

PM-23

**PROSES KOGNITIF DALAM PEMBELAJARAN BERMAKNA****Nilza Humaira Salsabila**

Universitas Negeri Yogyakarta

nilzahumaira@gmail.com

*Abstrak*

*Belajar merupakan proses perubahan susunan pengetahuan yang telah tersimpan di dalam memori melalui proses konstruksi pengetahuan baru maupun rekonstruksi pengetahuan lama. Proses belajar itu sendiri sangat erat kaitannya dengan proses kognitif yang melibatkan sistem memori, dalam proses memperoleh, mengolah, dan menyimpan suatu pengetahuan. Proses belajar yang baik tentunya memperhatikan proses kognitif yang terjadi dalam membangun pengetahuan. Berdasarkan proses kognitif dapat diketahui faktor-faktor apa saja yang mendukung siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya secara efektif, sehingga pembelajaran yang bermakna dapat tercapai.*

**Kata Kunci:** *pembelajaran bermakna, proses kognitif*

**1. PENDAHULUAN**

Belajar merupakan aktivitas mengkonstruksi pengetahuan sehingga mengubah struktur pengetahuan yang telah dimiliki. Sweller (1999) menyatakan bahwa belajar sebagai menstruktur kembali pengetahuan ke dalam *long term memory* (memori jangka panjang) dimana pengetahuan tersimpan secara permanen. Kemudian belajar sendiri dibagi menjadi dua yaitu *rote learning* dan *meaningful learning* (belajar bermakna). Melalui *rote learning* siswa tidak memahami materi secara mendalam, dikarenakan siswa hanya menghafal tanpa menghubungkan pengetahuan yang baru dengan yang sudah ada. Namun melalui *meaningful learning*, siswa dengan teliti dan tepat mengintegrasikan pengetahuan baru kepada pengetahuan yang sudah diprosesnya (Novak, 2002)

Menurut Mayer (1999), belajar bermakna merupakan suatu proses pembelajaran yang menghasilkan kemampuan siswa untuk mentransfer pengetahuan yang telah diperoleh. Siswa dapat mengubah kemampuannya (*transfer of skill*), dimana tidak hanya mengkonstruksi pengetahuan tetapi juga mengaplikasikannya dalam pemecahan masalah. Jadi, apabila siswa mengetahui, memahami, mengerti makna dari pengetahuan yang diperolehnya kemudian mengkonstruksinya, mengaitkan pengetahuan yang baru diperoleh dengan pengetahuan sebelumnya (*prior knowledge*), maka siswa tersebut telah belajar secara bermakna.

Pembelajaran bermakna terjadi jika ada kemauan, kesiapan, dan motivasi dalam diri siswa itu sendiri untuk belajar. Selain itu bahan ajar yang dipersiapkan juga harus sesuai dengan kebutuhan siswa agar pembelajaran menjadi efektif dan efisien. Dengan begitu siswa dapat mengkonstruksi dan mengaplikasikan pengetahuan yang telah mereka peroleh.

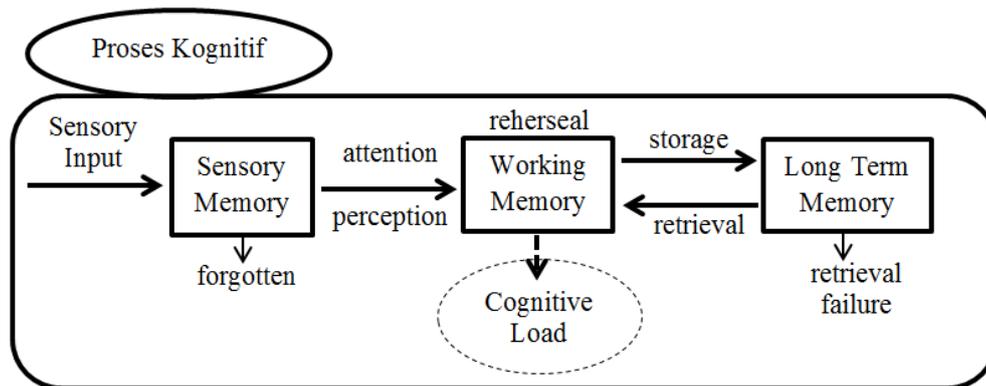
Pembelajaran bermakna yang diperoleh siswa tentunya sangat dipengaruhi oleh proses belajar yang dilalui. Proses belajar siswa sangat erat kaitannya dengan proses kognitif yang terjadi di dalam diri siswa. Sehingga untuk menghasilkan pembelajaran yang bermakna terlebih dahulu kita harus memahami bagaimana proses kognitif siswa. Dengan memahami proses kognitif yang dialami siswa, guru dapat menemukan beberapa hal yang perlu diperhatikan agar siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan secara efektif yang menghasilkan pembelajaran bermakna.

**2. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah kajian teori, yaitu penelitian dilakukan hanya berdasarkan kajian karya tertulis, seperti buku, jurnal, dan refrensi lainnya. Penulis mengumpulkan informasi yang relevan dengan tema proses kognitif dalam pembelajaran bermakna.

**3. PEMBAHASAN**

Belajar bermakna sangat erat kaitannya dengan proses kognitif siswa. Ausubel mendefinsikan belajar bermakna adalah suatu proses belajar di mana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah dipunyai seseorang dalam struktur kognitif. Proses kognitif adalah suatu proses berpikir seseorang atau proses mengolah informasi yang diterima, dimana informasi tersebut diolah di dalam memori untuk menjadi sebuah pengetahuan. Dalam proses kognitif melibatkan tiga komponen utama yaitu, *Sensory Memory* (Memori Penginderaan), *Working Memory* (Memori Pekerja) dan *Long Term Memory* (Memori Jangka Panjang).



Tahap awal stimulus atau informasi diterima di memori penginderaan, disinilah informasi awal dipersepsikan, yang kemudian akan dipilih dan dimaknai oleh memori pekerja. Dalam hal ini, memori penginderaan dan memori pekerja memiliki keterbatasan dalam menyimpan informasi, baik dari segi jumlah maupun durasi. Selanjutnya di memori pekerja informasi yang diterima kemudian diolah, dikonstruksi sehingga menjadi pengetahuan untuk

disimpan ke dalam memori jangka panjang. Informasi yang ada di memori jangka panjang sangat berpengaruh dalam proses kognitif selanjutnya.

- *Sensory Memory* (Memori Penginderaan)

Kerika seorang siswa memperoleh informasi, memori penginderaan merupakan komponen yang pertama yang menerimanya. Informasi diterima oleh alat indera, seperti mata untuk informasi yang dapat dilihat dan telinga untuk informasi yang dapat didengar. Adapun saat informasi diterima terjadi tiga buah proses yaitu perhatian (*attention*), persepsi (*perception*), dan pemberian makna.

Perhatian terjadi secara sadar maupun tidak sadar, kemudian informasi yang diperhatikan akan dipersepsikan tergantung dari pengetahuan awal yang dimiliki oleh siswa yang berada di memori jangka panjang. Apabila perhatian siswa ditingkatkan, maka alat indera akan mengumpulkan lebih banyak informasi yang sesuai dan mengabaikan (*forgotten*) informasi yang tidak diperlukan. Kemudian informasi tersebut akan dikirim ke memori pekerja untuk dimaknai. Memori penginderaan tidak berfungsi untuk mempelajari informasi tetapi hanya menerima, memperhatikan informasi dan mengenali polanya.

Selanjutnya terdapat istilah *Dual Coding Theory* atau Teori Dual Coding yang diperkenalkan oleh Allan Paivio menyatakan bahwa informasi yang diterima seseorang melalui memori penginderaan, berupa informasi verbal dan informasi visual, diproses secara berbeda melalui dua kode yang ada, yaitu kode verbal dan visual. Dua kode ini mengorganisasikan informasi menjadi pengetahuan yang dapat ditindaklanjuti, disimpan, untuk kemudian dikeluarkan jika dibutuhkan.

Sehingga beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk mendukung pembelajaran bermakna dalam matematika antara lain:

- 1) Pengetahuan yang dimiliki sebelumnya sangat berpengaruh ketika siswa mempersepsikan suatu pengetahuan baru, sehingga guru harus memberikan apersepsi pembelajaran yang tepat agar siswa dapat memunculkan *prior knowledge* yang sesuai.
- 2) Memori penginderaan hanya dapat menerima informasi dalam jumlah terbatas, sehingga guru perlu menyajikan materi sedemikian mungkin, agar siswa dapat menerima informasi yang diperlukan dengan baik. Perlu dipahami bahwa respon siswa akan lebih lambat dalam menerima suatu pengetahuan baru.
- 3) Berdasarkan teori dual coding, dengan perpaduan yang tepat media verbal dan visual secara bersamaan dapat memudahkan siswa dalam menyerap informasi yang diberikan dan mengurangi tahap pemahaman secara abstrak. Contoh dalam pembelajaran matematika, misalkan pada materi lingkaran. Siswa akan lebih mudah mempelajari materi tersebut melalui penggabungan media verbal dan visual. Melalui verbal guru menyampaikan konsep-konsep yang terkait dengan lingkaran. Kemudian

melalui visual guru dapat memberikan siswa gambar dari lingkaran yang dipelajari, maupun bisa juga dalam bentuk konkrit seperti benda-benda sekitar yang berbentuk lingkaran untuk memudahkan pemahaman siswa.

- *Working Memory* (Memori Pekerja)

Setelah menerima informasi dari memori penginderaan, memori pekerja berfungsi mengorganisasikan informasi, memberi makna informasi, dan membentuk pengetahuan untuk disimpan di memori jangka panjang. Memori jangka panjang juga memiliki kapasitas dalam mengolah informasi. Menurut Robert Miller, sebanyak 5 sampai 9 elemen informasi yang dapat diolah dalam satu waktu .

Jika memori jangka panjang tidak cukup mempunyai *prior knowledge* yang dibutuhkan untuk memaknai dengan tepat informasi yang sedang diolah, maka memori pekerja akan kesulitan memberikan makna dan mengkonstruksi pengetahuan tersebut sebagai pengetahuan. Dengan kata lain, memori pekerja kelebihan beban memahami permasalahan. Namun, jika terdapat pengetahuan prasyarat (*prerequisite knowledge*) yang cukup untuk mengolah informasi yang sedang dihadirkan, maka memori pekerja akan menjadi mudah mengolah informasi tersebut. Dengan kata lain, memori pekerja mempunyai cukup kapasitas untuk memahami permasalahan sehingga ada ruang di memori pekerja yang dapat digunakan untuk mengkonstruksi penyelesaian permasalahan tersebut.

*Cognitive Load Theory* atau Teori Muatan Kognitif adalah teori yang mempelajari tentang bagaimana kognitif seseorang berkembang dan hal apa saja yang merupakan muatan kognitif dalam memori kerja seseorang ketika melakukan kegiatan belajar. Semakin banyak tuntutan siswa dalam pembelajaran, maka semakin banyak pula muatan informasi yang diproses dalam memori pekerja yang memiliki kapasitas terbatas. Muatan kognitif terbagi menjadi tiga jenis yaitu muatan kognitif intrinsik (*intrinsic cognitive load*), muatan kognitif ekstrinsik (*extrinsic/extraneous cognitive load*), dan muatan kognitif konstruktif (*germane cognitive load*).

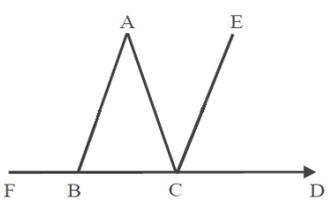
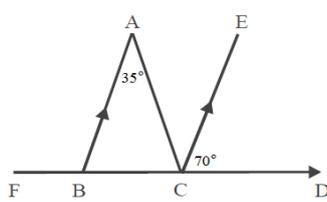
Muatan kognitif intrinsik ditentukan oleh tingkat kompleksitas informasi atau materi yang sedang dipelajari. Beberapa materi secara intrinsik sulit untuk dipahami dan akhirnya diberikan tanpa memperhatikan bagaimana seharusnya materi tersebut diajarkan. Bagaimana siswa dapat mengatur muatan kognitif intrinsik dipengaruhi oleh seberapa detil pengetahuan awal yang telah dimiliki oleh siswa. Beban kognitif intrinsik tidak dapat dimanipulasi karena sudah menjadi karakter dari interaktifitas elemen-elemen di dalam materi.

Materi yang secara intrinsik mempunyai muatan yang tinggi, jika disajikan dengan baik, maka proses kognitif di memori pekerja akan berjalan dengan lancar. Sebaliknya, meskipun muatan kognitif intrinsik suatu materi adalah ringan, jika disajikan dengan tidak baik, maka proses kognitif di memori pekerja akan berjalan dengan lambat atau berhenti.

Muatan kognitif ekstrinsik yaitu muatan kognitif yang berkaitan teknik penyajian materi pembelajaran yang tidak efektif dan efisien. Teknik penyajian materi yang tidak baik akan meningkatkan muatan kognitif ekstrinsik. Penyajian yang tidak baik adalah penyajian yang membuat siswa kesulitan untuk membaca atau mendengar informasi yang diberikan sehingga berakibat siswa harus melakukan pemikiran yang tidak substansial atau tidak relevan dengan pemahaman isi pembelajaran. Pemahaman suatu materi akan mudah terjadi jika ada pengetahuan prasyarat yang cukup dan dapat dipanggil dari memori jangka panjang. Jika pengetahuan prasyarat ini dapat hadir di memori kerja secara otomatis, maka meminimalkan muatan kognitif ekstrinsik. Semakin banyak pengetahuan yang dapat digunakan secara otomatis, semakin minimum beban kognitif pada memori kerja.

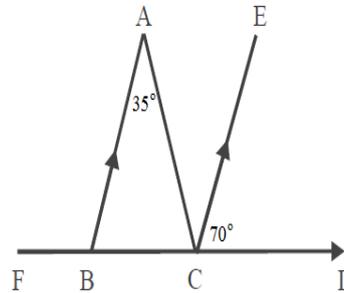
Salah satu penyebab muatan kognitif ekstrinsik adalah penyusunan bahan ajar yang tidak mempertimbangkan banyaknya elemen yang berkaitan dalam bahan yang disajikan dan bagaimana elemen-elemen informasi dalam bahan ajar itu berinteraksi (Retnowati, 2016). Misalnya, ada dua elemen yang harus diintegrasikan untuk dipahami tetapi disajikan secara terpisah, hal ini akan menimbulkan efek perhatian terpisah (*split attention effect*). Selain itu ada beberapa elemen yang isinya sama tetapi diulang-ulang dengan penyajian yang berbeda yang secara tidak langsung mendorong siswa untuk mengolah semua informasi yang disajikan berlebih-lebihan ini, hal ini akan menyebabkan efek pengulangan (*redundancy effect*). Bisa juga sebuah bahan ajar disajikan tanpa petunjuk pembelajaran yang jelas sementara siswa tidak menguasai materi prasyaratnya. Untuk itu muatan kognitif ekstrinsik dapat diminimalkan dengan cara menghindari efek perhatian terpisah dan efek ulangan dalam menyajikan materi pembelajaran.

Contohnya pada soal sudut berikut.

Soal materi sudut dengan <i>extraneous cognitive load</i>	
<p>Pada gambar berikut ini, garis <math>AB \parallel EC</math>, <math>\angle BAC = 35^\circ</math>, dan <math>\angle DCE = 70^\circ</math>. Tentukan besar semua sudut yang lain.</p>  <p>Jika soal disajikan seperti di atas maka akan menimbulkan <u>efek perhatian terpisah</u> pada diri siswa. Untuk menyelesaikan soal di atas siswa harus mengintegrasikan informasi pada teks dengan informasi pada gambar.</p>	<p>Pada gambar berikut ini, garis <math>AB \parallel EC</math>, <math>\angle BAC = 35^\circ</math>, dan <math>\angle DCE = 70^\circ</math>. Tentukan besar semua sudut yang lain.</p>  <p>Jika soal disajikan seperti di atas maka akan menimbulkan <u>efek ulangan</u> pada diri siswa. Informasi yang diberikan terjadi pengulangan atau berlebihan. Dimana informasi pada teks sama dengan informasi pada gambar.</p>

Untuk menghindari efek perhatian terpisah dan efek ulangan pada diri siswa, soal yang diberikan dapat disajikan seperti di samping. Dimana pada soal tersebut siswa tidak perlu mengintegrasikan informasi pada teks dengan informasi pada gambar karena informasi yang disajikan telah termuat semua pada gambar secara jelas dan informasi yang diberikan tidak berlebihan.

Tentukan besar semua sudut yang lain.



Selain itu cara lain untuk meminimalkan muatan kognitif intrinsik dengan menggunakan *worked example* (contoh kerja). Selain dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas, *worked example* dapat diterapkan pada bahan ajar. *Worked example* secara umum digunakan untuk menunjukkan cara memecahkan suatu masalah, kemudian dilanjutkan dengan praktek pada sejumlah masalah yang memiliki kesamaan karakteristik. Penyusunan *worked example* bertujuan agar siswa memperoleh pemahaman. Seorang guru yang menerapkan strategi *worked example* harus mampu memberikan contoh pemecahan masalah yang dapat diikuti maupun ditiru oleh siswa. Pernyataan tentang masalah beserta langkah-langkah menuju solusi akhir beserta komentar-komentar penting dicantumkan dalam *worked example*. *Worked example* efektif digunakan bagi siswa dengan kemampuan awal rendah maupun untuk mempelajari konsep dan prosedur baru (Pangesti, 2015). Namun, apabila kemampuan siswa telah meningkat metode *worked example* dapat diganti dengan *faded example* yaitu dengan mengurangi beberapa langkah maupun penjelasan dalam penyelesaian soal. Metode pemecahan masalah diberikan dan akan lebih efektif bagi siswa dengan kemampuan awal tinggi.

Sehingga beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk mendukung pembelajaran bermakna dalam matematika antara lain:

- 1) Guru harus menguasai struktur pengetahuan matematika sehingga dapat menentukan tingkat kompleksitas bahan pembelajaran dengan tepat sesuai kapasitas siswa.
- 2) Guru meminimalkan jumlah dari muatan kognitif intrinsik dan muatan kognitif ekstrinsik.
- 3) Dalam menyajikan materi pelajaran guru harus menghindari timbulnya *extraneous cognitive load* (efek perhatian terpisah dan efek ulangan) pada diri siswa.

- *Long Term Memory* (Memori Jangka Panjang)

Memori jangka panjang berfungsi sebagai tempat menyimpan pengetahuan atau informasi secara permanen dalam waktu yang lama dengan

kapasitas yang tidak terbatas. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan kita dalam menyimpan informasi sejak lahir hingga akhir hayat. Namun terkadang kita mengalami kesulitan dalam menyimpan atau mengingat informasi lama, hal ini dikarenakan kapasitas memori pekerja yang terbatas dalam menyimpan atau memanggil informasi.

Pengetahuan atau informasi yang dimiliki seseorang dalam memori jangka panjang tersimpan dalam bentuk skema. Semakin banyak pengetahuan yang diperoleh, maka semakin kompleks skema yang dimiliki. Skema yang dimiliki setiap orang berbeda-beda, hal ini dikarenakan persepsi setiap orang ketika memperoleh dan mengolah pengetahuan berbeda-beda. Sehingga skema yang disimpan pun berbeda.

Menurut Piaget (Santrock, 2013) dalam proses penyesuaian skema untuk merespon informasi terdapat proses yang saling berkaitan, yaitu asimilasi (*assimilation*) dan akomodasi (*accommodation*). Asimilasi terjadi ketika seorang anak memasukkan pengetahuan baru ke dalam pengetahuan atau struktur kognitif yang sudah dimilikinya (pertumbuhan skema). Dalam proses asimilasi seseorang menggunakan struktur atau kemampuan yang sudah ada untuk menghadapi masalah yang dihadapinya dalam lingkungannya. Akomodasi terjadi ketika anak menyesuaikan diri dengan informasi baru, atau penyusunan kembali skema ke dalam situasi yang baru. Dalam hal ini terjadi penambahan skema baru dan skema yang lama tidak hilang.

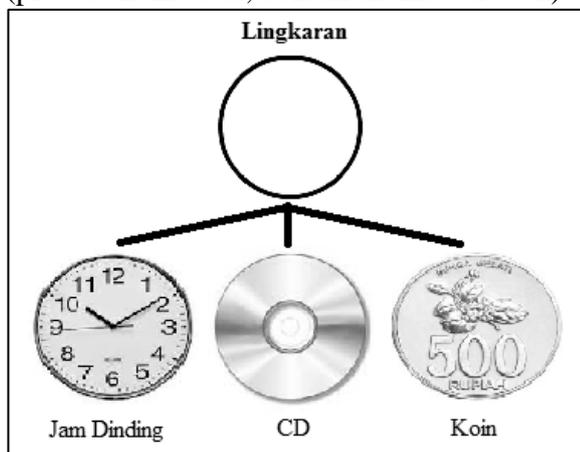
Kedua hal ini saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya. Adaptasi (*adaptation*) adalah istilah dari piaget untuk menggambarkan bagaimana anak mengelola pengetahuan baru dikaitkan dengan apa yang telah mereka ketahui sebelumnya. Kemudian usaha untuk menyeimbangkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya, menentukan peralihan dari asimilasi dengan akomodasi, disebut dengan istilah keseimbangan (*equilibrium*). Sedangkan ketika seseorang tidak bisa mengatasi pengalaman baru dalam struktur kognitif yang sudah dimilikinya, mereka mengalami kondisi ketidakseimbangan (*disequilibrium*).

Contoh asimiliasi, seorang siswa SD yang baru pertama kali diajarkan materi lingkaran oleh gurunya. Guru mengajarkan dengan cara memberikan contoh benda-benda dalam kehidupan sehari-hari yang berbentuk lingkaran, seperti jam dinding, CD, koin, piring, roda, dan lain-lain. Kemudian siswapun menangkap atau menerima bahwa lingkaran merupakan satu kategori dengan benda-benda tersebut dan memasukkannya dalam satu skema yang sama (proses asimilasi, skema baru terbentuk).



Skema asimilasi

Selanjutnya contoh akomodasi, siswa menyadari bahwa benda-benda tersebut tidak sama persis dengan lingkaran (terjadi ketidakseimbangan dalam diri siswa), tetapi benda-benda tersebut merupakan bagian dari lingkaran (proses akomodasi, bentuk skema berubah).



Skema yang telah di akomodasi

Dalam hal ini terlihat bahwa informasi yang dimiliki siswa menjadi lebih tepat dan detail. Siswa bisa mengaitkan dan mengkonstruksi pengetahuan yang ada sehingga pembelajaran menjadi bermakna. Maka ketidakseimbangan harus terjadi dalam proses kognitif siswa agar siswa dapat belajar secara bermakna.

Sehingga beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk mendukung pembelajaran bermakna dalam matematika antara lain:

- 1) Memberikan apersepsi yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan. Melalui apersepsi yang sesuai guru dapat mengingatkan kembali skema pengetahuan yang telah dimiliki siswa. Sehingga ketika siswa dihadapi dengan permasalahan baru, siswa dapat menyesuaikan permasalahan tersebut dengan pengetahuan yang telah dimilikinya (asimilasi).
- 2) Memberikan bantuan yang sesuai kepada siswa, apabila siswa mengalami ketidakseimbangan (seperti tidak paham, kebingungan, dan lain sebagainya) dalam memperoleh informasi, sehingga setelahnya siswa dapat membuat skema baru dari informasi yang diperoleh (akomodasi).

- 3) Materi yang akan diajarkan harus disajikan sebaik-baiknya, agar ketika siswa memperoleh informasi siswa dapat mengkonstruksi skema yang tepat di dalam dirinya.

#### 4. SIMPULAN

Proses belajar atau proses kognitif yang terjadi dalam sistem memori mempengaruhi pembelajaran yang bermakna. Untuk mendukung terjadinya pembelajaran bermakna ada beberapa hal yang harus diperhatikan, guru harus mempersiapkan apersepsi yang tepat dalam kegiatan pembelajaran, menghindari terjadinya muatan kognitif intrinsik maupun ekstrinsik, dan menyadari bahwa ketidakseimbangan dalam diri siswa itu penting untuk mengkonstruksi pengetahuan.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Bhinnety, Magda. *Struktur dan Proses Memori*. BULETIN PSIKOLOGI VOLUME 16, NO. 2, 74 – 88. FAKULTAS PSIKOLOGI UNIVERSITAS GADJAH MADA.
- Bruning, Roger H et al. (2004). *Cognitive Psychology and Instruction* (4 ed). Ohio: Prentice Hall.
- Dahar, Wilis R. (2011). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Ibda, Fatimah. *Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget*. <http://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/intel/article/download/197/178>.
- Mayer, R. E. (1999). *The Promise of Educational Psychology: Learning in The Content Areas (Vol. II)*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Novak, J. D. (2002). *Meaningful Learning: The Essential Factor For Conceptual Change In Limited Or Inappropriate Propositional Hierarchies Leading To Empowerment Of Learners*. Science education, 86(4), 548-571.
- Pangesti, Fitrianing Tyas Puji. (2015). *Efek Cognitive Load Theory dalam Mendesain Bahan Ajar Geometri*. Artikel dipublikasikan dalam Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta, 2015.
- Reed, Stephen K. (2011). *Kognisi: Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Retnowati, E. (2008). *Keterbatasan Memori dan Implikasinya dalam Mendesain Metode Pembelajaran Matematika*. Artikel dipublikasikan dalam Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 28 November 2008.
- Retnowati, E. (2016). *Kajian Masalah Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Kejuruan dan Alternatif Solusinya*. Artikel dipublikasikan dalam Pelatihan Pembelajaran Matematika Berbasis GeoGebra,

Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta, 7 Oktober.

Santrock, John W. (2013). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana.

Stenberg, Robert J. (2008). *Psikologi Kognitif* (Edisi Keempat). Yogyakarta: Pustaka Belajar.