian pembelajaran.

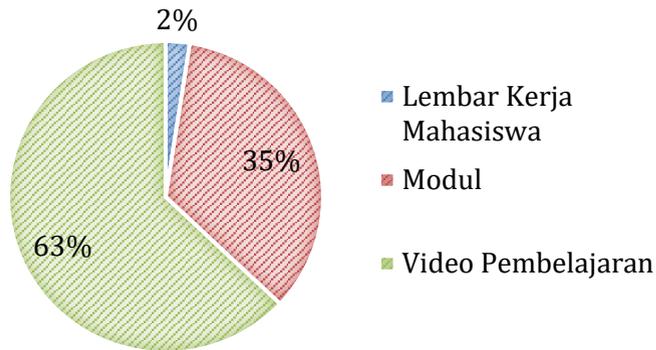
Tahap *Define* diawali melalui kegiatan analisis ujung depan terhadap peninjauan kurikulum program studi Pendidikan IPA. Berdasarkan hasil peninjauan kurikulum, diperoleh deskripsi mata kuliah Matematika IPA sebagai berikut. Mata kuliah Matematika IPA membahas tentang penguasaan pengetahuan dasar

Matematika sehingga dapat berfikir logis sebagai bekal dalam memecahkan masalah IPA dan kehidupan sehari-hari melalui pengkajian aljabar, himpunan dan logika, permutasi, kombinasi dan peluang. Lebih lanjut, capaian pembelajaran lulusan untuk mata kuliah Matematika IPA yaitu CPL 1 Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila; CPL 2 Bekerjasama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan; CPL 3 Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang inti IPA; CPL 4 Menguasai ilmu dasar lain yang menunjang pemahaman ilmu IPA dan keterkaitannya sesuai dengan perkembangan IPTEK; dan CPL 5 Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data.

Kegiatan analisis siswa dilaksanakan selanjutnya dengan melakukan pemberian angket perspektif terkait sumber belajar yang dibutuhkan selama *New Normal*. Angket diberikan kepada 81 mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA dengan demografi yang tersaji pada Tabel 1.1. Hasil pemberian angket sebagaimana tersaji pada Gambar 1.3 menunjukkan bahwa 63% mahasiswa memilih video pembelajaran sebagai pilihan sumber belajar pada materi Sistem Persamaan Linear.

Tabel 1.1. Demografi Mahasiswa Pengisi Angket

Program Studi	Mahasiswa		Total
	Laki-laki	Perempuan	
S1 Pendidikan IPA Rombel A	2	19	21
S1 Pendidikan IPA Rombel B	3	24	27
S1 Pendidikan IPA Rombel C	9	24	33
Total	14	67	81



Gambar 1.2. Hasil Angket Perspektif Mahasiswa terkait Pilihan Sumber Belajar

Kegiatan analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan dilakukan selanjutnya dengan menurunkan deskripsi mata kuliah dan capaian pembelajaran lulusan mata kuliah Matematika IPA. Dalam penelitian ini difokuskan pada pengembangan kemampuan berpikir kreatif, sehingga tujuan pembelajaran difokuskan pada pencapaian kemampuan tersebut untuk materi Sistem Persamaan Linear. Tabel 1.2 menunjukkan penjabaran materi dan tujuan pembelajaran.

Tabel 1.2. Penjabaran Materi & Tujuan Pembelajaran

Materi	Tujuan Pembelajaran
Pengenalan Sistem Persamaan Linear	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mengenal konsep sistem persamaan linear dengan baik; - Mahasiswa mengenal konsep solusi dalam sistem persamaan linear dengan baik; dan - Mahasiswa kreatif dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep sistem persamaan linear.

Materi		Tujuan Pembelajaran
Operasi Elementer	Baris	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa secara kritis mampu melakukan operasi baris elementer; - Mahasiswa secara kritis mampu melakukan eliminasi Gauss; - Mahasiswa secara kritis mampu melakukan eliminasi Gauss-Jordan; dan - Mahasiswa kreatif dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep operasi baris elementer.
Sistem Linear Homogen & Nonhomogen	Persamaan	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa secara kritis mampu menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear homogen; - Mahasiswa kritis mampu menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear nonhomogen; dan - Mahasiswa kreatif dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep himpunan penyelesaian pada sistem persamaan linear homogen dan nonhomogen.

Kegiatan penyusunan standar tes menjadi kegiatan selanjutnya sebagai langkah awal dalam tahap Design. Berdasarkan rumusan tujuan pembelajaran sebagaimana tersaji pada Tabel 1.8, ditentukan tes kemampuan berpikir kreatif untuk mengevaluasi keberhasilan tujuan pembelajaran tersebut. Dalam pengembangan tes, konteks STEM memberikan warna pada masalah yang diberikan kepada mahasiswa. Pengintegrasian ini diharapkan memberikan nilai atas keberknaan pada perkuliahan

Matematika IPA. Tabel 1.3 menunjukkan rancangan tes kemampuan berpikir kreatif yang akan diberikan kepada mahasiswa.

Tabel 1.3. Rancangan Tes

Tujuan Pembelajaran	Mahasiswa kreatif dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep sistem persamaan linear
Konteks STEM	<i>Science</i>
Soal	Untuk menyelesaikan praktikum, Umi dan Latifah pergi ke toko alat dan bahan praktikum di daerah Simpang Lima karena ada potongan harga. Umi membawa uang sebanyak Rp 200.000,- sedangkan uang Latifah Rp 50.000,- lebih banyak dibanding uang Umi. Umi membeli satu botol cairan X dan dua buah gelas ukur, sedangkan Latifah membeli dua botol cairan X dan sebuah gelas ukur. Untuk setiap pembelian botol cairan X dikenakan potongan harga sebesar 50% dan 20% untuk setiap pembelian gelas ukur. Kemudian mereka berdua kembali ke kampus dan dalam perjalanan pulang, Umi membeli sebotol air mineral seharga RP 2.000,- sedangkan Latifah membeli segelas Thai Tea seharga RP 13.000,- dan sebungkus nasi goreng seharga Rp 20.000,-. Setibanya di kampus, sisa uang mereka yaitu Rp 6.000,- untuk Umi dan Rp 25.000,- untuk Latifah. <ol style="list-style-type: none">Tentukan harga awal sebotol cairan X dan sebuah gelas ukur yang dibeli mereka.Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan masalah tersebut? Jika ada selesaikan dengan berbagai cara sebanyak yang kamu bisa?

Kegiatan pemilihan media dan format dilakukan sehingga memperoleh Prototype video sesuai dengan perspekti mahasiswa. Telah terlaksana melalui pemberian angket kepada mahasiswa.

Mahasiswa setuju bahwa video pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif selama New Normal pada materi Sistem Persamaan Linear memuat karakteristik (a) video terpublikasikan pada platform yang mudah diakses mahasiswa, (b) video memiliki kualitas gambar, komposisi gambar, dan komposisi audio yang baik, (c) video memiliki narasi yang baik, (d) video menyajikan masalah yang realistik, (e) video terintegrasi model pembelajaran, (f) video memuat masalah yang memungkinkan beragam jawaban atau cara penyelesaian, (g) video memuat masalah yang mendesak untuk diselesaikan mahasiswa, dan (h) video memuat masalah yang mendesak seruntutan aktivitas yang dilaksanakan mahasiswa. Hasil tersebut dapat terpresentasikan melalui model Challenge Based Learning dan STEM-Context. Video pembelajaran akan dipublikasikan pada Channel Youtube Math Edu Study. Dalam penelitian ini dikembangkan tiga video sesuai dengan pembagian materi yang tersaji pada Tabel 1.2. Gambar 1.3, 1.4, dan 1.5 menunjukkan prototype video yang telah dikembangkan.



Gambar 1.3. Prototype Video Pengenalan Sistem Persamaan Linear



Gambar 1.4. Prototype Video Operasi Baris Elementer



Gambar 1.5. Prototipe Video Sistem Persamaan Linear Homogen dan Nonhomogen

Prototipe video tersebut kemudian dievaluasi oleh beberapa ahli untuk memastikan bahwa video yang akan diimplementasikan layak untuk diujicobakan. Penilaian dilakukan oleh beberapa ahli yang terdiri dari ahli di bidang Inovasi Pembelajaran Matematika, ahli di bidang Pengembangan Media, ahli di bidang Aljabar, serta praktisi yang mengampu mata kuliah terkait. Tabel 1.4, 1.5, dan 1.6 menunjukkan hasil penialain video terhadap beberapa ahli.

Tabel 1.4. Hasil Penilaian Video Pembelajaran 1

Aspek Penilaian	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Ahli 4	Mean
Kelayakan Isi & Materi	92,5	90	90	100	93,13
Kelayakan Penyajian	93,75	84,38	93,75	84,38	89,06
Kelayakan Audio	91,67	75	79,17	91,67	84,38
Kelayakan Inovasi	91,67	87,5	91,67	83,33	88,54
Mean	92,39	84,22	88,65	89,84	88,78

Berdasarkan Tabel 1.4, diperoleh rerata hasil akhir penilaian video sebesar 88,78%. Dengan demikian kriteria video pembelajaran 1 terkat Pengenalan Sistem Persamaan Linear memenuhi kriteria Layak. Lebih lanjut, jika diperhatikan hasil penilaian dari para ahli, semua ahli menyatakan bahwa video telah memenuhi kriteria Cukup Layak, Layak, dan Sangat Layak dengan rentang persentase sebesar 75% hingga 100%. Dengan demikian, video dapat diimplementasikan di kelas.

Tabel 1.5. Hasil Penilaian Video Pembelajaran 2

Aspek Penilaian	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Ahli 4	Mean
Kelayakan Isi & Materi	92,5	62,5	72,5	100	81,88
Kelayakan Penyajian	93,75	84,38	75	84,38	84,38
Kelayakan Audio	87,5	83,33	70,83	95,83	84,38
Kelayakan Inovasi	91,67	75	62,5	83,33	78,13
Mean	91,35	76,3	70,2	90,89	82,19

Berdasarkan Tabel 1.5, diperoleh rerata hasil akhir penilaian video sebesar 82,19%. Dengan demikian kriteria video pembelajaran 2 terkait Operasi Baris Elementer memenuhi kriteria Layak. Lebih lanjut, jika diperhatikan hasil penilaian dari para ahli, semua ahli menyatakan bahwa video telah memenuhi kriteria Cukup Layak, Layak, dan Sangat Layak dengan rentang persentase sebesar 75% hingga 100%. Walaupun diperoleh ada ahli yang memberikan nilai 60%, sehingga perlu dilakukan peninjauan ulang terkait konten materi dalam video tersebut.

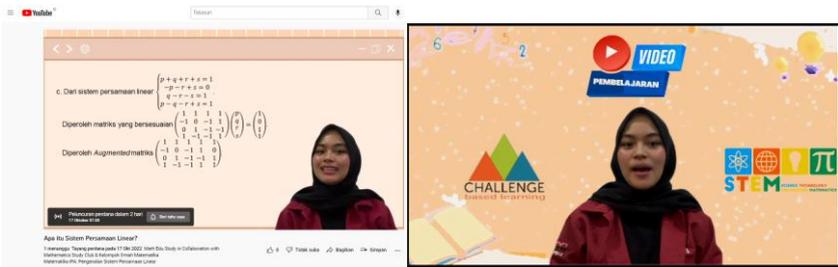
Tabel 1.6. Hasil Penilaian Video Pembelajaran 2

Aspek Penilaian	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Ahli 4	Mean
Kelayakan Isi & Materi	92,5	60	92,5	100	86,25
Kelayakan Penyajian	93,75	84,38	90,63	84,38	88,28
Kelayakan Audio	95,83	79,17	79,17	83,33	84,38
Kelayakan Inovasi	95,93	75	91,67	83,33	86,45
Mean	94,48	74,64	88,49	87,76	86,34

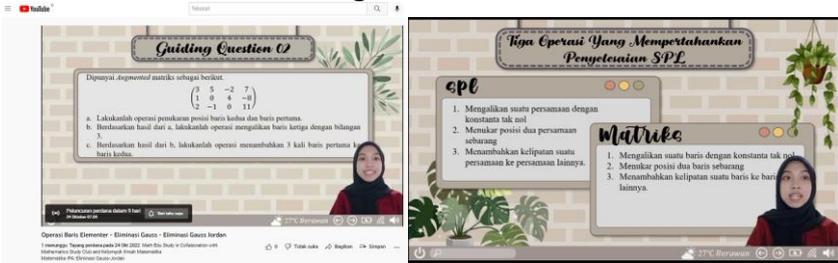
Berdasarkan Tabel 1.6, diperoleh rerata hasil akhir penilaian video sebesar 86,34%. Dengan demikian kriteria video pembelajaran 3 terkait Sistem Persamaan Linear Homogen dan Nonhomogen memenuhi kriteria Layak. Lebih lanjut, jika diperhatikan hasil penilaian dari para ahli, semua ahli menyatakan bahwa video telah memenuhi kriteria Cukup Layak, Layak, dan Sangat Layak dengan rentang persentase sebesar 75% hingga 100%. Walaupun diperoleh ada ahli yang memberikan nilai 60%,

sehingga perlu dilakukan peninjauan ulang terkait konten materi dalam video tersebut.

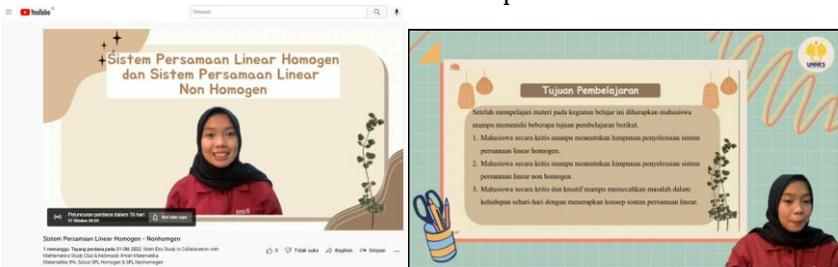
Prototype video pembelajaran kemudian dikembangkan sesuai dengan memperhatikan masukan dan saran dari para ahli. Perbaikan tersebut diharapkan dapat memastikan pencapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan sehingga kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dapat berkembang dengan baik. Gambar 1.6, 1.7, 1.8 adalah produk final video pembelajaran yang dikembangkan yang telah diunggah di Channel Youtube Math Edu Study.



Gambar 1.6. Video Pengenalan Sistem Persamaan Linear



Gambar 1.7. Video Operasi Baris Elementer



Gambar 1.8. Video Sistem Persamaan Linear Homogen dan Nonhomogen

Hasil prototype video pembelajaran kemudian diimplementasikan di kelas. Video yang telah dikembangkan diimplementasikan pada kelas eksperimen 2. Perkuliahan Matematika IPA untuk materi Sistem Persamaan Linear direncanakan dilaksanakan selama empat pertemuan pada pertemuan kesepuluh hingga pertemuan ketiga belas. Perkuliahan dimulai dengan pretest dan diakhiri dengan posttest. Materi Pengenalan Sistem Persamaan Linear menjadi pembuka untuk perkuliahan Sistem Persamaan Linear. Dalam materi tersebut mahasiswa dikenalkan Sistem Persamaan Linear melalui generalisasi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. Lebih lanjut, mahasiswa juga diingatkan kembali bagaimana menentukan Sistem Persamaan Linear menggunakan metode grafik, metode substitusi, metode eliminasi, metode campuran, metode determinan, dan metode invers matriks. Selanjutnya, mahasiswa dikenalkan materi Operasi Baris Elementer hingga penyelesaian Sistem Persamaan Linear menggunakan Eliminasi Gauss maupun Eliminasi Gauss-Jordan. Untuk menguatkan konsep Sistem Persamaan Linear, mahasiswa diberi penguatan terkait Solusi Sistem Persamaan Linear Homogen dan Sistem Persamaan Linear Nonhomogen. Dengan demikian, mahasiswa dapat berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah dengan menerapkan konsep sistem persamaan linear.

Setelah melakukan implementasi prototype, dilakukan uji efektivitas. Video pembelajaran dikatakan efektif jika (a) terdapat perbedaan rata-rata mahasiswa yang menggunakan video pembelajaran sebagai sumber belajar dengan rata-rata mahasiswa yang tidak menggunakan video pembelajaran sebagai sumber belajar, (b) terdapat perbedaan rata-rata mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan video pembelajaran sebagai sumber belajar, dengan kata lain terdapat peningkatan mahasiswa yang menggunakan video pembelajaran sebagai sumber belajar, dan (c) adanya respon positif mahasiswa terhadap video pembelajaran. Pencapaian indikator (a) dan (b) dapat dilihat melalui hasil pretest dan posttest mahasiswa terhadap kemampuan berpikir kreatif,

sedangkan untuk poin (c) dilakukan angket respon mahasiswa terhadap video pembelajaran.

Tabel 1.7. Hasil Statistika Deskriptif Implementasi Video

	Eksperimen	Kontrol
Rata-rata Pretest	25	21,78
Rata-rata Posttest	33,75	30,12
St. Dev Posttest	16,38	12,64
Nilai Minimum Posttest	6,25	0
Nilai Maksimum Posttest	87,5	56,25

Tabel 1.7 menunjukkan statistika deskriptif kemampuan berpikir kreatif hasil implementasi video pembelajaran. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen lebih dari rata-rata kelas kontrol, dimana kelas eksperimen sebesar 33,75 sedangkan kelas kontrol hanya 30,12. Nilai minimum kelas eksperimen adalah 6,25 sedangkan nilai minimum kelas kontrol adalah 0. Nilai maksimum kelas eksperimen sebesar 87,5 sedangkan nilai minimum kelas kontrol hanya 56,25. Uji statistika lebih lanjut perlu dilakukan untuk menunjukkan tingkat signifikansi kebenaran pernyataan tersebut.

Tabel 1.8. Hasil Perhitungan Uji Mann-Witney Eksperimen & Kontrol

	Eksperimen	Kontrol
Mean Rank	38	26,55
Sum of Ranks	1140	876
Mann-Whitney Y		315
Wilcoxon W		876
Z		-2,662
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.008

Uji efektifitas yang pertama yang dilakukan adalah poin (a), yaitu menguji perbedaan rata-rata kreativitas matematika mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji efektifitas

pertama dilakukan menggunakan uji Mann-Whitney. Tabel 1.8 menunjukkan hasil perhitungan uji Mann-Whitney. Peneliti berharap ada perbedaan rata-rata kreativitas matematika mahasiswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji Mann-Whitney pada tabel 1.8, diperoleh nilai $Sig. = 0,008$. Oleh karena nilai $Sig. = 0,008 < 0,05$, maka H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kreatif mahasiswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Dengan kata lain, mahasiswa yang mengikuti perkuliahan yang menggunakan video pembelajaran sebagai sumber belajar memiliki rata-rata kemampuan berpikir kreatif yang lebih baik dibanding mahasiswa yang mengikuti perkuliahan dengan model *project based learning*.

Tabel 1.9. Hasil Perhitungan Uji Mann-Witney *Pretest-Posttest*

	Pretest	posttest
Mean Rank	26,3	34,7
Sum of Ranks	789	1041
Mann-Whitney Y		324
Wilcoxon W		789
Z		-2,085
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,037

Uji efektivitas selanjutnya adalah poin (b), yaitu menguji perbedaan rata-rata mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan video pembelajaran sebagai sumber belajar. Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk melihat apakah terdapat peningkatan mahasiswa yang menggunakan video pembelajaran sebagai sumber belajar. Uji efektivitas pertama dilakukan menggunakan uji Mann-Whitney. Tabel 1.9 menunjukkan hasil perhitungan uji Mann-Whitney. Peneliti berharap hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan mahasiswa yang menggunakan video pembelajaran sebagai sumber belajar.

Berdasarkan hasil uji Mann-Whitney pada tabel 1.9, diperoleh nilai $Sig. = 0,037$. Oleh karena nilai $Sig. = 0,037 < 0,05$, maka H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada

perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kreatif mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan video pembelajaran sebagai sumber belajar. Dengan kata lain, terdapat peningkatan mahasiswa yang menggunakan video pembelajaran sebagai sumber belajar.

Kajian pengaruh video pembelajaran dilakukan untuk mengetahui seberapa besar video pembelajaran memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. Dilakukan uji Cohen's Effect Size dilakukan dan diperoleh data terkait rata-rata posttest, rata-rata pretest, dan simpangan baku gabungan masing-masing sebesar 25; 33,75; dan 9,00, sehingga diperoleh nilai Cohen's Effect Size sebagai berikut.

$$d = \frac{\bar{x}_t - \bar{x}_c}{s} = \frac{33,75 - 25}{9} = 0,973.$$

Diperoleh nilai $d = 0,97$ sehingga dapat diinterpretasikan memiliki kategori tinggi dengan persentasi 82%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa video pembelajaran memberikan pengaruh sebesar 82% terhadap pencapaian kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.

Setelah mengikuti perkuliahan Matematika IPA dengan mengimplementasikan video pembelajaran yang terintegrasi CBL dan bernuansa STEM, mahasiswa diminta mengisi angket respon mahasiswa terhadap pelaksanaan perkuliahan yang mengintegrasikan video pembelajaran tersebut. Terdapat 30 butir pernyataan yang terklasifikasi dalam beberapa aspek terkait pelaksanaan perkuliahan yang mengintegrasikan video pembelajaran pada perkuliahan Matematika IPA. Aspek-aspek tersebut adalah (1) aspek efektivitas dan efisiensi video pembelajaran, (2) aspek penyajian video, (3) aspek implementasi model Challenge based Learning, (4) aspek implementasi STEM, (5) aspek ketercapaian kemampuan berpikir kreatif, dan (6) aspek ketercapaian capaian pembelajaran. Berikut adalah hasil respon mahasiswa terhadap pelaksanaan perkuliahan yang mengintegrasikan video pembelajaran pada perkuliahan Matematika IPA.

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mencari skor respon mahasiswa untuk masing-masing aspek dan skor akhir

respon mahasiswa terhadap penggunaan video pembelajaran yang terintegrasi model CBL dan bernuansa STEM. Skor untuk aspek efektivitas dan efisiensi video pembelajaran adalah 3,36 dengan kategori Baik, skor untuk aspek penyajian video pembelajaran adalah 3,23 dengan kategori Baik, skor untuk aspek implementasi kegiatan virtual meeting adalah 3,18 dengan kategori Baik, skor untuk aspek implementasi model CBL adalah 3,21 dengan kategori Baik, skor untuk aspek implementasi STEM adalah 3,32 dengan kategori Baik, skor untuk aspek ketercapaian kemampuan berpikir kreatif adalah 3,31 dengan kategori Baik, skor untuk aspek ketercapaian capaian pembelajaran adalah 3,31 dengan kategori Baik, dan skor untuk aspek terkait respon mahasiswa terhadap penggunaan video pembelajaran yang terintegrasi model CBL dan bernuansa STEM adalah 3,26 dengan kategori Baik. Hasil tersebut menunjukkan respon mahasiswa terhadap penggunaan video pembelajaran yang terintegrasi model CBL dan bernuansa STEM positif dengan skor akhir 3,26 dengan kategori Baik.

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dapat diperoleh informasi sebagaimana tersaji pada tabel 1.10. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa (a) rata-rata kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dengan video pembelajaran yang terintegrasi model CBL dan bernuansa STEM lebih baik dari rata-rata kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dengan model project based learning, (b) terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kreatif mahasiswa sebelum dan sesudah implementasi video pembelajaran yang terintegrasi model CBL dan bernuansa STEM, dan (c) mahasiswa memberikan respon positif terhadap penggunaan video pembelajaran yang terintegrasi model CBL dan bernuansa STEM. Dengan kata lain dapat disimpulkan bahwa penggunaan video pembelajaran yang terintegrasi model CBL dan bernuansa STEM efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.

Tabel 1.10. Rekapitulasi Ketercapaian Efektivitas Penggunaan Video Pembelajaran

Kajian	Hasil Penelitian	Hasil Uji Hipotesis
Perbedaan Rata-rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	$\bar{x}_{eks} = 33,75$ $\bar{x}_{kon} = 30,11$	$\bar{x}_{eks} > \bar{x}_{kon}$
Perbedaan Rata-rata Pretest dan Posttest	$\bar{x}_{pre} = 25$ $\bar{x}_{post} = 32,75$	$\bar{x}_{post} > \bar{x}_{pre}$
Pengaruh Video Pembelajaran	$d = 0,97$	Ada peningkatan Video memberi pengaruh sebesar 82%
Respon Mahasiswa	3,26	Baik

Penggunaan video pembelajaran sebagai salah satu alternatif sumber belajar telah teruji melalui beberapa hasil penelitian sebelumnya. Penggunaan video pembelajaran tercatat efektif pada materi ekspresi aljabar pada siswa SMP (Maskar & Priatna, 2022). Lebih lanjut, penggunaan video pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar matematika (Isnaini, Firman, & Desyandri, 2023). Dengan meningkatkan minat belajar, hasil belajar siswa juga akan meningkat. Hal ini dibuktikan bahwa minat belajar berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa (Wirtaria, Aniswita, & Elmita, 2023). Secara khusus, penggunaan video pembelajaran juga memberikan optimalitas terhadap beberapa kemampuan matematis siswa seperti pemahaman konsep (Rokhmawati & Rahayu, 2023; Suhra, Masrura, & Tadjuddin, 2023), kemampuan pemecahan masalah (Zafirah, *et al.*, 2023), hingga kemampuan berpikir kritis (Sopanda, Susiaty, & Hartono, 2023).

Keberhasilan belajar siswa menggunakan *Challenge Based Learning* dan *STEM Context* telah diungkapkan oleh beberapa penelitian sebelumnya. *Challenge Based Learning* tercatat telah memberikan efektivitas terhadap beberapa kemampuan matematis seperti, kemampuan pemecahan masalah (Yueng, *et al.*, 2023), kemampuan berpikir kritis (Nawawi, 2017; Mukarrohman, Budjanto, & Utomo, 2020; Yueng, *et al.*, 2023), hingga kemampuan berpikir kreatif (Junita, 2016; Ardiansyah, Junaedi, & Asikin, 2018;

Ardiansyah & Asikin, 2020). Di lain pihak, kebermaknaan belajar dari *STEM Context* memberikan warna lain dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas. *STEM* juga tercatat berhasil mengembangkan kemampuan matematis siswa, seperti kemampuan berpikir kritis (Suganda, *et al.*, 2023), kemampuan berpikir kreatif (Hasanah, *et al.*, 2023) hingga *higher-order thinking skills* (Pujiastuti & Haryadi, 2023).

SIMPULAN

Kajian pengembangan video pembelajaran berorientasi model *Challenge based Learning* dan *STEM Context* telah dilakukan melalui beberapa tahap yang dikenal 4D. Hasil pada tahap pendefinisian diperoleh karakteristik video pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan model *Challenge based Learning* dan *STEM Context* serta terdeskripsinya rumusan tujuan pembelajaran pada materi Sistem Persamaan Linear. Hasil pada tahap perancangan diperoleh *prototype* video pembelajaran yang telah disesuaikan dengan perspektif mahasiswa dan kesesuaian dengan pencapaian capaian pembelajaran. Hasil pada tahap pengembangan diperoleh hasil evaluasi terhadap materi dan media oleh para ahli dengan skor akhir untuk masing-masing video sebesar 88,78%; 82,18%; dan 86,34% dengan kriteria layak sehingga dapat diimplementasikan di kelas. Setelah memperoleh produk video pembelajaran yang layak, video pembelajaran disebarluaskan pada Channel Youtube ***Math Edu Study***. Hasil implementasi menunjukkan bahwa video pembelajaran efektif. Selanjutnya, mahasiswa memberika respon positif sebesar 3,26.

Tindak lanjut dari penelitian ini adalah uji efektivitas penggunaan video pembelajaran terhadap kemampuan dan keterampilan mahasiswa seperti kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, dan kreativitas. Lebih lanjut, perlu dilakukan pengembangan video pembelajaran untuk materi lain sehingga capaian pembelajaran mata kuliah Matematika IPA dapat terpenuhi dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan bantuan pendanaan pada penelitian dasar kependidikan ini hingga selesai dengan nomor kontrak 303.8.4/UN37/PPK.3.1/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Acar, D., Tertemiz, N., & Taşdemir, A., 2018. The Effects of STEM Training on the Academic Achievement of 4th Graders in Science and Mathematics and Their Views on STEM Training. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), pp.505-513.
- Ardiansyah, A.S., Junaedi, I., & Asikin, M., 2018. Student's Creative Thinking Skill and Belief in Mathematics in Setting Challenge Based Learning Viewed by Adversity Quotient. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7(1), pp.61-70.
- Ardiansyah, A.S., & Asikin, M., 2020. Challenging Students to Improve Their Mathematical Creativity in Solving Multiple Solution Task on Challenge Based Learning Class. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2), pp.022088.
- Ardiansyah, A.S., & Asikin, M., 2023. STEM Context: Alternatif Implementasi STEM Education pada Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6.
- Bahrum, S., Wahid, N., & Ibrahim, N., 2017. Integration of STEM education in Malaysia and why to STEAM. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(6), pp.645-654.
- Barreto, D., Vasconcelos, L., & Orey, M., 2017. Motivation and Learning Engagement Through Playing Math Video Games. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14(2), pp.1-21.
- Hadi, S. 2017. Efektivitas Penggunaan Video sebagai Media Pembelajaran Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Seminar*

- Nasional Teknologi Pembelajaran Dan Pendidikan Dasar*, 2017, pp.96-102.
- Hasanah, S.U., Parno, P., Hidayat, A., Supriana, E., Yuliati, L., Latifah, E., & Ali, M., 2023. Building Students' Creative Thinking Ability Through STEM Integrated Project-Based Learning with Formative Assessment on Thermodynamics Topics. *AIP Conference Proceedings*, 2569(1), pp.050007.
- Isnaini, S.N., Firman, F., & Desyandri, D., 2023. Penggunaan Media Video Pembelajaran dalam Meningkatkan Minat Belajar Matematika Siswa di Sekolah Dasar. *Alpen: Jurnal Pendidikan Dasar*, 7(1), pp.42-51.
- Johnson, L., & Adams, S., 2011. *Challenge Based Learning: The Report from the Implementation Project*. The New Media Consortium.
- Junita, S., 2016. Peningkatan Kemampuan Creative Problem Solving Matematis Siswa SMP dengan Pendekatan Challenge Based Learning. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 21(1), pp.19-23
- Maskar, S., & Priatna, N., 2023. Penerapan Sistem Pembelajaran Berbasis Video bagi Siswa SMP pada Materi Ekspresi Aljabar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), pp.289-301.
- Milaturrahmah, N., Mardiyana., & Pramudya, I., 2017. Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) as Mathematics Learning Approach in 21st Century. *AIP Conference Proceedings*, 1868(1), pp.050024.
- Mukarromah, M.A., Budijanto, B., & Utomo, D.H., 2020. Pengaruh Model Challenge Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Perubahan Iklim. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(2), pp.214-218.
- Nawawi, S., 2017. Developing of Module Challenge Based Learning in Environmental Material to Empower the Critical Thinking Ability. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), pp.212-223.
- Nichols, M., Cator, K., & Torres, M., 2016. *Challege Based Leariner User Guide*. Redwood City, CA: Digital Promise.

- Pujiastuti, H., & Haryadi, R., 2023. Higher-Order Thinking Skills Profile of Islamic Boarding School Students on Geometry through the STEM-based Video Approach. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 3(1), pp.156-174.
- Rokhmawati, L.N., & Rahayu, D.V., 2023. Mengoptimalkan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik pada Materi Jarak Dalam Ruang Berbantuan Video Pembelajaran Berbasis Geogebra. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 5(1), pp.66-75.
- Sanders, M.E., 2008. STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*
- Sopanda, L., Susiaty, U.D., & Hartono, H., 2023. Desain Media E-Booklet Terintegrasi Video Pembelajaran Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Materi Relasi Dan Fungsi. *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, 2(1), pp.188-201.
- Suhra, S., Masrura, S.I., & Tadjuddin, N.F., 2023. Pengaruh Penggunaan Video Animasi Pembelajaran Matematika terhadap Pemahaman Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Majene. *AL JABAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), pp.32-41.
- Suganda, T., Parno, P., Sunaryono, S., Latifah, E., & Yuliati, L., 2023. Improving Students' Critical Thinking Ability Through Model Argument Driven Inquiry (ADI) Integrated STEM. *AIP Conference Proceedings*, 2569(1), pp. 050008.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.
- Wirtaria, R., Aniswita, A., & Elmita, E., 2023. Pengaruh Minat Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VA SDN 10 Sapiran Tahun Ajaran 2022/2023. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 5(1), pp.3865-3871.
- Yeung, M.M.Y., Yuen, J.W.M., Chen, J.M.T., & Lam, K.K.L., 2023. The Efficacy of Team-Based Learning in Developing the Generic Capability of Problem-Solving Ability and Critical Thinking

Skills in Nursing Education: A Systematic Review. *Nurse Education Today*, 2023, pp.105704.

Zafirah, H., Jamaan, E.Z., Suherman, S., & Permana, D., 2023. Pengembangan Vidio Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Flip Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik. *Jurnal Basicedu*, 7(1), pp.521-530.