

Strategi Reduksi Beban Kognitif Siswa melalui Pengembangan Media Pembelajaran Inovatif Berbasis Cognitive Load Theory

Sutrisno¹, Yanuar Hery Murtianto², Bambang Agus Herlambang³, Irkham Ulil Albab⁴

^{1,2,3,4}Universitas PGRI Semarang

¹sutrisnoj@upgris.ac.id

Received: 8 Mei 2026; Revised: 2 Juni 2026; Accepted: 20 Juni 2026

Abstract

Teachers at SMP Negeri 1 Pecalungan still face limitations in designing learning media that adhere to the principles of Cognitive Load Theory (CLT). The media used often contain excessive information, complex visual displays, and poorly structured presentation of material, which increases extraneous cognitive load and hinders student understanding, especially in abstract and procedural material. In fact, 21st-century learning requires teachers to be able to develop media that is effective, efficient, and based on scientific studies. This community service program aims to improve teacher competence in designing CLT-based learning media through systematic mentoring. Activities include workshops to strengthen the CLT concept, training in identifying intrinsic, extraneous, and germane cognitive load, practical design and revision of learning media, and mentoring media implementation in the classroom accompanied by reflection on the results. The results of the activity show an increase in teacher competence in designing CLT-based media. Teachers also succeeded in producing innovative learning media that apply CLT principles and develop practical guidelines for media development that can be used sustainably. This program has successfully strengthened teachers' capacity in designing more effective and friendly learning towards students' cognitive processes, thus contributing to improving the quality of learning and learning outcomes at SMP Negeri 1 Pecalungan.

Keywords: *cognitive load reduction strategies; learning media; cognitive load theory*

Abstrak

Guru SMP Negeri 1 Pecalungan masih menghadapi keterbatasan dalam merancang media pembelajaran yang memperhatikan prinsip *Cognitive Load Theory* (CLT). Media yang digunakan sering memuat informasi berlebihan, tampilan visual yang kompleks, dan penyajian materi yang kurang terstruktur sehingga meningkatkan *extraneous cognitive load* dan menghambat pemahaman siswa, terutama pada materi yang bersifat abstrak dan prosedural. Padahal, pembelajaran abad ke-21 menuntut guru mampu mengembangkan media yang efektif, efisien, dan berbasis kajian ilmiah. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kompetensi guru dalam merancang media pembelajaran berbasis CLT melalui pendampingan sistematis. Kegiatan meliputi workshop penguatan konsep CLT, pelatihan identifikasi *intrinsic*, *extraneous*, dan *germane cognitive load*, praktik perancangan serta revisi media pembelajaran, dan pendampingan implementasi media di kelas disertai refleksi hasil. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan kompetensi guru dalam merancang media berbasis CLT. Guru juga berhasil menghasilkan media pembelajaran inovatif yang menerapkan prinsip-

Strategi Reduksi Beban Kognitif Siswa melalui Pengembangan Media Pembelajaran Inovatif Berbasis Cognitive Load Theory

Sutrisno, Yanuar Hery Murtianto, Bambang Agus Herlambang, Irkham Ulil Albab

prinsip CLT serta menyusun panduan praktis pengembangan media yang dapat digunakan secara berkelanjutan. Program ini berhasil memperkuat kapasitas guru dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif dan ramah terhadap proses kognitif siswa, sehingga berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran dan hasil belajar di SMP Negeri 1 Pecalungan.

Kata Kunci: strategi reduksi beban kognitif; media pembelajaran; cognitive load theory

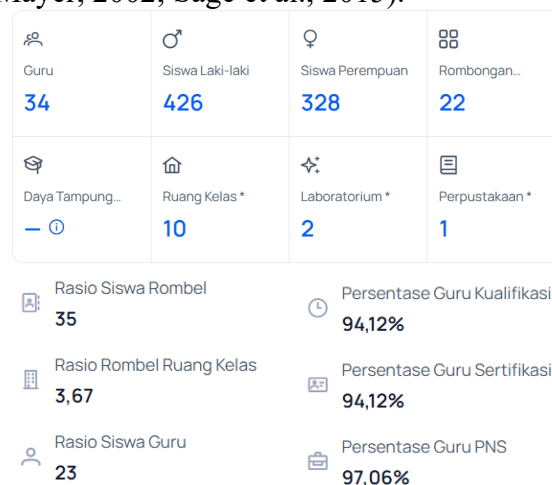
A. PENDAHULUAN

SMP Negeri 1 Pecalungan merupakan salah satu sekolah menengah atas negeri yang berada di Kecamatan Pecalungan, Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Secara geografis, wilayah Kecamatan Pecalungan terletak di bagian selatan Kabupaten Batang dengan karakteristik wilayah perbukitan dan pedesaan. Aksesibilitas antar desa cukup memadai meskipun sebagian wilayah memiliki kontur berbukit, sehingga mobilitas masyarakat masih dipengaruhi kondisi geografis. Posisi ini menjadikan sekolah memiliki peran penting dalam pemerataan dan peningkatan kualitas pendidikan menengah di wilayah tersebut. Lingkungan sosial masyarakat relatif beragam dengan latar belakang sosial-ekonomi menengah ke bawah hingga menengah. Sebagian besar orang tua siswa bekerja pada sektor pertanian, perkebunan, perdagangan kecil, buruh, serta sebagian lainnya pada sektor jasa dan aparatur sipil negara.

Dari sisi potensi sebagaimana tersaji pada Gambar 1, SMP Negeri 1 Pecalungan memiliki sumber daya guru yang cukup, sarana pembelajaran berbasis TIK yang memadai, serta kultur akademik yang mendukung inovasi pembelajaran. Sekolah telah memanfaatkan perangkat presentasi digital dan platform pembelajaran daring dalam proses pembelajaran. Namun demikian, pemanfaatan teknologi tersebut belum sepenuhnya berbasis pada prinsip-prinsip pedagogi kognitif yang kuat. Media pembelajaran sering kali dikembangkan dengan fokus pada aspek visual dan kelengkapan materi, tetapi belum memperhatikan prinsip efisiensi kognitif siswa.

Secara umum, tantangan pembelajaran di tingkat SMP mulai kompleks, terutama pada mata pelajaran yang menuntut pemahaman

konseptual dan prosedural tinggi seperti matematika (Choirudin et al., 2025; Tong et al., 2025). Banyak siswa mengalami kesulitan memahami materi bukan semata-mata karena kompleksitas konten, melainkan karena cara penyajian materi yang membebani kapasitas memori kerja (*working memory*) (Alruwaili & Alasmari, 2025; Hawthorne et al., 2025; Ilma et al., 2026; Lehmann et al., 2016). Informasi yang terlalu padat dalam satu *slide*, kombinasi teks dan gambar yang tidak terintegrasi, animasi berlebihan, serta kurangnya segmentasi materi merupakan contoh desain media yang berpotensi meningkatkan *extraneous cognitive load* (Li et al., 2025; Mayer, 2002; Sage et al., 2015).



Sumber: <https://sekolah.data.kemendikdasmen.go.id/profil-sekolah/206F29BE-BA99-E111-A8CA-6568661BE7B7>

Gambar 1. Profil SMP Negeri 1 Pecalungan

Dalam konteks perkembangan sains dan teknologi pendidikan, penerapan pendekatan berbasis *Cognitive Load Theory* (CLT) menjadi relevan (Cheng, 2025; Gkintoni et al., 2025). CLT menekankan pentingnya pengelolaan beban kognitif melalui pengurangan beban yang tidak relevan (*extraneous load*), pengelolaan kompleksitas materi (*intrinsic load*), dan penguatan beban

yang mendukung pembentukan skema (*germane load*) (Paas et al., 2003; Sortwell et al., 2026). Implementasi teori ini tidak hanya membutuhkan pemahaman konseptual, tetapi juga keterampilan praktis dalam mendesain media pembelajaran yang efektif (AlShaikh et al., 2024).

Analisis situasi menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan teknologi pembelajaran dengan kemampuan pedagogis dalam mendesain media yang ramah kognitif. Guru telah memanfaatkan perangkat lunak presentasi dan aplikasi digital, tetapi belum secara sistematis menerapkan prinsip-prinsip seperti *coherence effect*, *signaling effect*, *split-attention effect*, dan *modality effect*. Akibatnya, media yang digunakan berpotensi menimbulkan kelebihan beban kognitif yang berdampak pada rendahnya retensi dan transfer pengetahuan.

Berdasarkan analisis situasi tersebut, permasalahan prioritas yang membutuhkan penanganan segera adalah rendahnya kapasitas guru dalam mendesain media pembelajaran yang efektif berdasarkan prinsip pengelolaan beban kognitif (Surbakti et al., 2024). Permasalahan ini memiliki dimensi multidisipliner yang memerlukan kepakaran dari bidang pendidikan, psikologi kognitif, serta teknologi pembelajaran (Kirschner et al., 2018).

Pertama, dari perspektif pedagogik, guru memerlukan penguatan dalam menerjemahkan teori belajar ke dalam praktik desain media (Désiron et al., 2025). Selama ini pelatihan lebih banyak berfokus pada penggunaan aplikasi atau perangkat lunak, bukan pada dasar teoritis bagaimana informasi diproses dalam memori kerja dan memori jangka panjang siswa (Sana & Fenesi, 2025; Zhao, 2023).

Kedua, dari perspektif psikologi kognitif, pemahaman mengenai kapasitas terbatas *working memory* belum menjadi pertimbangan utama dalam penyusunan materi ajar (Schurer et al., 2020). Padahal, kelebihan beban kognitif dapat menghambat proses konstruksi skema dan transfer pembelajaran (de Jong, 2010; Gorbunova et al., 2025).

Ketiga, dari perspektif teknologi pembelajaran, pemanfaatan perangkat digital belum optimal karena tidak disertai prinsip desain instruksional berbasis bukti (Crompton & Sykora, 2021). Hal ini menyebabkan potensi teknologi tidak sepenuhnya mendukung efektivitas pembelajaran (Wardoyo et al., 2021).

Permasalahan ini mendesak untuk ditangani karena berdampak langsung pada kualitas pemahaman siswa. Jika tidak segera dilakukan intervensi, penggunaan media yang tidak ramah kognitif dapat memperlebar kesenjangan capaian belajar, terutama bagi siswa dengan kemampuan awal rendah (Abdulrahman et al., 2020; Clemente-Suárez et al., 2024). Selain itu, permasalahan ini sejalan dengan program peningkatan mutu pendidikan daerah dan penguatan kompetensi guru sebagai agen transformasi pembelajaran.

Dengan mempertimbangkan urgensi dan relevansinya terhadap kebutuhan sekolah, program pengabdian ini memfokuskan pada penguatan kapasitas guru melalui strategi reduksi beban kognitif berbasis *Cognitive Load Theory*. Pendekatan ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga konseptual dan reflektif, sehingga diharapkan mampu memberikan dampak berkelanjutan bagi pengembangan kualitas pembelajaran di SMP Negeri 1 Pecalungan.

Secara sosial dan kelembagaan, sekolah memiliki komitmen untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sejalan dengan kebijakan Merdeka Belajar dan penguatan kompetensi abad ke-21. Oleh karena itu, intervensi berbasis pengembangan profesional guru sangat strategis untuk dilakukan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang sebagai bentuk rekayasa sosial-pedagogis melalui pelatihan dan pendampingan pengembangan media pembelajaran berbasis CLT.

Tujuan kegiatan yang diusulkan adalah: (1) meningkatkan pemahaman guru tentang konsep dan prinsip *Cognitive Load Theory*, (2) meningkatkan keterampilan guru dalam mendesain media pembelajaran yang mampu mereduksi beban kognitif siswa, (3)

Strategi Reduksi Beban Kognitif Siswa melalui Pengembangan Media Pembelajaran Inovatif Berbasis Cognitive Load Theory

Sutrisno, Yanuar Hery Murtianto, Bambang Agus Herlambang, Irkham Ulil Albab

menghasilkan produk media pembelajaran inovatif berbasis CLT yang siap diimplementasikan di kelas, dan (4) mendorong budaya reflektif dan kolaboratif dalam pengembangan pembelajaran berbasis bukti ilmiah. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan berkontribusi terhadap peningkatan kualitas proses pembelajaran dan hasil belajar siswa di SMP Negeri 1 Pecalungan.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang diselenggarakan oleh Tim LPPM Universitas PGRI Semarang (UPGRIS) bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru SMP Negeri 1 Pecalungan dalam mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Cognitive Load Theory* (CLT) dengan memanfaatkan teknologi Canva AI. Kegiatan dilaksanakan di SMP Negeri 1 Pecalungan, Kabupaten Batang, Jawa Tengah, dan diikuti oleh 36 guru dari berbagai mata pelajaran (Gambar 2). Program ini dilatarbelakangi oleh hasil observasi awal yang menunjukkan bahwa media pembelajaran yang selama ini digunakan guru umumnya telah menarik secara visual, namun belum sepenuhnya dirancang berdasarkan prinsip-prinsip *Cognitive Load Theory*. Akibatnya, media sering kali memuat informasi, ornamen, dan animasi yang berlebihan sehingga meningkatkan *extraneous cognitive load*, membebani kapasitas *working memory* siswa, dan berpotensi menghambat proses pembelajaran.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, program dirancang menggunakan pendekatan partisipatif, kolaboratif, dan berbasis praktik (*participatory and practice-based approach*), sehingga guru tidak hanya berperan sebagai peserta pelatihan, tetapi juga sebagai pengembang media pembelajaran yang terlibat secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini bertujuan untuk mendorong terjadinya transfer pengetahuan sekaligus perubahan praktik pembelajaran yang berkelanjutan melalui penguatan kompetensi pedagogis dan teknis guru. Pelaksanaan program mengintegrasikan penguatan

konseptual, pelatihan teknis, pendampingan, implementasi, dan refleksi secara sistematis sehingga media pembelajaran yang dihasilkan tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mampu mengoptimalkan proses belajar siswa sesuai dengan karakteristik kapasitas kognitifnya.



Gambar 2. Tim Pengabdian dan Peserta dalam Program Pengabdian kepada Masyarakat

Rancangan kegiatan disusun berdasarkan hasil penelitian tim pengabdian mengenai analisis beban kognitif siswa (Murtianto et al., 2025), pengembangan desain pembelajaran berbasis teori kognitif (Hery Murtianto, Agus Herlambang, et al., 2022; Hery Murtianto, Muhtarom, et al., 2022; Murtianto et al., 2022; Siswono et al., 2025), serta efektivitas media pembelajaran digital (Marheinna et al., 2025; Murtianto et al., 2019). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan prinsip-prinsip *segmenting*, *coherence*, dan *worked example* mampu mengurangi beban kognitif yang tidak relevan (*extraneous cognitive load*), mengoptimalkan proses pembentukan skema pengetahuan (*germane cognitive load*), serta meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Oleh karena itu, seluruh materi pelatihan, instrumen pendampingan, rubrik evaluasi media, dan strategi implementasi dalam program ini disusun berdasarkan prinsip-prinsip *Cognitive Load Theory* yang telah teruji melalui penelitian sebelumnya (Hery Murtianto, Agus Herlambang, et al., 2022; Hery Murtianto, Muhtarom, et al., 2022; Murtianto et al., 2025).

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui empat tahapan utama, yaitu identifikasi kebutuhan dan analisis permasalahan, pelatihan konsep *Cognitive Load Theory* serta pemanfaatan Canva AI, workshop pengembangan media pembelajaran, dan pendampingan implementasi serta evaluasi

hasil pengembangan media. Melalui tahapan tersebut, guru memperoleh pengalaman belajar yang utuh, mulai dari memahami landasan teoritis, mengembangkan media pembelajaran berbasis CLT, mengimplementasikannya dalam pembelajaran, hingga melakukan refleksi dan penyempurnaan media berdasarkan hasil evaluasi. Pendekatan ini diharapkan mampu menghasilkan perubahan yang berkelanjutan dalam praktik pembelajaran sekaligus meningkatkan kualitas media pembelajaran yang digunakan di SMP Negeri 1 Pecalungan.

Analisis Kebutuhan

Tahap pertama diawali dengan analisis kebutuhan melalui penyebaran angket dan Focus Group Discussion (FGD) bersama guru. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik media pembelajaran yang selama ini digunakan, kesulitan yang dihadapi guru dalam mendesain media, serta permasalahan pembelajaran yang berkaitan dengan beban kognitif siswa. Selain itu, tim juga melakukan telaah terhadap beberapa contoh media pembelajaran yang digunakan guru untuk mengidentifikasi potensi *intrinsic cognitive load*, *extraneous cognitive load*, dan *germane cognitive load*. Hasil analisis kebutuhan menjadi dasar dalam menyusun materi pelatihan dan menentukan strategi pendampingan yang sesuai dengan kondisi mitra.

Workshop *Cognitive Load Theory*

Tahap kedua berupa workshop penguatan konseptual mengenai *Cognitive Load Theory*. Pada tahap ini peserta memperoleh materi tentang karakteristik memori kerja (*working memory*) dan memori jangka panjang (*long-term memory*), tiga jenis beban kognitif, serta prinsip-prinsip desain pembelajaran berbasis CLT, seperti *coherence*, *signaling*, *redundancy*, *split-attention*, *modality*, *segmenting*, dan *worked example*. Penyampaian materi dilakukan melalui ceramah interaktif, analisis studi kasus, diskusi kelompok, serta refleksi terhadap media pembelajaran yang telah digunakan guru. Pendekatan tersebut memungkinkan peserta

memahami keterkaitan antara teori beban kognitif dengan praktik pembelajaran di kelas.

Pelatihan dan Pendampingan Pengembangan Media Pembelajaran

Tahap ketiga merupakan pelatihan dan pendampingan pengembangan media pembelajaran menggunakan Canva AI. Guru dibagi ke dalam kelompok berdasarkan mata pelajaran untuk mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi masing-masing. Pendampingan dilakukan secara intensif melalui proses konsultasi, diskusi, dan pemberian umpan balik secara berkelanjutan. Guru diarahkan untuk merevisi media pembelajaran yang telah dimiliki maupun mengembangkan media baru dengan menerapkan prinsip-prinsip reduksi beban kognitif, seperti penyederhanaan informasi, segmentasi materi, integrasi teks dan visual, serta pengurangan elemen dekoratif yang tidak mendukung proses belajar. Seluruh produk media dievaluasi menggunakan rubrik penilaian berbasis *Cognitive Load Theory* yang dikembangkan oleh tim pengabdian.

Implementasi dan Refleksi

Tahap keempat adalah implementasi terbatas dan refleksi. Media pembelajaran yang telah dikembangkan diujicobakan pada beberapa kelas di SMP Negeri 1 Pecalungan. Selama implementasi, tim melakukan observasi terhadap proses pembelajaran, mendokumentasikan penggunaan media, serta mengumpulkan umpan balik dari guru dan siswa melalui diskusi reflektif. Evaluasi difokuskan pada kemudahan penggunaan media, kejelasan penyajian informasi, serta respons siswa terhadap media yang digunakan. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar penyempurnaan media sehingga produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik dan siap digunakan dalam pembelajaran secara berkelanjutan.

Keberhasilan program dievaluasi berdasarkan ketercapaian luaran pada setiap tahapan kegiatan. Indikator keberhasilan meliputi meningkatnya pemahaman guru mengenai *Cognitive Load Theory*, kemampuan guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis CLT menggunakan

Strategi Reduksi Beban Kognitif Siswa melalui Pengembangan Media Pembelajaran Inovatif Berbasis *Cognitive Load Theory*

Sutrisno, Yanuar Hery Murtianto, Bambang Agus Herlambang, Irkham Ulil Albab

Canva AI, serta tersusunnya media pembelajaran yang siap diimplementasikan di kelas. Selain itu, evaluasi juga dilakukan terhadap respons guru dan siswa setelah implementasi media untuk memperoleh gambaran mengenai efektivitas program dalam mendukung proses pembelajaran.

Melalui tahapan yang sistematis tersebut, kegiatan pengabdian tidak hanya menghasilkan peningkatan keterampilan teknis guru dalam memanfaatkan teknologi berbasis kecerdasan buatan, tetapi juga memperkuat kompetensi pedagogis guru dalam merancang media pembelajaran yang mempertimbangkan kapasitas kognitif siswa. Dengan demikian, program ini diharapkan mampu mendorong terbentuknya praktik pembelajaran berbasis bukti (*evidence-based teaching*) yang berorientasi pada efektivitas proses belajar dan peningkatan kualitas pembelajaran di SMP Negeri 1 Pecalongan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kebutuhan Guru

Tahap awal kegiatan dilakukan melalui diskusi, observasi, dan identifikasi kebutuhan guru mengenai media pembelajaran yang selama ini digunakan (Gambar 3). Hasil analisis menunjukkan beberapa permasalahan. Pertama, sebagian besar guru masih memandang media pembelajaran yang baik sebagai media yang kaya warna, animasi, dan informasi sehingga desain media lebih berorientasi pada aspek estetika daripada efektivitas pembelajaran. Kedua, materi sering disajikan secara simultan dalam satu tampilan sehingga siswa harus memproses banyak informasi sekaligus. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan beban kerja memori (*working memory*) dan mengurangi kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep matematika. Ketiga, guru belum mengenal prinsip-prinsip *Cognitive Load Theory* sebagai dasar dalam mendesain media pembelajaran. Penyusunan media masih lebih banyak didasarkan pada pengalaman mengajar dibandingkan pertimbangan psikologi kognitif. Temuan tersebut menjadi dasar penyusunan materi pelatihan sehingga solusi

yang diberikan benar-benar sesuai dengan kebutuhan peserta.



Gambar 3. Para Peserta Memaparkan Pandangannya tentang Media Pembelajaran yang Biasa Digunakan di Kelas Pemahaman Guru tentang *Cognitive Load Theory*

Pada tahap pelatihan, peserta memperoleh materi mengenai konsep dasar *Cognitive Load Theory* yang dikembangkan oleh John Sweller. Materi difokuskan pada pemahaman bahwa kapasitas memori kerja manusia bersifat terbatas sehingga informasi pembelajaran harus dirancang secara efisien agar tidak menimbulkan beban kognitif yang berlebihan (Gambar 4). Guru diperkenalkan dengan tiga komponen utama beban kognitif, yaitu: (1) *Intrinsic Cognitive Load*, yaitu beban yang berasal dari tingkat kompleksitas materi. (2) *Extraneous Cognitive Load*, yaitu beban yang muncul akibat penyajian informasi yang kurang tepat. (3) *Germane Cognitive Load*, yaitu beban yang mendukung pembentukan skema pengetahuan baru. Melalui berbagai studi kasus, peserta diajak menganalisis media pembelajaran yang selama ini digunakan di kelas berdasarkan ketiga komponen tersebut. Kegiatan diskusi berlangsung interaktif sehingga guru mampu mengidentifikasi bagian-bagian media yang berpotensi menghambat proses belajar siswa.

Selain memahami konsep teoritis, peserta juga mempelajari berbagai strategi desain media berbasis CLT, meliputi: (1) menghilangkan informasi yang tidak relevan

(*coherence principle*); (2) mengurangi distraksi visual; (3) menerapkan teknik chunking untuk mengelompokkan informasi; (4) mengintegrasikan teks, gambar, dan simbol matematika secara terpadu; (5) menyusun urutan penyajian materi secara bertahap (*segmenting*); dan (6) menggunakan visualisasi yang mendukung pembentukan konsep. Hasil diskusi menunjukkan bahwa guru mulai memahami bahwa efektivitas media pembelajaran tidak ditentukan oleh banyaknya elemen visual, melainkan oleh kemampuannya membantu siswa memusatkan perhatian pada informasi yang esensial.



Gambar 4. Pemaparan Materi tentang *Cognitive Load Theory*

Pengembangan Media Pembelajaran

Tahap berikutnya berupa workshop pengembangan media pembelajaran dengan memanfaatkan Canva AI (Gambar 5). Pada sesi ini peserta memperoleh pelatihan mengenai berbagai fitur kecerdasan buatan yang dapat membantu proses desain media secara lebih cepat dan sistematis.



Gambar 5. Pemaparan Materi tentang Media Pembelajaran

Guru mempraktikkan secara langsung penggunaan Canva AI untuk: (1) menghasilkan tata letak (*layout*) media yang lebih terstruktur; (2) memodifikasi ilustrasi dan aset visual sesuai materi pelajaran; (3) menyusun presentasi yang mengikuti prinsip CLT; (4) membuat infografik pembelajaran;

(5) menghasilkan media visual interaktif; dan (6) menyederhanakan tampilan materi agar lebih mudah dipahami siswa. Tim pengabdian mendampingi peserta dalam mengembangkan media pembelajaran (Gambar 6).

Pemanfaatan Canva AI terbukti membantu guru mempercepat proses pengembangan media tanpa mengurangi kualitas desain. Teknologi AI juga memudahkan guru dalam menghasilkan visual yang konsisten sehingga waktu yang sebelumnya digunakan untuk aspek teknis dapat dialihkan pada penyusunan strategi pembelajaran.



Gambar 6. Pendampingan Peserta dalam Pengembangan Media Pembelajaran Produk Media Pembelajaran yang Dihasilkan

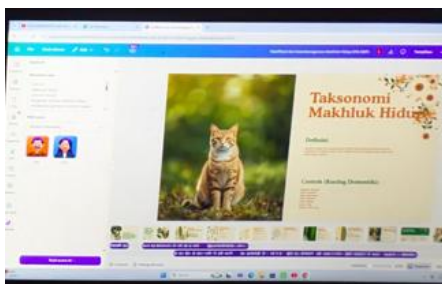
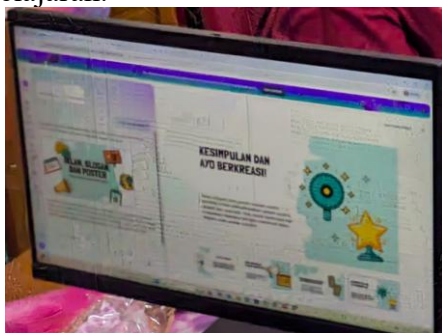
Salah satu luaran utama kegiatan pengabdian ini adalah dihasilkannya berbagai media pembelajaran inovatif yang dikembangkan langsung oleh peserta (Gambar 7). Setiap media dikembangkan melalui beberapa tahapan, yaitu: (1) identifikasi kesulitan belajar siswa; (2) analisis materi berdasarkan prinsip CLT; (3) penyusunan desain awal menggunakan Canva AI; (4) validasi dan diskusi bersama tim pendamping; (5) revisi media; dan (6) uji coba terbatas dalam pembelajaran.

Media yang dihasilkan memiliki beberapa karakteristik utama, yaitu: (1) penyajian informasi secara bertahap; (2)

Strategi Reduksi Beban Kognitif Siswa melalui Pengembangan Media Pembelajaran Inovatif Berbasis *Cognitive Load Theory*

Sutrisno, Yanuar Hery Murtianto, Bambang Agus Herlambang, Irkham Ulil Albab

penggunaan visual yang mendukung pemahaman konsep; (3) pengurangan elemen dekoratif yang tidak relevan; (4) integrasi teks, gambar, dan simbol matematika secara efektif; dan (5) penggunaan navigasi yang sederhana sehingga siswa dapat memusatkan perhatian pada konsep utama. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah menerapkan prinsip-prinsip *Cognitive Load Theory* dalam desain pembelajaran.



Gambar 7. Produk Media Pembelajaran yang Dihasilkan Peserta

Respons Guru terhadap Kegiatan Pengabdian

Selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi baik pada sesi pelatihan maupun praktik. Guru aktif berdiskusi, melakukan revisi media berdasarkan masukan tim pendamping, serta saling memberikan umpan balik terhadap hasil pengembangan media (Gambar 8).

Perubahan pemahaman guru juga tampak dari cara mereka memandang fungsi media pembelajaran. Sebelum mengikuti pelatihan, sebagian besar guru lebih menitikberatkan aspek estetika, sedangkan setelah pelatihan guru mulai mempertimbangkan efektivitas penyajian informasi terhadap proses berpikir siswa. Perubahan perspektif tersebut merupakan indikator bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis dalam menggunakan Canva AI, tetapi juga memperkuat landasan pedagogis dalam mendesain media pembelajaran.



Gambar 8. Aktivitas Peserta

Implementasi Media Pembelajaran di Kelas

Beberapa media yang telah dikembangkan kemudian diimplementasikan secara terbatas dalam pembelajaran di kelas (Gambar 9). Berdasarkan hasil observasi awal dan refleksi guru, ditemukan beberapa perubahan positif, antara lain: (1) siswa lebih mudah memahami instruksi pembelajaran; (2) perhatian siswa lebih terfokus pada informasi utama; (3) diskusi kelompok berlangsung lebih aktif; (4) siswa lebih cepat menghubungkan representasi visual dengan konsep matematika; dan (5) guru lebih mudah menjelaskan materi karena media tersusun secara sistematis. Walaupun implementasi ini masih bersifat awal, temuan tersebut menunjukkan bahwa penerapan prinsip *Cognitive Load Theory* berpotensi meningkatkan efektivitas proses pembelajaran.



Gambar 9. Implementasi Media Pembelajaran di Kelas

Pembahasan

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan yang dipadukan dengan pendampingan mampu meningkatkan kompetensi guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis *Cognitive Load Theory*. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan kualitas media pembelajaran tidak cukup dilakukan melalui pelatihan penggunaan teknologi semata, tetapi juga memerlukan pemahaman mengenai teori belajar yang mendasarinya (Crompton & Sykora, 2021; Sana & Fenesi, 2025; Zhao, 2023).

Penerapan prinsip-prinsip CLT pada media yang dikembangkan memungkinkan guru mengurangi *extraneous cognitive load* melalui penyederhanaan tampilan, pengurangan informasi yang tidak relevan, dan pengelompokan materi secara sistematis (Hery Murtianto, Agus Herlambang, et al., 2022; Marheinna et al., 2025; Murtianto et al., 2025; Paas et al., 2003). Kondisi tersebut mendukung optimalisasi kapasitas memori kerja siswa sehingga sumber daya kognitif dapat dialihkan pada proses pembentukan skema pengetahuan (*germane cognitive load*) (de Jong, 2010; Gorbunova et al., 2025; Sortwell et al., 2026).

Pemanfaatan Canva AI juga memberikan kontribusi terhadap efisiensi proses pengembangan media (Désiron et al.,

2025). Teknologi AI membantu guru menghasilkan desain yang lebih profesional dalam waktu yang relatif singkat, sehingga guru dapat lebih berfokus pada aspek pedagogis daripada aspek teknis desain (Gkintoni et al., 2025). Dengan demikian, integrasi antara pemanfaatan teknologi AI dan penerapan prinsip-prinsip CLT menjadi kombinasi yang saling melengkapi dalam menghasilkan media pembelajaran yang efektif (AlShaikh et al., 2024).

Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini berbeda dengan pelatihan konvensional yang umumnya berhenti pada penyampaian materi (Kirschner et al., 2018). Program pengabdian ini menerapkan model pendampingan berkelanjutan mulai dari analisis kebutuhan, pelatihan, workshop, hingga implementasi di kelas. Model tersebut memungkinkan terjadinya perubahan praktik mengajar secara nyata karena guru memperoleh kesempatan untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh ke dalam produk pembelajaran yang dapat langsung digunakan (Siswono et al., 2025).

Secara keseluruhan, hasil pengabdian menunjukkan bahwa kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah mampu menghasilkan inovasi pembelajaran yang tidak hanya meningkatkan kompetensi profesional guru, tetapi juga berpotensi menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif, lebih terstruktur, dan sesuai dengan karakteristik kognitif siswa (Alruwaili & Alasmari, 2025; Surbakti et al., 2024). Oleh karena itu, model pendampingan pengembangan media pembelajaran berbasis *Cognitive Load Theory* dengan dukungan teknologi AI layak dipertimbangkan sebagai alternatif program peningkatan kompetensi guru pada jenjang pendidikan menengah (Cheng, 2025).

D. PENUTUP

Simpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang dilaksanakan di SMP Negeri 1 Pecalungan berhasil meningkatkan kompetensi guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis *Cognitive Load*

Strategi Reduksi Beban Kognitif Siswa melalui Pengembangan Media Pembelajaran Inovatif Berbasis Cognitive Load Theory

Sutrisno, Yanuar Hery Murtianto, Bambang Agus Herlambang, Irkham Ulil Albab

Theory (CLT) dengan memanfaatkan teknologi Canva AI. Melalui pendekatan yang bersifat partisipatif, kolaboratif, dan berbasis praktik, guru tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual mengenai pengelolaan beban kognitif dalam pembelajaran, tetapi juga mampu menerapkan prinsip-prinsip tersebut dalam menghasilkan media pembelajaran yang lebih efektif dan siap digunakan di kelas. Pendampingan yang dilakukan secara berkelanjutan memberikan kesempatan kepada guru untuk merevisi dan menyempurnakan media berdasarkan umpan balik dari tim pendamping sehingga produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik dari aspek pedagogis maupun visual.

Pelaksanaan program juga menunjukkan adanya perubahan paradigma guru dalam mendesain media pembelajaran. Guru tidak lagi berorientasi pada penyajian media yang kaya ornamen dan informasi, tetapi lebih memperhatikan efektivitas penyampaian materi melalui pengurangan *extraneous cognitive load*, penyajian informasi secara bertahap, serta integrasi visual dan teks yang mendukung proses berpikir siswa. Implementasi awal media di kelas menunjukkan respons positif dari guru maupun siswa, ditandai dengan meningkatnya fokus siswa, kemudahan dalam memahami materi, serta keterlibatan yang lebih aktif selama proses pembelajaran. Temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi *Cognitive Load Theory* dengan teknologi Canva AI berpotensi menjadi salah satu strategi yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.

Saran

Program pengabdian serupa perlu dilaksanakan secara berkelanjutan dengan cakupan peserta yang lebih luas, baik pada jenjang pendidikan maupun sekolah yang berbeda, sehingga penerapan *Cognitive Load Theory* dalam pengembangan media pembelajaran dapat diimplementasikan secara lebih masif. Pendampingan lanjutan juga diperlukan agar guru terus memperoleh bimbingan dalam mengembangkan media yang sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pembelajaran.

Selain itu, penelitian dan kegiatan pengabdian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi efektivitas media pembelajaran berbasis *Cognitive Load Theory* secara lebih komprehensif melalui pengukuran hasil belajar, beban kognitif, motivasi, dan keterlibatan siswa menggunakan desain penelitian yang lebih kuat. Dengan demikian, manfaat penerapan media pembelajaran berbasis CLT tidak hanya dapat dilihat dari peningkatan kompetensi guru, tetapi juga dapat dibuktikan melalui peningkatan kualitas proses dan hasil belajar siswa.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih penulis sampaikan kepada LPPM Universitas PGRI Semarang yang telah mendanai pengabdian kepada masyarakat ini melalui nomor kontrak 076/SKK/LPPM-UPGRIS/PKM-REG/II/2026.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahman, M. D., Faruk, N., Oloyede, A. A., Surajudeen-Bakinde, N. T., Olawoyin, L. A., Mejabi, O. V., Imam-Fulani, Y. O., Fahm, A. O., & Azeez, A. L. (2020). Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. *Heliyon*, 6(11), e05312. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>
- Alruwaili, R. F., & Alasmari, A. A. (2025). Examining the Impact of Teachers' Cognitive Load on Student Engagement and Learning Outcomes in Saudi Classrooms. *The Open Psychology Journal*, 18(1). <https://doi.org/10.2174/0118743501353561241217042908>
- AlShaikh, R., Al-Malki, N., & Almasre, M. (2024). The implementation of the cognitive theory of multimedia learning in the design and evaluation of an AI educational video assistant utilizing large language models. *Heliyon*, 10(3), e25361. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25361>
- Cheng, J. (2025). Exploring the Application and Influence of Cognitive Load Theory



- in College-Level Physics Teaching. *Journal of Modern Education and Culture*, 1(3).
<https://doi.org/10.70767/jmec.v1i3.437>
- Choirudin, C., Lubis, M., & Masuwd, M. A. (2025). Enhancing High School Students' Mathematical Problem-Solving Skills through Interactive Media: A Classroom Action Research Approach. *Journal of Teaching and Learning Mathematics*, 2(2), 104–121.
<https://doi.org/10.22219/jtlim.v2i2.31685>
- Clemente-Suárez, V. J., Beltrán-Velasco, A. I., Herrero-Roldán, S., Rodríguez-Besteiro, S., Martínez-Guardado, I., Martín-Rodríguez, A., & Tornero-Aguilera, J. F. (2024). Digital Device Usage and Childhood Cognitive Development: Exploring Effects on Cognitive Abilities. *Children*, 11(11), 1299.
<https://doi.org/10.3390/children1111299>
- Crompton, H., & Sykora, C. (2021). Developing instructional technology standards for educators: A design-based research study. *Computers and Education Open*, 2, 100044.
<https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100044>
- de Jong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought. *Instructional Science*, 38(2), 105–134.
<https://doi.org/10.1007/s11251-009-9110-0>
- Désiron, J. C., Schmitz, M.-L., & Petko, D. (2025). Teachers as Creators of Digital Multimedia Learning Materials: Are they Aligned with Multimedia Learning Principles. *Technology, Knowledge and Learning*, 30(2), 637–653.
<https://doi.org/10.1007/s10758-024-09770-1>
- Gkintoni, E., Antonopoulou, H., Sortwell, A., & Halkiopoulos, C. (2025). Challenging Cognitive Load Theory: The Role of Educational Neuroscience and Artificial Intelligence in Redefining Learning Efficacy. *Brain Sciences*, 15(2), 203.
<https://doi.org/10.3390/brainsci15020203>
- Gorbunova, A., Kapuza, A., Chen, O., & Costley, J. (2025). Rethinking pre-training: cognitive load implications for learners with varying prior knowledge. *Frontiers in Psychology*, 16.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1628047>
- Hawthorne, B. S., Slemp, G. R., Vella-Brodrick, D. A., & Hattie, J. (2025). The relationship between positive and painful emotions and cognitive load during an algebra learning task. *Learning and Individual Differences*, 117, 102597.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102597>
- Hery Murtianto, Y., Agus Herlambang, B., & M. (2022). Cognitive Load Theory on Virtual Mathematics Laboratory: Systematic Literature Review. *KnE Social Sciences*.
<https://doi.org/10.18502/kss.v7i19.12461>
- Hery Murtianto, Y., Muhtarom, M., & Agus Herlambang, B. (2022). Virtual Mathematics Laboratory Based on Cognitive Load Theory. *KnE Social Sciences*.
<https://doi.org/10.18502/kss.v7i14.12018>
- Ilma, L. S., Muhid, A., & Rofiq, A. A. (2026). Reducing Academic Stress through Autonomy Fulfillment: A Self Determination Theory Solution in the Context of Students' Cognitive Load. *Academia Open*, 11(1).
<https://doi.org/10.21070/acopen.11.2026.13017>
- Kirschner, P. A., Sweller, J., Kirschner, F., & Zambrano R., J. (2018). From Cognitive Load Theory to Collaborative Cognitive Load Theory. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 13(2), 213–233.
<https://doi.org/10.1007/s11412-018-9277-y>

Strategi Reduksi Beban Kognitif Siswa melalui Pengembangan Media Pembelajaran Inovatif Berbasis Cognitive Load Theory

Sutrisno, Yanuar Hery Murtianto, Bambang Agus Herlambang, Irkham Ulil Albab

- Lehmann, J., Goussios, C., & Seufert, T. (2016). Working memory capacity and disfluency effect: an aptitude-treatment-interaction study. *Metacognition and Learning*, 11(1), 89–105. <https://doi.org/10.1007/s11409-015-9149-z>
- Li, H., Wang, Z., Ding, L., Zhang, J., & Wang, G. (2025). The facts about the effects of pedagogical agents on learners' cognitive load: a meta-analysis based on 24 studies. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1635465>
- Marheinna, A., Nizaruddin, N., & Murtianto, Y. H. (2025). Mathematic Learning Media with a Split Attention Effect Perspective to Improve Multi-Representasi for Middle School Students. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 10(1), 108–119. <https://journal.stkipsingkawang.ac.id/index.php/JPMI/article/view/6618>
- Mayer, R. E. (2002). Cognitive Theory and the Design of Multimedia Instruction: An Example of the Two-Way Street Between Cognition and Instruction. *New Directions for Teaching and Learning*, 2002(89), 55–71. <https://doi.org/10.1002/tl.47>
- Murtianto, Y. H., Muhtarom, Herlambang, B. A., Sutrisno, & Oktavia, R. (2022). Student literacy towards math problem solving reviewed from online addiction level games. 020040. <https://doi.org/10.1063/5.0096119>
- Murtianto, Y. H., Retnowati, E., & Hanham, J. (2025). Reducing Cognitive Load using Social Persuasion Prompts in Mathematics Multimedia Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 19(3), 465–488. <https://doi.org/10.22342/mej.v19i3.pp465-488>
- Murtianto, Y. H., Sutrisno, S., Nizaruddin, N., & Muhtarom, M. (2019). Effect of learning using mathematica software toward mathematical abstraction ability, motivation, and independence of students in analytic geometry. *Infinity Journal*, 8(2), 219. <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p219-228>
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive Load Theory and Instructional Design: Recent Developments. *Educational Psychologist*, 38(1), 1–4. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_1
- Sage, K., Bonacorsi, N., Izzo, S., & Quirk, A. (2015). Controlling the slides: Does clicking help adults learn? *Computers & Education*, 81, 179–190. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.007>
- Sana, F., & Fenesi, B. (2025). Working Memory and Instructional Fit: Reintroducing Aptitude–Treatment Interaction in Education Research. *Behavioral Sciences*, 15(6), 765. <https://doi.org/10.3390/bs15060765>
- Schurer, T., Opitz, B., & Schubert, T. (2020). Working Memory Capacity but Not Prior Knowledge Impact on Readers' Attention and Text Comprehension. *Frontiers in Education*, 5. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00026>
- Siswono, T. Y. E., Rosyidi, A. H., Zulnaidi, H., Hartono, S., Kohar, A. W., Sutrisno, S., & Kunafaah, K. (2025). Teacher pedagogical knowledge on technology-enhanced mathematical creativity. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 9(9), 2098–2118. <https://doi.org/10.55214/2576-8484.v9i9.10292>
- Sortwell, A., Gkintoni, E., Díaz-García, J., Ellerton, P., Ferraz, R., & Hine, G. (2026). Beyond Cognitive Load Theory: Why Learning Needs More than Memory Management. *Brain Sciences*, 16(1), 109. <https://doi.org/10.3390/brainsci16010109>
- Surbakti, R., Umboh, S. E., Pong, M., & Dara, S. (2024). Cognitive Load Theory: Implications for Instructional Design in Digital Classrooms. *International Journal of Educational Narratives*, 2(6),

483–493.

<https://doi.org/10.70177/ijen.v2i6.1659>

Tong, T., Pi, F., Zheng, S., Zhong, Y., Lin, X., & Wei, Y. (2025). Exploring the Effect of Mathematics Skills on Student Performance in Physics Problem-Solving: A Structural Equation Modeling Analysis. *Research in Science Education*, 55(3), 489–509. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10201-5>

Wardoyo, C., Satrio, Y. D., Narmaditya, B. S., & Wibowo, A. (2021). Do technological

knowledge and game-based learning promote students achievement: lesson from Indonesia. *Heliyon*, 7(11), e08467. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08467>

Zhao, Y. (2023). The Impact of Cognitive Load Theory on Online Learning Outcomes for Adolescent Students. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 18, 50–55. <https://doi.org/10.54097/ehss.v18i.10946>