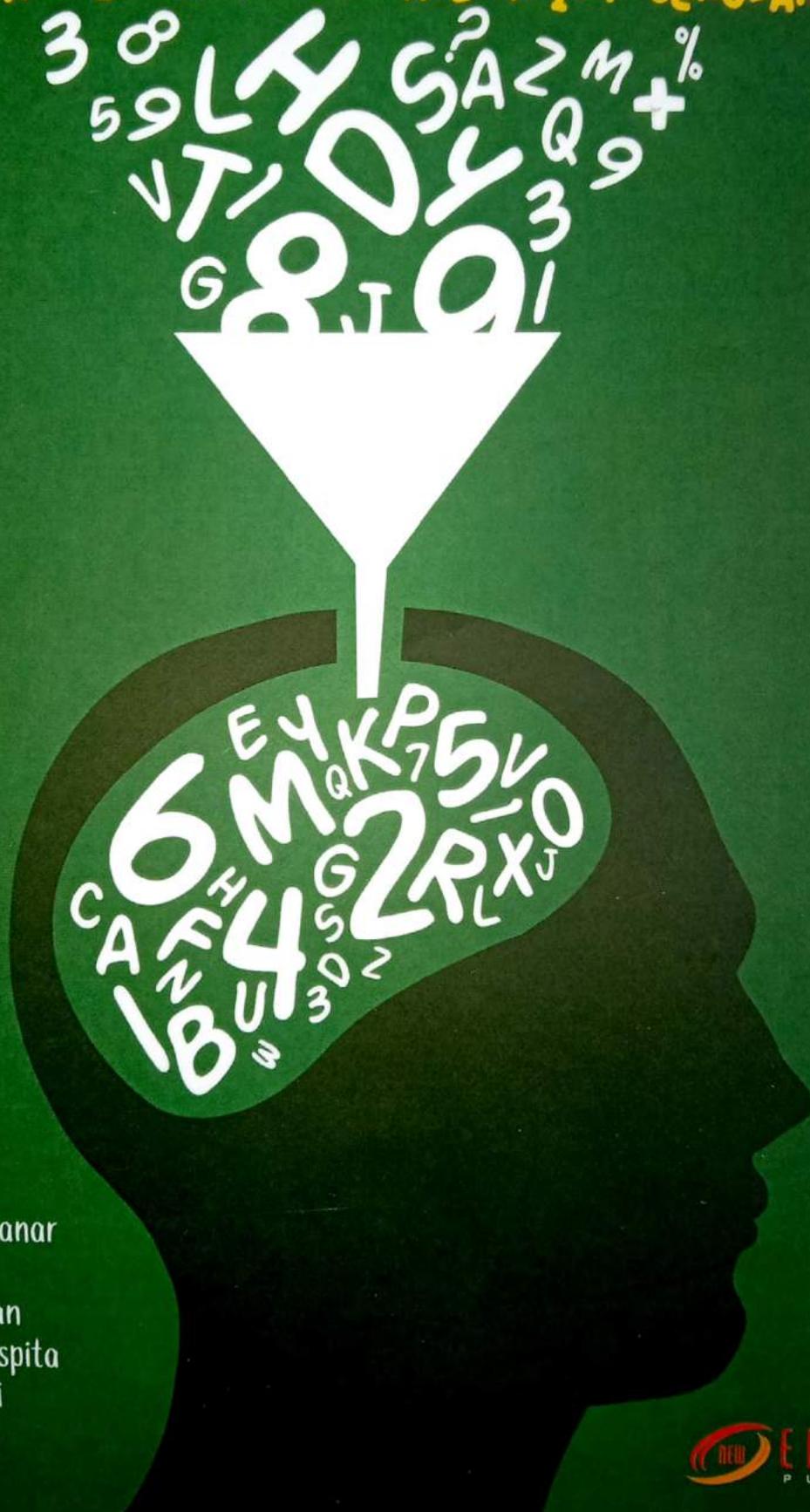


BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN

DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH



Dimas Priagung Banar
Barep Yohanes
Rido Dwi Setiyawan
Winda Amalia Puspita
Isti Dwi Setyowati

ELMATERA
PUBLISHER

BEBAN KOGNITIF dan KEMAMPUAN

dalam Pembelajaran Matematika Sekolah

Editor:
Barep Yohanes

BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH

Pengarang : Dimas Priagung Banar
Barep Yohanes
Rido Dwi Setiyawan
Winda Amalia Puspita
Isti Dwi Setyowati

Editor : Barep Yohanes

Desainer Cover : Candra Coret

Layouter : Atik Sustiwi

Diterbitkan oleh:



Penerbit Elmatera (Anggota IKAPI)

Jl. Waru 73 Kav 3 Sambilegi Baru Maguwoharjo Yogyakarta

Telp. 0274-4332287

Email: penerbitelmatera@yahoo.co.id

Cetakan Pertama, Februari 2021

Ukuran buku : 14,5 x 21 cm, vi + 106 hlm

ISBN : 978-623-223-160-3

Hak Cipta pada Penulis, dilindungi Undang-Undang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang seharusnya selalu kami panjatkan. Berkat kekuatan, rahmat, dan hidayah-Nya lah kami dapat menyelesaikan *Book Chapter* ini sebagaimana mestinya. *Book Chapter* ini merupakan hasil dari gabungan beberapa penulis yang membahas tentang Beban Kognitif dan Kemampuan dalam Pembelajaran Matematika Sekolah.

Kami merasa bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan untuk terselesaikannya penyusunan *Book Chapter* ini. Kami mengucapkan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. KEMENRISTEK/BRIN LLDIKTI Wilayah VII yang telah membiayai penelitian dan penerbitan *Book Chapter* ini.
2. Dr. Sadi, M.M., selaku Rektor Universitas PGRI Banyuwangi
3. Segenap jajaran LPPM Universitas PGRI Banyuwangi
4. Segenap jajaran Fakultas Matematika dan IPA, Universitas PGRI Banyuwangi
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan yang telah banyak membantu penyelesaian *Book Chapter* ini.

Biarlah Tuhan senantiasa memberkati dan mencurahkan kasih-Nya kepada semua pihak yang telah turut membantu. Kami menyadari bahwa *Book Chapter* ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, saran perbaikan dan kritik yang bersifat membangun sangat

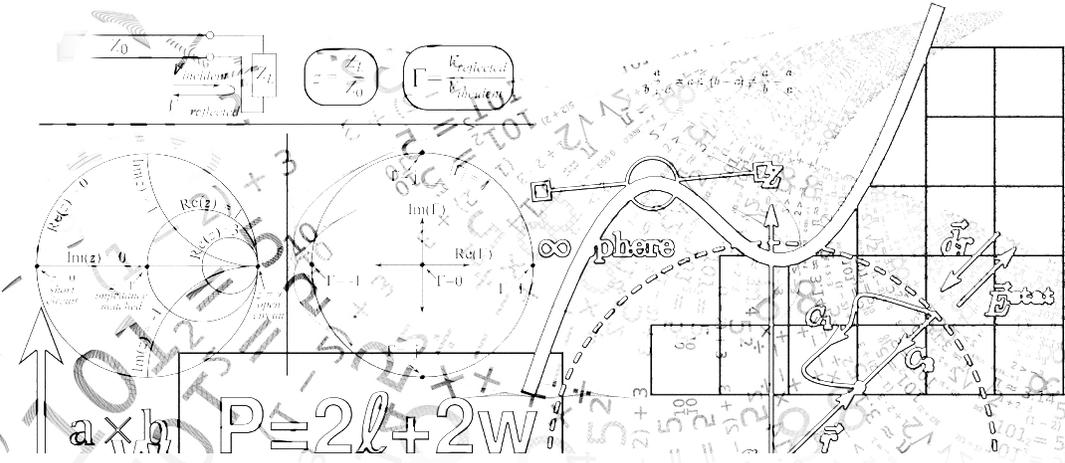
diharapkan, dan semoga tulisan ini bermanfaat khususnya dalam bidang Penelitian Beban Kognitif dan Pembelajaran Matematika Sekolah, Aaamiin.

Banyuwangi

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Chapter 01 Teori Pemrosesan Informasi <i>Dimas Priagung Banar</i>	1
Chapter 02 Beban Kognitif dalam Pembelajaran Matematika <i>Barep Yohanes</i>	7
Chapter 03 Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Kelas VIII pada Materi Garis dan Sudut <i>Winda Amalia Puspita</i>	49
Chapter 04 Etnomatematika Hadrah Al-Banjari: Kemampuan Siswa dalam Penyelesaian Masalah <i>Open-Ended</i> <i>Rido Dwi Setiyawan</i>	61
Chapter 05 Media Benda Konkrit untuk Pembelajaran Siswa Kelas IV SD Negeri 2 Buluagung pada Materi Pecahan <i>Isti Dwi Setyowati</i>	87
Editor	106



$$a \times b \quad P = 2l + 2w$$

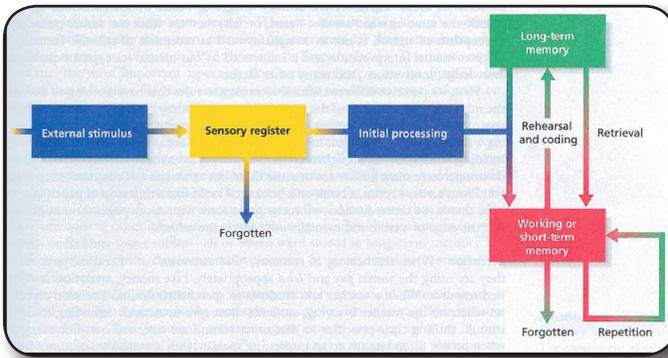
Chapter

Dimas Priagung Banar

01

TEORI PEMROSESAN INFORMASI

Teori pemrosesan informasi adalah teori yang menjelaskan pengolahan, penyimpanan, dan penarikan kembali pengetahuan didalam pikiran (Slavin, 2009:216). Dalam teori ini terkandung penjelasan tentang pengolahan suatu informasi baru yang telah diterima oleh seorang individu. Seorang individu akan mengelola informasi baru yang diterimanya dan memprosesnya untuk menjadi suatu informasi yang disimpan atau diabaikan. Informasi yang dirasa penting dan bermakna akan disimpan untuk menjadi suatu pengetahuan bagi individu tersebut.



Gambar 1 Urutan Pemrosesan Informasi Arkinson-Shiffrin
(Sumber: Slavin, 2009:217)

Pada gambar 1 di atas menunjukkan urutan pemrosesan informasi yang telah dikemukakan oleh Arkinson dan Shiffrin. Pada urutan pemrosesan informasi ini, pertama suatu rangsangan/ stimulus yang diterima oleh rekaman indra memiliki jumlah sangat banyak. Rangsangan/stimulus ini disebut juga rangsangan eksternal (*external stimulus*) yang diterima oleh masing-masing indera (penglihatan, pendengaran, sentuhan, penciuman, dan rasa). Rangsangan yang diterima pada *sensory register* ini hanya dapat bertahan beberapa detik saja. Jika rangsangan yang diterima

oleh rekaman indera tidak diproses atau tidak diberikan perhatian maka rangsangan tersebut akan hilang atau dilupakan. Untuk dapat membuat rangsangan bisa bertahan dalam memori manusia terdapat dua hal yang harus dilakukan pada suatu rangsangan yaitu, persepsi dan perhatian.

Pertama adalah persepsi, persepsi adalah penafsiran terhadap suatu rangsangan yang telah diterima oleh indera manusia. Ketika indera manusia menerima rangsangan maka sistem memori akan memprosesnya menjadi suatu informasi. Oleh sebab itu, perlu adanya persepsi untuk menafsirkan rangsangan yang telah diterima oleh *sensory register*. Kedua adalah perhatian, perhatian adalah pemusatan pikiran aktif pada rangsangan tertentu dengan menyingkirkan rangsangan lain. Pada kegiatan persepsi dan perhatian inilah yang merupakan proses awal dari urutan pemrosesan informasi yang terjadi pada pikiran manusia.

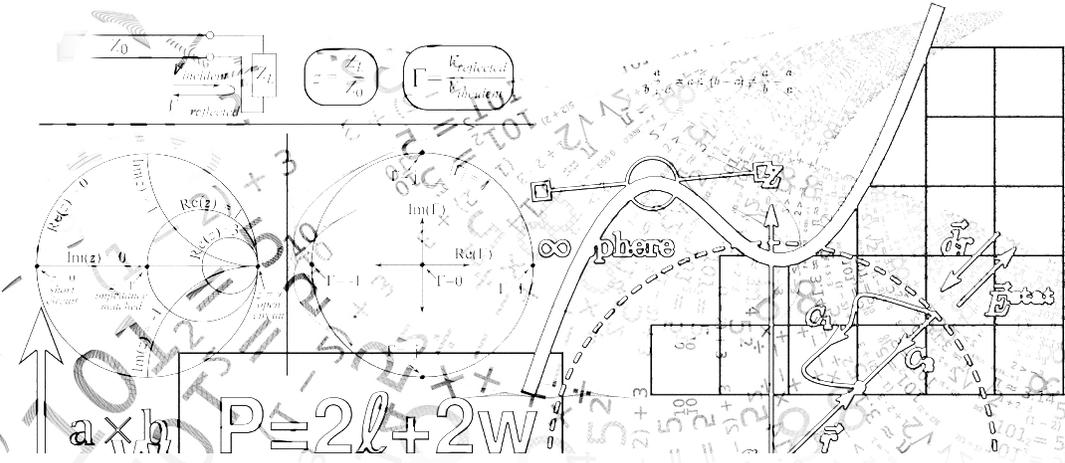
Setelah suatu rangsangan diterima oleh sistem memori, selanjutnya rangsangan diproses dalam memori kerja atau memori jangka pendek menjadi suatu informasi. Memori jangka pendek (*Short-term memory*) atau memori kerja (*working memory*) adalah bagian sistem memori yang menjadi tempat penyimpanan informasi dalam jumlah terbatas selama beberapa detik. Memori kerja merupakan tempat pikiran mengoprasikan informasi, mengorganisasikan untuk disimpan atau dibuang, dan menghubungkannya pada informasi lain. Informasi yang masuk pada memori kerja berasal dari rekaman indera yang merupakan komponen pertama dari sistem memori tetapi, dapat juga berasal dari memori jangka panjang (penarikan kembali) yang merupakan komponen ketiga dari sistem memori. Ketika suatu informasi dalam memori kerja tidak diberikan perhatian yang berupa pengulangan atau berhenti dimemori jangka pendek maka informasi tersebut akan hilang atau dilupakan.

Bagian ketiga dari sistem memori adalah memori jangka panjang (*long-term memory*). Memori jangka panjang adalah bagian sistem memori yang menjadi tempat menyimpan informasi dalam kurun waktu yang lama. Bahkan menurut Tulving dan Craik (2000) dalam Slavin (2009:223), suatu informasi tidak akan pernah hilang dalam memori jangka panjang sebaliknya, kita hanya kehilangan kemampuan untuk menemukan informasi tersebut dalam ingatan kita. Memori jangka panjang dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: (1) Memori episodik (*episodic memory*), merupakan memori pengalaman pribadi kita atau gambaran dalam pikiran tentang hal yang dilihat dan didengar, (2) Memori semantik (*semantic memory*), merupakan memori yang berisi tentang fakta dan informasi yang digeneralisasikan (konsep, prinsip, aturan atau cara penggunaannya), dan (3) Memori prosedural (*procedural memory*), merupakan memori yang berisi langkah dalam melakukan sesuatu, mengetahui bagaimana melakukannya.

Selain urutan pemrosesan informasi, terdapat teori yang juga penting dalam pembahasan beban kognitif ini, yaitu: Teori Skema. Teori Skema adalah teori yang menyatakan bahwa informasi disimpan kedalam memori jangka panjang didalam skemata (jaringan fakta-fakta dan konsep-konsep yang saling terkait), yang memberikan struktur untuk memahami informasi baru (Slavin, 2009:251). Prinsip terpenting dari Teori Skema ini ialah bahwa informasi yang masuk dengan tepat kedalam skema yang telah ada akan lebih mudah dipahami, dipelajari, dan diingat daripada informasi yang tidak masuk dengan tepat kedalam skema yang telah ada. Skema adalah pola mental yang menuntun kepada suatu perilaku.

REFERENSI

- Hasan, B. 2016. Proses Berpikir Mahasiswa dalam Mengkonstruksi Bukti Menggunakan Induksi Matematika Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi. *Jurnal Apotema*. Vol. 2. No. 1. Hal. 33-40.
- Rehalat, A. 2014. Model Pembelajaran Pemrosesan Informasi. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*. Vol. 23. No. 2. Hal. 1-10.
- Kusaeri, dkk. 2018. Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi. *Suska Jurnal of Mathematics Education*. Vol. 4. No. 2. Hal. 125-141.
- Pranata, M. Efek Redundansi: Desain Pesan Multimedia dan Teori Pemrosesan Informasi. *NIRMANA* Vol. 6, No. 2, Juli 2004: 171 - 182.
- Slavin, E. R. 2009. *Psikologi Pendidikan: Teori dan Prakte, edisi-9*. Terjemahan Marianto Samosir. 2011. Jakarta: Indeks.
- Sweller, J., Merriënboer, J., G, V, & Paas, F. 2019. Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later. *Educational Psychology Review*. 31:261–292. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>.



Chapter

Barep Yohanes

02

BEBAN KOGNITIF DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

TEORI BEBAN KOGNITIF

Teori pemrosesan informasi bahwa suatu informasi diproses dalam memori kerja dan disimpan dalam memori jangka panjang untuk waktu yang lama. Memori kerja ini suatu informasi akan dikonstruksi atau dibangun sehingga akan dapat disimpan menjadi suatu pengetahuan pada memori jangka panjang. Informasi baru diterima oleh sistem memori, memori kerja harus memanipulasi dan menghubungkan pada informasi lain yang berhubungan/relevan dari informasi tersebut. Beban kognitif yang dikenakan pada memori kerja inilah yang menjadi dasar dari teori beban kognitif (Artino, 2008:428).

Teori Beban Kognitif merupakan salah satu teori psikologi yang juga menjelaskan fenomena psikologi atau perilaku yang dihasilkan dari instruksional. Teori psikologi yang bersangkutan menghubungkan antara perilaku dengan konsekuensi dari perilaku tersebut. Kemampuan untuk membangun perilaku secara psikologi adalah sifat atau keterampilan yang terjadi dalam otak manusia (Plass, Moreno, dan Brunken, 2010:9).

Teori beban kognitif juga menyatakan bahwa kekuatan dan keterbatasan arsitektur kognitif manusia berasal dari desain instruksional dari pengetahuan pikiran manusia bekerja (Moreno, 2006:171). Arsitektur kognitif manusia memiliki kekuatan yang terbatas untuk memproses suatu informasi. Teori beban kognitif berusaha untuk mempelajari beban dalam pikiran manusia melalui pikirannya. Teori beban kognitif melibatkan instruksional karakteristik arsitektur kognitif manusia yang terdiri dari memori jangka panjang dan memori kerja (Kalyuga, 2011:35). Komponen kognitif memori jangka panjang dan memori kerja yang menjadi landasan pikiran manusia dalam bekerja. Keterbatasan memori kerja dan tidak terbatasnya memori jangka panjang ini menjadi dasar pemikiran dari teori beban kognitif.

Teori beban kognitif dibangun dari konstruksi utama oleh beban kognitif. Beban kognitif merupakan usaha mental yang harus dilakukan dalam memori kerja untuk memproses informasi yang diterima pada selang waktu tertentu. Beban kognitif ini sepenuhnya berada pada memori kerja saat memproses suatu informasi. Informasi harus diproses dimemori kerja. Memori kerja akan berusaha untuk memanggil kembali informasi dalam memori jangka panjang yang relevan dengan informasi baru tersebut. Pemanggilan atau penarikan kembali ini bertujuan untuk menghubungkan suatu informasi baru dengan pengetahuan yang dimiliki.

Beban kognitif hanya melihat dari sudut pandang usaha memori kerja dalam memproses informasi dan tidak melihat atau mempertimbangkan dari akibat psikologi. Akibat psikologi dapat berupa keyakinan peserta, harapan, dan tujuan yang dimiliki pada sudut pandang beban mereka, hal inilah yang menjadi salah satu batasan dalam teori beban kognitif.

Beban kognitif yang diterima oleh seseorang ditentukan oleh unsur/elemen interaktivitas dalam suatu informasi. Elemen interaktivitas adalah element yang harus diproses secara bersamaan dalam memori kerja karena mereka secara logis berkaitan. Sedangkan elemen adalah segala sesuatu yang harus dipelajari atau diproses, atau yang telah dipelajari atau diproses. Elemen-elemen yang ada dalam suatu informasi inilah yang mempengaruhi besar kecilnya beban kognitif seseorang. Bila dalam suatu informasi memiliki elemen yang sangat banyak, memori kerja juga akan semakin berat memproses informasi dan mengakibatkan beban kognitif semakin besar.

Kategori Beban Kognitif dalam Pembelajaran

Kategori beban kognitif dibagi menjadi 3 (tiga), yaitu: beban kognitif *Intrinsic*, beban kognitif *Extraneous*, dan beban kognitif *Germane* (Sweller, Ayres, Kalyuga, 2011, dan Brunken, Plass, dan Leutner, 2003). Tingkat beban kognitif *intrinsic* dan *extraneous* ditentukan oleh elemen interaktivitas sedangkan, tingkat beban kognitif *germane* ditentukan oleh tugas belajar yang terintegrasi (berhubungan) dengan skema sebelumnya (Lin dan Lin, 2003:107).

Beban Kognitif *Intrinsic* mengacu pada jumlah elemen yang harus diproses secara bersamaan dalam memori kerja untuk mengkonstruksi skema atau disebut dengan elemen interaktivitas. Element interaktifitas tergantung pada dua hal yaitu: kerumitan materi dalam belajar dan juga keahlian peserta didik dalam belajar (ketersediaan skema dan otomatisasi) (Artino, 2008:428). Sehingga beban kognitif *Intrinsic* melalui elemen interaktivitas ditentukan oleh interaksi antara sifat bahan yang dipelajari dan keahlian dari pelajar. Sebagai contoh: siswa belajar tentang perkalian maka, siswa memerlukan kemampuan penjumlahan untuk dapat melakukan operasi perkalian. Kemampuan menjumlahkan inilah yang disebut dengan suatu elemen dan penjumlahan berulang merupakan elemen interaktifitas dalam materi perkalian. Kelancaran dalam melakukan operasi perkalian ini ditentukan dari kemampuan siswa dalam melakukan penjumlahan secara berulang. Sehingga beban kognitif *intrinsic* dalam belajar perkalian ditentukan dari kemampuan dan keterampilan siswa dalam melakukan penjumlahan secara berulang.

Beban kognitif *extraneous* mengacu pada desain instruksional dalam pembelajaran. Beban kognitif *extraneous* juga dipengaruhi oleh elemen interaktifitas tetapi, elemen interaktifitas ini berhubungan dengan kegiatan instruksi pembelajaran yang membebani dalam belajar (Plass, Moreno, dan Brunken, 2010:42). Sepenuhnya beban kognitif *extraneous* berasal dari kegiatan instruksi pembelajaran

artinya, beban ini disebabkan oleh bagaimana cara penyampaian materi pada saat pembelajaran. Dalam kegiatan pembelajaran, beban kognitif *extraneous* merupakan beban yang dikenakan karena ketidaksesuaian cara penyampaian materi pada siswa. contohnya: siswa dalam belajar perkalian seharusnya terlebih dahulu menguasai operasi penjumlahan secara lancar. Apabila seorang guru dalam mengajar perkalian langsung membebani siswa untuk menghafal perkalian maka beban instruksional dalam pembelajaran tersebut merupakan beban kognitif *extraneous*.

Beban Kognitif *germane* mengacu pada hasil dari proses kognitif yang bermanfaat untuk memproses suatu informasi. Beban kognitif *germane* memiliki peran yang sangat baik bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran. Semakin tinggi beban kognitif *germane* dalam pembelajaran, semakin baik kesempatan siswa untuk belajar (Lin dan Lin, 2013:107). Beban kognitif *germane* dikatakan memfasilitasi dalam belajar karena, dipengaruhi oleh sumber daya memori kerja yang ditujukan untuk informasi yang relevan dengan belajar. Sehingga siswa yang memiliki kemampuan belajar baik cenderung dalam pembelajaran memiliki beban kognitif *germane* yang lebih tinggi (Jong, 2010:125). Ini disebabkan siswa tersebut menggunakan kapasitas memori kerjanya untuk memahami suatu materi yang telah dipelajari pada saat pembelajaran. Dan desain instruksional yang meningkatkan penggunaan sumber daya memori kerja yang ditujukan untuk beban kognitif *intrinsic* memiliki efek meningkatkan beban kognitif *germane*. Contohnya: guru mengajar siswa tentang perkalian dengan memberikan tugas penjumlahan secara berulang pada bilangan satuan. Kemudian setelah itu guru memberikan tugas yang lebih sulit dengan perkalian bilangan puluhan dengan satuan. Setelah dirasa siswa bahwa perkalian bilangan puluhan dengan satuan memiliki hasil yang besar dan sulit dalam menjumlahkan maka, guru memberikan cara yang lebih

mudah dalam mengalikan, yaitu dengan cara perkalian bersusun. Usaha yang dilakukan siswa dalam belajar perkalian inilah yang disebut dengan beban kognitif *Germane*.

Pengukuran Beban Kognitif dalam Pembelajaran

Beban kognitif adalah beban yang ada pada sistem kognitif saat melakukan tugas tertentu. Sehingga beban kognitif ini dapat diukur dengan beberapa aktifitas, diantaranya:

1. Penilaian terhadap kesulitan siswa, berhubungan langsung dengan beban kognitif yang dikenakan. Dalam penilaian kesulitan siswa ini akan mengetahui seberapa besar beban kognitif yang dirasakan siswa dengan memberikan skala tertentu.
2. Pengamatan aktifitas fisiologi, ini berhubungan dengan detak jantung dan juga pelebaran pupil mata. Melalui pengamatan pada aktifitas fisiologi ini dapat memberikan informasi tentang siswa yang mengalami beban kognitif.
3. Menggunakan kuisioner setelah pembelajaran, siswa melaporkan jumlah usaha mental dalam memahami materi dengan memberikan nilai beban pada skala tertentu.
4. Ukuran hasil kinerja siswa dalam pembelajaran, dalam kegiatan pembelajaran menggunakan lembar penilaian tentang hasil kerja siswa pada saat kegiatan pembelajaran. Ini dapat digunakan untuk mengetahui seberapa besar beban kognitif yang diemban siswa dalam pembelajaran.

Dengan melihat kesulitan siswa dalam pembelajaran, beban kognitif siswa dapat diketahui seberapa besar beban yang diterima siswa pada saat pembelajaran. Semakin banyak kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran, semakin tinggi beban

kognitif yang dialami siswa tersebut. Untuk aktifitas fisiologi dapat digunakan untuk mengetahui beban kognitif yang dialami siswa pada saat berusaha memahami atau memproses materi yang dipelajari. Penggunaan kuisioner ini dapat melihat seberapa besar beban kognitif yang dialami siswa pada saat pembelajaran dengan menentukan skala beban kognitif yang dialami siswa. Dan untuk ukuran hasil kinerja siswa dalam pembelajaran dapat dilihat melalui lembar aktifitas siswa dalam kegiatan pembelajaran. Melalui lembar aktifitas siswa dalam pembelajaran dapat melihat seberapa besar upaya siswa dalam mengerjakan tugas.

Siswa mengalami beban kognitif dapat dilihat dari beberapa sudut pandang. Siswa mengalami beban kognitif dapat dilihat dari gerak fisiologi yaitu tentang denyut jantung dan pelebaran pupil mata. Pelebaran pupil mata siswa ini merupakan kegiatan siswa melihat apa yang dia pelajari. Pupil mata siswa akan lebih lebar ketika siswa ini berusaha melihat apa yang ditampilkan oleh guru saat menjelaskan suatu materi atau kegiatan. Beban kognitif juga dapat dilihat melalui kegiatan kinerja dari siswa. Siswa yang melakukan aktifitas belajar yang sungguh-sungguh akan menggunakan kemampuan kognitifnya untuk memahami materi yang dipelajari. Siswa memahami materi yang dipelajari ini terkadang juga mengalami gendala atau kesulitan. Gendala atau kesulitan yang dialami oleh siswa inilah juga yang termasuk beban kognitif bagi siswa.

Beban Kognitif dalam Pembelajaran

Guru dalam melakukan pembelajaran diharuskan terlebih dahulu menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). RPP inilah yang dijadikan pedoman guru untuk melangkah dalam melakukan pembelajaran. Penyusunan diselaraskan dengan materi

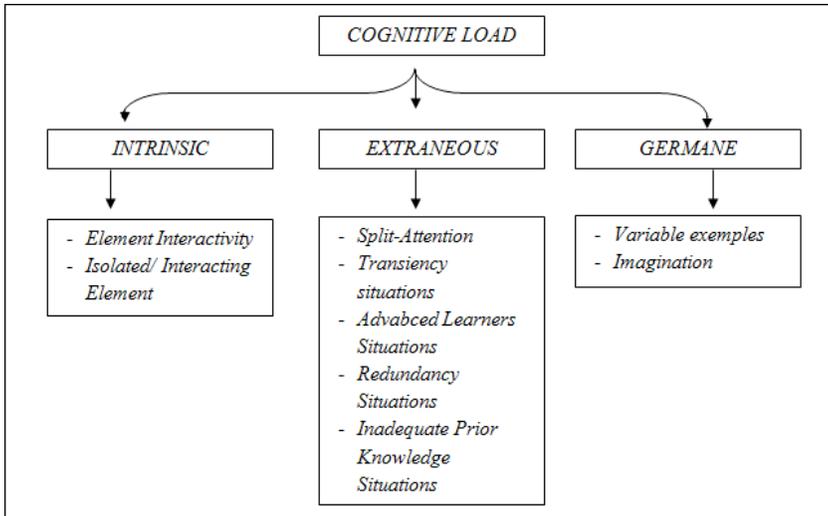
yang dipelajari dan juga keadaan siswa yang akan diajar. Dengan penyusunan RPP ini membuat setiap aktifitas pembelajaran yang dilakukan dapat terencana dan tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Guru dalam menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran pada bagian pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi 3 (tiga) kegiatan, yaitu: kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Kegiatan pendahuluan berisi tentang penyampaian tujuan pembelajaran, pemberian motivasi, dan juga penyampaian materi prasyarat. Guru memulai mengajarkan materi yang dipelajari pada kegiatan inti. Guru dalam menyampaikan materi menggunakan suatu metode pembelajaran yang telah direncanakan dan model pembelajaran ini yang mempengaruhi kesuksesan atau kemudahan siswa dalam belajar. Guru merefleksi atau melihat hasil yang diperoleh oleh siswa selama kegiatan pembelajaran melalui penilaian diakhir pembelajaran.

Siswa melakukan kegiatan belajar pada saat situasi pembelajaran yang dilakukan oleh guru dikelas. Situasi-situasi dalam kegiatan pembelajaran yang terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup inilah yang membawa siswa untuk belajar. Guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran mengupayakan untuk siswa dapat belajar dengan baik dan mendapatkan pengetahuan yang diharapkan.

Guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran akan menciptakan situasi yang membuat siswa mengalami beban kognitif. Siswa akan menerima beban kognitif dari bagian kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh guru pada saat pembelajaran. Beban kognitif pada masing-masing kegiatan pembelajaran berbeda-beda, itu disebabkan oleh situasi-situasi yang menyebabkan beban kognitif tersebut muncul.

Beban kognitif dalam kegiatan pembelajaran dapat muncul karena adanya sesuatu yang menyebabkan beban kognitif tersebut



Gambar 1 Penyebab Beban Kognitif

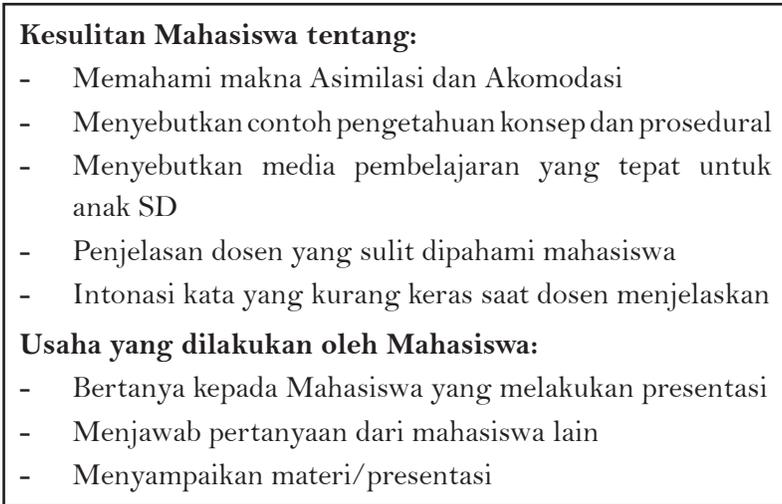
muncul. Siswa akan mengalami beban kognitif *intrinsic* pada praktik pembelajaran matematika yang disebabkan oleh (Artino, 2008:432): (1) element interaktivitas (*element interactivity*), (2) element yang terpisah/berinteraksi (*isolated/interacting element*). Siswa pada praktik pembelajaran matematika akan mengalami beban kognitif *extraneous* yang disebabkan oleh (Kalyuga, 2011:36): (1) kondisi perhatian yang terbagi (*split-attention situations*), (2) kondisi yang sementara (*transiency situations*), (3) kondisi pelajar lanjutan (*advanced learners situations*), (4) situasi berlebihan (*redundancy situations*) dan (5) kondisi pengetahuan sebelumnya yang tidak memadai (*inadequate prior knowledge situations*). Beban kognitif *germane* pada praktik pembelajaran matematika disebabkan oleh (Plass, Moreno, dan Brunken, 2010:30): (1) contoh variabel (*variable exemples*), (2) imajinasi (*imagination*).

BEBAN KOGNITIF DALAM PEMBELAJARAN MATA KULIAH MATEMATIKA SEKOLAH

Beban Kognitif Mahasiswa dalam Pembelajaran dalam Mata Kuliah Matematika Sekolah dilihat melalui penelitian pada mahasiswa Universitas PGRI Banyuwangi. Penelitian dilaksanakan di Universitas PGRI Banyuwangi pada kelas mata kuliah Matematika Sekolah 1. Penelitian berlangsung sebanyak 4 pertemuan pembelajaran dengan model pembelajaran yang berbeda. Pembelajaran pertama untuk perkuliahan masih bisa menggunakan tatap muka secara langsung dan untuk pembelajaran kedua, ketiga, keempat menggunakan pembelajaran secara penugasan. Keadaan ini terjadi karena adanya wabah *COVID-19* yang merupakan bencana non-alam. Kondisi tersebut mengakibatkan adanya kesulitan dalam pelaksanaan penelitian. Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan beberapa Hasil Pelaksanaan Penelitian sebagai berikut:

Data

Hasil observasi, angket belajar mahasiswa, dan hasil wawancara pada pertemuan pertama didapat hasil tentang kesulitan mahasiswa dalam memahami makna Asimilasi dan Akomodasi, kesulitan memberikan contoh dari pengetahuan konsep dan prosedural, kesulitan menentukan media pembelajaran yang tepat untuk anak SD. Ketiga kesulitan yang didapat tersebut dapat dilihat dari pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa saat pembelajaran. Kesulitan yang berasal dari instruksional adanya penjelasan dosen yang terlalu sulit dipahami oleh mahasiswa. Mahasiswa sempat bertanya beberapa kali perihal Asimilasi dan Akomodasi. Dosen juga memiliki intonasi kata yang kurang keras dan jelas saat memberikan materi didepan kelas. Mahasiswa juga memiliki dorongan untuk



Gambar 2 Hasil Transkrip Penelitian pada Pembelajaran ke-1

bertanya dan juga melakukan diskusi dalam pembelajaran. Dosen memberikan kewajiban bagi mahasiswa untuk bertanya perihal materi yang disampaikan oleh mahasiswa yang presentasi. Kegiatan presentasi juga membuat mahasiswa berusaha memahami materi yang akan disampaikan dan berusaha memahami pertanyaan yang disampaikan oleh mahasiswa lainnya.

Hasil observasi, angket belajar mahasiswa, dan hasil wawancara pada pertemuan kedua didapat hasil bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami makna dari Prinsip Jalinan, Penemuan Kembali secara Terbimbing melalui Matematisasi Progresif, Pemvisualisasi Masalah, dan Prinsip Penjenjangan. Kesulitan juga dirasakan mahasiswa dari menentukan contoh atau cara dari mengerjakan matematika menggunakan pendekatan matematisasi horizontal/vertikal. Kesulitan menentukan contoh dari 4 pendekatan matematika dalam *Relistic Mathematic Education*. Kesulitan yang dirasakan pada saat pembelajaran kedua tersebut berasal juga dari instruksional pembelajaran. Pembelajaran dilakukan secara daring

atau melalui penugasan sehingga membuat mahasiswa sangat minim untuk melakukan interaksi diskusi baik antar mahasiswa ataupun antara mahasiswa dan dosen. Pembelajaran secara daring tersebut juga terdapat beberapa kendala yang dialami terlebih menyangkut jaringan internet yang tiap-tiap mahasiswa berbeda wilayah tempat tinggalnya. Usaha yang dilakukan oleh mahasiswa juga terlihat dari pendapat mahasiswa yang mempelajari materi atau referensi yang telah diberikan oleh dosen secara mandiri jika ada tugas yang harus dikerjakan. Usaha yang dilakukan lainnya adalah bertanya langsung kepada dosen melalui via WA Grup untuk mata kuliah

Kesulitan Mahasiswa tentang:

- Memahami Prinsip Jalinan, Penemuan Kembali secara Terbimbing melalui Matematisasi Progresif, Pemvisualisasi Masalah, dan Prinsip Penjenjangan
- Menentukan contoh atau cara dari mengerjakan matematika menggunakan pendekatan matematisasi horizontal/vertikal
- Kesulitan menentukan contoh 4 pendekatan matematika dalam *Realistic Mathematic Education*
- Pembelajaran dilakukan secara daring atau melalui penugasan
- Jaringan yang sulit dari beberapa mahasiswa

Usaha yang dilakukan oleh Mahasiswa:

- Mempelajari materi atau referensi yang telah diberikan oleh dosen secara mandiri jika ada tugas yang harus dikerjakan
- Bertanya langsung kepada dosen melalui via WA Grup
- Mahasiswa juga bertanya kepada temannya

Gambar 3 Hasil Transkrip Penelitian pada Pembelajaran ke-2

Matematika Sekolah 1. Mahasiswa juga bertanya kepada temannya jika mereka belum begitu memahami dari materi yang diberikan.

Hasil observasi, angket belajar mahasiswa, dan hasil wawancara pada pertemuan ketiga didapat hasil bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami makna dari Dekonseptualisasi Pengetahuan Tentang Konsep, Pendekatan Sistem, Pendekatan Konseptual, Pendekatan Pedagogis dalam materi Dekonsepsi. Mahasiswa juga mengalami kesulitan dalam menentukan contoh dari Pendekatan Konseptual, Pendekatan Pedagogis, dan juga hasil kecocokan Pendekatan Pedagogis jika diaplikasikan pada semua jenjang pendidikan. Kesulitan yang dirasakan dari hasil instruksional pembelajaran masih tetap sama dengan pembelajaran

Kesulitan Mahasiswa tentang:

- Memahami makna dari Dekonseptualisasi Pengetahuan tentang Konsep, Pendekatan Sistem, Pendekatan Konseptual, Pendekatan Pedagogis dalam materi Dekonsepsi.
- Kesulitan dalam menentukan contoh dari Pendekatan Konseptual, Pendekatan Pedagogis, dan juga hasil kecocokan Pendekatan Pedagogis jika diaplikasikan pada semua jenjang pendidikan.
- Pembelajaran daring dan jaringan internet
- Komunikasi yang lambat dari WA Grup

Usaha yang dilakukan oleh Mahasiswa:

- Mempelajari materi atau referensi yang telah diberikan oleh dosen secara mandiri jika ada tugas yang harus dikerjakan
- Bertanya langsung kepada dosen melalui via WA Grup dan bertanya kepada temannya
- Mencari referensi tambahan dari internet

kedua. Kesulitan dari pembelajaran daring masing dirasakan dan juga jaringan internet masih dalam evaluasi setiap mahasiswa. Usaha yang dilakukan masih tetap seperti pembelajaran kedua yaitu membuka kembali referensi materi dari dosen, bertanya kepada dosen maupun mahasiswa lain. Usaha pada pembelajaran ketiga ini ada mahasiswa yang mencari referensi sendiri diinternet sehingga menambahi referensi yang diberikan oleh dosen.

Hasil observasi, angket belajar mahasiswa, dan hasil wawancara pada pertemuan keempat ditriangulasi dan didapat hasil bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami makna dari Konsep Belajar Sepanjang Hayat dalam PISA dan juga kesulitan memahami makna Konten, Konteks, dan Kompetensi dalam PISA. Mahasiswa juga kesulitan dalam membedakan dari Konten, Konteks, dan Kompetensi dalam PISA. Kesulitan memahami keadaan yang terjadi di Indonesia perihal Tingkatan Kemampuan Matematika siswa Indonesia menurut level PISA, Penilaian siswa Indonesia terhadap PISA. Mahasiswa juga mengalami kesulitan dalam memberikan contoh dari Belajar Sepanjang Hayat dan contoh dari Konten, Konteks, dan Kompetensi. Kesulitan yang dirasakan dari hasil instruksional pembelajaran masih tetap sama dengan pembelajaran kedua dan ketiga. Kesulitan dari pembelajaran daring masing dirasakan dan juga jaringan internet masih dalam evaluasi setiap mahasiswa. Usaha yang dilakukan masih tetap seperti pembelajaran kedua dan ketiga yaitu membuka kembali referensi materi dari dosen, bertanya kepada dosen maupun mahasiswa lain, dan mencari referensi sendiri diinternet sehingga menambahi referensi yang diberikan oleh dosen.

Hasil Analisis

Teori Beban Kognitif merupakan bagian yang sangat penting dari teori Pembelajaran yang berupaya untuk memperbaiki

Kesulitan Mahasiswa tentang:

- Memahami makna dari Konsep Belajar Sepanjang Hayat dalam PISA, makna Konten, Konteks, dan Kompetensi dalam PISA.
- Membedakan dari Konten, Konteks, dan Kompetensi dalam PISA.
- Memahami keadaan yang terjadi di Indonesia perihal Tingkatan Kemampuan Matematika siswa Indonesia menurut level PISA. Penilaian siswa Indonesia terhadap PISA.
- Memberikan contoh dari Belajar Sepanjang Hayat dan contoh dari Konten, Konteks, dan Kompetensi.
- Pembelajaran daring dan jaringan internet.
- Komunikasi yang lamar dari WA Grup.

Usaha yang dilakukan oleh Mahasiswa:

- Mempelajari materi atau referensi.
- Bertanya langsung kepada dosen melalui via WA Grup dan bertanya kepada temannya.
- Mencari referensi tambahan dari internet.

Gambar 5 Hasil Transkrip Penelitian pada Pembelajaran ke-4

pembelajaran (Kalyuga, 2011). Beban Kognitif adalah beban yang telah diemban oleh memori kerja pada suatu waktu tertentu pada saat suatu informasi diproses dalam sistem kognitif manusia (Plass, Moreno, dan Brunken, 2010, dan Sweller, Ayres, dan Kalyuga, 2011). Beban Kognitif dibagi menjadi 3 yaitu, Beban Kognitif *Intrinsic*, Beban Kognitif *Extraneous*, dan Beban Kognitif *Germane*. Beban Kognitif *Intrinsic* adalah beban kognitif yang disebabkan oleh sifat dari informasi yang telah diterima. Beban Kognitif *Extraneous* adalah beban kognitif yang disebabkan oleh desain instruksional pada saat

pembelajaran sehingga mengganggu dalam kegiatan belajar. Beban Kognitif *Germane* adalah beban kognitif yang disebabkan oleh upaya dalam memahami suatu materi. Beban Kognitif *Intrinsic* dan Beban Kognitif *Extraneous* cenderung menghambat dalam kegiatan belajar, sedangkan Beban Kognitif *Germane* memfasilitasi dalam kegiatan belajar (Lin dan Lin, 2013).

Beban Kognitif *Intrinsic* merupakan beban kognitif yang disebabkan oleh sifat informasi atau materi yang telah dipelajari. Beban Kognitif *Intrinsic* muncul pada saat adanya Elemen Interaktivitas dan *isolated/interacting element* (Kalyuga 2011) yang dapat dilihat dari kesulitan mahasiswa pada saat pembelajaran. Elemen Interaktivitas merupakan segala sesuatu yang harus diproses secara bersamaan dalam memori kerja karena secara logis berkaitan. Kesulitan memahami suatu makna dari istilah tertentu membuat memori kerja mahasiswa akan menghubungkan pada informasi yang telah diketahui. Kesulitan memahami makna dari Pengetahuan Konsep dan Prosedural maka mahasiswa akan berusaha mengambil contoh kongkrit dalam kehidupan nyata pada saat pembelajaran. Pengertian dari Pendekatan Konseptual pada materi Dekonsepsi akan dihubungkan pada contoh nyata dan representasi mahasiswa terhadap keadaan yang terjadi dalam pembelajaran. Sehingga kesulitan dan juga pertanyaan yang disampaikan oleh mahasiswa akan memberikan beban kepada memori kerja yang berasal dari materi yang dipelajari atau elemen-elemen yang berinteraksi. Beban Kognitif *Intrinsic* Muncul dari kesulitan siswa dalam memahami makna suatu istilah, menyajikan contoh suatu konsep yang ada dalam keadaan pembelajaran secara nyata, Aktualisasi yang terjadi dalam suatu Pendidikan yang ada di Indonesia.

Beban Kognitif *Extraneous* merupakan beban kognitif yang disebabkan oleh desain instruksional yang mengganggu dalam

kegiatan belajar. Beban Kognitif *Extraneous* muncul akibat dari pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan secara daring memberikan beban kepada mahasiswa yang sangat berat. Keadaan ini terjadi karena mahasiswa harus terbagi perhatiannya dengan lingkungan saat mereka masing-masing melakukan kegiatan belajar. Perhatian yang terbagi (*split-attention situations*) merupakan suatu penyebab dari munculnya beban kognitif *Extraneous* (Jong, 2010). Kondisi pengetahuan mahasiswa yang masih kurang (*inadequate prior knowledge situations*) juga membuat munculnya beban kognitif *Extraneous* saat pembelajaran. Mahasiswa yang masih awal mengenal tentang PISA sangat kurang pemahaman dari pengetahuan tentang PISA tersebut. Dengan pembelajaran yang daring akan lebih membebani mahasiswa dalam memahami materi tersebut karena sangat minimnya interaksi dalam pembelajaran dan juga lambatnya diskusi yang dilakukan antara mahasiswa dengan dosen, maupun mahasiswa dengan mahasiswa.

Beban Kognitif *Germane* merupakan beban kognitif yang disebabkan oleh usaha yang dilakukan oleh mahasiswa pada saat pembelajaran untuk memahami suatu materi yang telah dipelajari. Beban Kognitif *Germane* muncul dari usaha yang dilakukan oleh mahasiswa dengan bertanya kepada dosen dan juga teman membuat mahasiswa tersebut akan berusaha membayangkan dan memahami konsep yang telah ditanyakan. Beban kognitif *Germane* disebabkan oleh contoh variabel (*variable examples*) dan imajinasi (*imagination*) (Plass, Moreno, dan Brunken, 2010:30). Mencari referensi yang dibutuhkan untuk memahami suatu konsep membuat mahasiswa berusaha lebih keras menggali sumberdaya yang dimiliki untuk dapat lebih paham. Bertanya kepada dosen, Bertanya kepada teman, mencari referensi, dan berusaha menjawab pertanyaan yang diajukan dosen dan teman merupakan suatu usaha dalam melatih dan memahami suatu konsep materi yang dipelajari.

Beban Kognitif merupakan usaha memori kerja dalam memproses suatu informasi dalam jangka waktu tertentu. Menurut Plass, L. J., Moreno, R. & Brunken, R. (2010) dan Sweller, J., Ayres, P. & Kalyuga, S. (2011) bahwa beban kognitif dibagi menjadi 3 yaitu, *Intrinsic Cognitive Load*, *Extraneous Cognitive Load*, and *Germane Cognitive Load*. Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa jenis beban kognitif yang muncul adalah Beban Kognitif *Intrinsic (Intrinsic Cognitive Load)*, Beban Kognitif *Extraneous (Extraneous Cognitive Load)*, dan Beban Kognitif *Germane (Germane Cognitive Load)*.

BEBAN KOGNITIF DALAM PEMBELAJARAN MATERI GEOMETRI

Pembelajaran merupakan aktivitas bagi siswa untuk melakukan kegiatan belajar di lingkungan sekolah. Pembelajaran adalah proses interaksi antar siswa, antara siswa dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (permendikbud, no 103,2014). Interaksi antara siswa, guru, dan sumber belajar harus dikelola semaksimal mungkin sehingga dapat menghasilkan suatu lingkungan belajar yang efektif. Lingkungan belajar yang efektif akan membawa kepada ketercapaian tujuan belajar dalam pembelajaran

SMK TELKOM Malang adalah salah satu SMK di kota Malang dengan integritas terbaik. Penyediaan fasilitas dan perencanaan pembelajaran yang baik merupakan usaha yang dilakukan untuk dapat meningkatkan kualitas sekolah bertaraf terbaik. Perbaikan demi perbaikan selalu dilakukan oleh semua pihak sekolah. Permasalahan yang muncul berasal dari siswa kelas X RPL 3 (Rekayasa perangkat lunak 3) tahun pembelajaran 2015/2016 dalam pembelajaran matematika. Sesuai dengan hasil wawancara dengan guru matematika bahwa karakter siswa pada kelas X RPL 3 ini terbagi menjadi dua jenis kelompok siswa. Kelompok

pertama bahwa siswa ini memperhatikan saat guru menjelaskan materi dan siswa mengikuti pembelajaran, sedangkan kelompok kedua bahwa siswa ini lebih cenderung tidak memperhatikan saat guru menjelaskan materi dan tidak mengikuti pembelajaran. Siswa kelompok kedua ini lebih sering gaduh dan mengganggu jalannya pembelajaran matematika. Guru berupaya untuk mencari solusi dari dampak siswa yang cenderung gaduh dalam kegiatan pembelajaran. Mulai dari perbaikan perencanaan pembelajaran, memberikan sanksi bagi yang tidak lulus ulangan harian, memarahi siswa yang gaduh, dsb.

Dari hasil wawancara dengan guru matematika juga terlihat bahwa siswa kelas X RPL 3 memang memiliki pemahaman secara klasikal yang rendah dibandingkan dengan siswa kelas X RPL lainnya. Keadaan ini terungkap dari hasil wawancara dengan guru matematika dan data hasil ulangan harian yang dilakukan guru matematika. Untuk rata-rata nilai ulangan harian kelas X RPL 3 yaitu 63,8 sedangkan rata-rata nilai ulangan harian kelas X RPL lainnya yaitu 86,2; 72,4; 64,1; 63,9; 81,3. Siswa kelas X RPL 3 memiliki rata-rata yang rendah dibanding kelas X RPL yang lainnya. Selain itu juga perlu diketahui bahwa jumlah siswa kelas X RPL 3 adalah 36 siswa dan dari hasil ulangan harian terakhir diperoleh bahwa 17 siswa yang lulus atau mendapatkan nilai lebih dari atau sama dengan 75 sedangkan 19 siswa mendapatkan nilai kurang dari 75.

Dari hasil wawancara dengan guru kelas ini terlihat bahwa kelas X RPL 3 memiliki tingkat pemahaman yang rendah dibandingkan dengan kelas X RPL lainnya. Pemahaman yang rendah ini dipengaruhi oleh situasi pembelajaran yang menyebabkan siswa kurang mampu belajar dengan maksimal. Hasil belajar yang rendah ini dipengaruhi oleh beban yang diterima oleh kognitif siswa yang disebut beban kognitif. Menurut Jong (2010:125) bahwa

jika siswa dalam kinerja belajar lebih baik maka beban kognitif *germane* lebih tinggi, sebaliknya jika siswa dalam kinerja belajar buruk maka beban kognitif *intrinsic* dan beban kognitif *extraneous* yang lebih tinggi. Dari hasil ulangan harian siswa diperoleh bahwa masih banyak siswa yang tidak lulus dari nilai kriteria ketuntasan minimum. Sehingga dalam kelas X RPL 3 tersebut untuk beban kognitif *intrinsic* dan beban kognitif *extraneous* masih tinggi. Menurut Lin dan Lin (2013:107) bahwa beban kognitif *intrinsic* dan *extraneous* cenderung menghambat siswa dalam belajar, sedangkan beban kognitif *germane* memfasilitasi siswa dalam belajar. Oleh sebab itu, dalam pembelajaran perlu melihat munculnya beban kognitif siswa untuk dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam belajar dan dapat mengurangi beban kognitif yang mengganggu dalam pembelajaran. Dengan mengetahui beban kognitif yang muncul maka dapat digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki pembelajaran. Pendekatan pembelajaran yang efektif adalah dengan mengungkap berbagai sumber dari beban kognitif yang muncul (Lin dan Lin, 2013: 624). Oleh sebab itu, sangat penting untuk mengungkap munculnya beban kognitif dalam praktik pembelajaran matematika sebagai upaya menciptakan atau memperbaiki pembelajaran yang lebih efektif.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli bahwa seorang guru harus memiliki kemampuan pedagogis. Perbaikan pembelajaran yang dilakukan oleh seorang guru dalam kegiatan pembelajaran adalah salah satu dari kemampuan pedagogis yang harus dimiliki oleh seorang guru. Guru harus mencari solusi agar siswa dapat sepenuhnya mengikuti pembelajaran dengan baik. Guru juga harus berusaha untuk meningkatkan pemahaman siswa jika tingkat pemahaman siswa kurang maksimal. Sehingga dalam pembelajaran semaksimal mungkin siswa dapat menikmati aktifitas belajar mereka. Oleh sebab itu, dalam pembelajaran harus ada

upaya untuk selalu memperbaiki kualitas pembelajaran (Ismail dan Voutsina, 2011:16, Duval, 2006:128, dan Kaune, 2011). Perbaikan kualitas pembelajaran membutuhkan eksplorasi/penyelidikan pendekatan pedagogis dari guru. Pembelajaran yang dilakukan secara konseptual dan prosedural kurang memfasilitasi siswa dalam menemukan dan mengembangkan kemampuan siswa. Perbaikan dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam belajar.

Dalam kegiatan pembelajaran terdapat aktivitas yang mendukung siswa dalam belajar dan aktivitas yang mengganggu siswa dalam belajar (Rusman, 2013:139). Aktivitas yang mendukung siswa dalam belajar berhubungan dengan keadaan yang memfasilitasi siswa untuk belajar. Sedangkan aktivitas yang mengganggu dalam belajar berhubungan dengan keadaan yang membuat siswa tidak bisa secara optimal untuk belajar. Aktivitas yang mendukung atau yang mengganggu ini dipengaruhi oleh faktor dari diri siswa itu sendiri (internal) ataupun faktor dari luar (eksternal).

Banyak para ahli melakukan penelitian tentang pembelajaran ataupun cara belajar siswa yang baik. Penelitian tersebut menghasilkan banyak gagasan atau pendapat tentang bagaimana siswa dapat belajar dengan efektif dalam kegiatan pembelajaran (Bibby, Brown, dan Brown, 2008:15, Murray, 2011:16, Smith, 2010, Choppin, 2011:20, Takahashi, 2006:6, dan Rockliffe dan Gifford, 2012:8). Mereka berpendapat bahwa dalam suasana pembelajaran harus mendukung kegiatan belajar siswa. Kegiatan pembelajaran yang baik harus memfasilitasi siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran. Dalam pembelajaran siswa harus terlibat dalam proses, memiliki pengalaman yang bermakna, kerjasama dalam kelompok, dan bekerja dengan konsep diri siswa.

Siswa memerlukan kemampuan mental atau pikiran saat mereka melakukan kegiatan belajar (Slavin, 2009, dan Cooper,

1998). Kemampuan mental atau pikiran ini berhubungan dengan perkembangan kognitif siswa yang dimiliki untuk belajar. Dalam kegiatan belajar siswa akan menggunakan kemampuan yang ada pada kognitif mereka. Semakin siswa sering melakukan kegiatan belajar akan membuat siswa semakin memiliki perkembangan kognitif yang baik pula.

Perkembangan psikologi kognitif berpegang pada kerangka teoritis yang disebut dengan pemrosesan informasi. Pemrosesan informasi merupakan aktivitas yang dilakukan oleh otak dalam memproses informasi baru dan menyimpannya, kemudian memunculkan kembali informasi tersebut apabila dibutuhkan (Winkel, 2005:120, dan Slavin, 2009:216). Dalam teori pemrosesan informasi bahwa suatu informasi diproses dengan menghubungkan pada informasi yang telah dimiliki. Informasi yang telah dimiliki ini memang sudah ada dalam kognitif siswa melalui kegiatan belajar yang dilakukan siswa diwaktu yang lalu. Informasi baru bisa saja memang benar-benar baru dan disimpan dalam sistem penyimpanan informasi atau dapat juga melengkapi ataupun memperbaiki informasi yang sudah ada.

Teori pemrosesan informasi mengatakan bahwa suatu informasi diproses pada otak manusia. Otak manusia memiliki bagian-bagian dalam menerima dan juga memproses suatu informasi yang diterima. Bagian utama dari otak manusia yang bekerja dalam teori pemrosesan informasi adalah memori kerja dan memori jangka panjang (Slavin, 2009, Cooper, 1998, dan Aditomo, 2009:215). Memori kerja bertugas memproses suatu informasi yang diterima oleh *sensory register* kemudian dilanjutkan pada memori jangka panjang atau informasi tersebut dilupakan. Suatu informasi hanya dapat bertahan beberapa detik pada memori kerja tetapi suatu informasi yang dapat disimpan pada memori jangka panjang memiliki kurun waktu yang sangat lama.

Memori kerja merupakan pusat dari pemrosesan suatu informasi yang telah diterima oleh seorang siswa. Upaya yang dilakukan seorang siswa untuk memproses suatu informasi akan memberikan beban pada sistem memori siswa. Beban yang terjadi pada memori kerja inilah yang disebut beban kognitif (Plass, Moreno, dan Brunken, 2010, dan Sweller, Ayres, dan Kalyuga, 2011). Beban kognitif mengarah pada kapasitas memori kerja yang terbatas dan tak terbatasnya memori jangka panjang. Semakin berat memori kerja melakukan suatu tugas maka semakin berat pula beban kognitif yang diterima oleh siswa. Beban kognitif terjadi ketika siswa berada pada situasi memproses informasi atau memahami suatu materi.

Teori beban kognitif membagi beban kognitif menjadi 3 (tiga), yaitu: beban kognitif *intrinsic*, beban kognitif *extraneous*, dan beban kognitif *germane* (Plass, Moreno, dan Brunken, 2010, dan Sweller, Ayres, dan Kalyuga, 2011). Beban kognitif *intrinsic* adalah beban kognitif yang disebabkan oleh sifat intrinsik informasi yang telah diterima. Beban kognitif *extraneous* adalah beban kognitif yang membebani siswa pada saat pembelajaran yang disebabkan oleh desain instruksional, dan beban kognitif *germane* adalah beban kognitif yang disebabkan oleh upaya siswa untuk memahami materi. Untuk beban kognitif *intrinsic* dan *extraneous* cenderung menghambat siswa dalam belajar, sedangkan beban kognitif *germane* memfasilitasi siswa dalam belajar (Lin dan Lin, 2013:107).

Teori beban kognitif merupakan bagian dari teori pembelajaran yang berupaya untuk memperbaiki pembelajaran (Kalyuga, 2011,35). Dalam pembelajaran bahwa peranan ketiga beban kognitif tersebut dapat dikelola supaya tercapai suatu pembelajaran yang baik. Sesuai dengan pendapat ahli bahwa untuk beban kognitif *intrinsic* dalam pembelajaran harus dikelola, beban kognitif *extraneous* harus ditekan serendah mungkin, dan beban kognitif *germane* harus

ditingkatkan (Jong, 2010:125, Lin dan Lin, 2013:624, dan Gerven, Plaas, dkk, 2002:88-89). Pengelolaan ketiga beban kognitif ini dalam pembelajaran, menjadi dasar keefektifan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Pembelajaran matematika merupakan kegiatan yang mengarah kepada pengembangan kemampuan berfikir dari siswa. Ini dikarenakan bahwa matematika adalah suatu alat untuk mengembangkan cara berfikir (Hudojo, 2005:36). Pemikiran dan pola perilaku menurut Slavin (2009:43) merupakan suatu skema yang digunakan pada saat berhadapan dengan suatu informasi. Sehingga berfikir merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan seseorang dalam memproses sesuatu informasi dalam sistem kognitifnya. Pembelajaran matematika membawa kepada suatu kegiatan yang berhubungan dengan pengembangan kemampuan kognitif siswa. Dalam belajar matematika beban yang diemban sistem kognitif mempengaruhi kemampuan siswa dalam memproses suatu informasi yang dipelajari.

Munculnya Beban Kognitif *Intrinsic* dalam Praktik Pembelajaran Matematika

Beban kognitif *intrinsic* muncul pada praktik pembelajaran matematika yang disebabkan oleh kompleksitas materi yang sedang dipelajari. Beban kognitif *intrinsic* berasal dari jumlah element interaktivitas dan element yang terpisah. Element yang terpisah berasal dari topik materi yang dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Topik materi pada pertemuan sebelumnya berhubungan dengan topik materi yang sedang dipelajari. Dalam pembelajaran matematika bahwa materi yang dipelajari disusun secara berurutan/hirarki. Topik materi pada pertemuan sebelumnya akan menjadi materi prasyarat untuk topik materi yang sedang dipelajari. Guru memberikan latihan soal dengan tujuan untuk mengetahui

pemahaman siswa tentang topik materi sebelumnya. Dengan pemberian latihan soal akan lebih efektif dibandingkan hanya dengan menjelaskan ulang topik materi pertemuan sebelumnya (Hu, Ginns, dan Bobis, 2014:48). Dari situasi ini terlihat banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami ruas garis, garis yang berpotongan atau bersilangan, dan membayangkan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang. Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa tersebut merupakan topik materi prasyarat dari topik materi jarak titik, garis, dan bidang. Kesulitan tersebut mengakibatkan topik materi yang sedang dipelajari akan semakin rumit atau semakin kompleks. Kesulitan-kesulitan tersebut adalah penyebab dari munculnya beban kognitif *intrinsic*.

Beban kognitif *intrinsic* disebabkan oleh jumlah element yang harus diproses secara bersamaan dan keterkaitan antara unsur-unsur. Siswa kurang memahami topik materi pada pertemuan sebelumnya dapat mengakibatkan beban kognitif yang lebih berat pada pembelajaran topik materi yang sedang dipelajari. Pengetahuan sebelumnya dari siswa akan mempengaruhi tingkat kompleksitas materi yang dipelajari (Kalyuga, 2011:39). Topik materi yang sedang dipelajari berhubungan dengan topik materi yang dipelajari pada pertemuan sebelumnya.

Kesulitan siswa yang terjadi karena ada unsur dalam suatu topik materi yang tidak diproses. Siswa kurang memahami topik materi sehingga saat guru memberikan latihan soal, siswa mengalami kesulitan mengerjakan atau menjawab pertanyaan guru. Siswa tidak mengulang materi sebelumnya (mempelajari kembali) sehingga informasi yang ada dalam memori kerja terlupakan. Informasi dalam memori kerja hanya bisa bertahan beberapa menit dan jika tidak ada pengulangan akan dilupakan. Informasi sepenuhnya dipahami ketika semua element yang berinteraksi dapat diproses dalam memori kerja (Sweller, Ayres, dan Kalyuga, 2011:62).

Siswa melupakan definisi dari dua garis yang berpotongan atau bersilangan sehingga siswa tidak dapat menjawab atau menentukan dua buah garis yang berpotongan atau bersilangan. Siswa kurang mampu melihat atau mengkonfigurasi, pengenalan bentuk dan kedudukan, dan merepresentasikan suatu titik, garis, atau bidang dalam bangun ruang (Gal dan Linchevski, 2010). Kesulitan yang dialami membuat siswa tidak bisa memahami kedudukan suatu titik, garis, dan bidang dalam bangun ruang. Dari situasi tersebut mengakibatkan munculnya beban kognitif *intrinsic* dalam praktik pembelajaran matematika.

Beban kognitif *intrinsic* yang berasal dari kompleksitas materi yang sedang dipelajari juga melibatkan materi prasyarat. Beban kognitif *intrinsic* terlihat dari paparan data penelitian pada pembelajaran ketiga saat guru membahas tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa. Materi trigonometri adalah materi prasyarat pada topik materi menentukan besar sudut antara garis dengan garis atau bidang. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami perbandingan sisi-sisi segitiga pada nilai sin, cos, dan tan, dan penjelasan tentang nilai **tan 90 = ∞**. Selain itu, materi prasyarat yang menjadi kesulitan siswa adalah konsep tentang operasi aljabar, konsep segitiga siku-siku, konsep kesebangunan dua buah segitiga, dan besar sudut istimewa. Kesulitan-kesulitan tersebut dapat terungkap dari hasil jurnal belajar siswa.

Beban kognitif *intrinsic* dalam pembelajara ditentukan oleh interaksi element yang penting untuk mencapai tujuan belajar tertentu (Kalyuga, 2011:36). Materi prasyarat merupakan element yang berinteraksi dengan topik materi yang dipelajari. Materi prasyarat seharusnya sudah dimiliki oleh siswa dalam bentuk pengetahuan. Pengetahuan sebelumnya yang berinteraksi dengan topik materi dalam matematika memiliki pengaruh yang signifikan

terhadap tingkat keberhasilan/pemahaman. Pengetahuan sebelumnya dari siswa yang berupa materi prasyarat ini juga merupakan karakteristik dari individu yang secara eksplisit (jelas) dimasukkan dalam kerangka teori beban kognitif. Materi prasyarat dapat menjadi beban kognitif yang berhubungan dengan element interaktivitas dalam suatu topik materi sedang dipelajari.

Teori pemrosesan informasi membahas tentang suatu informasi yang diproses dalam memori kerja akan dihubungkan dengan suatu informasi yang telah dimiliki pada memori jangka panjang. Urutan pemrosesan informasi menjelaskan proses penarikan kembali suatu informasi oleh memori kerja dari memori jangka panjang. Siswa yang tidak memiliki pengetahuan tentang materi prasyarat yang memadai akan membuat memori kerja semakin berat dalam memproses informasi baru. Pengetahuan awal sangatlah penting bagi siswa untuk membangun konsep baru (Subanji, 2015:1). Kurangnya materi prasyarat akan memberikan beban yang lebih besar dari kapasitas memori kerja sehingga membuat siswa merasa belajar itu lebih sulit dan pembentukan skema akan terhambat (Kalyuga, 2009:35). Kesulitan yang dialami siswa tentang operasi aljabar, konsep segitiga siku-siku, konsep kesebangunan dua buah segitiga, dan besar sudut istimewa merupakan gambaran dari kurangnya pengetahuan materi prasyarat dari siswa. Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa tentang materi prasyarat ini akan memberikan beban kognitif (pada memori kerja) bagi siswa yang disebut beban kognitif *intrinsic*. Dari situasi tersebut mengakibatkan munculnya beban kognitif *intrinsic* dalam praktik pembelajaran matematika.

Beban kognitif *intrinsic* yang berasal dari kompleksitas materi yang sedang dipelajari juga melibatkan keahlian siswa dalam belajar matematika. Beban kognitif *intrinsic* muncul dari kesulitan siswa dalam pemahaman definisi tentang suatu topik materi

(sudut, proyeksi, ukuran sudut, dll), menentukan langkah dalam mengerjakan suatu soal, melakukan operasi aljabar, memahami soal, dan membayangkan. Kesulitan-kesulitan tersebut dapat terungkap dari hasil jurnal belajar siswa dan hasil wawancara yang disajikan pada paparan data. Kemampuan siswa dalam belajar matematika ditentukan oleh kapasitas memori kerja dalam memproses seluruh informasi yang berinteraksi. Informasi sepenuhnya dipahami ketika semua element yang berinteraksi dapat diproses dalam memori kerja. Menurut Sweller bahwa beban kognitif *intrinsic* melalui element interaktivitas ditentukan oleh interaksi antara sifat bahan yang dipelajari dan keahlian siswa dalam belajar matematika (Artino, 2008: 428-429).

Beban kognitif *intrinsic* dipengaruhi oleh keahlian/kemampuan siswa dalam belajar matematika. Siswa yang memiliki kemampuan dalam belajar matematika akan memiliki lebih banyak pengalaman tentang penyelesaian permasalahan dalam matematika. Dalam belajar matematika siswa akan memiliki kemampuan yang lebih saat mereka bekerja dalam contoh soal dibandingkan hanya dengan mempelajari materi (Hu, Ginns, dan Bobis, 2014:48). Keterampilan siswa dalam memahami setiap element yang berinteraksi dalam topik materi akan mempengaruhi beban kognitif pada siswa. Kesulitan yang disebabkan oleh kurangnya keahlian siswa dalam belajar matematika akan mempengaruhi keterampilan dalam merepresentasikan. Kesulitan ini bisa berupa membayangkan, menentukan langkah dalam mengerjakan soal, dan memahami definisi.

Memori kerja dalam memproses suatu informasi akan dipengaruhi oleh pengetahuan sebelumnya dari siswa, proses pengulangan dan pengkodean. Keahlian siswa dalam belajar matematika dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam menghubungkan suatu materi baru dengan pengetahuan yang

ada pada memori jangka panjangnya. Keahlian siswa dalam belajar matematika berhubungan dengan kemampuan siswa dalam penyelesaian latihan soal dan juga menterjemahkan arti dari suatu simbol dan gambar. Kemampuan/keahlian siswa yang kurang dalam belajar matematika akan memberikan beban pada memori kerja saat memori kerja berusaha untuk memproses suatu informasi baru. Kurangnya keahlian siswa dalam belajar matematika akan memberika beban kognitif yang berasal dari kompleksitas topik materi yang sedang dipelajari. Beban kognitif yang disebabkan oleh kurangnya keahlian siswa dalam belajar matematika disebut beban kognitif *intrinsic* karena berhubungan dengan kompleksitas topik materi yang sedang dipelajari. Dari situasi tersebut mengakibatkan munculnya beban kognitif *intrinsic* dalam praktik pembelajaran matematika.

Situasi Munculnya Beban Kognitif *Extraneous* dalam Praktik Pembelajaran Matematika

Beban kognitif *extraneous* muncul dalam praktik pembelajaran matematika disebabkan oleh cara guru dalam menjelaskan materi pembelajaran terlalu cepat. Guru dalam menjelaskan terkadang memang harus lebih cepat karena waktu dalam pembelajaran matematika hampir selesai. Guru terkadang juga tidak mengetahui bahwa ada siswa yang belum sepenuhnya memahami suatu topik materi yang sedang dipelajari. Situasi ini disebut situasi sementara (*transiency situations*) yaitu, siswa perlu menyimpan suatu informasi yang diterima dalam memori kerja untuk mengintegrasikan dengan informasi terkait. Saat guru terlalu cepat dalam menyampaikan materi maka akan mengakibatkan siswa belum memahami materi secara keseluruhan/utuh.

Beban kognitif *extraneous* merupakan beban kognitif yang berasal dari desain instruksional yang kurang sesuai dalam

pembelajaran matematika. Pada saat guru dalam menyampaikan materi terlalu cepat akan memberikan beban pada memori kerja dalam memproses informasi. Siswa memerlukan beberapa waktu untuk memproses suatu informasi yang telah diterima sebelum mereka menyimpannya dalam memori jangka panjang. Dalam memori kerja siswa juga perlu mengulang suatu informasi dan juga menghubungkan pada pengetahuan yang terdapat pada memori jangka panjang. Siswa memerlukan waktu untuk mengintegrasikan informasi baru tersebut dengan pengetahuan yang dimiliki. Saat guru terlalu cepat dalam menjelaskan maka akan memberikan beban yang lebih pada memori kerja siswa. memori kerja siswa akan memproses informasi-informasi baru secara bersamaan sebelum suatu informasi yang terdahulu diproses atau diintegrasikan dengan pengetahuan sebelumnya. Dari situasi tersebut mengakibatkan munculnya beban kognitif *extraneous* dalam praktik pembelajaran matematika.

Beban kognitif *extraneous* muncul dalam praktik pembelajaran matematika disebabkan oleh sebagian siswa yang gaduh. Keadaan siswa yang gaduh ini dipengaruhi oleh desain instruksional yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk ramai. Siswa akan bicara sendiri dengan siswa lainnya saat pembelajaran matematika dirasa membosankan. Situasi pembelajaran akan ramai apabila siswa tidak teratur saat menyampaikan pendapat dalam diskusi kelas. Keadaan siswa yang gaduh ini disebabkan oleh minimnya perhatian siswa terhadap tugas yang diberikan atau perhatian siswa terhadap penjelasan guru. Saat beban perhatian yang tinggi dari tugas atau rangsangan dalam belajar akan mengurangi gangguan distraktor (Lavie, Hirst, dkk, 2004:351). Sehingga pembelajaran yang gaduh merupakan akibat dari desain instruksional yang memiliki persepsi/perhatian rendah pada tugas belajar.

Memori kerja siswa akan lebih berat saat kondisi belajar terganggu. Memori kerja akan mendapatkan banyak rangsangan dari *register memory* saat kondisi pembelajaran ramai. Beban memori yang tinggi dihasilkan dari gangguan yang lebih besar dari kinerja dalam belajar (Lavie, Hirst, dkk, 2004:346). Memori kerja menerima banyak rangsangan yang dapat mengganggu proses pengolahan informasi yang berhubungan dengan informasi yang sedang dipelajari. Situasi pembelajaran yang gaduh akan menyebabkan siswa lebih berat dalam memproses informasi dalam selang waktu tertentu. Dari situasi tersebut mengakibatkan munculnya beban kognitif *extraneous* dalam praktik pembelajaran matematika.

Beban kognitif *extraneous* muncul dalam praktik pembelajaran matematika disebabkan oleh urutan materi yang disampaikan kurang mendukung proses konstruksi pengetahuan yang utuh. Dalam urutan pembelajaran matematika sudah disusun secara hirarki. Materi yang dipelajari sesuai dengan urutan yang berhubungan. Saat siswa belajar geometri tentang topik materi besar sudut antara garis dengan garis/bidang, materi sebelumnya yang diterima siswa seharusnya trigonometri. Saat siswa menerima materi geometri sebelum menerima materi trigonometri akan membuat siswa lebih sulit dalam menentukan besar sudut dalam bangun ruang. Situasi ini termasuk dalam situasi pelajar lanjutan (*advanced learners situation*) yaitu, tingkat pengetahuan siswa yang belum memadai membuat informasi yang diberikan terlalu rinci. Siswa akan mengalami kesulitan saat topik materi prasyarat yang diperlukan belum dipelajari secara keseluruhan. Topik materi prasyarat yang dibutuhkan akan dijelaskan secara singkat sehingga mengakibatkan situasi sementara (*transiency situations*) yaitu, siswa memerlukan waktu untuk menyimpan suatu informasi yang diterima dalam memori kerja untuk mengintegrasikan dengan informasi terkait.

Memori kerja dalam memproses informasi akan mengambil pengetahuan yang dimiliki pada memori jangka panjang. Pengambilan informasi ini disebut juga penarikan kembali (*retrieval*) suatu informasi dari memori jangka panjang yang sesuai dengan informasi baru untuk pembentukan skema. Urutan materi yang tidak sesuai akan memberikan beban yang lebih pada memori kerja karena materi yang seharusnya menjadi materi prasyarat menjadi materi inti. Siswa dalam pembelajaran harus memproses 2 materi inti secara bersamaan karena siswa belum mempelajari materi prasyarat secara keseluruhan. Kondisi ini juga akan mengakibatkan situasi pengetahuan sebelumnya yang tidak memadai (*inadequate prior knowledge situation*) yaitu, siswa tidak memiliki struktur pengetahuan yang memadai dalam memori jangka panjang untuk memproses informasi baru. Dari situasi tersebut mengakibatkan munculnya beban kognitif *extraneous* dalam praktik pembelajaran matematika.

Situasi Munculnya Beban Kognitif *Germane* dalam Praktik Pembelajaran Matematika

Beban kognitif *germane* muncul dalam praktik pembelajaran matematika disebabkan oleh cara guru dalam menjelaskan menggunakan aplikasi komputer Cabri 3D dalam materi geometri. Dalam belajar geometri, siswa akan menghubungkan bentuk bangun pada benda yang ada dalam dunia nyata. Freudenthal menegaskan bahwa geometri tentang ruang, "ruang bahwa siswa harus belajar untuk tahu, mengeksplorasi, menaklukkan, untuk hidup, bernapas dan bergerak lebih baik didalamnya (Fyhn, 2008). Sehingga dalam belajar geometri siswa harus mampu merepresentasikan bentuk bangun ruang dalam gambar ke dalam pemahamannya secara dunia nyata. Bangun ruang yang digambar memiliki bentuk 2 dimensi sehingga siswa akan kesulitan dalam memahami kedudukan

titik, garis, dan bidang. Penggunaan program aplikasi Cabri 3D memberikan gambaran yang dapat melihat posisi bangun ruang dari beberapa sudut pandang.

Memori kerja dalam memproses informasi yang berhubungan dengan bentuk bangun ruang harus mampu menghubungkan dengan bentuk bangun dalam dunia nyata. Pemahaman ini memerlukan peranan memori jangka panjang yang disebut memori episodik. Memori episodik ini berisi tentang hal-hal yang telah dilihat dalam dunia nyata. Melalui program Cabri 3D ini dapat membantu siswa untuk memahami dan melihat bangun ruang secara 3 dimensi. Guru menggunakan program aplikasi ini sebagai usaha untuk mengatasi kesulitan yang dialami siswa dalam melakukan persepsi visual. Guru menggunakan program Cabri 3D ini dapat membantu siswa tentang keadaan bangun ruang yang sebenarnya secara nyata. Penelitian Gal (2005) juga menyarankan bahwa guru harus dilengkapi dengan konten pedagogi tentang persepsi visual untuk mengatasi kesulitan yang dialami oleh siswa (Gal dan Linchevski, 2010:180). Dengan bantuan program Cabri 3D dapat membantu siswa menghubungkan sifat bangun ruang terhadap benda-benda yang serupa dengan bangun ruang pada dunia nyata. Penggunaan aplikasi software dapat membantu siswa dalam meningkatkan kinerja mereka dalam memahami makna yang muncul (Pantazi dan Christou, 2009:8-9). Penggunaan aplikasi ini merupakan usaha yang dilakukan oleh guru untuk meningkatkan usaha dari siswa untuk memahami materi yang dipelajari. Penggunaan media pembelajaran yang relevan terhadap pemahaman siswa memberikan beban kognitif *germane*. Dari situasi tersebut mengakibatkan munculnya beban kognitif *germane* dalam praktik pembelajaran matematika.

Beban kognitif *germane* muncul dalam praktik pembelajaran matematika disebabkan oleh guru matematika yang memberikan

latihan soal kepada siswa . Ketika guru memberikan latihan soal akan mengakibatkan siswa saling berdiskusi. Siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan latihan soal akan bertanya kepada siswa lainnya. Siswa mengalami kesulitan karena pengetahuan prasyarat yang digunakan untuk mengerjakan latihan soal tidak dimiliki pada memori jangka panjangnya. Siswa mengalami kesulitan juga bisa disebabkan karena kurang terampilnya dalam mengerjakan latihan soal matematika. Siswa yang berdiskusi akan saling bertukar pendapat tentang penyelesaian pada latihan soal. Usaha siswa untuk bertanya dan menjawab ini membutuhkan usaha mental yang relevan untuk pembentukan skema dan otomatisasi.

Latihan soal yang diberikan oleh guru akan dipahami atau diproses pada sistem memori siswa. Pemberian latihan soal akan meningkatkan pembelajaran atau pemahaman siswa. situasi ini disebut contoh variabel (*variable examples*). Memori kerja akan mengulang informasi yang telah diproses untuk mengerjakan latihan soal. Dengan mengerjakan latihan soal membuat memori kerja akan mengulang informasi yang sedang dipelajari. Dengan seringnya mengerjakan latihan soal akan membentuk kemampuan otomatisasi pada siswa. Pengetahuan yang diperoleh pada saat mengerjakan latihan soal akan dimasukkan pada bagian memori jangka panjang yaitu memori sematik dan memori prosedural. Sedangkan siswa yang belajar matematika dengan pemberian latihan soal akan membuat siswa lebih dapat memahami tentang materi yang dipelajari (Hu, Ginns, dan Bobis, 2014:48). Usaha siswa dalam mengerjakan latihan soal ini merupakan beban mental yang berhubungan dengan pemahaman tentang materi. Beban kognitif yang muncul dalam pemberian latihan soal oleh guru adalah beban kognitif *germane*. Dari situasi tersebut mengakibatkan munculnya beban kognitif *germane* dalam praktik pembelajaran matematika.

Beban kognitif *germane* muncul ketika guru mengajak siswa untuk membayangkan kedudukan titik, garis, atau bidang dalam bangun ruang ataupun dalam pembahasan materi trigonometri. Saat guru mengajak siswa membayangkan maka guru berusaha untuk menghubungkan apa yang telah dipelajari dengan pengetahuan yang dimiliki siswa. Siswa akan menghubungkan topik materi yang disampaikan oleh guru dengan pengetahuan yang dia miliki. Usaha yang dilakukan guru merupakan upaya untuk memberikan dorongan bagi siswa lebih mencurahkan usahanya memahami topik materi yang dipelajari. Saat siswa diajak guru untuk membayangkan siswa akan mencurahkan usaha pada sistem memorinya untuk memahami/memproses informasi. Leahy dan Sweller juga berpendapat bahwa prosedur atau konsep membayangkan dapat meningkatkan pembelajaran dibandingkan dengan bahan belajar (Plass, Moreno, dan Brunken, 2010:30).

Memori kerja akan menarik kembali pengetahuan yang telah dimiliki saat guru mengajak siswa untuk membayangkan suatu bangun atau konsep materi. Memori kerja membutuhkan gambaran dan juga konsep yang ada pada memori jangka panjang untuk memproses informasi yang disampaikan oleh guru. Dengan guru mengajak siswa untuk membayangkan akan membuat siswa berusaha mencari informasi yang relevan pada memori jangka panjangnya. Usaha yang dilakukan siswa akan memberikan beban kognitif yang relevan dengan pemahaman tentang suatu topik materi. Beban kognitif yang muncul dalam usaha siswa untuk membayangkan ini adalah beban kognitif *germane*. Dari situasi tersebut mengakibatkan munculnya beban kognitif *germane* dalam praktik pembelajaran matematika.

Beban kognitif *germane* muncul ketika guru memberikan penekanan kata kunci pada suatu topik materi. Guru memberikan penekanan pada suatu kata kunci sehingga membuat siswa

memberikan perhatian pada kata kunci tersebut. Siswa akan lebih mencurahkan perhatiannya pada apa yang menjadi kata kunci yang diberikan oleh guru. Siswa dalam belajar lebih berhati-hati dan memfokuskan pemahamannya pada kata kunci yang diberikan. Dengan memberikan penekanan pada kata kunci diharapkan dapat memunculkan memori lampu kilat (*flashbulb*). Memori lampu kilat ini merupakan peristiwa penting yang terpatri terutama kedalam memori visual dan auditori pada pikiran seseorang (Slavin, 2009:225).

Kata kunci yang diberikan oleh guru akan mendapatkan perhatian pada sistem memori siswa sehingga dapat lebih lama bertahan pada memori kerja. Perhatian merupakan salah satu strategi yang harus dilakukan agar suatu informasi dapat bertahan dalam memori manusia. Dengan guru memberikan penekanan pada suatu kata kunci akan membuat siswa dapat memberikan perhatian pada suatu topik materi. Dengan memberikan kata kunci, guru dapat meningkatkan perhatian yang sesuai dengan materi sehingga dapat mengurangi gangguan atau hambatan dalam belajar. Usaha pemberian kata kunci dalam suatu materi oleh guru ini dapat meningkatkan usaha siswa dalam memahami materi yang telah dipelajari. Pemberian penekanan kata kunci pada suatu definisi adalah usaha guru untuk membantu siswa memahami topik materi yang sedang dipelajari. Siswa akan mencurahkan perhatiannya untuk memahami makna dari suatu materi. Beban kognitif yang muncul pada saat pemberian kata kunci oleh guru adalah beban kognitif *germane*. Dari situasi tersebut mengakibatkan munculnya beban kognitif *germane* dalam praktik pembelajaran matematika.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dideskripsikan pada pembahasan maka diambil kesimpulan bahwa beban kognitif siswa

dalam praktik pembelajaran matematika muncul dalam 3 (tiga) bentuk yaitu, beban kognitif *intrinsic*, beban kognitif *extraneous*, dan beban kognitif *germane*. Munculnya ketiga beban kognitif tersebut antara lain:

1. Beban kognitif *intrinsic* yang muncul dalam bentuk kompleksitas materi yang sedang dipelajari sehingga siswa harus menghubungkan antara topik materi kedudukan titik, garis, bidang dan topik materi jarak dan besar sudut dalam bangun ruang. Kompleksitas materi yang sedang dipelajari juga melibatkan materi prasyarat seperti kesebangunan dua segitiga, aljabar, sudut istimewa dan keahlian siswa dalam belajar matematika.
2. Beban kognitif *extraneous* yang muncul dalam bentuk penyampaian materi oleh guru yang terlalu cepat, sebagian siswa yang gaduh, urutan materi yang disampaikan kurang mendukung proses konstruksi pengetahuan yang utuh.
3. Beban kognitif *germane* yang muncul dalam bentuk usaha siswa saat memahami materi dengan menggunakan bantuan aplikasi komputer (Cabri 3D), mengerjakan latihan soal, berusaha untuk berimajinasi, dan berusaha mengingat kata kunci pada suatu definisi.
4. Beban kognitif *intrinsic* yang muncul dapat terungkap dari kesulitan siswa dalam memahami definisi topik materi, melakukan operasi aljabar, memahami kesebangunan segitiga, menentukan besar sudut, membayangkan, dan menentukan langkah dalam mengerjakan latihan soal.
5. Beban kognitif *extraneous* yang muncul dapat terungkap dari kesulitan siswa dalam mengikuti/memahami penjelasan guru dan gangguan dari sebagian siswa yang gaduh.

6. Beban kognitif *germane* yang muncul dapat terungkap dari ketertarikan siswa terhadap aplikasi komputer (Cabri 3D) yang digunakan oleh guru, ketertarikan siswa untuk mengerjakan latihan soal dan membayangkan (berimajinasi), dan perhatian siswa terhadap kata kunci pada suatu definisi.

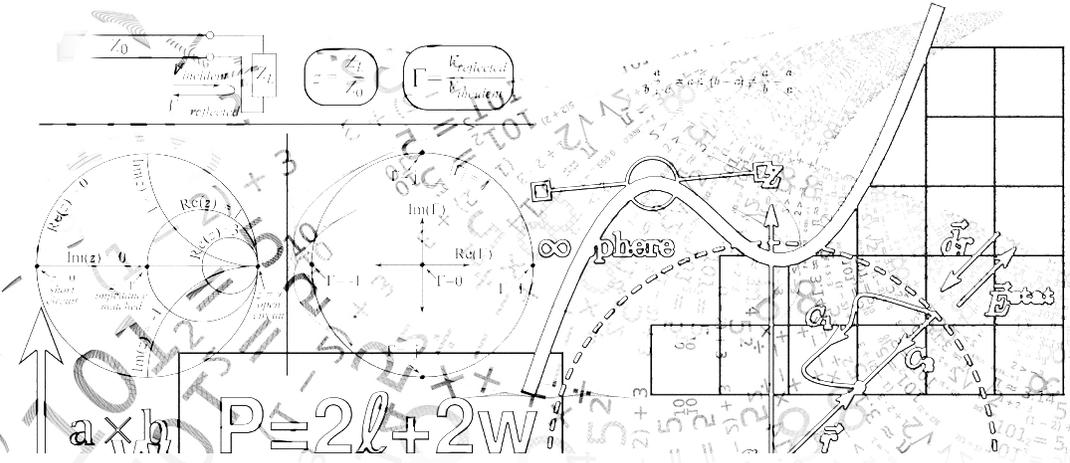
REFERENSI

- Aditomo, A. 2009. Cognitive Load Theory and Mathematics Learning: A Systematic Review. *Indonesian Psychological Journal*. Vol 24 (3):207-217
- Artino, A. R. Jr. 2008. Cognitive Load Theory and the role of learner experience: An Abbreviated Review for Education Practitioners. *Association for the Advancement of Computing In Education Journal*, 16(4), 425-439
- Bibby, T., Brown, P. & Brown, M. 2008. "I would rather die": reasons given by 16-year-olds for not continuing their study of mathematics. *Research in Mathematics Education: British Society for Research into Learning Mathematics*, 10 (1): 3-18
- Brunken, R., Plass, L. J. Dan Leutner, D. 2003. Direct Measurement of Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*. Vol 38(1): 53-61
- Choppin, J. 2011. The role of local theories: teacher knowledge and its impact on engaging students with challenging tasks. *Math Ed Res J*.
- Cooper, G. 1998. Research into Cognitive Load Theory and Instructional Design at UNSW. (Online), ([Http://dwb4.unl.edu/Diss/Cooper/UNSW.htm](http://dwb4.unl.edu/Diss/Cooper/UNSW.htm)), diakses 20 September 2015.
- Creswell, J. W. 2009. *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed, edisi-3*. Terjemahan Achmad Fawai. 2014. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

- Duval, L. 2006. A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*. 61(10):103–131
- Fyhn, A. B. 2008. A Climbing Class' reinvention of Angles. *Educ Stud Math*. 67:19–35
- Gal, H. dan Linchevski, L. 2010. To See or not to see: Analyzing Difficulties in Geometry from the Perspective of Visual Perception. *Educ Stud Math*. 74:163–183
- Gerven, V.M.W.P., Paas, C. W.G. C. 2002. Cognitive load theory and aging: effects of worked examples on training efficiency. *Elsevier Science Ltd. Learning and Instruction*. 12: 87–105
- Hu, F., Ginns, P. dan Bobis, J. 2014. Does Tracing Worked Examples Enhance Geometry Learning?. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*. Vol 14: pp. 45–49
- Ismail, Q. & Voutsina, C. 2011. The use of additive composition in arithmetic: the case of children classified as low attainers. *Research in Mathematics Education: British Society for Research into Learning Mathematics*, 13 (3): 287–303
- Johnson, B. dan Christensen, L. 2004. *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches, second Edition*. USA: Pearson Education, Inc.
- Jong, D. T. 2010. Cognitive Load Theory, Educational research, and instructional design: some food for thought. *Instructional Sciences*. 38:105–134
- Kalyuga, S. 2009. *Cognitive Load Factors in Instructional Design for Advanced Learners*. New York: Nova Science Publishers, Inc.
- Kalyuga, S. 2011. Informing: A Cognitive Load Perspective. *The International Journal of an Emerging Transdiscipline*. 14:33–45
- Kaune, C. dkk. 2011. Development of Metacognitive and Discursive Activities in Indonesian Maths Teaching: A theory based design and test of a learning environment. *IndoMS. J.M.E.* 2(1):15–40

- Lavie, N., Hirst, A. Dkk. 2004. Load Theory of Selective Attention and Cognitive Control. *Journal of Experimental Psychology. General*. Vol 133 (3): 339-354
- Lin, H. , dan Lin, J. 2013. Cognitive Load for Configuration Comprehension in Computer-Supported Geometry Problem Solving: An Eye Movement Perspective. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 12:605-627
- Loipha, S., Inprasitha, M. & Thinwiangthong, S. 2012. Adaptation of Lesson Study and Open Approach for Sustainable Development of Students' Mathematical Learning Process. *Psychology:Scientific Research*, 3 (10): 906-911
- Marzano, R. J. dan Pickering, D. J. 1997. *Dimensions of Learning: Teacher's Manual, Second Edition*. USA: MCREL (online)
- Mayer, R. E. dan Moreno, R. 2003. Nine Way to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*. 38(1): 43-52
- Moreno, R. 2006. When worked examples don't work: Is cognitive load theory at an Impasse? *Elsevier Ltd.: Learning and Instruction*. 16:170-181
- Murray, S. 2011. The development of children's understanding of mathematical patterns through mathematical activities. *Research in Mathematics Education: British Society for Reasearch into Learning Mathematics*, 13 (3): 269-285
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. 2014. Jakarta: PERMENDIKBUD
- Plass, L. J., Moreno, R. & Brunken, R. 2010. *cognitive Load Theory*. New York: Cambridge University Press, (online).
- Rockliffe, F. & Gifford, S. 2012. Mathematics difficulties: does one approach fit all?. *Research in Mathematics Education: British Society for Reasearch into Learning Mathematics*, 14 (1): 1-15
- Rusman. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta

- Slavin, E. R. 2009. *Psikologi Pendidikan: Teori dan Prakte, edisi-9*. Terjemahan Marianto Samosir. 2011. Jakarta: Indeks
- Smith, Cathy. 2010. Choosing More Mathematics: Happiness through Work. *Research in Mathematics Education: British Society for Reasearch into Learning Mathematics*. Vol 12 (2)
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia: Konstataasi Keadaan Masa Kini menuju Harapan masa Depan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional
- Subanji. 2015. *Teori Kesalahan Konstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang
- Sukmadinata, S. N. & Syaodin, E. 2012. *Kurikulum dan Pembelajaran Kompetensi*. Bandung: Refika Aditama
- Sweller, J, Ayres, P. & Kalyuga, S. 2011. *cognitive Load Theory*. New York: Cambridge University Press, (online).
- Takahashi, A. 2006. *Characteristics Of Japanese Mathematics Lessons*. Disajikan dalam APEC International Conference On Innovative Teaching Mathematics Trhrough Lesson Study, Tokyo, Jepang, 14-20 Januari
- Winkel, S, W. 2005. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi



Chapter

Winda Amalia Puspita

04

KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS SISWA KELAS VIII PADA MATERI GARIS DAN SUDUT

KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF

Kemampuan berpikir reflektif adalah kemampuan mengidentifikasi masalah, membatasi, dan merumuskan masalah, mengajukan beberapa kemungkinan alternatif solusi pemecahan masalah, dan melakukan tes untuk menguji solusi pemecahan masalah serta menggunakan sebagai bahan pertimbangan untuk membuat kesimpulan (Andriani & Madio, 2013:136). Kemampuan berpikir reflektif dalam belajar adalah kemampuan seseorang dalam memberi pertimbangan tentang proses belajarnya (Adhiatama, dkk. 2018:346).

Kemampuan berpikir reflektif matematis erat kaitannya dengan pemecahan masalah. Seseorang yang memiliki kemampuan berpikir reflektif pasti akan menggunakan setiap tahap pemecahan masalah dengan baik. Menurut Panjaitan (dalam Nasriadi, 2016:15) pemecahan masalah adalah suatu proses kognitif yang memerlukan usaha dan konsentrasi pikiran, karena dalam memecahkan masalah seseorang mengumpulkan informasi yang relevan, mengidentifikasi informasi, menganalisis informasi, dan akhirnya mengambil keputusan. Made Wena (dalam Genarsih, dkk. 2015:787) menyatakan bahwa pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru tetapi tidak sekedar sebagai bentuk kemampuan menerapkan aturan melainkan proses untuk mendapatkan seperangkat aturan pada tingkat yang lebih tinggi.

Adapun tahap pemecahan masalah serta indikator berpikir reflektif menurut Suharna (2012:379) dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 1 Tahap Pemecahan Masalah dan Indikator Berpikir Reflektif

Tahap Pemecahan Masalah	Indikator Berpikir Reflektif
Memahami masalah	<ul style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan tentang identifikasi fakta yang telah dilakukan. b. Menjelaskan tentang identifikasi pertanyaan yang telah dilakukan. c. Menjelaskan tentang bagaimana memahami kosa kata. d. Menjelaskan tentang bagaimana memeriksa kecukupan data. e. Menjelaskan tentang bagaimana menghubungkan identifikasi fakta, identifikasi pertanyaan, dan kecukupan data dengan informasi yang dimiliki.
Merencanakan	<ul style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan tentang bagaimana menyusun dan merepresentasikan data. b. Menjelaskan tentang bagaimana memilih operasi. c. Menjelaskan tentang bagaimana memilih strategi pemecahan.
Melaksanakan rencana	<ul style="list-style-type: none"> a. Memiliki informasi tentang keterampilan perhitungan. b. Memiliki informasi tentang keterampilan geometri. c. Menjelaskan perhitungan yang telah dilakukan. d. Menjelaskan tentang keterampilan geometri yang telah dilakukan. e. Menyadari ada kesalahan pada saat menggunakan keterampilan perhitungan dan memperbaikinya. f. Menyadari ada kesalahan pada saat menggunakan keterampilan geometri dan memperbaikinya.
Memeriksa kembali	<ul style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan apakah yang diperoleh itu mendekati taksiran. b. Menjelaskan apakah yang diperoleh itu masuk akal. c. Menjelaskan apakah yang diperoleh itu menjawab pertanyaan. d. Menjelaskan apakah ada kesalahan.

Dari penjelasan di atas maka disetiap pemecahan masalah perlu adanya kemampuan berpikir reflektif.

Matematis

Matematis merupakan sifat matematika. Matematis berasal dari kata matematika yang memiliki arti bersifat matematika, berkaitan dengan matematika, sangat pasti, dan tepat (Marliani, 2015:19). Jadi yang dimaksud analisis kemampuan berpikir reflektif matematis adalah suatu penyelidikan untuk mengetahui kapasitas atau kemampuan seseorang dalam aktivitas mentalnya untuk memperoleh ide baru, dengan cara berpikir reflektif matematis. Yakni berpikir aktif secara terus menerus dan penuh pertimbangan agar dapat mengambil suatu keputusan yang tepat dalam menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan matematika

Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis pada Materi Garis dan Sudut

Ariestyan, dkk (dalam Gega, dkk. 2019:117) mengemukakan kemampuan berpikir reflektif matematis merupakan suatu kemampuan untuk menghubungkan pengetahuan yang diperoleh siswa dengan pengetahuan lamanya, sehingga diperoleh suatu kesimpulan untuk menyelesaikan permasalahan yang baru. Salah satu materi yang melibatkan kemampuan berpikir reflektif matematis adalah materi garis dan sudut.

Indikator-indikator berpikir reflektif yang dikutip dari Suharna (2012:379) kemudian dirubah setelah didiskusikan dengan para pembimbing. Indikator yang baru diperoleh dengan mengacu pada indikator yang dikutip dari Suharna (2012:379). Adapun indikator berpikir reflektif yang dipakai pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Tahap Pemecahan Masalah dan Indikator Berpikir Reflektif

Tahap Pemecahan Masalah	Indikator Berpikir Reflektif
Memahami masalah	Siswa membaca berulang-ulang dalam memeriksa kecukupan data yang terdapat pada soal garis dan sudut.
Merencanakan	Siswa mempertimbangkan secara berulang dalam memilih strategi pemecahan soal garis dan sudut.
Melaksanakan rencana	Siswa melakukan perhitungan berulang-ulang dalam menyelesaikan soal garis dan sudut.
Memeriksa kembali	Siswa berulang-ulang memeriksa langkah-langkah dan hasil penyelesaian yang telah dilakukan.

Indikator berpikir reflektif pada tahap memahami masalah dapat menunjukkan bagaimana siswa sangat teliti dalam menemukan yang diketahui dan yang harus dicari dalam menyelesaikan masalah matematika. Indikator berpikir reflektif pada tahap merencanakan dapat menunjukkan bagaimana siswa sangat teliti dalam memilih setiap langkah penyelesaian. Indikator berpikir reflektif pada tahap melaksanakan rencana dapat menunjukkan bagaimana siswa sangat berhati-hati dalam proses menyelesaikan setiap langkah penyelesaian yang dilakukan. Dan indikator berpikir reflektif pada tahap memeriksa kembali dapat menunjukkan bahwa siswa sudah menyelesaikan masalah matematika dengan baik. Sehingga melalui indikator tersebut dapat ditunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir reflektif matematis ia akan menyelesaikan masalah matematika dengan baik, benar, dan sangat tepat.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas didapatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Adapun rangkuman kemampuan berpikir reflektif matematis siswa dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Rangkuman Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa

Subjek	Memenuhi Indikator Berpikir Reflektif				Kategori
	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	
S1	Memenuhi	Memenuhi	Tidak Memenuhi	Memenuhi	Skor 75 (Cukup reflektif)
S2	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Skor 0 (Tidak reflektif)
S3	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Skor 0 (Tidak reflektif)
S4	Memenuhi	Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Skor 50 (Kurang reflektif)
S5	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Skor 100 (Sangat reflektif)
S6	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Skor 0 (Tidak reflektif)

Tabel 4 Nilai Rapot 6 Subjek Penelitian

Subjek	Nilai Matematika		Nilai Rata-rata
	Pengetahuan	Keterampilan	
S1	89	85	87
S2	80	80	80
S3	80	80	80

Subjek	Nilai Matematika		Nilai Rata-rata
	Pengetahuan	Keterampilan	
S4	86	75	80,5
S5	84	85	84,5
S6	81	80	80,5

Kemampuan berpikir reflektif matematis S1 pada materi garis dan sudut memiliki kategori cukup reflektif. Pada tahap memahami masalah S1 membaca berulang-ulang dalam memeriksa kecukupan data yang terdapat pada soal TPM. Pada tahap merencanakan S1 melakukan pertimbangan berulang-ulang dalam memilih strategi pemecahan soal TPM. Namun, pada tahap melaksanakan rencana S1 tidak melakukan perhitungan berulang-ulang dalam menyelesaikan soal TPM sehingga terdapat coretan di hasil tes TPM. Pada tahap memeriksa kembali S1 berulang-ulang memeriksa langkah-langkah dan hasil dari penyelesaian yang telah dilakukan sehingga terlihat di hasil tes ada perbaikan dari coretan tersebut.

S2, S3, dan S6 tidak memiliki kemampuan berpikir reflektif pada hasil tes dan wawancara penelitian ini. Ada beberapa faktor yang ditemukan mengapa S2, S3, dan S6 tidak berpikir reflektif pada saat dilakukan tes TPM ini. Faktor pertama, mungkin karena S2, S3, dan S6 adalah siswa dari kelas VIII A yang bergender laki-laki. Siswa laki-laki biasanya lebih pemalas dalam belajar. Faktor yang kedua, mereka lupa dengan materi garis dan sudut sehingga tidak mengerjakan soal tes TPM dengan benar.

Kemampuan berpikir reflektif matematis S4 pada materi garis dan sudut memiliki kategori kurang reflektif. Pada tahap memahami masalah S4 membaca berulang-ulang dalam memeriksa kecukupan data yang terdapat pada soal TPM. Pada tahap merencanakan S4 melakukan pertimbangan berulang-ulang dalam memilih strategi yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal TPM. Sedangkan

pada tahap melaksanakan rencana S4 tidak melakukan perhitungan berulang-ulang dalam menyelesaikan soal TPM. Sehingga terdapat kesalahan pada hasil perhitungannya. Dan pada tahap memeriksa kembali S4 tidak berulang-ulang memeriksa langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Sehingga tidak ada perbaikan dari hasil perhitungan yang salah.

Kemampuan berpikir reflektif matematis S5 pada materi garis dan sudut memiliki kategori sangat reflektif. Pada tahap memahami masalah S5 membaca berulang-ulang dalam memeriksa kecukupan data yang terdapat pada soal TPM. Akan tetapi pada hasil tes TPM S5 tidak menuliskan data yang diketahui dan yang ditanya dari soal. Pada tahap merencanakan S5 melakukan pertimbangan berulang-ulang dalam memilih strategi yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal TPM. Pada tahap melaksanakan rencana S5 melakukan perhitungan berulang-ulang dalam menyelesaikan soal TPM. Pada tahap memeriksa kembali S5 memeriksa langkah-langkah penyelesaian dan hasil dari perhitungan yang dilakukan berulang kali.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian analisis kemampuan berpikir reflektif matematis siswa kelas VIII MTs AL IMARAH pada materi garis dan sudut yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari sampel 6 siswa yang dijadikan subjek penelitian
Sebanyak 6 siswa yang memiliki nilai rapot matematika tinggi tidak semuanya memiliki kemampuan berpikir reflektif matematis.

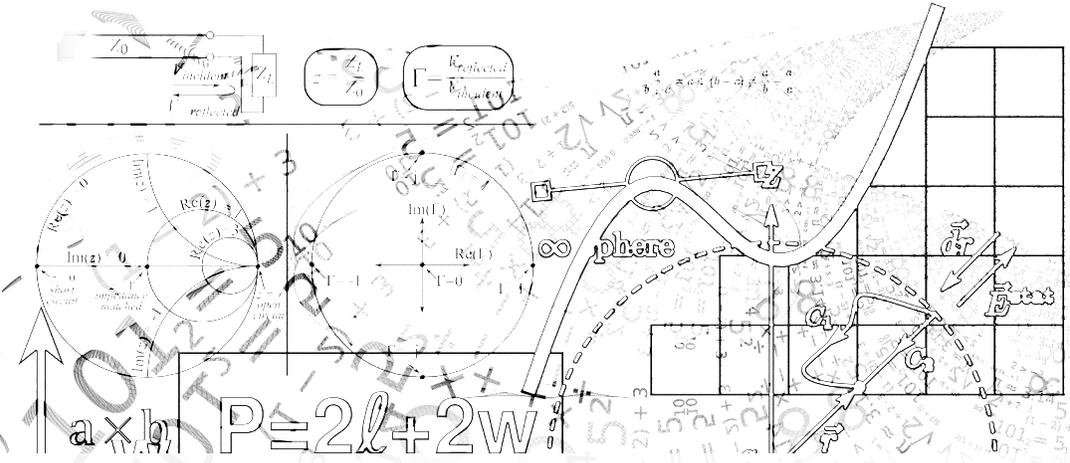
2. Diperoleh 3 kategori berpikir reflektif yakni:
 - a. Kategori sangat reflektif
Siswa dengan kategori sangat reflektif pada setiap tahap pemecahan masalah matematika selalu melakukan dengan penuh pertimbangan. Sehingga siswa dengan kategori sangat reflektif mampu menyelesaikan soal matematika dengan baik dan benar.
 - b. Kategori cukup reflektif
Siswa dengan kategori cukup reflektif tidak selalu melakukan pertimbangan disetiap tahap pemecahan masalah matematika. Sehingga siswa dengan kategori cukup reflektif tidak menyelesaikan soal matematika dengan baik walaupun penyelesaian yang dilakukan sudah benar.
 - c. Kategori kurang reflektif.
Siswa dengan kategori kurang reflektif masih jarang dalam melakukan pertimbangan disetiap tahap pemecahan masalah matematika. Sehingga siswa dengan kategori kurang reflektif tidak dapat menyelesaikan soal matematika dengan benar.

REFERENSI

- Adhiatama, F., Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2018). Efektivitas Creative Problem Solving Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Reflektif dan Self Confidence. *Pendidikan Matematika Unila*, 6(5), 344–355.
- Andriani, Y. N., & Madio, S. S. (2013). Perbandingan Kemampuan Berpikir Reflektif antara Siswa yang Mendapatkan

- Pendekatan Open Ended dengan Konvensional. *Pendidikan Matematika*, 2(2), 135–144.
- Angkotasan, N. (2013). Model PBL dan Cooperative Learning Tipe TAI Ditinjau dari Aspek Kemampuan Berpikir Reflektif dan Pemecahan Masalah Matematis. *Pendidikan Matematika*, 8(1), 92–100.
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Imron, Z., & Taufiq, I. (2017). *Matematika Kelas VII SMP/MTs Semester 2* (4th ed.). Jakarta.
- Dian, C. K., Kriswandani, & Ratu, N. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Persegi Bagi Siswa Kelas VIII SMP Kristen 02 Salatiga Tahun Ajaran 2017 / 2018. 9(1), 1–4.
- Gega, M., Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif dan Self Efficacy Siswa. *Pendidikan Matematika Unila*, 7(1), 117–131.
- Genarsih, T., Kusmayadi, T. A., & Mardiyana. (2015). Proses Berpikir Reflektif Siswa SMA dalam Pemecahan Masalah Turunan Fungsi Ditinjau dari Efikasi Diri (Studi Kasus pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri Punung). *Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(7), 787–795.
- Jaenudin, Nindiasari, H., & Pamungkas, A. S. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Belajar. *Pendidikan Matematika*, 1(1), 69–82. <https://doi.org/10.31000/prima.v1i1.256>
- Kurniawan, A., & Awalludin, D. (2019). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Kendaraan Operasional Berbasis Web pada PT Roda Pembina Nusantara. *Interkom*, 14(1), 16–23.
- Layn, M. R., & Kahar, M. S. (2017). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *Math Educator Nusantara*, 3(2), 95–102.

- Marliani, N. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP). *Formatif*, 5(1), 14–25.
- Mentari, N., Nindiasari, H., & Pamungkas, A. S. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa SMP Berdasarkan Gaya Belajar. *Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 31–42.
- Mujiati, H. (2014). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Stok Obat pada Apotek Arjowinangun. 11(2), 24–28.
- Nasriadi, A. (2016). Berpikir Reflektif Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Perbedaan Gaya Kognitif. III(1), 15–26.
- Nindiasari, H. (2011). Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). 251–263.
- Rasyid, M. A., Budiarto, M. T., & Lukito, A. (2017). Profil Berpikir Reflektif Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Pecahan Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(2), 171–181.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. 1–334.
- Suharna, H. (2012). Berpikir Reflektif (Reflective Thinking) Siswa SD Berkemampuan Matematika Tinggi dalam Pemecahan Masalah Pecahan. 377–386.
- Suharna, H. (2018). *Teori Berpikir Reflektif Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika* (1st ed.). Yogyakarta.
- Wedianto, A., Sari, H. L., & H, Y. S. (2016). Analisa Perbandingan Metode Filter Gaussian, Mean, dan Median Terhadap Reduksi Noise. *Media Infotama*, 12(1), 21–30.



Chapter

Rido Dwi Setiyawan

03

ETNOMATEMATIKA HADRAH AL-BANJARI: KEMAMPUAN SISWA DALAM PENYELESAIAN MASALAH OPEN-ENDED

LATAR BELAKANG

Pembelajaran matematika merupakan salah satu aspek yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia, karena pada dasarnya banyak kegiatan sehari-hari manusia yang berhubungan dengan matematika. Menurut Fitriyah (2014:1) kualitas pendidikan dalam suatu negara dipengaruhi oleh banyak faktor misalnya dari siswa, pengajar, sarana, prasarana, dan juga faktor lingkungan. Pendapat tersebut menunjukkan bahwa banyak hal-hal yang berpengaruh dalam pendidikan, khususnya matematika, agar dapat menghasilkan suatu bentuk pembelajaran yang berkualitas.

Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (dalam Sa'diah, 2019:4) pembelajaran matematika yang berkualitas bertujuan agar siswa memiliki kemampuan menyelesaikan masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Hal itu menunjukkan bahwa penyelesaian masalah masih menjadi suatu bentuk kemampuan yang diharapkan dari siswa setelah pembelajaran matematika. Untuk itu kemampuan penyelesaian masalah perlu dilatihkan agar siswa dapat lebih mudah dalam proses dan pencapaian hasilnya.

Siswa memiliki kemampuan yang beragam dalam menyelesaikan masalah. Guru perlu melatih kemampuan penyelesaian masalah yang beragam pula agar siswa dapat lebih maksimal dalam mengeksplorasi kemampuannya. Hasil penelitian Mairing (2016:189) menunjukkan ada 97,22% siswa tidak memiliki kemampuan penyelesaian masalah yang baik, dan kondisi tersebut perlu diperbaiki melalui penerapan pembelajaran dengan menghadapkan siswa pada masalah matematika di kelas. Sedangkan penelitian Rianti (2018:811) pada siswa kelas VIII-5 SMP Negeri 6 Siak Hulu menunjukkan bahwa hasil nilai kemampuan penyelesaian masalah matematis siswa berkemampuan tinggi berada pada kategori cukup (61,11 %), siswa berkemampuan sedang berada pada

kategori kurang (42,78 %), dan siswa berkemampuan rendah berada pada kategori sangat kurang (24,44 %). Kedua hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penyelesaian masalah masih perlu dilatih dan ditingkatkan lagi.

Hasil observasi awal yang dilakukan di SMP Negeri 1 Glagah Banyuwangi menunjukkan bahwa penelusuran kemampuan penyelesaian masalah *Open-Ended* pada mata pelajaran matematika belum pernah dilakukan oleh guru sehingga belum diketahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah yang berjenis *Open-Ended*. Karena itu penelusuran tersebut menjadi hal yang menarik untuk dilakukan sebagai masukan bagi guru dan sekolah guna mengetahui kemampuan siswanya dalam penyelesaian masalah, khususnya yang berjenis *Open-Ended*.

Kemampuan penyelesaian masalah siswa dapat didasarkan pada berbagai hal. Salah satunya adalah permasalahan *Open-Ended*. *Open-Ended* atau masalah terbuka adalah masalah yang diformulasikan memiliki lebih dari satu jawaban yang benar (Becker & Shimada dalam Suryanovan, 2014:13). Inprashita (dalam Nada, 2018:12) menyatakan bahwa pendekatan dengan soal *Open-Ended*, dapat meningkatkan kualitas pembelajaran yang dimulai dengan melibatkan siswa dalam masalah terbuka yang diformulasikan untuk memiliki beberapa jawaban yang benar. Pemberian masalah *Open-Ended* pada siswa diharapkan dapat membuat siswa mengeksplorasi kemampuannya dalam berkreasi untuk menemukan penyelesaian yang beragam dari suatu masalah yang diberikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Yusliriadi (2015:106) di SMP Negeri 1 Pangkalpinang kelas IX tentang pengembangan soal *Open-Ended* pada materi barisan dan deret, menunjukkan bahwa: (1) penelitian yang telah dilakukan menghasilkan suatu produk soal (6 soal) *Open-Ended* pokok bahasan barisan dan deret bilangan untuk siswa IX SMP yang valid dan praktis; (2) *prototype* soal *Open-Ended*

yang dikembangkan memiliki efek potensial yang positif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa yang terlihat dari rata-rata nilai pemahaman konsep siswa pada tes soal *Open-Ended* mencapai 71,9%. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa masih ada siswa yang belum mampu memberikan jawaban yang kreatif dalam penyelesaian masalah soal *Open-Ended* sebesar 28,1%. Sedangkan siswa yang berkemampuan rendah hanya mampu memahami soal atau masalah yang diberikan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Ruslan (2013:138) di SMP Negeri 7 PrabuMuli kelas VIII menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang diberi soal *Open-Ended* dan siswa yang diberi soal rutin. Terdapat pula perbedaan signifikan dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa pada level pengetahuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa sangat penting sekali bagi siswa memiliki kemampuan penalaran yang dapat dimunculkan melalui penggunaan soal *Open-Ended*. Berdasarkan dua penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa soal *Open-Ended* dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam penyelesaian suatu masalah dan mampu memunculkan kreativitas siswa yang bervariasi. Kemampuan yang dimunculkan dari soal *Open-Ended* tersebut seperti: kemampuan siswa dalam memahami masalah, kemampuan penyelesaian masalah, serta kemampuan siswa dalam menjelaskan dan menghubungkan solusi-solusi yang didapatkannya. Soal *Open-Ended* yang diberikan juga harus dirancang sedemikian rupa agar dapat memunculkan segala sesuatu yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Salah satu dasar perancangan soal *Open-Ended* adalah etnomatematika karena etnomatematika merupakan salah satu kegiatan kehidupan sehari-hari dimasyarakat.

Menurut Ascher (dalam Wahyudin, 2018:3), etnomatematika adalah matematika yang dipraktekkan di antara kelompok-kelompok budaya yang teridentifikasi, seperti masyarakat-masyarakat kesukuan nasional, anak-anak dalam kelompok usia tertentu, kelas-kelas profesional, dan sebagainya. Son (dalam Fitriani, 2018:146) menyatakan bahwa etnomatematika merupakan penerapan keterampilan matematika yang dapat mengungkapkan ide-ide dalam aktivitas tertentu dan kelompok budaya tertentu atau kelompok sosial tertentu dalam kurikulum matematika. Kedua pendapat tersebut menunjukkan bahwa konsep-konsep matematika dapat diidentifikasi dari budaya yang terdapat di sekitar siswa, yang dapat diterapkan dalam kurikulum pembelajaran matematika.

Hasil penelitian yang dilakukan Oktavia (2017:56) tentang penggunaan soal etnomatematika pada siswa kelas VII SMP Negeri 4 Purworejo semester II Tahun Ajaran 2016/2017 menunjukkan bahwa hasil respon siswa terhadap soal berbasis etnomatematika mencapai persentase 82,5% dengan kategori sangat kuat. Dengan demikian, soal berbasis etnomatematika yang dikembangkan dalam penelitiannya dikategorikan baik dan layak digunakan dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dikembangkan soal berbasis etnomatematika yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam penyelesaian masalah.

Bicara tentang etnomatematika, berarti bicara tentang budaya. Budaya merupakan suatu bentuk kebiasaan yang muncul dari sekelompok masyarakat yang dilakukan secara seragam dan diturunkan dari generasi ke generasi. Salah satu budaya yang berkembang di masyarakat Kabupaten Banyuwangi adalah Hadrah Al-Banjari. Hadrah Al-Banjari adalah kesenian yang pada saat dimainkan setiap pukulan pemain satu dengan pemain yang lain berbeda namun saling melengkapi dan membentuk harmoni bermusik (Machrus, 2014:45; Khoiri, 2019:49). Purnama (dalam

Khoiri, 2019:48) menyatakan bahwa hadrah adalah kesenian Islam yang memuat shalawat kepada Nabi Muhammad SAW dan digunakan untuk mensyiarkan ajaran agama Islam. Sedangkan Ramadhani (2019:30) menyatakan bahwa Hadrah Al-Banjari merupakan kesenian Islami yang dimainkan oleh beberapa orang dengan alat musik *rebana* dengan ketentuan-ketentuan tertentu.

Penelitian yang dilakukan oleh Ramadani (2019:104) tentang etnomatematika pada kesenian Hadrah-Al-Banjari menunjukkan bahwa terdapat konsep matematika berupa geometri dimensi satu, geometri dimensi dua dan geometri dimensi tiga pada *rebana* dalam kesenian Hadrah Al-Banjari. Selain itu juga ditemukan aktivitas mengukur dalam perspektif etnomatematika, meliputi: pengukuran sudut, pengukuran lingkaran dan persegi panjang, serta pengukuran tabung pada *Rebana Keprak* dan pengukuran kerucut pada *Rebana Tumbuk*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa di dalam kesenian Hadrah Al-Banjari terdapat konsep-konsep matematika yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika.

Uraian di atas menjadi dasar yang menarik untuk dilakukannya penelitian tentang kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah *Open-Ended* yang berbasis Etnomatematika. Untuk itu akan dilakukan penelitian dengan judul “Analisis Kemampuan Siswa dalam Penyelesaian Masalah *Open-Ended* Berbasis Etnomatematika Hadrah Al-Banjari”.

ETNOMATEMATIKA

Etnomatematika memiliki karakteristik yang menarik tentang konsistensi keberadaan konsep matematika pada suatu budaya. Etnomatematika memberikan ulasan yang menarik tentang keindahan matematika yang dengan tidak sengaja terlibat dalam lingkungan suatu kelompok masyarakat. D'Ambrosio

mendefinisikan etnomatematika sebagai matematika yang dipraktekkan di antara kelompok-kelompok budaya yang teridentifikasi, seperti masyarakat-masyarakat kesukuan nasional, anak-anak dalam kelompok usia tertentu, kelas-kelas Profesional, dan sebagainya (Wahyudin, 2018:3; Rhamadani, 2019:16). Masyarakat pelaku budaya dengan tidak sengaja menggunakan suatu konsep matematika untuk mempertahankan kekonsistensian suatu kebudayaan yang telah dikembangkan dan dilestarikan.

Etnomatematika juga merupakan suatu aktifitas pembelajaran matematika yang terkandung dalam suatu budaya. Pembelajaran matematika akan lebih menarik dan mudah dipahami jika melibatkan suatu budaya yang selama ini sudah berkembang dalam kehidupan bermasyarakat. Menurut Son bahwa Etnomatematika merupakan penerapan keterampilan matematika yang dapat mengungkapkan ide-ide dalam aktivitas tertentu dan kelompok budaya tertentu atau kelompok sosial tertentu dalam kurikulum matematika (Fitriani dkk, 2018:146). Etnomatematika memberikan warna tentang matematika yang harus dipelajari dengan pendekatan pada keadaan suatu kelompok masyarakat. Etnomatematika menjelaskan tentang konsep matematika yang terkandung dalam suatu budaya dan dimasukkan pada suatu kurikulum matematika untuk dapat lebih mudah dipelajari. Etnomatematika dapat dikatakan sebagai konsep-konsep matematika yang diterapkan dalam kegiatan individu atau kelompok budaya tertentu yang teridentifikasi dalam kurikulum matematika.

Konsep-konsep matematika yang dapat diidentifikasi dalam budaya, selanjutnya dapat menjadi bahan pembelajaran yang menarik bagi siswa pada setiap tingkat pembelajaran. Friansah & Luthfiana (2018:91) menyatakan bahwa pembelajaran matematika yang berkualitas harus didukung berbagai aspek, satu diantara aspek yang utama adalah guru profesional yang mampu memanfaatkan berbagai

sumber belajar dengan memanfaatkan konteks budaya sehari-hari (etnomatematika) yang dialami siswa sehingga diperoleh proses pembelajaran matematika yang bermakna dan tumbuh kesadaran dari siswa untuk mengapresiasi kearifan dan budaya setempat. Pendapat tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika berbasis etnomatematika dapat memberikan pemahaman yang menarik dan lebih bermakna bagi siswa.

KESENIAN HADRAH AL-BANJARI

Purnama (dalam Khoiri, 2019:48) menyatakan bahwa hadrah adalah kesenian Islam yang memuat shalawat Nabi Muhammad SAW dan digunakan untuk mensyiarkan ajaran agama Islam. Keberadaan kesenian hadrah ini telah menjadi tradisi masyarakat disetiap Peringatan Hari Besar Islam (PHBI). Kesenian Hadrah merupakan kebudayaan yang sudah ada dan diajarkan sejak zaman Rasulullah SAW. Hadrah disebut pula dengan *qasidah* dan rebana. Hadrah Al-Banjari merupakan salah satu dari aliran hadrah yang ada dan masih dilestarikan di Banyuwangi.

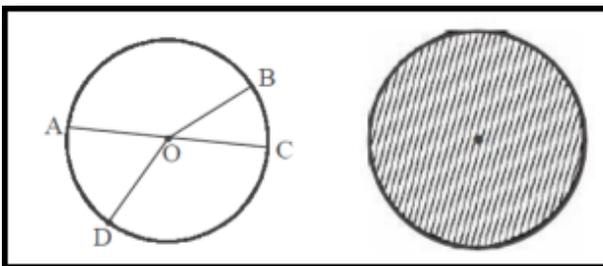


Gambar 1 Rebana

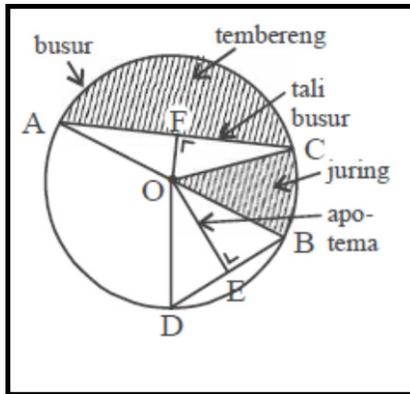
Hadrah Al-Banjari adalah kesenian yang dimainkan dengan setiap pukulan antar pemain berbeda namun saling melengkapi dan membentuk harmoni bermusik (Machrus, 2014:45; Khoiri, 2019:49). Sedangkan Ramadhani (2019:30) menyatakan bahwa Hadrah Al-Banjari merupakan kesenian Islami yang dimainkan oleh beberapa orang dengan alat musik rebana dengan ketentuan-ketentuan tertentu.

Hadrah atau disebut juga rebana merupakan media yang digunakan untuk menyebarkan ajaran agama Islam dan juga sebagai hiburan (Ramadhani, 2019:28). Rebana adalah alat musik perkusi yang tergolong pada kelompok *membranophone* atau alat musik yang sumber bunyi berasal dari membran atau kulit binatang seperti sapi dan lain-lain (Sinaga, 2001:75). Sedangkan Rubingat (2012:146) menyebutkan bahwa rebana merupakan alat musik tradisional Islami (kesenian yang bernafaskan Islam) dibuat dari bahan kayu pilihan berbentuk bundar, pipih dan berlubang di tengahnya, disatu sisi sebelahnya dipasang kulit dari hewan/binatang yang telah disamak, jika dipukul menggunakan telapak tangan maka akan mengeluarkan bunyi nada suara.

LINGKARAN



Gambar 2 Lingkaran dan Bidang Lingkaran (Rusida, 2015:30)



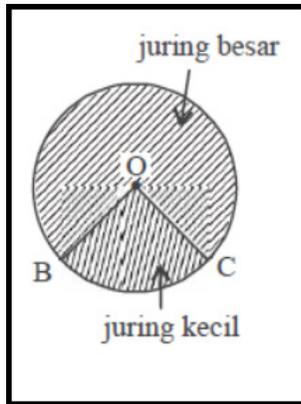
Gambar 3 Unsur-unsur Lingkaran (Rusida, 2015:31)

Rusida (2015:30) menyebutkan bahwa lingkaran adalah kurva tertutup sederhana yang merupakan tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama (disebut jari-jari lingkaran) terhadap suatu titik tertentu (disebut pusat lingkaran).

Titik **A, B, C,** dan **D** yang terletak pada kurva tertutup sederhana sedemikian sehingga $OA = OB = OC = OD = r$ dinamakan jari-jari lingkaran. Titik **O** disebut pusat lingkaran. Panjang garis lengkung yang tercetak tebal yang membentuk daerah lingkaran dinamakan keliling lingkaran. Sedangkan daerah arsiran di dalamnya disebut bidang lingkaran atau luas lingkaran.

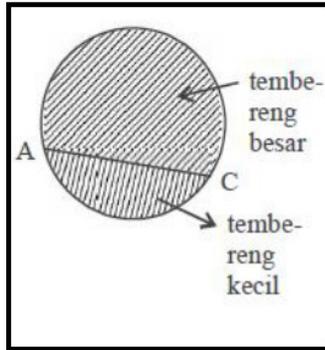
Lingkaran memiliki beberapa unsur, diantaranya:

1. **AB** disebut garis tengah atau diameter, yaitu ruas garis yang menghubungkan dua titik pada keliling dan melalui pusat lingkaran. Karena diameter $AB = OA + OB$, dimana $OA = OB = r$ yaitu jari-jari lingkaran, maka diameter (**d**) dapat ditentukan sebagai $d = 2 \times r$.
2. **AC** disebut tali busur, yaitu ruas garis yang menghubungkan dua titik pada keliling lingkaran.



Gambar 4 Juring Besar dan Juring Kecil (Rusida, 2015:31)

3. $OE \perp$ tali busur BD dan $OF \perp$ tali busur AC dinamakan apotema, yaitu jarak terpendek antara tali busur dan pusat lingkaran.
4. Garis lengkung AC , BC , dan AB dinamakan busur lingkaran, yaitu bagian dari keliling lingkaran. Busur terbagi menjadi dua, yaitu busur besar dan busur kecil.
 - a. Busur kecil/pendek adalah busur AB yang panjangnya kurang dari setengah keliling lingkaran.
 - b. Busur besar/Panjang adalah busur AB yang panjangnya lebih dari setengah keliling lingkaran.
5. Daerah yang dibatasi oleh dua jari-jari, OC dan OB serta busur BC disebut juring atau sektor. Juring terbagi menjadi dua, yaitu juring besar dan juring kecil.
6. Daerah yang dibatasi oleh tali busur AC dan busurnya disebut tembereng. Gambar dibawah menunjukkan bahwa terdapat tembereng kecil dan tembereng besar.



Gambar 5 Tembereng Besar dan Tembereng Kecil (Rusida, 2015:31)

Setiap lingkaran memiliki panjang busur yang menutup keseluruhan lingkaran, dan dinamakan keliling lingkaran.

Vitriawati (2015:15) menyebutkan bahwa rumus keliling lingkaran adalah:

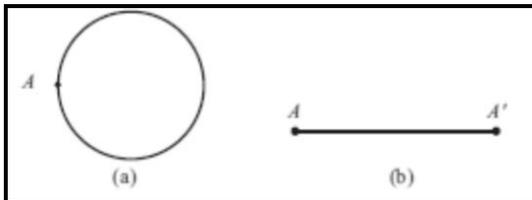
$$K = \pi \cdot d$$

Keterangan:

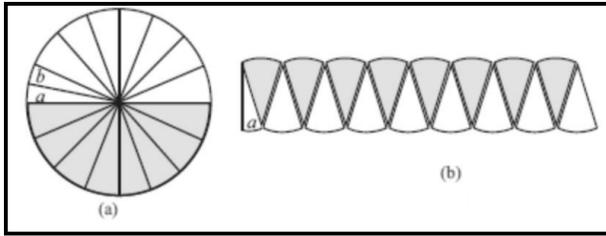
K : keliling lingkaran,

π : 3,14 atau $\frac{22}{7}$

d : diameter lingkaran.



Gambar 6 Keliling Lingkaran (Vitriawati, 2015:15)



Gambar 7 Penentuan Luas Lingkaran (Vitriawati, 2015:15)

Karena panjang diameter lingkaran adalah dua kali panjang jari-jari lingkaran tersebut, maka keliling lingkaran juga dapat dinyatakan sebagai **$K = 2 \pi \cdot r$**

Luas lingkaran merupakan luasan daerah yang dibatasi oleh keliling lingkaran. Luas lingkaran dapat dihitung menggunakan rumus luas persegi panjang (Vitriawati, 2015:15).

Berdasarkan proses penentuan luas lingkaran pada gambar 7 dapat diketahui bahwa panjang dari persegi panjang sama dengan setengah dari keliling lingkaran, sedangkan lebar persegi panjang sama dengan jari-jari lingkaran. Akibatnya luas lingkaran sama dengan luas persegi panjang yang terbentuk dan dapat ditentukan sebagai:

$$L = p \times l$$

$$L = \frac{1}{2} \times K \times r$$

$$L = \frac{1}{2} \times (2\pi r) \times r$$

$$\mathbf{L = \pi \times r^2}$$

Pada penelitian ini akan digunakan konsep luas lingkaran untuk menganalisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal *open-ended* berbasis etnomatematika Hadrah Al-Banjari.

KEMAMPUAN PENYELESAIAN MASALAH

Pada suatu proses pembelajaran, khususnya matematika, hampir setiap saat siswa dihadapkan pada soal-soal yang harus diselesaikan sebagai bentuk evaluasi dari hasil pembelajaran yang diberikan oleh guru. Yuwono (2016:145) menjelaskan bahwa jika siswa menghadapi suatu soal matematika, maka ada empat kemungkinan yang terjadi pada siswa, yaitu: (1) siswa langsung mengetahui atau mempunyai gambaran tentang penyelesaiannya tetapi tidak berkeinginan untuk menyelesaikan soal tersebut; (2) siswa mempunyai gambaran tentang penyelesaiannya dan berkeinginan untuk menyelesaikan soal tersebut; (3) siswa tidak mempunyai gambaran tentang penyelesaian soal tetapi berkeinginan untuk menyelesaikan soal tersebut, serta (4) siswa tidak mempunyai gambaran tentang penyelesaian soal dan tidak berkeinginan untuk menyelesaikannya. Yuwono (2016:145) juga menyebutkan bahwa suatu soal dikatakan menjadi masalah bagi siswa apabila siswa berada pada kemungkinan ketiga.

Sumarmo (dalam Ulvah & Afriansyah, 2016:146) mengemukakan bahwa terdapat beberapa indikator dalam penyelesaian masalah matematika, yaitu: (1) mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan; (2) merumuskan masalah matematik atau menyusun model matematik; (3) menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis masalah baru) dalam atau diluar matematika; (4) menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan awal; serta (5) menggunakan matematik secara bermakna. Adapun Polya (dalam Cahyani & Setyawati, 2016:156) mengemukakan tahapan penyelesaian masalah sebagai berikut: (1) mengindikasi pemahaman masalah yang meliputi mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan pada masalah serta menjelaskan masalah dengan kalimat sendiri; (2) mengindikasi

pembuatan rencana yang meliputi penyederhanaan masalah, membuat eksperimen dan simulasi, mencari sub tujuan (hal-hal yang perlu dicari sebelum menyelesaikan masalah), serta mengurutkan informasi; (3) mengindikasikan pelaksanaan rencana yang meliputi mengartikan masalah yang diberikan dalam bentuk kalimat matematika serta melaksanakan strategi selama proses dan perhitungan berlangsung; dan (4) mengindikasikan pengecekan kembali yang meliputi pengecekan semua informasi dan perhitungan yang terlibat, mempertimbangkan kelogisan solusi, mengidentifikasi hasil penyelesaian yang lain, membaca kembali pertanyaan, dan bertanya kepada diri sendiri apakah pertanyaan sudah terjawab.

Berdasarkan kedua pendapat di atas, dapat ditentukan indikator penyelesaian masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1 Indikator Penyelesaian Masalah

No	Indikator
1.	Siswa mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan diperlukan untuk penyelesaian masalah menggunakan kalimat sendiri
2.	Siswa mampu membuat dan menyusun model matematika dari masalah matematika
3.	Siswa mampu menyusun strategi untuk menyelesaikan masalah matematika
4.	Siswa mampu menjelaskan hasil pemecahan masalah sesuai permasalahan awal

OPEN-ENDED

Nissa (2015:7-8) menyebutkan bahwa masalah *Open-Ended* merupakan masalah tanpa rumusan yang jelas karena tidak tersedia lengkap data atau asumsi dan tidak terdapat prosedur tertentu

yang menjamin kebenaran penyelesaian. Lebih lanjut disampaikan bahwa masalah *Open-Ended* meliputi masalah penerapan kehidupan nyata, investigasi matematika dan pertanyaan *Open-Ended* pendek. Sedangkan Inprasitha (dalam Kertayasa, 2019:45) menyatakan bahwa pendekatan *Open-Ended* adalah pendekatan dalam dunia matematika yang menyajikan suatu kebebasan bagi siswa untuk mengembangkan kreativitas dalam berpikir. Uhti (dalam Nada, 2018:13) menjelaskan bahwa pendekatan *Open-Ended* dalam pembelajaran matematika merupakan suatu pendekatan yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan pola pikirnya sesuai dengan minat dan kemampuan masing-masing.

Soal *Open-Ended* merupakan soal-soal yang menghasilkan banyak cara dan menghasilkan banyak jawaban (Lestari, 2019:11). Pemberian soal-soal *Open-Ended* diperlukan dalam pembelajaran matematika karena diharapkan dapat membuat siswa dapat lebih kreatif dan kritis dalam berpikir. Hal ini sesuai dengan pendapat Cindrayanti (dalam Lestari, 2019:7) yang menyatakan bahwa dengan penerapan masalah terbuka (*Open-Ended*) dimungkinkan siswa untuk mengembangkan cara berpikirnya, menemukan konsep-konsep yang dipelajari, aktif dalam kegiatan pembelajaran, saling bekerjasama satu sama lain untuk memecahkan masalah, dan berani untuk mengemukakan pendapat. Hal serupa juga disampaikan oleh Nohda (dalam Suryanovan, 2014:14) yang membahas tujuan dari pendekatan *Open-Ended* dalam pembelajaran matematika adalah untuk membantu mengembangkan kegiatan kreatif dan pola pikir matematika siswa dalam penyelesaian masalah secara simultan. Soal *Open-Ended* memiliki kriteria sebagai berikut.

Adapun kriteria soal *Open-Ended* seperti tercantum pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 Kriteria Soal *Open-Ended*

KOMPONEN	Soal yang dibuat mengarah pada ketercapaian standar kompetensi dan mengacu pada kriteria soal <i>Open-Ended</i> yaitu:
Konten	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bentuk soal uraian 2. Level soal sesuai dengan jenjang Pendidikan siswa 3. Soal memiliki strategi penyelesaian lebih dari satu 4. Menghadirkan soal dengan konteks 5. Sesuai dengan KD dan Indikator
Kontruks	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempunyai banyak cara penyelesaian 2. Kaya dengan konsep yang berharga 3. Sesuai dengan level siswa 4. Mengundang pengembangan konsep lebih lanjut
Bahasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rumusan kalimat komunikatif 2. Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar, serta sesuai ejaan yang disempurnakan (EYD) 3. Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda

Sumber: (Syutaridho, 2015:122; Djahuno, 2015:275)

Menurut Munandar (dalam Djahuno, 2015:27) siswa dikatakan mampu menyelesaikan soal *Open-Ended* jika memenuhi kriteria: (1) kelancaran berpikir (*fluency*), yaitu kemampuan untuk menghasilkan banyak ide/gagasan; (2) keluwesan (*flexibility*), yaitu kemampuan untuk mengajukan bermacam macam pendekatan atau jalan pemecahan terhadap permasalahan. Sehingga untuk dapat mengetahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal *Open-Ended* perlu dieksplorasi kelancaran berpikir dan keluwesan dalam pengajuan beragam pendekatan penyelesaiannya.

Eksplorasi kemampuan siswa dalam penyelesaian soal *Open-Ended* juga perlu memperhatikan keterbukaan tipe soal. Dahlan (dalam Kertayasa, 2019:46-47) mengklasifikasikan dasar keterbukaan pendekatan *open-ended* dalam tiga tipe, yaitu:

- a. *Process is open* (proses terbuka), maksudnya tipe soal yang diberikan mempunyai banyak cara penyelesaian yang benar.
- b. *End product are open* (hasil akhir terbuka), maksudnya tipe soal yang diberikan mempunyai jawaban benar yang banyak (*multiple*)
- c. *Ways to develop are open* (cara pengembangan lanjutan terbuka), maksudnya ketika suatu masalah telah selesai diselesaikan, maka masalah tersebut dapat dikembangkan menjadi masalah baru dengan mengubah kondisi dari masalah awal.

Karena keterbatasan waktu dan kondisi, maka pada penelitian ini diberikan soal-soal *Open-Ended* dengan tipe *process is open* (proses terbuka) dan *end product are open* (hasil akhir terbuka).

Berdasarkan uraian di atas, maka secara umum soal-soal atau masalah *Open-Ended* merupakan soal-soal yang menghasilkan banyak cara dan banyak jawaban serta mampu membuat siswa untuk lebih kreatif dan kritis dalam penyelesaian masalah *Open-Ended* atau masalah terbuka.

PEMBAHASAN

Pada indikator pertama tentang bagaimana subjek mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, untuk penyelesaian masalah dengan kalimat sendiri, ketiga subjek mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, untuk penyelesaian masalah dengan kalimatnya sendiri. Hal tersebut di perkuat dengan hasil wawancara ketiga subyek yang lancar dalam menjelaskan unsur-unsur yang diketahui maupun yang ditanyakan. Untuk subjek 1 membutuhkan kurang lebih

8 menit untuk memahami soal dan mendapatkan unsur-unsur yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal tersebut. Sedangkan subjek 2 membutuhkan kuang lebih 10 menit untuk mendapatkan unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Subjek 3 membutuhkan waktu yang lebih lama dari subjek lainnya, yaitu kurang lebih 13 menit untuk memahami isi soal dan mendapatkan unsur-unsur yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya.

Pada indikator kedua tentang bagaimana subjek mampu membuat dan menyusun model matematika dari masalah yang diberikan, ketiga subjek tidak ada yang menuliskan ide atau gagasan untuk menyelesaikan soal, akan tetapi ketiga subjek, jika dilihat dari hasil wawancara ternyata mereka memiliki strategi dan rencana masing-masing serta mampu menjelaskan ide atau gagasannya tersebut. Subjek 1 menjelaskan bahwa ide atau gagasan yang digunakan adalah dengan menentukan luas kerangka hadrah terlebih dahulu, lalu menggambar hadrah dan kulitnya untuk menyelesaikan soal. Sedangkan subjek 2 berbeda dengan subjek 1, yaitu dengan menggambar dulu kulit-kulit yang tersedia, lalu menghitung luas kerangka hadrahnya. Untuk subjek 3, kurang lebih sama dengan ide subjek 1, yang membedakan adalah hasil akhir dari penyelesaiannya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga subjek mampu membuat dan menyusun model matematika dengan keberagaman ide atau gagasan walaupun tidak dituliskan di hasil tes.

Pada indikator ketiga tentang bagaimana subjek mampu menyusun strategi atau bermacam-macam pendekatan untuk menyelesaikan masalah, subjek 1 dan 3 menyusun strategi atau pendekatan yang hampir sama yaitu dengan menemukan luas kerangka rebana terlebih dahulu, lalu menghubungkan dengan kulit sapi yang tersedia. Sementara itu subjek 2 menyusun strategi atau pendekatan yang berbeda dengan menggambar kulit sapi yang

tersedia terlebih dahulu, lalu setelah itu baru mencari luas kerangka rebana dan menggabungkannya dengan kulit-kulit yang sudah di gambar di awal. Kesimpulannya subjek 1, subjek 2, maupun subjek 3 mampu menyusun strategi atau bermacam-macam pendekatan untuk menyelesaikan masalah.

Pada indikator keempat tentang bagaimana subjek menjelaskan hasil penyelesaian masalah sesuai permasalahan awal dengan kalimat sendiri, ketiga subjek mampu menjelaskan hasil penyelesaian masalah sesuai dengan permasalahan awal dengan kalimat sendiri. Hal tersebut bisa dilihat dari hasil tes maupun wawancara ketiga subjek. Subjek 1 menjelaskan dengan kalimatnya sendiri bahwa hasil dari perhitungannya, dia memilih 3 Sapi Brahman, 5 Sapi Angus, 2 Sapi Brahman dan 1 Sapi Angus, serta 1 Sapi Brahman dan 3 Sapi Angus. Subjek 2 menjelaskan dengan kalimatnya sendiri bahwa hasil dari perhitungannya, dia memilih 2 Sapi Limousin dan 1 Sapi Angus, 3 Sapi Limousin, dan 5 Sapi Angus. Subjek 3 menjelaskan dengan kalimatnya sendiri bahwa hasil perhitungannya, dia memilih 3 Sapi Limousin, 2 Sapi Lemousin dan 1 Sapi Angus, dan 5 Sapi Angus. Ketika wawancara, ketiga subyek menjelaskan dengan penjelasan yang berbeda-beda dan menghasilkan penyelesaian yang berbeda.

Temuan pada penelitian ini yang pertama adalah terkait dengan ide atau gagasan yang setiap subjek ternyata memiliki perbedaan ide dalam menyelesaikan masalah *Open-Ended*, akan tetapi tidak tertulis, melainkan hanya ada di pikiran masing-masing subjek. Cara subjek menuliskan ekspresi matematis dari ide tersebut bervariasi. Ditemukan pada subjek 1 dan 3, cara mereka menuliskan ekspresi matematis hampir sama yaitu dengan menggambarkan satu bentuk rebana dan kulit yang disatukan untuk menjawab soal tes. Sedangkan pada subjek 2, menuliskan ekspresi matematikanya dengan menggambar satu-persatu rebana dan kulit untuk menjawab

soal tes. Kedua, cara subjek dalam menyebutkan proses penyelesaian masalah *Open-Ended*. Subjek tidak menggunakan konsep luas untuk menyelesaikan soal, akan tetapi menggunakan konsep unsur-unsur lingkaran yang berupa jari-jari dan diameter yang dihubungkan pada kulit yang berbentuk persegi. Ketiga, dalam penelitian ini menggunakan tiga subjek. Ternyata diketahui bahwa ketiga subjek terpilih itu mempunyai kemampuan kognitif yang tinggi, sehingga hasil penelitian mungkin saja berbeda jika menggunakan jumlah subjek yang lebih banyak dan memiliki kemampuan kognitif yang lebih bervariasi serta menggunakan materi-materi matematika yang lainnya. Selanjutnya ditemukan juga kelemahan yang lain yaitu tidak dibatasinya dengan jelas cara mengerjakan soal yang digunakan dalam penelitian, apakah menggunakan konsep matematika saja atau menggunakan konsep etnomatematika yang ada di kehidupan sehari-hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ketiga siswa SMP Negeri 1 Glagah Banyuwangi penelitian memiliki kemampuan yang baik dalam menyelesaikan masalah *Open-Ended* berbasis etnomatemati Hadrah Al-Banjari yang terdiri dari: (1) kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan secara lisan maupun tertulis; (2) kemampuan membuat dan menyusun model matematika dari masalah yang diberikan minimal dua ide atau gagasan; (3) kemampuan menyusun minimal tiga strategi atau pendekatan untuk menyelesaikan masalah; serta (4) kemampuan menjelaskan hasil penyelesaian masalah sesuai permasalahan awal dengan kalimat sendiri pada soal tentang luas lingkaran.

REFERENSI

- Bahri, M. (2015). Peningkatan Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Menghitung Keliling Persegi Dan Persegi Panjang Menggunakan Media Kartu Kerja Pada Siswa Kelas III MI Miftahul Hidayah Pakong Pamekasan. <http://digilib.uinsby.ac.id/2649/>, 7-48
- Cahyani, H., & Setyawati, R. W. (2016). Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah melalui PBL untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang* (pp. 151-160). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Djahuno, S. (2015). Pengembangan Soal-Soal Open-Ended pada Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX A SMP Negeri 2 Tolitoli. *Jurnal Kreatif Tadulako Online Vol. 4 No. 6*, 272-280.
- Hobri, M. (2010). *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Mangli: Pena Salsabila.
- Fitriyah, A. (2014). Analisis Kemampuan Siswa Menyelesaikan Soal Berdasarkan Taksonomi SOLO Pada Materi Lingkaran Kelas VIII A MTS Mambaul Ulum Tlogorejo Karangawen Demak. <http://eprints.walisongo.ac.id/4190/>, 1-58.
- Friansah, D., & Luthfiana, M. (2018). Desain Lembar Kerja Siswa Materi Sistem Persamaan Dua Variabel Berorientasi Etnomatematika. *Jurnal Pendidikan Matematika (Judika Education)*, Vol. 1, No. 2, 83-92.
- Kemdikbud, B. P. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Retrieved Mei 10, 2020, from Kamus versi online/daring (dalam jaringan): <https://kbbi.web.id/mampu>
- Kertayasa, I. K. (2019). Penerapan Pendekatan Open Ended pada materi pecahan untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif mahasiswa program studi PGSD STAHD. *Jurnal Ilmiah dan Pendidikan, Agama dan Kebudayaan Hindu Vol. 10 No. 1*, 44-50.
- Khoiri, A. (2019). Dakwah Melalui Seni Musik Seni Islam Religi (Kajian Kelompok Hadrah musik Religi Al-Banjari Al-

- Zam Zam MAN 1 Tangerang). *Jurnal Online UIN Sultan Maulana Hasanudin Banten Vol. 10 No.2*, 19-65.
- Lestari, D. D. (2019). Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Prestasi Belajar Matematika berbasis HOTS di kelas IV Sekolah Dasar. <http://repository.ump.ac.id/9278/>, 7-25.
- Lutfi, R. (2017). Analisis Perangkat Evaluasi Mata Pelajaran Matematika di Kelas IV Semester Genap Tahun 2016/2017 Sekolah Dasar Negeri Adirejawetan 01. <http://repository.ump.ac.id/3849/>, 1-61.
- Machrus, J. (2014). Hadrah Al-Banjari: Studi Tentang Kesenian Islam Di Bangil. <http://digilib.uinsby.ac.id/1771/>, 43-62.
- Mairing, J. P. (2016). Kemampuan Siswa Kelas VIII Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Tingkat Akreditasi. *Jurnal Kependidikan, Vol. 46, No. 2*, 179-192.
- Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) Di SMP. *Edu-Mat Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 3, No. 2.*, 166-175.
- Nada, I. (2018). Penerapan Model Open Ended Problems Berbantuan Compact Disk (CD) Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas IV SD 1 Golantepus. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar (JPSD) Vol 4, No 2*, 9-38.
- Nissa, I. C. (2015). *Pemecahan Masalah Matematika: Teori dan Contoh Praktik*. Mataram, Lombok: Duta Pustaka Ilmu .
- Oktavia, E. A. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Etnomatematika (LKS). *Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 30 No 1*, 1-62.
- Patnani, M. (2013). Upaya Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Pada Mahasiswa. *Jurnal Psikogenesis. Vol. 1, No. 2*, 130-142.
- Lexy J. Moleong, M. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

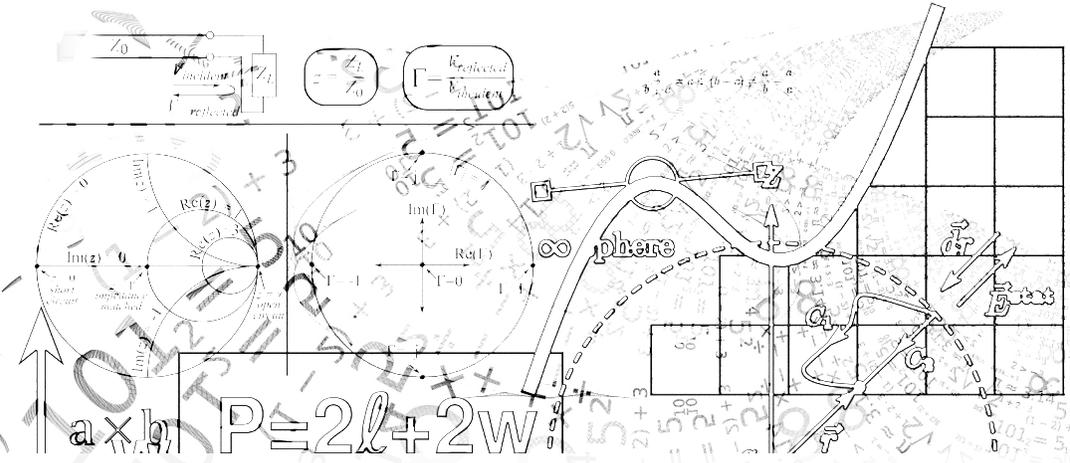
- Putri, W. Y. (2017). Pengaruh Regulator, Kepemilikan Institusional, Ukuran Perusahaan, Dan Profitabilitas Terhadap Carbon Emission Disclosure. <http://repository.unpas.ac.id/30262/>. 48-83.
- Ramadani, P. (2019). Analisis Etnomatematika Kesenian Rebana Sebagai Sumber Belajar Matematika Bagi Siswa SMP Darul Falah Bandar Lampung. <http://repository.radenintan.ac.id/7521/>. 50.
- Rianti, R. (2018). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Pendidikan Tambusai Vol. 2 No. 4*, 802-812.
- Rubingat. (2012). REBANA (Musik dan Lagu Tradisional Islami). *Jantra Vol. VII, No. 2*, 145-152.
- Rusida, H. (2015). Analisis Proses Berpikir Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Lingkaran di MTsN Sumberjo Sanankulon Blitar. <http://repo.iain-tulungagung.ac.id/2226/>, 12-35.
- Ruslan, A. d. (2013). Pengaruh Pemberian Soal Open-Ended Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal Kreano Volume 4, No. 2, ISSN: 2086-2334*, 138-150.
- Sa'diah, H. (2019). Analisis Kemampuan Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Teori Polya Materi Aritmetika Sosial Siswa kelas VII SMP Negeri 2 Kauman Tulungagung. <http://repo.iain-tulungagung.ac.id/12519/>, 15-44.
- Shobah, N. (2015). Persiapan Menghadapi Kematian: Studi Fenomenologi Psikologis Pada Ibu-Ibu Usia Dewasa Madya di Majelis Taklim Nurul Habib Bangil. *Electronic Theses UIN Maliki Malang*, 43-58.
- Sholikha, S. M. (2018). Pengaruh Kesenian Hadrah Al-Banjari Dalam Upaya Meningkatkan Kecerdasan Spiritual (SQ) Remaja Di Desa Konang Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan. <http://digilib.uinsby.ac.id>. 32-98.
- Silvia Fitriani, S. Y. (2018). Eksplorasi Etnomatematika pada Budaya Masyarakat Jambi Kota Seberang. *Journal of Medives*:

Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang
Volume 2, No. 2, 2018, pp. , 145-149.

- Sinaga, S. S. (2001). Akulturasi Kesenian Rebana. *Harmonia Jurnal Pengetahuan Dan Pemikiran Seni, Vol. 2, No. 3*, 72-83.
- Sugiono, P. D. (2016). *Cara Mudah Menyusun: Skripsi, Tesis, dan Disertasi*. Bandung: ALFABETA.
- Suhartanto. (2014). Kinerja Badan Keswadayaan Masyarakat (BKM) Mekar Sari dalam Merealisasikan Kawasan Prioritas Penjawi Night Market (PNM) di Kelurahan Pati Lor, Kecamatan Pati, Kabupaten Pati. <https://eprints.uny.ac.id/18466/>, 26-34.
- Sulasamono, B. S. (2012). Problem Solving: Signifikansi, Pengertian, Dan Ragamnya. *Satya Widya, Vol. 28, No.2.*, 156-165.
- Suryanovan, H. (2014). Pengaruh Pembelajaran Dengan Pendekatan Open-Ended Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Disposisi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung Volume 2, No. 4*, 13-23.
- Syaputra, D. (2016). Etnomatematika pada Kegiatan Mengambil Madu oleh Suku Anak Dalam pada Kaitannya dengan Teori Belajar Konstruktivisme. <http://repository.fkip.unja.ac.id/search/detil/Etnomatematika>, 9-38.
- Syutaridho, M. (2015). Pengembangan Soal Open Ended Pada Pokok Bahasan Pythagoras. *Jurnal Pendidikan Matematika JPM RAFA Vol.1, No.1*, 118-139.
- Ulvah, S., & Afriansyah, E. A. (2016). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa ditinjau melalui Model Pembelajaran SAVI dan Konvensional. *Jurnal Riset Pendidikan, Vol. 2, No. 2*, 142-153.
- Vitriawati, U. (2015). Pengaruh Pembelajaran Dengan Strategi Ilustrasi Model Pizza Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau Dari Tingkat Kemampuan Penalaran Siswa Pada Materi Lingkaran. *Electronic Theses and Dissertations Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 8-23.
- Wahyudin. (2018). Etnomatematika Dan Pendidikan Matematika Multikultural. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*

Matematika Etnomatnesia (pp. 1-15). Yogyakarta:
Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa.

Yusliriadi, D. S. (2015). Pengembangan Soal Open-Ended Pokok Bahasan Barisan Dan Deret Bilangan Untuk Siswa Smp. *Jurnal Elemen Vol. 1 No. 2*, 106-118.



Chapter

Isti Dwi Setyowati

05

**MEDIA BENDA KONKRIT
UNTUK PEMBELAJARAN
SISWA KELAS IV
SD NEGERI 2 BULUAGUNG
PADA MATERI PECAHAN**

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Pendidikan adalah usaha sadar untuk menciptakan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta ketrampilan yang diperlukan oleh dirinya, masyarakat bangsa dan negara (Undang-undang NO.20 Tahun 2003 Pasal 1).

Pembelajaran matematika adalah proses pemberian pengalaman belajar kepada peserta didik melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga peserta didik memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari (Muhsetyo). Adapun tujuan pembelajaran matematika adalah untuk mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi perubahan-perubahan didalam kehidupan yang selalu berkembang melalui latihan yang membutuhkan pemikiran secara logis.

Berdasarkan proses pembelajaran, pelajaran matematika sangat sulit bagi siswa bahkan sering ditakuti oleh siswa. Di SDN 2 Buluagung dalam observasi awal menunjukkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran Matematika di kelas 4 masih rendah dibawah rata-rata. Siswa yang mendapatkan nilai dibawah rata-rata sebanyak 7 anak (87,5%) , dan yang diatas rata-rata hanya 1 anak (12,5 %) dari jumlah keseluruhan sebanyak 8 anak. Siswa banyak yang memperoleh nilai hanya mencapai 70, padahal kriteria ketuntasan minimal di SDN 2 Buluagung adalah 80. Selain itu dilihat dari hasil observasi awal, selama proses pembelajaran ditemukan siswa masih kurang konsentrasi sehingga menimbulkan kegaduhan, dan minimnya motivasi siswa untuk belajar.

Berdasarkan dari uraian diatas, maka perlunya suatu penyelesaian masalah dalam pembelajaran terutama dalam kelas 4 mata pelajaran matematika materi pecahan. Dalam menyikapi hal tersebut peneliti mencoba membuat suasana kelas menjadi

menyenangkan dengan menggunakan media benda konkret Pizza Pecahan.

Media benda konkret pizza pecahan adalah salah satu media sederhana yang dibuat untuk membantu siswa dalam belajar dan membantu siswa untuk berpikir kreatif dan aktif selama proses pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, peneliti mengadakan penelitian tentang “*Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas 4 SD Negeri 2 Buluagung Materi Pecahan dengan Menggunakan Media Benda Konkret*”.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan proses pembelajaran dapat ditemukan masalah yang terjadi yaitu:

1. Siswa kurang konsentrasi dalam proses pembelajaran.
2. Cara mengajar guru terlalu monoton dan salah menggunakan metode.
3. Media yang digunakan tidak sesuai dengan materi sehingga pelajaran kurang menarik.
4. Rendahnya pengetahuan siswa tentang materi pecahan sehingga hasil belajar siswa rendah dibawah rata-rata.

Analisa Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka Analisa masalahnya sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan guru tidak sesuai dengan materi.
2. Media yang digunakan kurang menarik dalam pembelajaran.
3. Penjelasan guru yang terlalu cepat.
4. Minimnya motivasi dari guru untuk siswa dalam belajar.

Alternatif dan Prioritas Pemecahan Masalah

Berdasarkan analisa diatas, alternatif dan prioritas pemecahan masalahnya yaitu pembelajaran bisa dikakukan dengan mengganti metode diskusi., serta mengganti media benda konkret agar tercipta suasana kelas yang efektif. Mengingat betapa pentingnya proses pembelajaran matematika yang banyak kelemahan-kelemahan untuk meningkatkan hasil belajar siswa, maka guru harus mencari alternatif dalam pemecahan masalahnya. Oleh karena itu guru haruslah melaksanakan penelitian tindakan kelas.

B. PEMBELAJARAN MATEMATIKA DISEKOLAH DASAR

Menurut Reys dalam Karso (2014), bahwa Matematika adalah telaah tentang pola dan hubungan, suatu jalan atau pola pikir, suatu seni, suatu bahasa dan suatu alat. Menurut Kline dalam Karso (2014), bahwa matematika itu bukan pengetahuan menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi keberadaannya untuk membantu manusia memahami, menguasai permasalahan social, ekonomi, dan alam. Menurut Rusefendi dalam Karso (2014), menyatakan bahwa matematika itu terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan dalil-dalil, dimana dalil-dalil setelah dibuktikan kebenarannya berlaku secara umum, karena itulah matematika disebut ilmu deduktif.

Berdasarkan pernyataan dari para ahli diatas, bahwa matematika merupakan suatu ilmu yang berhubungan dengan penelaah bentuk-bentuk atau struktur-struktur yang abstrak dan hubungan diantara hal-hal itu. Jadi belajar matematika adalah belajar konsep dan struktur yang terdapat dalam bahan-bahan yang sedang dipelajari, serta mencari hubungan diantara konsep dan struktur tersebut.

Menurut Muhsetyo (2019), bahwa pembelajaran matematika adalah proses pemberian pengalaman belajar kepada peserta didik melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga peserta didik memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari.

Tujuan pembelajaran matematika yaitu mengembangkan kemampuan berpikir anak, mengembangkan kreatifitas anak, membantu anak dalam berpikir untuk memecahkan masalah. Sehingga dengan Pembelajaran matematika anak menjadi lebih berpikir panjang dan menjadi kreatif.

1. METODE DISKUSI

Definisi Metode Diskusi

Diskusi adalah aktivitas dari sekelompok siswa, berbicara saling bertukar informasi maupun pendapat tentang sebuah topik atau masalah, dimana setiap anak ingin mencari jawaban/ penyelesaian problem dari segala segi dan kemungkinan yang ada. (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan: 1994)

Adapun ciri-ciri dari diskusi adalah, adanya anggota kelompok 3 orang atau lebih, ada topik permasalahan, adanya proses musyawarah dalam kelompok, serta adanya hasil akhir atau mufakat. Diskusi bisa menumbuhkan rasa toleransi siswa, saling menghargai pendapat orang lain. Bagi siswa sekolah dasar, diskusi sangat cocok diterapkan, karena selain menanamkan sikap menghargai diskusi juga bisa melatih siswa untuk belajar demokrasi.

Kelemahan dan kelebihan metode diskusi

Seperti dengan metode-metode yang lain, metode diskusi memiliki kelebihan dan kekurangan, hal ini dikemukakan oleh

Udin S. Winataputra, dkk (2005: .16) menyatakan bahwa:

Kelebihan metode diskusi:

- a. Siswa dapat berinteraksi social dengan lingkungan
- b. Siswa terlibat langsung dalam pembelajaran
- c. Siswa dapat memahami permasalahan social
- d. Membina hubungan personal yang positif
- e. Membina hubungan yang komunikatif
- f. Siswa belajar memahami pikiran orang lain

Kelemahan metode diskusi:

- a. Relatif memerlukan waktu yang banyak
- b. Apabila siswa tidak memahami konsep simulasi tidak akan efektif
- c. Sangat tergantung pada aktivitas siswa
- d. Adanya siswa yang terlambat, kurang minat dan kurang motivasi, simulasi kurang berhasil.

2. MEDIA BENDA KONKRET PIZZA PECAHAN

Definisi Media Benda Konkret

Menurut Heinich dalam Sapriati (2019), bahwa Media secara umum adalah saluran komunikasi, yaitu segala sesuatu yang membawa informasi dari sumber informasi untuk disampaikan kepada penerima informasi.

Adapun tujuan penggunaan media, antara lain dapat memberikan arahan untuk tujuan yang akan dicapai, memberikan ide untuk guru agar menjadi lebih kreatif, membantu pelaksanaan proses pembelajaran dikelas. Menurut Winn dalam sapriati (2019), fungsi media yaitu: menyampaikan pembelajaran, dimana media digunakan untuk menyampaikan mata pelajaran tertentu, kontruksi dari lingkungan dimana

media membantu siswa menggali dan membangun pemahaman dari pengetahuan, dan mengembangkan ketrampilan kognitif dimana media digunakan sebagai model kreasi atau pengembangan mental.

Menurut Ibrahim dan Syaodih (2003:118), yang dimaksud media konkret yaitu “untuk mencapai hasil yang optimal dari proses belajar mengajar salah satu yang disarankan dalam digunakannya pada media yang bersifat langsung, bersifat nyata atau realita”.

Media benda konkret merupakan alat bantu yang mudah ditemui disekitar kita, atau mudah dibuat, bersifat nyata yang digunakan dalam aktivitas pembelajaran yang berguna untuk mempermudah guru menyampaikan materi pelajaran.

Pizza pecahan merupakan media yang dibuat oleh penulis dari sterofom, yang dibuat menyerupai bentuk pizza. Media benda konkret pizza pecahan merupakan salah satu benda yang dapat digunakan sebagai media belajar dalam mata pelajaran matematika materi pecahan. Media ini sangat mudah dibuat, dan juga cara pemakaiannya mudah. Dalam pembelajaran dikelas 4 media pizza pecahan pada mata pelajaran matematika digunakan untuk mewujudkan konsep belajar yang efektif dan menyenangkan sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Kelebihan media benda konkret pizza pecahan dalam proses pembelajaran yaitu:

- a. Dapat menumbuhkan semangat dan minat belajar siswa dalam pelajaran matematika.
- b. Menjadikan siswa untuk lebih kreatif.
- c. meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.
- d. Mudah dibuat semenarik mungkin.

Kelemahan media benda konkret pizza pecahan dalam proses pembelajaran, yaitu:

- a. Membutuhkan biaya tambahan
- b. Membutuhkan waktu yang cukup lama.
- c. Karena pizza pecahan terbuat dari sterofom, jadi membutuhkan penyimpanan yang baik agar tidak rusak.

DESKRIPSI HASIL PENELITIAN

1. Pra Siklus

Sebelum melaksanakan Penelitian dengan menerapkan media benda konkret pizza pecahan, terlebih dahulu peneliti melakukan observasi awal melakukan pra siklus untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada dalam pembelajaran matematika materi pecahan di kelas 4 SDN 2 Buluagung. Observasi dilakukan dengan memperhatikan guru dalam mengajar, reaksi siswa, dan hasil belajar siswa dalam matematika. Adapun temuan hasil belajar siswa pada table dibawah ini.

Tabel 1 ketuntasan Hasil Belajar Pra siklus

NO	Responden	KKM	NILAI	Tuntas/Tidak Tuntas
1	Responden 1	80	70	Tidak Tuntas
2	Responden 2	80	75	Tidak Tuntas
3	Responden 3	80	60	Tidak Tuntas
4	Responden 4	80	70	Tidak Tuntas
5	Responden 5	80	90	Tuntas
6	Responden 6	80	65	Tidak Tuntas
7	Responden 7	80	65	Tidak Tuntas
8	Responden 8	80	50	Tidak Tuntas
Jumlah			545	
Rata-rata			68,1	

Refleksi

Pada kegiatan refleksi ini, dengan maksud bahwa kegiatan ini dilakukan untuk evaluasi diri mengenai kelemahan-kelemahan yang ada dalam kegiatan pembelajaran pra siklus. Adapun kegiatan refleksi pra siklus, antara lain:

- Menyusun data-data hasil pengamatan dalam prasiklus.
- Menyusun langkah-langkah perbaikan pembelajaran untuk siklus 1
- Mengganti media yang sebelumnya hanya berupa gambar pecahan diganti dengan media benda konkret pizza pecahan

Dalam kegiatan pembelajaran pra siklus, diperoleh data-data nilai yang sangat tidak memuaskan. Dari jumlah keseluruhan siswa ada 8 siswa, yang mencapai ketuntasan hanya ada 1 siswa(12,5%), sedangkan yang belum mencapai ketuntasan ada 7 siswa(87,5%). Berdasarkan hal tersebut, maka akan dilanjutkan dalam langkah perbaikan selanjutnya dalam siklus I.

2. Deskripsi Siklus 1

A. Perencanaan

Pada tahap ini, Menyusun rencana pembelajaran yang akan diajarkan, yaitu penjumlahan bilangan pecahan sebagai berikut:

- 1) Menyusun rencana pembelajaran pada mata pelajaran matematika
- 2) Menyiapkan media benda konkret yang mendukung dalam pembelajaran
- 3) Menyusun instrument yang terdiri dari:
 - Lembar pengamatan siswa

- Soal evaluasi
- 4) Menentukan jadwal tindakan kelas

B. Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah melaksanakan pembelajaran sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah disusun. Langkah-langkah pembelajaran pada siklus 1 antara lain:

1) Kegiatan awal

- a. Membuka pelajaran dengan doa dan salam
- b. Memfasilitasi siswa untuk bertanya tentang pentingnya doa
- c. Menjelaskan pentingnya hidup disiplin

2) Kegiatan Inti

- a. Siswa mengamati bentuk-bentuk pecahan biasa dengan menggunakan makanan yang ada disekitar lingkungan.
- b. Menjelaskan cara menyelesaikan masalah penjumlahan dan pengurangan terkait dengan pecahan biasa
- c. Guru memberikan kesempatan bertanya kepada siswa tentang materi yang disampaikan
- d. Siswa menanyakan penjelasan guru yang belum dipahami tentang materi
- e. Siswa mencoba berdiskusi dengan temannya tentang penjumlahan pecahan biasa
- f. Guru menunjuk salah satu siswa untuk menjelaskan hasil diskusinya
- g. Guru memberikan membenaran dan masukan pada kesalahan dan kekurangan siswa

3) Kegiatan penutup

- a. Guru memberikan penguatan materi dan kesimpulan dari materi penjumlahan pecahan biasa
- b. Guru mengapresiasi hasil kerja siswa dan memberikan motivasi
- c. Guru menyampaikan pesan moral dengan bijak
- d. Menutup kegiatan belajar dengan doa dan salam.

C. Pengamatan

Pada penelitian ini, yang bertugas sebagai pelaksanaan kegiatan adalah peneliti, sedangkan yang bertindak sebagai observer adalah teman sejawat atau guru senior di SDN 2 Buluagung. Pada saat kegiatan berlangsung, supervisor yang mana telah bertugas sebagai observer melakukan pengamatan dan mencatat kejadian-kejadian selama proses pembelajaran berlangsung. Hasil observasi bermanfaat untuk pengambilan keputusan dalam kegiatan selanjutnya yaitu refleksi.

Tabel 2 Ketuntasan Hasil Belajar Siklus 1

No	Nama Siswa	KKM	NILAI	Tuntas/Tidak Tuntas
1	Responden 1	80	90	Tuntas
2	Responden 2	80	70	Tidak tuntas
3	Responden 3	80	90	Tuntas
4	Responden 4	80	70	Tidak tuntas
5	Responden 5	80	100	Tuntas
6	Responden 6	80	60	Tidak tuntas
7	Responden 7	80	70	Tidak tuntas

No	Nama Siswa	KKM	NILAI	Tuntas/Tidak Tuntas
8	Responden 8	80	70	Tidak tuntas
Jumlah			620	
Rata-rata			77,5	

D. Refleksi

Pada kegiatan refleksi ini, dimaksudkan bahwa kegiatan ini untuk melakukan evaluasi diri atau perenungan terhadap pencapaian-pencapaian serta kelemahan-kelemahan pada saat pelaksanaan pembelajaran Matematika materi pecahan pada siswa kelas 4 di SD N2 Buluagung. Adapun kegiatan refleksi siklus 1:

1. Merekap semua data-data yang telah diperoleh
2. Menyusun langkah-langkah perbaikan untuk siklus ke 2, yaitu pada kegiatan inti pembelajaran ada yang diubah Sebagian sebagai berikut:
 - Guru membimbing siswa untuk membentuk kelompok 2-3 orang anak.
 - Guru memberikan pengawasan yang lebih disiplin terhadap diskusi kelompok agar tercapai hasil belajar yang maksimal.
 - Guru menjelaskan cara menyelesaikan masalah dalam penjumlahan pecahan dengan yang berbeda dari sebelumnya menggunakan pizza pecahan.
 - Guru memfasilitasi siswa dengan baik dalam diskusi. Sehingga semua siswa dapat berperan aktif.

Dalam pembelajaran diperoleh nilai-nilai yang kurang memuaskan,. Dari jumlah keseluruhan siswa kelas 4 ada 8 siswa, yang mendapat nilai diatas rata-rata(80) hanya ada 3 siswa

(37,5%), sedangkan yang belum mencapai ketuntasan (nilai kurang dari 80) ada 5 siswa (62,5%). Karena hasil yang dicapai siswa rendah guru harus melakukan perbaikan pembelajaran agar siswa dapat memperoleh nilai yang maksimal. Hasil data-data yang diperoleh dalam pengamatan digunakan untuk bahan dalam menentukan langkah Tindakan selanjutnya.

3. Deskripsi Siklus II

Dalam pelaksanaan siklus II dilaksanakan berdasarkan permasalahan dari siklus I, siklus II ini dilaksanakan tanggal 28 April 2020. Kegiatan pelaksanaan sebagai berikut:

A. Perencanaan

Pada perencanaan di siklus II ini, disusun berdasarkan hasil analisa dan refleksi selama siklus I. Topik yang akan dibahas pada siklus II sama dengan siklus I yaitu “penjumlahan Pecahan”. Serta dalam perencanaan ini, guru mempersiapkan rencana pembelajaran dengan lebih baik lagi, sehingga tercipta pembelajaran yang efektif.

B. Pelaksanaan

Dalam pelaksanaan siklus II, dilaksanakan berdasarkan permasalahan siklus I, yang dilaksanakan tanggal 28 April 2020. Kegiatan pelaksanaan sebagai berikut:

1) Kegiatan awal

- a. Kelas dibuka dengan salam dan doa.
- b. Siswa difasilitasi untuk bertanya tentang pentingnya doa.
- c. Guru menjelaskan betapa pentingnya sikap disiplin.

2) Kegiatan inti

- a. Guru membimbing siswa untuk membentuk kelompok 2-3 orang anak.
- b. Siswa diminta kembali untuk mencermati bentuk pecahan biasa dengan menggunakan makanan yang ada disekitar lingkungan.
- c. Guru memberikan pengawasan yang lebih disiplin terhadap diskusi kelompok, agar tercapai hasil belajar yang maksimal.
- d. Guru menjelaskan cara menyelesaikan masalah dalam penjumlahan pecahan dengan yang berbeda dari sebelumnya dan menggunakan media pizza pecahan.
- e. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.
- f. Siswa mencoba berdiskusi dengan kelompok tentang penjumlahan pecahan.
- g. Guru memfasilitasi siswa dengan baik dalam diskusi, sehingga semua siswa dapat berperan aktif.
- h. Guru memberikan pembenaran terhadap kesalahan siswa.

3) Kegiatan penutup

- a. Guru memberikan penguatan materi dan kesimpulan hasil belajar.
- b. Guru mengapresiasi hasil kerja siswa dan memberi motivasi pada siswa.
- c. Guru menyampaikan pesan moral hari ini dengan baik.
- d. Kegiatan pembelajaran diakhiri dengan doa dan salam.

C. Pengamatan

Pada kegiatan pengamatan siklus II, observer atau teman sejawat melakukan pengamatan seperti yang dilakukan pada siklus I. perubahan-perubahan yang dilakukan dalam siklus II ini ada pada aktivitas pembelajaran dan hasil belajar siswa.

Tabel 3 Ketuntasan Hasil Belajar siklus II

No	Nama Siswa	KKM	NILAI	Tuntas/Tidak Tuntas
1	Responden 1	80	90	Tuntas
2	Responden 2	80	80	Tuntas
3	Responden 3	80	100	Tuntas
4	Responden 4	80	100	Tuntas
5	Responden 5	80	100	Tuntas
6	Responden 6	80	90	Tidak tuntas
7	Responden 7	80	100	Tuntas
8	Responden 8	80	50	Tuntas
Jumlah			710	
Rata-rata			88,75	

D. Refleksi

Pada akhir kegiatan siklus II, dilakukan analisis dan refleksi terhadap kegiatan yang telah dilakukan. Kegiatan refleksi untuk siklus II antara lain:

- 1) Merekap semua data-data dalam kegiatan pengamatan
- 2) Mendiskusikan hasil-hasil yang telah ditemukan.

Pada perbaikan siklus II ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa. Dari jumlah keseluruhan satunkelas 8 anak, siswa yang menguasai dan mendapatkan

hasil yang baik ada 7 anak (87,5%), sedangkan anak yang belum mencapai ketuntasan ada 1 anak(12,5%). Peneliti meyakini bahwa pada siklus II ini sudah mencapai keberhasilan. Jadi guru sudah tidak perlu lagi melaksanakan perbaikan pembelajaran lagi.

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dalam persiklus, hasil belajar siswa mengalami peningkatan. Dilihat berdasarkan data pada pra siklus, siswa mengalami kesulitan dalam belajar, tidak suka pelajaran matematika, tidak adanya motivasi siswa, media yang digunakan tidak sesuai dengan materi. Dari jumlah keseluruhan siswa 8 anak hanya ada 1(12,5%) siswa yang mencapai ketuntasan. Untuk meningkatkan hasil belajar siswa, maka peneliti melanjutkan kedalam siklus I yang mana peneliti berusaha meningkatkan hasil belajar siswa melalui media benda konkret pizza pecahan yang digunakan pada materi pecahan mata pelajaran matematika. Dilihat dari data siklus I, ada peningkatan dari hasil belajar siswa. Dari jumlah keseluruhan 8 anak, ada 3 anak(37,5%) yang mencapai ketuntasan. Menurut Heinich dalam Sapriati(2019), bahwa media secara umum adalah saluran komunikasi, yaitu segala sesuatu yang membawa informasi dari sumber informasi untuk disampaikan kepada penerima informasi. Dilihat dari pendapat ahli tersebut, maka peneliti ingin meningkatkan hasil belajar siswa ke siklus II dengan menggunakan media pizza pecahan serta menambah metode diskusi.

Berdasarkan hasil data dalam siklus II, hasil belajar siswa mengalami peningkatan yang sangat baik. Jumlah keseluruhan siswa ada 8 anak, yang telah mencapai ketuntasan ada 7 anak (87,5%), dan hanya ada 1 siswa yang belum mencapai ketuntasan. Dalam hal ini peneliti meyakini bahwa media benda konkret pizza pecahan dapat

meningkatkan hasil belajar siswa. Seperti yang telah disampaikan oleh Ibrahim dan Syaodih (2003:118) bahwa, yang dimaksud media konkret yaitu “untuk mencapai hasil yang optimal dari proses belajar mengajar salah satu yang disarankan dalam digunakan pada media yang bersifat langsung bersifat nyata atau realita”.

Media benda konkret pizza pecahan memiliki kelebihan-kelebihan, yaitu:

1. Dapat menumbuhkan semangat dan minat belajar siswa dalam pelajaran matematika
2. Menjadikan siswa untuk menjadi lebih kreatif
3. Meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah
4. Mudah dibuat semenarik mungkin.

Dengan melihat kelebihan media benda konkret bagi pembelajaran, peneliti telah membuktikan bahwa dengan penggunaan media benda konkret pizza pecahan, siswa dapat mencapai ketuntasan yang maksimal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kelas IV SD N 2 Buluagung, Kecamatan Siliragung, Kabupaten Banyuwangi, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media benda konkret pizza pecahan yang digunakan dengan menarik dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika materi pecahan. Hal ini dapat dilihat dalam hasil belajar siswa kelas IV di SD N 2 Buluagung yang mengalami peningkatan hasil belajar pada setiap siklusnya. Pada tahap pra siklus siswa yang mencapai ketuntasan belajar(KKM) 80 hanya ada 12,5%, kemudian pada siklus I meningkat mencapai 37,5%, dan pada siklus II siswa



Gambar 1 Media Benda Konkrit Pizza Pecahan

yang mencapai ketuntasan mencapai 87,5%. Dalam hal ini dapat membuktikan bahwa penggunaan media benda konkret pizza pecahan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Adapun bentuk benda konkret pizza pecahan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

REFERENSI

- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (1994). *Metode Diskusi*. Diunduh 5 Mei 2020 dari <https://suratnoabuunaisah.blogspot.com/2017/02/metode-diskusi.html?m=1>
- Hamzah. B. Uno (2007). *Karakteristik Peserta Didik di Sekolah Dasar*. Diunduh 5 Mei 2020 dari <https://www.kompasiana.com/lailanur/5dcc111a097f367e161ad533/karakteristik-peserta-didik-d--sekolah-dasar>
- Ibrahim dan Syaodih (2003:118). *Media Konkret Adalah*. Diunduh 5 Mei 2020 dari <http://sampaijumapalagi.blogspot.com/2016/07/media-konkret-adalah.html?m=1>

- Karso. (2014). *Pendidikan Matematika*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka
- Muhsetyo, G. (2019). *Pembelajaran Matematika SD*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka
- Sapriati, A. (2019). *Pembelajaran IPA di SD*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka
- Sardiman (2011:120). *Macam-macam Karakteristik atau Keadaan pada Peserta Didik yang harus Diperhatikan Guru*. Diunduh 5 Mei 2020 dari <https://ilmu-pendidikan.net/siswa/macam-karakteristik-atau-keadaan-pada-peserta-didik>
- Taufiq, A. (2017). *Pendidikan Anak di SD*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka
- Undang-undang No.20 Tahun 2003 pasal 1 tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Winataputra, U. S. (2005:16). *Pengertian Metode Diskusi*. Diunduh 5 Mei 2020 dari <https://www.wrijalog.com/2016/04/metode-diskusi.html?m=1>

EDITOR



Barep Yohanes lahir di Banyuwangi pada tanggal 14 Juni 1990. Saat ini merupakan dosen tetap pada Universitas PGRI Banyuwangi pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Alumni dari Universitas PGRI Banyuwangi, lulus pada tahun 2013 dengan gelar Sarjana Pendidikan Matematika (S.Pd). Tahun 2014 melanjutkan kuliah di Universitas Negeri Malang (UM) Pascasarjana Magister Pendidikan Matematika dan Gelar Magister Pendidikan Matematika (M.Pd) diperoleh pada tahun 2016.

Pengalaman mengajar yang pernah dilakukan adalah menjadi guru di Sekolah Menengah Pertama Katolik “Yos Sudarso” Siliragung. Pengalaman mengajar ini diperoleh pada tahun 2016 sampai 2017. Pada tahun 2017-2018 juga pernah mengajar di Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi pada fakultas Teknik dan FKIP. Selanjutnya pada tahun 2018 sampai saat ini menjadi Dosen tetap di Universitas PGRI Banyuwangi.

Beberapa mata kuliah yang pernah diampu dalam perkuliahan di Prodi Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas PGRI Banyuwangi adalah Matematika Sekolah 1, Matematika Sekolah 2, Belajar Pembelajaran, Strategi Pembelajaran Matematika, Matematika Diskrit, Analisis Vektor, Analisis Real, Aljabar Linear, dan Struktur Aljabar. Matematika Sekolah 1 dan Matematika Sekolah 2.

BEBAN KOGNITIF DAN KEMAMPUAN

DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH

Beban Kognitif dan Kemampuan Dalam Pembelajaran Matematika Sekolah merupakan suatu hasil pemikiran tentang pentingnya kemajuan pembelajaran dalam matematika sekolah. Gabungan dari 5 (lima) pemikiran tentang suatu Teori Pemrosesan Informasi, Teori Beban Kognitif, Kemampuan Penyelesaian Masalah dan Berfikir Reflektif, dan usaha memperbaiki pembelajaran merupakan hasil review dan penelitian yang pernah dilakukan. Teori Pemrosesan Informasi merupakan cikal bakal dari munculnya Teori Beban Kognitif dalam pembelajaran.

Perbaikan pembelajaran sangat dituntut guna meningkatkan kualitas dari Pendidikan. *Problem Solving* merupakan standart proses yang sangat penting dalam matematika Sekolah. Berfikir Reflektif merupakan upaya yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam belajar matematika. Isi dari hasil pembahasan meliputi, (1) Teori Pemrosesan Informasi; (2) Beban Kognitif Dalam Pembelajaran Matematika; (3) Kemampuan Berfikir Reflektif Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Garis dan Sudut; (4) Etnomatematika Hadrah Al-Banjari: Kemampuan siswa dalam Penyelesaian Masalah *Open-Ended*; (5) Media Benda Konkrit Untuk Pembelajaran Siswa Kelas IV SD Negeri 2 Buluagung Pada Materi Pecahan.


Penerbit Elmatara (Anggota IKAPI)
Jl. Wanu 73 Kav 3 Sambilegi Baru Maguwoharjo Yogyakarta
Telp. 0274-4332287 Email : penerbitelmatara@yahoo.co.id

ISBN 978-623-223-160-3

