

Pengajaran Adaptif Dalam Matematika Sebagai Solusi Pembelajaran Daring : Kajian Literatur

Dame Ifa Sihombing¹, Ruth Mayasari Simanjuntak²

^{1,2}Universitas HKBP Nommensen

damesihombing@uhn.ac.id

Abstrak

Mendukung kemampuan matematika siswa mengharuskan guru untuk terus menyesuaikan instruksi mereka dalam menanggapi siswa memenuhi kebutuhan instruksional. Untuk mengeksplorasi apa artinya menjadi guru yang adaptif guru, dalam penelitian ini dilakukan kajian literatur mulai dari pengajaran adaptif dalam matematika. Pada kajian ini ditemukan 11 artikel yang mengidentifikasi tentang pentingnya (a) stimulus, atau sesuatu yang harus dihadiri guru; (b) metakognisi guru dan refleksi, atau interpretasi dan analisis; dan (c) tindakan guru, atau respon. Temuan tambahan menyoroti pentingnya penelitian pendidikan matematika untuk melihat lebih dekat: (a) bagaimana kurikulum dapat berfungsi sebagai rangsangan yang membantu praktik pengajaran adaptif; (b) gagasan bahwa guru mencerminkan secara langsung pada rangsangan siswa, proses belajar, atau tindakannya sendiri; dan (c) tanggapan guru tambahan, termasuk mengatur wacana kelas, memodifikasi materi kurikulum, atau memilih alat bantu pengajaran.

Kata kunci : Pengajaran Adaptif, Refleksi guru, metode pembelajaran

Abstract

Supporting students' math skills requires teachers to continually adapt their instruction in response to meeting students' instructional needs. To explore what it means to be an adaptive teacher, this study conducted a literature study starting from adaptive teaching in mathematics. In this study, 11 articles were found that identified the importance of (a) a stimulus, or something that teachers should follow; (b) metacognition and teacher reflection, or interpretation and analysis; and (c) the teacher's actions, or responses. Additional findings highlight the importance of mathematics education research to take a closer look: (a) how the curriculum can serve as a stimulus that aids adaptive teaching practice; (b) the idea that teachers reflect directly on students' stimuli, learning processes, or their own actions; and (c) additional teacher responses, including managing class discourse, modifying curriculum materials, or selecting teaching tools.

Keywords : Adaptive teaching, reflective teaching, teaching methods

1. Pendahuluan

Penelitian tentang pembelajaran kelas telah berkembang selama bertahun-tahun, mulai dari yang bersifat perilaku perspektif stimulus dan respon (yaitu karena guru "melakukan," maka siswa "melakukan") sampai kepada perspektif yang lebih kognitif yaitu menganalisa pemikiran guru mengenai tindakan yang mereka pilih untuk pembelajaran dikelas. Ruang

antara stimulus dan respon adalah refleksi. Hal ini menunjukkan bahwa model stimulus→refleksi→respon ini adalah pengajaran adaptif karena, dalam ruang refleksi tersebut, guru dapat memilih dan menyesuaikan tindakan di kelas untuk lebih memenuhi kebutuhan siswa mereka.

Pengajaran adaptif adalah respons guru yang tidak direncanakan (yaitu pengalihan dari rencana pelajaran) terhadap suatu stimulus. Stimulus datang dalam berbagai bentuk, termasuk kontribusi siswa yang tidak terduga, kesalahpahaman siswa yang tidak terduga, perubahan kontekstual, dll. Respons guru atau dapat dikatakan sebagai adaptasi guru bergantung pada metakognisi mereka. Metakognisi guru adalah kesadaran dan pengaturan mereka tentang pemikiran dan tindakan yang dihasilkan dari pemikiran itu. Guru adaptif memantau proses kelas dan pemahaman siswa dengan menggunakan pemantauan kognitif mereka tentang konten, pedagogi, dan siswa untuk memutuskan kapan dan bagaimana mengubah instruksi mereka agar lebih mendukung kebutuhan instruksional siswa (Duffy, 2009).

Pengajaran adaptif dapat dinyatakan sebagai respons guru terhadap rangsangan yang berfokus pada mendukung kebutuhan siswa. Yang paling penting dalam definisi ini adalah perhatian pada “mendukung kebutuhan siswa.” Guru membuat banyak adaptasi setiap hari yang mungkin tidak responsif terhadap kebutuhan siswa, dan ini memerlukan studi, tetapi adaptasi yang difokuskan pada pemenuhan kebutuhan siswa sambil memegang harapan yang tinggi untuk pembelajaran merupakan pengajaran adaptif. Oleh karena itu pengajaran adaptif efektif di semua bidang konten, karena tanggapan dan rangsangan yang ditemui dalam pelajaran matematika berbeda dari yang ditemui dalam pelajaran linguistik, itu sebabnya penting untuk mempelajari konstruksi di seluruh konten (Parsons dkk., 2018).

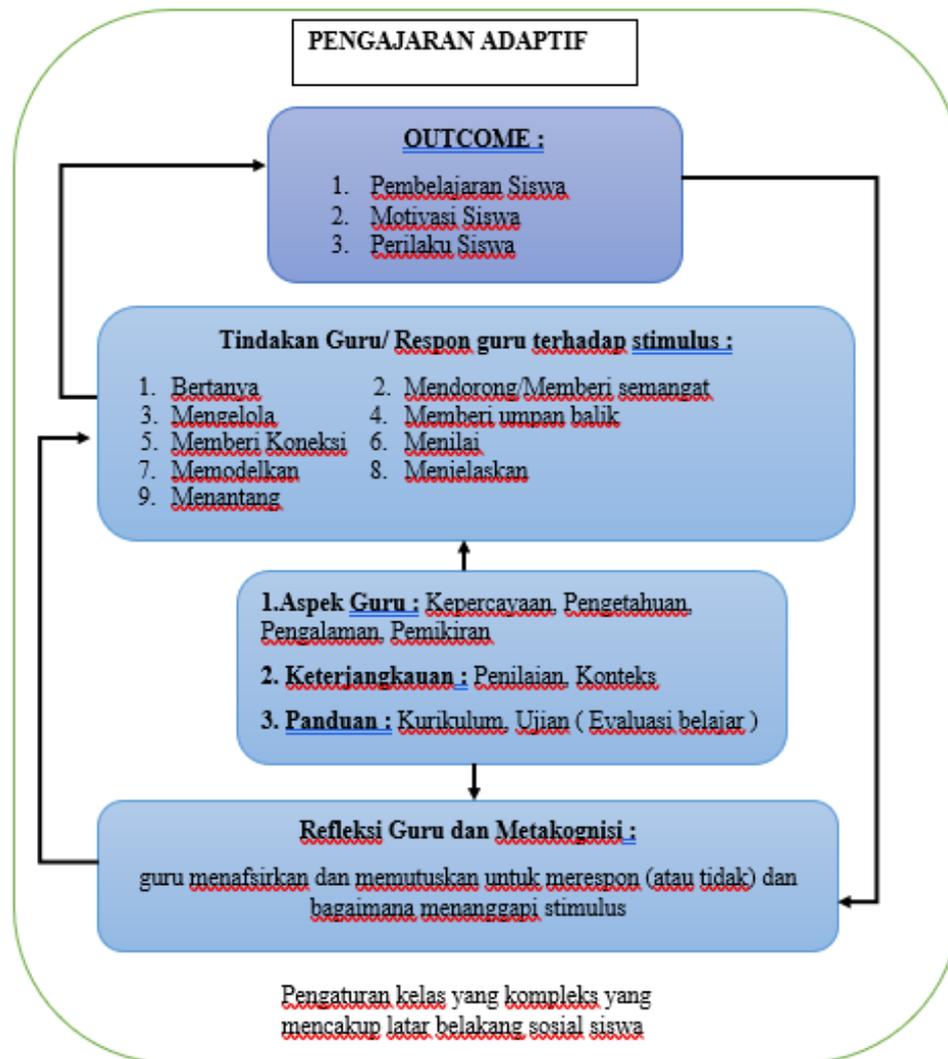
Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah memaparkan kajian literatur terkait dengan pengajaran yang adaptif dengan menjelaskan beberapa hasil peneliti sebelumnya mengenai :

- 1) Bagaimana para peneliti mengkonseptualisasikan pengajaran adaptif dalam matematika?
- 2) Kerangka teori, desain penelitian, dan sumber data apa yang telah digunakan mempelajari pengajaran adaptif dalam matematika?
- 3) Apa temuan relevan dari penelitian yang diulas berkaitan dengan adaptif mengajar matematika?

2. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan kajian literatur oleh Parsons, dkk., (2018) kerangka kerja untuk memahami pengajaran yang adaptif didasarkan pada: (a) stimulus siswa, (b) refleksi dan metakognisi guru, dan (c) tindakan guru. Tindakan guru dimediasi oleh faktor guru, seperti pengetahuan

dan keyakinan, serta keterjangkauan dan hambatan kontekstual. Secara khusus, dalam pengaturan kelas yang kompleks, seorang guru memperhatikan beberapa stimulus siswa, yang dapat menjadi indikasi pembelajaran, motivasi, atau perilaku mereka. Guru kemudian merenungkan dan menafsirkan stimulus ini, memutuskan apakah dan bagaimana dengan melakukan beberapa tindakan, siswa merespon dengan stimulus baru, dan siklus berlanjut.



Gambar 1. Model Pengajaran Adaptif (Parsons, dkk.,2018)

Konseptualisasi ini mirip dengan kerangka kerja Jacobs dan Spangle (2017), lebih fokus pada apa yang terjadi di pikiran guru. Model pengajaran adaptif mencakup aspek-aspek perhatian guru yang dijelaskan oleh Jacobs juga memperhitungkan keterjangkauan dan hambatan kontekstual yang lebih luas serta faktor dan tindakan guru.



Gambar 2. Model pengajaran adaptif oleh Jacob (2017)

3. Metode Penelitian

Metode penelitian ini bersifat deskriptif tinjau Pustaka yang mengacu pada tahapan sintesis penelitian oleh Cooper (2010), dengan langkah-langkah berikut : 1) merumuskan masalah, 2) mencari literatur 3) mengumpulkan informasi dari penelitian sebelumnya, 4) mengevaluasi kualitas studi 5) menyajikan hasil.

4. Hasil dan Pembahasan

Pencarian literatur penelitian ini disusun berdasarkan pertanyaan penelitian. Pertama, bagaimana menyajikan temuan tentang konseptualisasi pengajaran adaptif dalam matematika, kemudian kerangka kerja, desain, dan sumber data yang digunakan untuk mempelajari pengajaran adaptif dalam matematika, dan terakhir, temuan yang berkaitan dengan pengajaran adaptif dalam matematika.

Bagaimana para peneliti mengkonseptualisasikan pengajaran adaptif dalam matematika?

Berkenaan dengan pertanyaan penelitian pertama, pengajaran adaptif dalam matematika kadang-kadang dikonseptualisasikan sebagai tindakan yang diambil oleh guru selama pelajaran dan waktu lain sebagai metakognisi dan refleksi guru. Hal ini hampir selalu dikonseptualisasikan dalam kaitannya dengan pemahaman atau pemikiran siswa.

Pengajaran adaptif kadang-kadang disebut sebagai momen saat ini atau pengambilan keputusan saat itu juga atau bahkan sebagai momen yang bisa diajarkan. Kategori yang muncul dari data tentang bagaimana peneliti menggambarkan matematika adaptif mengajar meliputi: pengetahuan, menghadiri, menafsirkan, dan menanggapi.

a. Pengetahuan

Guru membutuhkan pemahaman matematika yang mendalam, dan pemahaman yang bersifat pedagogis. Yang menjadi perhatian khusus adalah cara di mana guru menggunakan pengetahuan pada saat mengajar, ketika mereka memimpin diskusi atau berinteraksi satu lawan satu dengan siswa.

b. Hadir

Kehadiran guru matematika pada acara penting di kelas, membantu guru memahami pemikiran siswa dan membantu untuk memahami penggunaan strategi yang tepat dalam mengajar. Dalam hal ini tahap pengajaran matematika adaptif guru untuk menyadari rangsangan siswa.

c. Menafsir

Guru menafsirkan atau mendiagnosis pemikiran siswa terutama yang berkaitan dengan miskonsepsi, memahami ide-ide siswa, menilai atau memutuskan apakah akan bertindak atau tidak, dan menentukan tindakan selanjutnya. Dalam tahap pengajaran adaptif ini, guru berinteraksi secara metakognitif dengan data yang dikumpulkan pada tahap sebelumnya, menghadiri.

d. Menanggapi

Pada tahap pembelajaran matematika adaptif ini, guru memberlakukan keputusan yang dibuat pada tahap sebelumnya. Ini digambarkan sebagai improvisasi modifikasi instruksi, menyesuaikan lintasan pembelajaran, dan tindakan berdasarkan bukti. Dalam tahap ini juga guru dapat memilih untuk tidak menanggapi, menunjukkan bahwa keputusan yang bijaksana untuk tidak mengubah jalannya pelajaran matematika mungkin juga penting untuk dikenali.

Kerangka teori, desain penelitian, dan sumber data apa yang telah digunakan untuk mempelajari pengajaran adaptif dalam matematika?

Berkenaan dengan pertanyaan penelitian kedua, hasil disajikan dalam tabel 1. Kerangka teori yang paling umum digunakan dalam penelitian yang ditinjau adalah pengamatan ($n = 3$). Desain penelitian yang paling umum hadir dalam studi ini termasuk kualitatif ($n = 6$) dan studi kasus ($n = 6$). Sumber data yang paling umum

digunakan dalam studi yang ditinjau termasuk, observasi (n = 6), Eksperimen (n = 4) dan wawancara guru (n = 3). Satu-satunya studi yang memiliki data siswa adalah studi kasus dari satu guru (Fennema et al., 1993). Dalam studi instruksi yang dipandu secara kognitif ini, data menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok yang berkinerja lebih tinggi menggunakan strategi yang lebih matang sedangkan siswa dalam kelompok yang berkinerja lebih rendah menggunakan lebih banyak strategi berhitung.

Tabel 1. Ringkasan Kajian Literatur pada pengajaran adaptif matematika (2008-2021)

Penulis	Kerangka Teori	Desain Penelitian	Sumber Data
Sherin, dkk (2008)	Tindakan Kolaborasi	Studi Kasus	Observasi, Wawancara, Literatur
Choppin (2011)	Analisa/ pengamatan	Studi kasus, kajian teori	Interview, Observasi
Vaughn,Parson (2013)	Tidak Spesifik	Kualitatif	Observasi dan Eksperimen
Wager (2014)	Praktek tindakan kelas	Kualitatif	Observasi dan Eksperimen
Persons, dkk (2018)	Kolaborasi	Studi Kasus	Observasi dan Pengumpulan fakta
Memulyani dan Cartoyo (2013)	Variasi Teori	Studi Kasus	Eksperimen
Ghina (2017)	Pengamatan	Metode Gabungan	Observasi dan Penilaian Guru
Pambudi (2017)	Tidak Spesifik	Kualitatif	Interview/Wawancara
Dapa (2018)	Praktek Tindakan Kelas	Kualitatif	Observasi
Haris,dkk (2021)	Metakognisi	Kualitatif	Wawancara, Observasi
Jannah, Marwiyah (2020)	Pengamatan	Kualitatif	Eksperimen

Apa temuan penelitian yang diulas berkaitan dengan pengajaran adaptif dalam matematika?

a. Stimulus

Stimulus dari pengajaran adaptif meliputi kurikulum, keterlibatan siswa, dan kognisi atau kinerja siswa.

Pertama, kurikulum biasanya berfokus pada masalah matematika yang disajikan dan angka yang digunakan dalam masalah tersebut. Misalnya, guru memperhatikan pemikiran siswa dan menghubungkannya dengan "batasan dan kemampuan fitur tugas

tertentu dan mengadaptasi fitur ini untuk menuntaskan pembelajaran". Guru mengadaptasi kurikulum berdasarkan apa yang perlu diketahui siswa dan apa yang menyenangkan untuk mereka ketahui pada akhir setiap kelas. Hal ini mempertegas pentingnya kurikulum dalam pembelajaran.

Kedua, keterlibatan siswa ditemukan sebagai stimulus potensial untuk adaptasi guru matematika. Dua penelitian menyoroiti keterlibatan siswa sebagai stimulus, menyebutnya sebagai keterlibatan, minat, dan partisipasi (Sherin dkk., 2008). Secara khusus, Chopin (2011) menemukan bahwa guru "memberikan deskripsi tentang bagaimana mereka menggunakan partisipasi dan umpan balik siswa sebagai sarana untuk memantau pemahaman siswa. Sherin dkk. (2008) menemukan bahwa guru yang mereka pelajari juga memperhatikan keterlibatan siswa dan pemahaman siswa tentang konsep matematika. Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa guru adaptif menghadiri rangsangan mengenai keterlibatan siswa dan kognisi siswa.

Ketiga, kognitif dan kinerja siswa mengacu pada perhatian guru terhadap pemikiran, pemahaman, kemampuan, gagasan, kesulitan siswa matematika, belajar, miskonsepsi, dan persepsi. Dari hasil temuan studi yang diulas, secara eksplisit menyebutkan guru yang memperhatikan kognisi atau kinerja siswa sebagai stimulus untuk pengajaran adaptif. Vaughn dan Parson (2013) menemukan bahwa kondisi penting untuk meningkatkan interaksi matematis dalam pengajaran terdiri dari memindahkan, mendominasi fokus komunikasi dalam pengajaran dari guru kepada siswa yang belajar. Selain itu, Wager (2014) menemukan bahwa guru dalam studi kasus mereka mempertimbangkan empat pola tanggapan guru terhadap kognisi atau kinerja siswa: (1) hasil yang berbeda (ketika seorang siswa memberikan hasil yang berbeda dari yang telah diantisipasi guru), (2) strategi yang berbeda (ketika seorang siswa menyarankan strategi yang tidak terduga), (3) urutan yang berbeda (ketika seorang siswa mengusulkan hubungan antara dua sifat-sifat objek matematika yang berlawanan arah dengan yang direncanakan guru), dan (4) ruang lingkup yang berbeda (ketika muncul pertanyaan, diskusi, atau kesulitan).

b. Refleksi dan metakognisi guru

Dari studi yang dikaji, ditemukan metakognisi atau reflektifitas guru yang terkait dengan bagaimana mereka memilih untuk memodifikasi instruksi matematika mereka untuk memenuhi kebutuhan siswa. Metakognisi mencakup pengetahuan tentang pengetahuan, proses, dan keadaan kognitif dan afektif seseorang dan kemampuan

untuk secara sadar dan sengaja memantau dan mengatur pengetahuan, proses, dan keadaan kognitif dan afektif seseorang. Oleh karena itu guru perlu menalar pemahaman anak (stimulus siswa) serta mengantisipasi strategi keberhasilan belajar. (Ghina, 2017 ; Dapa , 2018)

c. Refleksi Stimulus Siswa

Membangun gagasan bahwa Stimulus adalah komponen penting mengadaptasi instruksi, beberapa peneliti menemukan bahwa guru matematika harus merefleksikan stimulus tersebut untuk beradaptasi secara efektif. Jacobs dkk. (2017) menyimpulkan bahwa guru perlu mempertimbangkan strategi siswa yang ada dan mengantisipasi strategi yang akan digunakan di masa depan, di mana mempertimbangkan dan mengantisipasi adalah metakognitif kegiatan yang dilakukan guru untuk memutuskan tanggapan.

d. Refleksi Proses Pembelajaran

Refleksi Proses Pembelajaran berarti bahwa guru terus memantau bagaimana siswa mereka berkembang sesuai dengan yang direncanakan pada pembelajaran matematika. Choppin (2011) meneliti bagaimana lima guru matematika kelas menengah memperhatikan pada saat pemberian tugas matematika, tugas yang disesuaikan untuk meningkatkan tantangan, dan menggunakan bukti. Choppin menemukan bahwa para guru dapat dikategorikan menjadi dua kelompok: (a) mereka yang mengurangi kompleksitas tugas matematika dan (b) mereka yang mempertahankan atau meningkatkan tuntutan kognitif dari tugas matematika.

Pada akhirnya ditemukan kelompok guru kedua mengembangkan lintasan pembelajaran hipotetis tentang bagaimana pemikiran siswa berkembang dan kemudian mempertimbangkan bagaimana urutan tugas dapat mendukung perkembangan siswa di sepanjang proses pembelajaran tersebut, mengadaptasi tugas dalam sedemikian rupa untuk mempertahankan tuntutan kognitif dan terus mendorong siswa maju. Metakognisi menciptakan dan merefleksikan proses pembelajaran hipotetis di pihak guru adalah apa yang memungkinkan untuk diadaptasi sehingga pembelajaran matematika siswa dapat ditingkatkan, berbeda dengan kelompok pertama guru yang diadaptasi tanpa refleksi yang menghasilkan perubahan pada kurikulum sehingga mengurangi kesempatan belajar bagi siswa.

e. Refleksi efek dari tindakan guru itu sendiri.

Guru juga harus merefleksikan efek dari instruksi matematika mereka sendiri pada pelajaran. Khususnya guru yang tercermin pada efek dari tindakan mereka sendiri juga ditemukan lebih baik dalam beradaptasi. Memulyani dan Cartoyo, (2013) melibatkan tiga kelompok guru dalam bentuk pembelajaran profesional yang dipersonalisasi, satu, guru terus beradaptasi terhadap metode pengajarannya dari waktu ke waktu, hal ini mendukung pemahaman siswa dan mampu meningkatkan motivasi agar menerapkan pembelajaran dalam kehidupannya sehari-hari.

Sementara itu, dua guru lainnya peserta tidak mengubah praktik mereka, sehingga diduga bahwa tidak ada perubahan sebagai kebutuhan yang dirasakan. Kajian studi ini menunjukkan bahwa metakognisi dan refleksi tindakan guru mendukung kemampuan guru matematika untuk menyesuaikan instruksi mereka dalam menanggapi kebutuhan siswa, dan bahwa ini adalah keterampilan yang dapat dikembangkan melalui pendidikan guru atau pengalaman belajar profesional.

f. Tindakan/Aksi guru

Setelah guru matematika merefleksikan rangsangan siswa, mereka dapat memilih untuk mengambil tindakan. Beberapa tindakan guru yang ditemukan dalam penelitian ini antara lain: (a) membuat koneksi (b) memodifikasi materi kurikulum (c) mengelola wacana kelas (d) memberikan umpan balik, (e) pertanyaan (f) memilih media belajar/alat mengajar, dan (g) menentukan masalah. (Haris, 2021 ; Jannah Marwiyah, 2020).

Pada gambar 4, dapat dilihat kesamaan Parson, dkk (2018) dengan umpan balik revisi model pengajaran adaptif pada kerangka teori menjelaskan. Namun, beberapa ide baru juga muncul dari tinjauan ini, termasuk potensi kurikulum untuk bertindak sebagai stimulus, ide bahwa guru merefleksikan secara langsung pada rangsangan, lintasan belajar, atau tindakan mereka sendiri; dan, terakhir, bahwa guru dapat merespon dengan mengatur wacana kelas, memodifikasi materi kurikuler, atau memilih alat bantu pengajaran. Ide-ide baru ini direpresentasikan dalam model pengajaran adaptif yang direvisi (Gambar 4).



Gambar 3. Umpan Balik Revisi Model Pengajaran Adaptif dalam Matematika

5. Kesimpulan

Kemahiran matematika penting bagi dunia kerja dan kehidupan. Sebagai pendidik, kita tidak dapat secara efektif mempersiapkan siswa untuk memasuki dunia ini dengan mengajar secara hafalan dan prosedural. Sebaliknya, kita perlu membantu siswa menjadi kreatif, fleksibel, dan kolaboratif, pemecah masalah. Sayangnya, sistem akuntabilitas saat ini dalam pendidikan menjadi yang utama, sementara hal itu dapat meningkatkan aspek teknis pengajaran matematika dan menurunkan adaptif dan kemampuan beradaptasi guru. Karena pengajaran yang efektif membutuhkan guru untuk menjadi adaptif, tinjauan literatur ini membantu untuk mengambil tindakan dengan mengadvokasi kebijakan yang mengutamakan pengajaran matematika yang lebih efektif dan adil di sekolah dan mendukung guru masa depan dan guru

saat ini yang bekerja sama dengan para pemangku kebijakan dan peneliti. Pengajaran adaptif adalah kunci untuk memastikan semua siswa memiliki kesempatan yang sama untuk mencapai cita-cita mereka.

Salah satu keterbatasan penelitian ini adalah hanya artikel jurnal yang dianalisis. Sebagai peneliti kami mengakui bahwa mungkin ada istilah pencarian tambahan yang relevan yang kami tinggalkan dari tinjauan ini.

Referensi

- Auxter, D., dkk. (2001). *Principles and Methods of Adapted Physical Education and Recreation-Ninth Edition*. New York: Mc graw Hill.
- Dapa, A. N. (2018). Adaptive learning model for children with learning problem on inclusive school. 2nd International Conference on Indonesian Education for All (IC-INDOEDUC4ALL, 272(Advances in Social Science, Education and Humanities Research), 107–110. <https://doi.org/10.2991/indoeduc-18.2018.29>
- Duffy, G. G., Miller, S. D., Parsons, S. A., & Meloth, M. (2009). Teachers as metacognitive professionals. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp.240–256). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ghina N.N (2017). Analisis ketersediaan dan pemanfaatan media pembelajaran adaptif kelas inklusi di SD Al Irsyad Islamiah 2 Purwekerto. FKIP Semarang : Semarang.
- Haris, F., Taufan, J., & Nelson, S. (2021). Peran guru olahraga bagi perkembangan pendidikan jasmani adaptif di sekolah luar biasa. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3883–3891. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1469>
- Jacobs, V. R., & Spangle, D. (2017). Research on core practices in K-12 mathematics teaching. In J. Cai (Ed.), *Compendium for research in mathematics education* (pp. pp.766–792). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Jannah, N., & Marwiyah, S. (2020). Model Pengembangan Kurikulum Adaptif Pada Madrasah Ibtidaiyah Inklusif. *Auladuna: Jurnal Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 2(1), 89-106.
- Memulyani, Y. dan Cartoyo (2013) *Media Pembelajaran Adaptif bagi anak berkebutuhan khusus*. Jakarta : PT. Luxima Metro Media

- Moskal, P., Carter, D., & Johnson, D. (2017). 7 Things you should know about adaptive learning. In Educause Learning Initiative (p. 2).
<https://library.educause.edu/resources/2017/1/7-things-you-should-know-about-adaptive-learning>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014). Principles to actions: Ensuring mathematical success for all. Reston, VA: Author. Adaptations opening spaces for enhanced literacy learning. *Language Arts*, 91, 81–93.
- Parsons, S. A., Vaughn, M., Scales, R. Q., Gallagher, M. A., Parsons, A. W., Davis, S. D., Allen, M. (2018). Teachers' instructional adaptations: A research synthesis. *Review of Educational Research*, 88(2), 205–242.
- Pambudi, F.I (2017). Pelaksanaan Pendidikan jasmani Adaptif untuk anak Autis Sekolah Khusus. FKIP Yogyakarta: Yogyakarta
- Vaughn, M., & Parsons, S. A. (2013). Adaptive teachers as innovators: Instructional