

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA SECARA DARING DITINJAU DARI SELF-DETERMINATION

Rafiq Zulkarnaen

Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggo Waluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, Indonesia

rafiq.zulkarnaen@fkip.unsika.ac.id

Diterima: 12 Februari, 2022; Disetujui: 8 Maret, 2022

Abstract

Online mathematics learning is able to facilitate curriculum demands in the Covid-19 pandemic, but the impact on student motivation is always ignored. This study aims to examine the relationship between student self-determination in the teacher's perspective and teacher self-determination towards online learning, either partially or simultaneously. A descriptive-correlational survey design was used in this study, with five mathematics teachers in Junior High Schools in Bandung as subjects, which were taken by convenience sampling. Questionnaires and unstructured interviews were used in this study. The questionnaire used to collect self-determination data was adopted from The American Institutes for Research Self Determination Questionnaire, while the online learning quality questionnaire was adopted from Alarcón et al. (2020). The results showed that there was a positive relationship: between student self-determination in the teacher's perspective and teacher self-determination towards online learning either partially or simultaneously, between aspects of teacher capacity in self-determination on teacher's digital-pedagogical abilities and digital resources, between aspects of student capacity in the teacher's perspective on student empowerment and student digital competence, between student capacity and teacher capacity for the implementation of online learning. Furthermore, the perception of mathematics teachers towards online learning are key elements in the effectiveness of online mathematics learning.

Keywords: Teacher Capacity, Digital-Pedagogical, Digital Competence

Abstrak

Pembelajaran matematika secara daring mampu memfasilitasi tuntutan kurikulum pada kondisi Pandemi Covid-19, namun dampaknya terhadap motivasi siswa selalu diabaikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan self-determination siswa dalam perspektif guru dan self-determination guru terhadap pembelajaran daring baik secara parsial maupun simultan. Desain surveil deskriptif-korelasional digunakan dalam penelitian ini, dengan subjek penelitian sebanyak lima guru matematika SMP Negeri di Kota Bandung yang diambil secara convenience-sampling. Instrumen nontes berbentuk angket tertutup dan wawancara tidak terstruktur. Angket digunakan untuk mengukur self-determination yang diadopsi dari The American Institutes for Research Self Determination Questionnaire, sedangkan angket kualitas pembelajaran daring diadopsi dari Alarcón et al. (2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif: antara self-determination siswa dalam perspektif guru dan self-determination guru terhadap pembelajaran daring baik secara parsial maupun simultan, antara aspek kapasitas guru dalam self-determination terhadap kemampuan pedagogis-digital guru dan sumber daya digital, antara aspek kapasitas siswa dalam self-determination siswa dalam perspektif guru terhadap pemberdayaan siswa dan kompetensi digital siswa, antara kapasitas siswa dan kapasitas guru terhadap implementasi pembelajaran daring. Selain itu, persepsi guru matematika terhadap pembelajaran daring merupakan elemen kunci dalam efektivitas pembelajaran matematika secara daring.

Kata Kunci: Kapasitas Guru, Pedagogis-Digital, Kompetensi Digital

How to cite: Zulkarnaen, R. (2022). Efektivitas Pembelajaran Matematika Secara Daring Ditinjau dari *Self-Determination*. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5 (2), 355-364.

PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 sangat memengaruhi cara orang belajar dan bekerja, khususnya dalam dunia pendidikan menjadi sangat menantang karena penutupan sekolah yang menyebabkan guru dan siswa diharuskan belajar dari rumah. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia pada tanggal 24 Maret 2020 mengeluarkan surat edaran tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran coronavirus-disease (Covid-19) dengan mengeluarkan kebijakan salah satunya tentang pembelajaran jarak jauh. Pendidikan Jarak Jauh (PJJ) atau pembelajaran daring dilakukan selama situasi darurat Pandemi Covid-19 yang memberikan dampak secara psikologis bagi guru dan siswa, serta kendala teoritis-implimentatis kepada guru bagaimana menciptakan proses pembelajaran yang ideal dengan segala kelebihan dan kekurangan pembelajaran matematika yang dilakukan secara daring.

Pada awal pemberlakuan pembelajaran matematika secara daring memberikan *culture-shock* bagi para guru, karena sebagian besar guru terbiasa menyusun rencana pembelajaran serta aktivitas implementasi pembelajaran secara tatap muka (*face-to-face*). Pembelajaran dalam situasi pandemi Covid-19 tidak secara otomatis terjadinya adaptasi atau transisi dari pembelajaran *face-to-face* ke pembelajaran daring. Terdapat tantangan dan kesulitan yang dihadapi oleh guru ketika melaksanakan pembelajaran daring, diantaranya: pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan pemanfaatan teknologi-digital karena belajar dilakukan oleh siswa di rumah dengan memperhatikan tuntutan kurikulum (Rifa'ie, 2020), relasi didaktis antara teknologi-digital dengan materi pelajaran (Freiman et al., 2017). Relasi tersebut melibatkan keterhubungan antara komponen guru, siswa, teknologi-digital, dan materi pelajaran. Komponen materi pelajaran merupakan pengetahuan yang dipelajari secara bersama-sama antara guru dan siswa, dengan guru merupakan fasilitator pembelajaran dan siswa berupaya semaksimal mungkin untuk mengkonstruksi pengetahuan matematika, serta teknologi-digital sebagai alat bantu dalam pembelajaran.

Aspek motivasi guru dan siswa sangat mempengaruhi dalam pembelajaran daring, karena motivasi diri akan menuntun guru dan siswa untuk bertindak. Dalam perspektif teori *self-determination* bahwa seseorang akan termotivasi untuk tumbuh dan berubah berdasarkan tiga kebutuhan psikologis, yaitu: kebutuhan akan otonomi, misalnya merasa didukung dan diatur oleh diri sendiri; kebutuhan akan keterkaitan, misalnya merasa dicintai dan saling terkait dengan pribadi lain, dan kebutuhan akan kompetensi, misalnya merasa efektif dan mampu (Chiu, 2021). Kebutuhan akan kompetensi sangat berkaitan dengan kapasitas diri. Mengenali kapasitas diri akan membawa seseorang untuk lebih termotivasi untuk menggapai tujuan diri, dalam konteks penelitian ini kapasitas diri (guru dan siswa) akan memotivasi terhadap faktor-faktor yang diperlukan dalam pembelajaran daring, misalnya: kemampuan pedagogis-digital guru dan penentuan sumber daya pembelajaran secara digital. Oleh karena itu, *Self-determination* telah banyak diterapkan untuk memotivasi keterlibatan dan mengoptimalkan pembelajaran siswa yang difokuskan terhadap interaksi guru-siswa khususnya dukungan guru, karena guru berperan penting dalam mendukung kebutuhan belajar siswa di sekolah (Chiu, 2021).

Self-determination merupakan alat yang tepat untuk menganalisis keberhasilan penentuan pendekatan pembelajaran matematika, karena mampu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi belajar siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran (Muir, 2021), ketika siswa merasa bahwa tugas sekolah memiliki tujuan dan menarik serta lingkungan kelas dan respon guru yang responsif akan menyebabkan siswa termotivasi secara mandiri untuk terlibat dalam belajar mandiri (León et al., 2014); dan, keyakinan motivasi guru memainkan dampak terhadap kemampuan guru dalam melakukan pembelajaran yang efektif (Corkin et al., 2018). Dengan demikian, meskipun pembelajaran matematika secara daring menawarkan kemudahan dalam memahami pengetahuan matematika yang baru, namun dampak terhadap motivasi siswa melalui pembelajaran daring terkadang diabaikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji: a) hubungan *self-determination* siswa dalam perspektif guru (SDGs) dan *self-determination* guru (SDG) terhadap pembelajaran daring baik secara parsial maupun simultan, b) mengkaji hubungan antara aspek kapasitas guru dalam *self-determination* terhadap kemampuan pedagogis-digital guru dan sumber daya digital dalam pembelajaran daring, c) mengkaji hubungan antara aspek kapasitas siswa dalam *self-determination* siswa dalam perspektif guru terhadap pemberdayaan siswa dan kompetensi digital siswa dalam pembelajaran daring, d) mengkaji hubungan kapasitas siswa dan kapasitas guru dalam *self-determination* terhadap implementasi pembelajaran daring, dan e) mengkaji persepsi guru matematika terhadap pembelajaran daring.

METODE

Desain survei deskriptif-korelasional digunakan dalam penelitian ini, dengan subjek penelitian adalah lima guru matematika SMP Negeri di Kota Bandung yang diambil secara *convenience-sampling*. Instrumen nontes berbentuk angket tertutup dan wawancara tidak terstruktur. Angket digunakan untuk mengumpulkan data tentang *self-determination* dan kualitas pembelajaran daring. Angket *Self-determination* dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu: *self-determination* guru (disingkat, SDG) terdiri dari 24 pernyataan yang memuat aspek kapasitas guru (KG) dan peluang guru (PG); dan, *self-determination* siswa dari perspektif guru (disingkat, SDGs) terdiri dari 30 pernyataan yang memuat aspek kapasitas siswa (KS) dan peluang siswa (PS). Angket SDG dan SDGs berbentuk skala likert dengan lima derajat frekuensi. Instrumen SDG dan SDGs diadopsi dari The American Institutes for Research Self Determination Questionnaire (online, tersedia di <https://www.ou.edu/education/centers-and-partnerships/zarrow/self-determination-assessment-tools/air-self-determination-assessment>). Sedangkan, angket persepsi guru dalam pembelajaran daring diadopsi dari Alarcón et al. (2020), yang terdiri dari aspek: kompetensi profesionalisme digital guru (KPDG), sumber daya digital (SDg), implementasi pembelajaran (IP), pemberdayaan siswa (PSi), dan memfasilitasi kompetensi digital siswa (KDS). Kemudian, wawancara tidak terstruktur digunakan untuk mengetahui persepsi dan keyakinan guru dalam pembelajaran daring serta kesulitannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil deskriptif *self-determination* siswa dalam perspektif guru (SDGs) dan *self-determination* guru (SDG) dan persepsi guru dalam pembelajaran daring (PD) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Deskriptif *self-determination* siswa dari perspektif guru (SDGs), *self-determination* guru (SDG), dan pembelajaran Daring (PD)

Data	Aspek	Data Statistik			
		Mean	SD	Skew.	Kurto.
SDGs	KS	4,19	0,56	-0,19	-0,91
	PS	4,49	0,42	-0,33	-1,22
	Total	4,34	0,46	-0,11	-1,11
SDG	KG	4,39	0,49	-0,68	-0,17
	PG	4,17	0,41	0,68	0,536
	Total	4,53	0,30	0,10	-0,01
PD	KPDG	4,39	0,42	0,30	-1,39
	SDg	4,41	0,44	0,27	-1,52
	IP	4,38	0,44	0,37	-1,84
	Psi	4,38	0,46	0,44	-1,79
	Total	4,40	0,46	0,36	-1,86
	Total	4,38	0,42	0,26	-1,79

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa guru matematika sangat yakin terhadap penentuan diri sendiri siswa (SDGs) dalam pembelajaran matematika secara daring, baik pada aspek kapasitas siswa (KS) dan peluang siswa (PS). Hal tersebut terlihat dari nilai rerata KS dan PS yang mendekati skor maksimal (sebesar 5,00). Selanjutnya, penentuan diri guru (*self-determination* guru atau SDG) pada aspek kapasitas guru (KG) dan peluang guru (PG) menunjukkan bahwa guru sangat yakin terhadap penentuan dirinya dalam pembelajaran matematika secara daring. Hal tersebut terlihat dari nilai rerata KS dan PS yang mendekati skor maksimal (sebesar 5,00). Kemudian, untuk menjawab pertanyaan penelitian apakah terhadap hubungan antara SDGs dan SDG terhadap pembelajaran daring baik secara parsial maupun secara simultan, dilakukan uji korelasi dengan hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Korelasi antara SDGs dan SDG dengan PD

		PD
SDGs	Korelasi	0,593*
	Sig.	0,000
SDG	Korelasi	0,690*
	Sig.	0,003
SDGs*SDG	Korelasi	0,618*
	Sig.	0,001

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa terdapat hubungan yang positif tinggi antara perspektif guru (SDGs) dan *self-determination* guru (SDG) dan persepsi guru dalam pembelajaran daring (PD) baik secara parsial maupun secara simultan. Hal ini diperkuat dari hasil penelitian Ryan & Deci (2020) dan Chiu (2021) yang menyimpulkan bahwa SDT yang mendukung kebutuhan psikologis dasar memfasilitasi motivasi intrinsik dalam proses pembelajaran. Selanjutnya, hasil analisis data hubungan antara kapasitas guru (KG) terhadap kemampuan pedagogis-digital guru (KPDG) dan sumber daya digital (SDg) dalam pembelajaran daring disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Korelasi antara KG dengan KPDG dan SDG

		KPDG	SDg
KG	Korelasi	0,321*	0,322*
	Sig.	0,049	0,049

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa *self-determination* guru (SDG), khususnya aspek kapasitas guru berkorelasi positif dengan kompetensi pedagogis-digital guru (KPDG) dan sumber daya digital (SDg). Aspek kapasitas guru dalam *self-determination*, misalnya: guru mengetahui apa yang dibutuhkan dalam pembelajaran daring, guru menetapkan tujuan untuk mendapatkan yang diinginkan, dan percaya diri untuk berhasil dalam pembelajaran daring akan memotivasi diri untuk memberikan pelayanan dan pengajaran yang lebih baik kepada siswa dalam pembelajaran.

Hasil analisis data hubungan antara kapasitas siswa (KS) terhadap pemberdayaan siswa (Psi) dan kompetensi digital siswa (KDS) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Korelasi antara KS dengan PSi dan KDS

		Psi	KDS
KS	Korelasi	0,454*	0,499*
	Sig.	0,004	0,005

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa kapasitas siswa *self-determination* siswa dalam perspektif guru (SDGs) berkorelasi positif dengan pemberdayaan siswa (Psi) dan kompetensi digital siswa (KD). Pembelajaran yang efektif sangat dipengaruhi oleh pemberdayaan siswa sebagai subjek dan objek belajar. Pemberdayaan siswa sangat ditentukan oleh dukungan guru selama pembelajaran berlangsung.

Hasil analisis hubungan antara kapasitas siswa (KS) dan kapasitas guru (KG) terhadap implementasi pembelajaran daring (IP) disajikan pada Tabel 5

Tabel 5 Korelasi antara KS dan KG dengan IPD

		IPD
KS	Korelasi	0,430*
	Sig.	0,007
KG)	Korelasi	0,780*
	Sig.	0,007
KG*KS	Korelasi	0,446*
	Sig.	0,021

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa terdapat hubungan antara kapasitas guru dan kapasitas siswa terhadap implementasi pembelajaran daring. Dalam pembelajaran daring, kapasitas guru akan menuntunnya dalam merancang forum diskusi yang terstruktur dengan baik, menyediakan layanan bantuan kepada siswa secara lebih fleksibel melalui sosial media atau fitur ‘pesan’ dalam Zoom dan G-meet (pembelajaran daring), mengatur keterlibatan siswa dengan teman sebaya yang menungkingkan siswa untuk saling berbagi informasi, memberikan bimbingan yang kuat selama pelajaran online, memberikan umpan balik yang relevan dengan kompetensi dasar, mengekspresikan kepercayaan terhadap kemampuan siswa dan mendistribusikan materi pembelajaran yang efektif untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan.

Pembahasan

Pada Pembelajaran daring kapasitas guru akan memberikan siswa dengan dukungan emosional dan motivasi seperti kepedulian pedagogis, hubungan interpersonal siswa dengan guru (Vonderwell et al., 2007), dan mendorong kepercayaan diri siswa dalam lingkungan belajar kolaboratif (Xie & Ke, 2011) dan dalam kelompok diskusi kecil (Alamri et al., 2020). Kepedulian pedagogis, hubungan interpersonal, dan mendorong kepercayaan diri siswa

merupakan bagian dari komponen pedagogis guru. Selain itu, kapasitas guru akan memotivasi diri dalam penggunaan sumber daya digital, misalnya: mengidentifikasi, mengevaluasi dan memilih bahan ajar, serta menggunakan aplikasi perangkat lunak atau perangkat teknologi informasi dan komunikasi untuk membuat materi pembelajaran yang memenuhi kebutuhan siswa.

Melalui dukungan guru, siswa lebih fokus dalam belajar dan menunjukkan manajemen waktu yang lebih baik dalam belajar (Vansteenkiste et al., 2005), dan siswa lebih menikmati pembelajaran (Skinner et al., 2008). Manajemen waktu dalam belajar serta menikmati pembelajaran merupakan salah satu faktor keberhasilan belajar siswa. siswa yang mampu melakukan manajemen waktu yang baik memberikan dampak terhadap keberhasilan pembelajaran daring, karena siswa tahu kapan waktunya untuk belajar secara mandiri sebelum diberikan penjelasan oleh guru serta mampu mengalokasikan waktu untuk belajar terhadap ketidapahamannya selama pembelajaran daring melalui sumber-sumber yang relevan dan meminta bantuan kepada guru atau siswa lainnya. Siswa yang menikmati pembelajaran akan menurunkan level kecemasan belajarnya (*learning anxiety*) dan meningkatkan rasa percaya diri selama belajar. Pemberdayaan siswa memungkinkan memberikan kebebasan kepada siswa untuk memilih tujuan pembelajaran yang akan menghasilkan lebih banyak keterlibatan kognitif dalam pembelajaran daring. Dengan demikian, pembelajaran daring yang melibatkan pemberdayaan siswa akan menyebabkan siswa yang memiliki hubungan baik dengan guru dan merasa terhubung dengan partisipasi kegiatan pembelajaran, menemukan kegiatan pembelajaran yang lebih positif, percaya diri dalam menyelesaikan tugas-tugas yang menantang, dan merasa nyaman berbicara tentang kebutuhan belajar mereka (Ruzek et al., 2016).

Kompetensi digital terkait dengan pengetahuan, kapasitas, dan sikap menggunakan teknologi digital untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dengan orang lain untuk tujuan pembelajaran (Janssen et al., 2013). Kompetensi digital siswa dalam konteks penelitian ini adalah kemampuan siswa untuk belajar menggunakan perangkat teknologi dan informasi, misalnya: mencari sumber-sumber yang relevan di dunia maya, menggunakan fasilitas 'pesan' yang tersedia pada Zoom atau Google-meet. Guru yang mendukung kompetensi digital siswa akan mengomunikasikan harapan yang jelas kepada siswa dalam pembelajaran (Lietaert et al., 2015), misalnya, memberikan informasi yang mendukung dan harapan tugas yang jelas, umpan balik yang positif dan konstruktif, dan memberikan penghargaan. Siswa yang memiliki kompetensi digital yang tinggi dapat dengan mudah menafsirkan dan memahami materi selama pembelajaran daring (López-Meneses et al., 2020), sedangkan siswa yang memiliki kompetensi digital yang rendah akan mengalami kesulitan belajar, beban kognitif dan kelelahan akademik, yang pada akhirnya dapat menyebabkan menurunkan motivasi dalam pembelajaran daring (Bergdahl et al., 2020).

Kapasitas guru dalam merancang implementasi pembelajaran daring sangat memperhatikan kapasitas siswa dalam pelaksanaan pembelajaran daring. Pengetahuan guru tentang perilaku penentuan diri sendiri siswa, persepsi guru tentang kemampuan siswa dalam melakukan perilaku penentuan nasib diri sendiri siswa, dan persepsi guru tentang aspek pengetahuan dan kemampuan siswa merupakan komponen kapasitas siswa dalam *self-determination* dalam perspektif guru. Pengetahuan guru tentang kapasitas siswa menuntun guru untuk memberikan tugas yang sesuai dengan lintasan belajar siswa. Selain itu, guru memeriksa apakah siswa menyelesaikan pekerjaan rumah mereka dan mengingatkan siswa apabila belum menyelesaikannya. Oleh karena itu, hubungan guru-siswa (keterlibatan dan keterkaitan) memainkan peran yang sangat penting dalam pembelajaran (Ryan & Deci, 2020).

Untuk mengetahui persepsi dan keyakinan guru dalam pembelajaran daring dilakukan wawancara terbatas dengan subjek penelitian (SP-1, SP-2, dan SP-3). Diskusi tidak formal dilakukan oleh peneliti kepada SP untuk menemukan permasalahan umum ketika pembelajaran matematika dilakukan secara daring. Hasil wawancara terbatas dengan subjek penelitian diperoleh kendala yang dialami selama pembelajaran daring, diantaranya: memilih tugas yang sesuai untuk siswa dan memprediksi kesulitan atau ketidakpahaman siswa ketika pembelajaran daring berlangsung; pada kendala teoritis-praktis, guru kesulitan untuk mengintegrasikan teori-teori belajar dalam pembelajaran matematika secara daring.

Salah satu aktivitas teori dalam pembelajaran matematika yaitu proses pembelajaran matematika harus memuat aktivitas matematis. Aktivitas matematis merupakan aktivitas siswa dalam belajar matematika mirip dengan aktivitas yang dilakukan matematikawan, termasuk mencari pola, investigasi, berkomunikasi, mengeksplorasi ide, menemukan notasi, memvisualisasikan hubungan, dan membuat dugaan (Cuoco et al., 1996). Temuan pada SP-1 sejalan dengan beberapa penelitian menunjukkan permasalahan yang dialami guru ketika pembelajaran dilakukan secara daring, diantaranya: guru menghadapi tantangan dalam mengevaluasi pembelajaran dan melibatkan siswa dalam aktivitas pembelajaran di kelas (Joubert, 2013), kesulitan dalam meningkatkan partisipasi siswa dan memantau pembelajaran siswa, karena interaksi yang terjadi di kelas *face-to-face* seperti komunikasi pribadi dan diskusi seluruh kelas tidak semudah diimplementasikan dalam lingkungan pembelajaran daring (Chieu & Herbst, 2016). Dengan demikian, secara umum terhadap hasil wawancara terhadap permasalahan pembelajaran daring mengerucut kepada tiga kategori utama, yaitu: interaksi guru dengan teknologi, interaksi guru dengan materi, dan interaksi guru dengan siswa.

Faktor yang sangat mempengaruhi kualitas pembelajaran daring yaitu persepsi dan keyakinan guru dalam pembelajaran daring. Hal ini diperkuat oleh pendapat Joubert (2013) yang menemukan bahwa sikap dan keyakinan guru secara signifikan mempengaruhi keberhasilan adopsi teknologi dalam pembelajaran ketika menghadapi kesulitan praktis dalam mengajar seperti penggunaan teknologi atau sumber daya pengajaran teknologi seperti video. Berdasarkan hasil wawancara terbatas dengan perwakilan subjek penelitian, diperoleh simpulan bahwa tidak ada perbedaan antara pembelajaran daring dengan pembelajaran tatap muka. Hal tersebut didasarkan kepada dalam pembelajaran tatap muka, semua materi diberikan dengan memperhatikan peran guru dan siswa; Guru tidak hanya menyampaikan materi tanpa mengesampingkan aktivitas siswa melalui diskusi dan penyelesaian soal, sehingga aktivitas pembelajaran tatap muka beralih ke pembelajaran daring hanyalah perubahan ruang dan waktu saja. Namun demikian, pembelajaran daring menyita waktu yang lebih banyak kepada guru dalam membuat video pembelajaran untuk diberikan kepada siswa, menyusun materi dan tugas kemudian yang akan diunggah ke dalam *Google-classroom*, membuat presensi setiap pertemuan melalui *Google-form*, guru kesulitan mengamati siswa apakah siswa memperhatikan penjelasan guru atau tidak.

Kualitas pembelajaran daring tidak hanya ditentukan oleh kemampuan pedagogis-digital guru, tetapi juga ditentukan juga faktor siswa. Dalam konteks tersebut, kualitas pembelajaran secara daring sangat dipengaruhi kemampuan belajar mandiri siswa. Kemandirian belajar bukanlah dimaknai siswa belajar secara mandiri tanpa bantuan yang berikan oleh guru, melainkan kemampuan siswa dalam memantau perilaku diri sendiri dalam belajar. Salah satu yang memberikan stimulus terhadap kemandirian belajar siswa yaitu *self-determination*. Ketika siswa dibiarkan belajar sendiri, mereka selalu mengalami kesulitan dalam mengatur pembelajarannya secara memadai. Dengan demikian, taktik dan strategi pembelajaran yang dilakukan oleh siswa adalah elemen kunci dari pembelajaran mandiri, karena pola aktivitas

taktik dan strategi menunjukkan bagaimana siswa belajar secara mandiri dengan memantau proses pembelajaran (Winne et al., 2002). Strategi pembelajaran adalah teknik yang digunakan oleh siswa untuk mendukung keberhasilan belajarnya (Dunlosky, 2013), sedangkan taktik belajar adalah konsep tingkat mikro yang dapat dipahami sebagai urutan atau pola tindakan yang dilakukan siswa dalam tugas yang diberikan dalam pertemuan pembelajaran (Jovanović et al., 2008). Ada banyak faktor yang mempengaruhi pilihan taktik belajar yang dilakukan oleh siswa, diantaranya: pengetahuan awal siswa (Winne & Hadwin, 1998) atau pengalaman tentang tugas (Romero et al., 2007), orientasi tujuan atas tugas yang diberikan (Howell & Watson, 2007) dan motivasi siswa (Du Boulay & Luckin, 2016). Namun, ada juga faktor yang sangat penting yang tidak boleh diabaikan yaitu desain pembelajaran yang dipilih guru (Fan et al., 2021). Desain pembelajaran yang dipilih oleh guru sangat dipengaruhi oleh persepsi guru terhadap aspek kapasitas siswa dan peluang siswa dalam *self-determination* siswa dalam perspektif guru (SDGs).

KESIMPULAN

Pembelajaran matematika secara daring yang efektif melibatkan tiga interaksi utama yang saling terkait, diantaranya: interaksi guru dengan teknologi, interaksi guru dengan materi, dan interaksi guru dengan siswa. Mendesain pembelajaran daring yang efektif harus memperhatikan kesulitan dan proses belajar yang akan dialami oleh siswa, dan aktivitas siswa yang memberikan stimulus terhadap kemandirian belajar siswa. Peran guru sebagai kunci utama dalam keberhasilan pembelajaran daring harus mampu mengintegrasikan pedagogis-teknologi yang mampu menumbuhkan kemandirian belajar siswa secara mandiri, sehingga siswa mampu memantau proses perkembangan belajar demi keberhasilannya. Selain itu, persepsi guru dalam pembelajaran daring memberikan dampak terhadap efektivitas pembelajaran daring.

Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bagian sebelumnya, disimpulkan bahwa terdapat hubungan positif: antara *self-determination* siswa dalam perspektif guru (SDGs) dan *self-determination* guru (SDG) terhadap pembelajaran daring baik secara parsial maupun simultan, antara aspek kapasitas guru dalam *self-determination* terhadap kemampuan pedagogis-digital guru dan sumber daya digital dalam pembelajaran daring, antara aspek kapasitas siswa dalam *self-determination* siswa dalam perspektif guru terhadap pemberdayaan siswa dan kompetensi digital siswa dalam pembelajaran daring, antara kapasitas siswa dan kapasitas guru dalam *self-determination* terhadap implementasi pembelajaran daring. Selain itu, persepsi guru matematika terhadap pembelajaran daring, bahwa interaksi guru dengan teknologi, interaksi guru dengan materi, dan interaksi guru dengan siswa merupakan elemen kunci dalam efektivitas pembelajaran matematika secara daring.

DAFTAR PUSTAKA

- Alarcón, R., del Pilar Jiménez, E., & de Vicente-Yagüe, M. I. (2020). Development and validation of the DIGIGLO, a tool for assessing the digital competence of educators. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2407–2421. <https://doi.org/10.1111/bjet.12919>
- Bergdahl, N., Nouri, J., Fors, U., & Knutsson, O. (2020). Engagement, disengagement and performance when learning with technologies in upper secondary school. *Computers and Education*, 149, 103783. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103783>
- Chieu, V. M., & Herbst, P. (2016). A study of the quality of interaction among participants in

- online animation-based conversations about mathematics teaching. *Teaching and Teacher Education*, 57, 139–149. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.03.010>
- Chiu, T. K. F. (2021). Applying the self-determination theory (SDT) to explain student engagement in online learning during the COVID-19 pandemic. *Journal of Research on Technology in Education*, 0(0), 1–17. <https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1891998>
- Corkin, D. M., Ekmekci, A., & Parr, R. (2018). The effects of the school-work environment on mathematics teachers' motivation for teaching: A self-determination theoretical perspective. *Australian Journal of Teacher Education*, 43(6), 50–66. <https://doi.org/10.14221/ajte.2018v43n6.4>
- Cuoco, A., Paul Goldenberg, E., & Mark, J. (1996). Habits of mind: An organizing principle for mathematics curricula. *Journal of Mathematical Behavior*, 15(4), 375–402. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(96\)90023-1](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(96)90023-1)
- Du Boulay, B., & Luckin, R. (2016). Modelling human teaching tactics and strategies for tutoring systems: 14 Years on. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 393–404. <https://doi.org/10.1007/s40593-015-0053-0>
- Dunlosky, J. (2013). Strengthening the Student toolbox. *American Educator*, 37(3), 12–21.
- Fan, Y., Matcha, W., Uzir, A., & Wang, Q. (2021). Learning analytics to reveal links between learning design and self-regulated learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00249-z>
- Freiman, V., Polotskaia, E., & Savard, A. (2017). Using a computer-based learning task to promote work on mathematical relationships in the context of word problems in early grades. *ZDM - Mathematics Education*, 49(6), 835–849. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0883-3>
- Howell, A. J., & Watson, D. C. (2007). Procrastination: Associations with achievement goal orientation and learning strategies. *Personality and Individual Differences*, 43(1), 167–178. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.11.017>
- Janssen, J., Stoyanov, S., Ferrari, A., Punie, Y., Pannekeet, K., & Sloep, P. (2013). Experts' views on digital competence: Commonalities and differences. *Computers and Education*, 68, 473–481. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.008>
- Joubert, M. (2013). Using digital technologies in mathematics teaching: Developing an understanding of the landscape using three “grand challenge” themes. *Educational Studies in Mathematics*, 82(3), 341–359. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9430-x>
- Jovanović, J., Gašević, D., Brooks, C., Devedžić, V., Hatala, M., Eap, T., & Richards, G. (2008). LOCO-Analyst: semantic web technologies in learning content usage analysis. *Int. J. Cont. Engineering Education and Lifelong Learning*, 18(1), 54–76.
- León, J., Núñez, J. L., & Liew, J. (2014). Self-determination and STEM education: Effects of autonomy, motivation, and self-regulated learning on high school math achievement. *Learning and Individual Differences*, 43, 156–163. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.08.017>
- Lietaert, S., Roorda, D., Laevers, F., Verschueren, K., & De Fraine, B. (2015). The gender gap in student engagement: The role of teachers' autonomy support, structure, and involvement. *British Journal of Educational Psychology*, 85(4), 498–518. <https://doi.org/10.1111/bjep.12095>
- López-Meneses, E., Sirignano, F. M., Vázquez-Cano, E., & Ramírez-Hurtado, J. M. (2020). University students' digital competence in three areas of the DigCom 2.1 model: A comparative study at three European universities. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(3), 69–88. <https://doi.org/10.14742/AJET.5583>
- Muir, T. (2021). Self-determination theory and the flipped classroom: a case study of a senior secondary mathematics class. *Mathematics Education Research Journal*, 33(3), 569–587. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00320-3>

- Rifa'ie, M. (2020). Fleksibilitas Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19 Flexibility of Online Learning During Covid-19 Pandemic. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 5, 197–205.
- Romero, P., du Boulay, B., Cox, R., Lutz, R., & Bryant, S. (2007). Debugging strategies and tactics in a multi-representation software environment. *International Journal of Human Computer Studies*, 65(12), 992–1009. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2007.07.005>
- Ruzek, E. A., Hafen, C. A., Allen, J. P., Gregory, A., Mikami, A. Y., & Pianta, R. C. (2016). How teacher emotional support motivates students: The mediating roles of perceived peer relatedness, autonomy support, and competence. *Learning and Instruction*, 42, 95–103. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.01.004>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61(xxxx), 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Skinner, E., Furrer, C., Marchand, G., & Kindermann, T. (2008). Engagement and Disaffection in the Classroom: Part of a Larger Motivational Dynamic? *Journal of Educational Psychology*, 100(4), 765–781. <https://doi.org/10.1037/a0012840>
- Vansteenkiste, M., Zhou, M., Lens, W., & Soenens, B. (2005). Experiences of autonomy and control among Chinese learners: Vitalizing or immobilizing? *Journal of Educational Psychology*, 97(3), 468–483. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.3.468>
- Vonderwell, S., Liang, X., & Alderman, K. (2007). Asynchronous discussions and assessment in online learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3), 309–328. <https://doi.org/10.1080/15391523.2007.10782485>
- Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in Educational Theory and Practice* (pp. 291–318). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410602350-19>
- Winne, P. H., Jamieson-Noel, D., & Muis, K. (2002). Methodological issues and advances in researching tactics, strategies, and self-regulated learning. In P. R. Pintrich & M. L. Maehr (Eds.), *New Directions in Measures and Methods* (pp. 121–155). Bingley, West Yorkshire, England: Emerald Group Publishing.
- Xie, K., & Ke, F. (2011). The role of students' motivation in peer-moderated asynchronous online discussions. *British Journal of Educational Technology*, 42(6), 916–930. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01140.x>