



A University For
The Excellence

P-ISSN : 2339-2444
E-ISSN : 2549-8401

Jurnal Karya Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Semarang

HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS

EFEKTIVITAS *BRAIN BASED LEARNING* BERBANTUAN *LIVEWORKSHEETS* BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS* *EDUCATION* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Adellia Aristawati ^{1*}, Zuida Ratih Hendrastuti ², Paskalia Pradanti ³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Tidar, Indonesia

* Email : adelliaristawati03@gmail.com, zuidaratihh@untidar.ac.id, paskaliapradanti@untidar.ac.id

Abstract

Keyword: Brain Based Learning, Problem Solving Ability, LiveWorksheets, Realistics Mathematics Education.

This research was initiated due to the low level of students' problem solving abilities at SMP Negeri 3 Mertoyudan. Learning was still teacher-centered and the learning media used were not interactive. The purpose of this study is to examine the effectiveness of the Brain Based Learning model assisted by LiveWorksheets based on Realistic Mathematics Education compared to conventional models and to examine the improvement in problem-solving ability after the implementation of the model. The study applied a quantitative approach through a quasi-experimental nonequivalent pretest-posttest control group design. The research subjects were selected using a cluster random sampling techniques, namely class 7B as the control class and class 7D as the experimental class. The data were collected through observation, interviews, tests, and documentation, with instruments such as observation forms, interview guides, and test. Data analysis was conducted using prerequisite tests (normality and homogeneity tests) and hypothesis testing: hypothesis 1 (independent sample t-test) and hypothesis 2 (paired sample t-test and N-Gain). The findings indicated that the Brain Based Learning model assisted by RME-based LiveWorksheets, proved to be more effective than the conventional model ($t_{hitung} = 2,173 > t_{tabel} = 2,007$) and contributed to the enhancement of students' problem -solving abilities.

1. PENDAHULUAN

Kemampuan individu dalam memanfaatkan pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah dengan solusi yang tepat disebut kemampuan pemecahan masalah (Akuba dkk., 2020). Pemecahan masalah merupakan aspek utama dalam suatu pembelajaran matematika (Widdah & Setiawan, 2023). Kemampuan ini penting dan perlu dikuasai bagi peserta didik. Menurut Azhar, Saputra, dan Nurladin (2021), pemecahan masalah merupakan tahapan berpikir yang terstruktur dan berfungsi dalam menentukan penyelesaian atas suatu permasalahan. Pemecahan masalah adalah bagian penting dalam proses pembelajaran yang memungkinkan siswa memperoleh pengalaman dengan menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang dimiliki untuk diimplementasikan pada pemecahan masalah yang dihadapi keseharian dan masalah yang tidak rutin (Davita & Pujiastuti, 2020). Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan individu dalam menyelesaikan suatu permasalahan melalui proses berpikir terstruktur untuk menemukan solusi yang tepat.

Menurut Polya indikator pemecahan masalah (1973), yaitu: (1) memahami suatu masalah, (2) merencanakan penyelesaian, (3) melaksanakan rencana penyelesaian masalah, dan (4) pemeriksaan kembali. Hasil terkait kemampuan awal siswa dalam menyelesaikan permasalahan, dilakukan tes pada siswa kelas VII di SMP Negeri 3 Mertoyudan. Berdasarkan kriteria yang dirujuk dari Fatmala, Sariningsih, dan Zanthi (2020) sebanyak 82,45% kemampuan pemecahan masalah siswa dikategorikan sangat rendah. Kebanyakan siswa terlihat kesulitan perihal menuliskan merencanakan strategi penyelesaian, siswa tidak menuliskan langkah atau strategi penyelesaian yang sistematis. Siswa langsung melaksanakan rencana

penyelesaian, tetapi langkah perhitungannya salah. Disamping itu, siswa pun belum melakukan pengecekan atau peninjauan ulang atas jawabannya.

Proses pembelajaran yang diterapkan di SMP Negeri 3 Mertoyudan masih menggunakan metode pembelajaran berpusat pada guru. Menurut Maemunah, Suryaningsih, dan Yunita (2019) pembelajaran yang didominasi oleh aktivitas guru dan minimnya partisipasi aktif dari siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran dapat memicu rendahnya kemampuan pemecahan masalah pada siswa. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, memerlukan suatu model di dalam pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan dan menjadikan siswa lebih aktif selama pembelajaran (Lucky & Julyanti, 2023). Model memiliki arti sebagai pola atau bentuk yang dijadikan dalam acuan pelaksanaan (Sulistio & Haryanti, 2022, h.1). Model pembelajaran merupakan acuan yang diterapkan oleh pendidik dalam merencanakan proses kegiatan belajar di kelas, mulai dari menyiapkan perangkat dalam pembelajaran, alat bantu, media, hingga alat evaluasi pembelajaran (Mirdad, 2020). Salah satu jenis model yang berpotensi adalah adalah *Brain Based Learning* (BBL).

Menurut Jensen dan McConchie (2020), BBL merupakan suatu model yang disesuaikan dengan mekanisme otak yang disusun secara alami untuk belajar. Pembelajaran yang bersifat alami bagi otak merujuk pada cara guru dalam merancang pembelajaran supaya siswa dapat lebih kreatif dalam proses belajar dalam kelas (Aisya, 2020). Penelitian Juliantini, Jampel, dan Diputra (2020) juga menunjukkan bahwa BBL merupakan satu di antara model yang mendorong siswa mengoptimalkan kemampuan otak siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diperoleh. Melalui tujuh tahapan dalam

model BBL menurut Jensen (2000), terdiri dari fase pra-pemaparan, fase persiapan, fase inisiasi dan akuisisi, fase elaborasi, fase inkubasi dan memasukan ingatan, fase verifikasi dan pengecekan keyakinan, serta fase perayaan dan integrasi. Dalam tahapan pra-pemaparan, siswa diberikan gambaran umum atau ulasan tentang pembelajaran baru. Tahap persiapan bertujuan menciptakan rasa ingin tahu siswa dengan cara guru dapat menyampaikan tujuan dan penjelasan awal tentang materi. Tahap inisiasi dan akuisisi memberikan siswa pengalaman belajar yang konkret. Selanjutnya, pada tahap elaborasi, siswa memproses informasi secara lebih mendalam melalui kegiatan seperti diskusi. Tahap inkubasi dan memasukan ingatan, guru akan memberikan jeda atau waktu istirahat dan peninjauan materi kembali. Tahapan verifikasi dan pengecekan ulang, guru mengevaluasi pemahaman siswa melalui latihan soal. Terakhir, tahapan perayaan dan integrasi dilaksanakan dengan menyampaikan apresiasi pada siswa dan membimbing mereka menyimpulkan materi yang telah dipelajari.

Terdapat tiga rancangan strategis yang utama dalam pengimplementasian model BBL (Mufidah, 2014). Strategi pertama adalah membangun lingkungan belajar yang dapat merangsang kemampuan dalam berpikir siswa secara optimal. Strategi kedua adalah membangun suasana belajar yang menarik, sehingga siswa merasa senang saat mengikuti proses belajar. Strategi ketiga adalah menciptakan suasana dalam pembelajaran yang aktif dan penuh makna bagi siswa, atau yang dikenal dengan istilah *active learning*.

Hasil dari wawancara guru juga menunjukkan bahwa selama pembelajaran matematika, media atau perangkat yang kerap digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) cetak dan media presentasi digital. Namun, penggunaan media tersebut belum dapat dikatakan interaktif karena hanya digunakan untuk menyampaikan materi. Dengan perkembangan teknologi, model BBL dapat dipadukan dengan media pembelajaran

yang lebih interaktif, seperti *LiveWorksheets*. *LiveWorksheets* merupakan *website* interaktif yang dapat membuat LKPD cetak diubah menjadi LKPD berbasis *online* (Fitriana & Juwana, 2023). Keunggulan dari penggunaan *LiveWorksheets*, yaitu dapat memotivasi siswa, karena pengerjaannya dirancang seperti *game* dengan fitur menjodohkan, *drag and drop*, pilihan ganda, dan uraian singkat (Retno, 2022). *LiveWorksheets* sebagai media pembelajaran digital menyajikan aktivitas visual dan kinestetik yang mendukung cara kerja otak dalam menyerap informasi. Hal ini selaras dengan pendapat Maulida dan Rusnilawati (2020), *LiveWorksheets* memungkinkan adanya elemen audio-visual dalam lembar kerja, sehingga siswa dapat melihat, mendengar, membaca, dan langsung menjawab soal. Dengan fitur tersebut, *LiveWorksheets* selaras dengan model BBL dalam menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan merangsang aktivitas berpikir siswa. Maka dari itu, *LiveWorksheets* sangat cocok dipadukan dengan model BBL karena sejalan dengan strategi pembelajaran yang diterapkan yaitu membangun suasana pembelajaran yang menantang kemampuan berpikir siswa, menyenangkan, serta aktif dan bermakna (Juliantini dkk., 2020).

Selain menerapkan model pembelajaran, pendekatan yang digunakan juga memengaruhi kesesuaian proses pembelajaran dengan tujuan yang ingin dicapai (Sasmi dkk., 2020). *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan pendekatan yang cocok dipadukan dalam model BBL. RME mengedepankan konteks nyata untuk mendorong siswa dalam memodelkan situasi matematika, memberikan kebebasan dalam menemukan gagasan, serta melaksanakan pembelajaran secara interaktif, seperti diskusi kelompok (Harahap, 2018). Dalam RME, konsep matematika dibangun dari permasalahan yang bersifat realistik, yakni permasalahan yang dapat dibayangkan dan dikaitkan pada kehidupan nyata yang kontekstual (Solihati dkk., 2023). Model BBL yang menekankan kegiatan belajar yang aktif,

menyenangkan, dan sesuai dengan cara kerja otak sangat selaras dengan pendekatan RME yang menghubungkan materi dengan konteks nyata siswa, sehingga keduanya sama-sama mendukung dalam mewujudkan pembelajaran matematika yang bermakna dan efektif (Margiani & Mustadi, 2023). Dengan demikian, penerapan model BBL berbantuan *LiveWorksheets* berbasis RME dapat mendorong pemahaman siswa terhadap topik pembelajaran yang diajarkan secara kontekstual.

Adapun dalam penyusunan *LiveWorksheets* juga mengacu pada karakteristik dari RME. Menurut Gravemeijer (1994, h. 114) karakteristik dari *Realistic Mathematics Education* (RME) adalah sebagai berikut.

1. *Phenomenological Exploration*
Fenomena digunakan sebagai permasalahan realistik yang menjadi titik awal dalam pembelajaran. Guru mengajarkan siswa untuk memahami dan mengorganisasikan fenomena tersebut untuk membangun pemahaman matematis.
2. *Bridging by Vertical Instruments*
Penggunaan model dan alat yang secara bertahap mengarahkan siswa dari pengalaman konkret menuju pemahaman abstrak.
3. *Student Contribution*
Mengutamakan peran siswa sebagai kontributor aktif dalam pembelajaran, di mana mereka membangun pemahaman sendiri.
4. *Interactivity*
Menekankan pentingnya negosiasi, intervensi, diskusi, kerja sama, dan evaluasi dalam pembelajaran matematika realistik.
5. *Intertwining*
Mengintegrasikan berbagai aspek pembelajaran sehingga saling berkaitan dalam proses pendidikan matematika.

Menurut Jusmawati, Satriawati, R, Rahman, dan Arsyad (2020) ada lima karakteristik dalam pendekatan RME, yakni memanfaatkan pengalaman nyata siswa, membuat realita ke dalam bentuk model

matematisasi secara vertikal sebelum mencapai bentuk yang formal, mendorong keterlibatan aktif siswa, perlu adanya diskusi dan tanya jawab dalam mewujudkan pemahaman matematika siswa, mengaitkan berbagai konsep dan topik agar pembelajaran lebih holistik daripada parsial. Berdasarkan pandangan dari para ahli dapat disimpulkan bahwa karakteristik RME yaitu mencakup penggunaan fenomena nyata sebagai titik awal pembelajaran, penerapan model dan alat untuk transisi dari pengalaman konkret ke pemahaman abstrak, peran aktif siswa sebagai kontributor dalam proses pembelajaran, pentingnya interaksi melalui diskusi dan kerja sama, serta integrasi berbagai konsep dan topik untuk menciptakan pemahaman yang holistik, dengan penekanan pada relevansi pengalaman sehari-hari siswa dalam pembelajaran matematika.

Dengan mengacu pada permasalahan tersebut, dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut.

1. Apakah model *Brain Based Learning* berbantuan *LiveWorksheets* berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) lebih efektif dibandingkan pembelajaran dengan model konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada siswa terhadap penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* berbantuan *LiveWorksheets* berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME)?

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan pendekatan kuantitatif berdesain *quasi experimental* berbentuk *nonequivalent pretest-posttest control group design*. Populasi merupakan suatu area generalisasi yang meliputi subjek ataupun objek yang memiliki karakteristik serta kualitas tertentu sesuai dengan kebutuhan penelitian untuk diamati dan dijadikan dasar untuk penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2013). Adapun populasi

penelitian ini mencakup seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 3 Mertoyudan tahun ajaran 2024/2025 yang terbagi dalam enam kelas. Dari populasi tersebut, diambil sampel dua kelas, yakni kelas VII B berperan menjadi kelas kontrol dan kelas VII D berperan menjadi kelas eksperimen. Teknik dalam penentuan sampel penelitian, yakni *cluster random sampling*.

Variabel bebas yang digunakan merujuk pada model pembelajaran *Brain Based Learning*. Sementara itu, variabel terikat yang akan diteliti, yakni kemampuan pemecahan masalah siswa. Instrumen penelitian ini, meliputi lembar observasi, pedoman wawancara, dan soal. Teknik dalam mengumpulkan data penelitian ini dengan observasi, wawancara, soal tes, serta dokumentasi. Teknik dalam menganalisis data dilakukan dalam dua tahap, yakni analisis pada data awal dan akhir. Dalam penganalisisan data awal terdiri atas uji normalitas, homogenitas, dan keseimbangan rata-rata yang diperoleh melalui *pretest*. Sementara itu, dalam penganalisisan data akhir terdiri dari uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas, uji hipotesis 1 (uji t) dan uji hipotesis 2 (uji *paired sample t-test* dan N-Gain).

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data *pretest* dilakukan guna mengetahui apakah kemampuan pemecahan masalah seimbang atau tidak. Sebelum itu, data *pretest* terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitasnya. Dalam pengujian normalitas ini, data kelas eksperimen memperoleh $L_{hitung} = 0,0901 < L_{tabel} = 0,1766$, maka terima H_0 , sedangkan data kelas kontrol diperoleh $L_{hitung} = 0,1600 < L_{tabel} = 0,1614$, maka terima H_0 . Hasil ini mengindikasikan bahwa baik data *pretest* dari kedua kelas bersifat normal. Selanjutnya, uji homogenitas pada kedua kelas menghasilkan $X^2_{hitung} = 1,2452 < X^2_{tabel} = 3,8414$ sehingga terima H_0 artinya data *pretest* kedua kelas bersifat homogen. Adapun langkah berikutnya, yaitu melakukan uji keseimbangan rata-rata guna

menentukan perbedaan rata-rata di dua kelas tersebut. Hasil uji diperoleh $t_{hitung} = 1,993 < t_{tabel} = 2,008$, maka terima H_0 atau tidak terdapat perbedaan pada rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa di dua kelas tersebut. Temuan ini mengindikasikan bahwa kondisi awal dari dua kelas tersebut, memiliki kemampuan awal dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang relatif seimbang. Dengan demikian, perlakuan yang berbeda yang akan diberikan pada masing-masing kelas dapat diuji efektivitasnya secara adil dan objektif.

Setelah kelas eksperimen dan kontrol diberi perlakuan, maka kedua kelas diberikan *posttest*. Selanjutnya, data *posttest* dianalisis. Adapun tahapan yang dilakukan dalam analisis ini, yakni uji prasyarat dan hipotesis. Pada uji prasyarat mencakup uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas menunjukkan data kelas eksperimen $L_{hitung} = 0,1497 < L_{tabel} = 0,1614$, maka terima H_0 , sedangkan data kelas kontrol $L_{hitung} = 0,1139 < L_{tabel} = 0,1726$, maka terima H_0 . Uji homogenitas data *posttest* kedua kelas diperoleh $X^2_{hitung} = 0,0295 < X^2_{tabel} = 3,8414$ sehingga H_0 diterima. Artinya data *posttest* kedua kelas bersifat normal dan homogen.

Lanjut, dilaksanakan uji hipotesis 1 guna menganalisis keefektifan model BBL berbantuan *LiveWorksheets* berbasis RME dan model pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Perhitungan dilakukan dengan uji t dengan menetapkan tingkat signifikansi α sebesar 0,05. Hasil perhitungan menghasilkan $t_{hitung} = 2,173 > t_{tabel} = 2,007$, maka tolak H_0 yang berarti terdapat perbedaan pada rata-rata antara kemampuan pemecahan masalah siswa di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Dengan begitu, model BBL berbantuan *LiveWorksheets* berbasis *Realistic Mathematics Education* terbukti lebih efektif dibanding dengan model konvensional dalam meningkatkan kemampuan siswa menyelesaikan masalah. Temuan ini sejalan dengan hasil riset Haryanto dan Rahmawati (2019) bahwa

model BBL lebih berpengaruh dibanding model konvensional terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

Hasil tes kemampuan pemecahan masalah di kelas eksperimen yang diajar menggunakan model BBL dengan bantuan *LiveWorksheets* berbasis RME lebih baik dibanding hasil tes kelas kontrol yang diajar dengan menerapkan model konvensional. Hal ini disebabkan penerapan model BBL dalam pembelajaran kelas eksperimen yang memanfaatkan *LiveWorksheets* berbasis RME dapat mendorong siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Model tersebut diterapkan dengan tujuh tahapan yang dirancang sejalan dengan cara kerja otak dan pendekatan realistik dalam pembelajaran matematika. Efektivitas model ini juga tidak terlepas dari sintaks dalam model BBL yang dirancang untuk mengoptimalkan cara kerja alami otak dalam menerima, mengolah, dan menyimpan informasi. Tahap pertama adalah pra pemaparan. Guru menyampaikan gambaran awal mengenai materi yang akan dipelajari dan menyajikan peta konsep sebagai pengantar. Melalui kegiatan ini, otak siswa diberikan rangsangan awal, sehingga siswa dapat memahami arah pembelajaran dan mulai membangun koneksi awal dengan materi.

Tahap kedua adalah persiapan. Guru mengaitkan materi dengan konteks nyata, seperti memperlihatkan tiga pas foto dengan ukuran 2×3 , 3×4 , dan 4×6 . Guru mengajak siswa mengamati dan menunjukkan bahwa meski ukurannya berbeda, bentuk wajah dan posisi tetap, serta sisi dan sudut yang bersesuaian juga sebanding pada pas foto tersebut. Melalui konteks ini, memudahkan siswa dalam memahami makna kesebangunan secara konkret atau nyata. Selain itu, guru juga menjelaskan lebih lanjut terkait materi kesebangunan. Dalam tahapan ini, siswa mulai mengidentifikasi dan memahami informasi dan konteks dari masalah yang akan diselesaikan. Tahap ketiga adalah inisiasi dan akuisisi. Dalam tahapan ini, siswa dibagi dalam beberapa kelompok dan guru memberi arahan penggunaan *LiveWorksheets*.

Tahap keempat adalah elaborasi. Tahapan di mana otak akan terlibat aktif dalam pengolahan informasi secara mendalam. Setiap kelompok berdiskusi dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan *LiveWorksheets* berbasis RME. Pada tahap ini, siswa mulai mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, melalui memahami permasalahan, menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah dan mulai melaksanakan penyelesaian dengan strategi bersama kelompoknya. Kemudian, perwakilan dari beberapa kelompok, yaitu sekitar satu atau dua kelompok, memaparkan hasil pekerjaan mereka dengan menunjukkan jawaban dari permasalahan yang ada pada *LiveWorksheets* di hadapan kelompok lain. Guru memberi peluang bagi kelompok lain untuk bertanya atau berpendapat. Selain itu, kelompok lain juga dapat memeriksa kembali hasil penyelesaiannya. Hal ini selaras dengan pernyataan Haryanto & Rahmawati (2019) bahwa sintaks dalam model BBL, yaitu elaborasi dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa dengan memberikan lembar kerja siswa yang memuat soal kemampuan pemecahan masalah. Berikut contoh aktivitas siswa ketika diskusi kelompok di kelas eksperimen yang termuat pada Gambar 1.



Gambar 1. Suasana Diskusi di Kelas Eksperimen

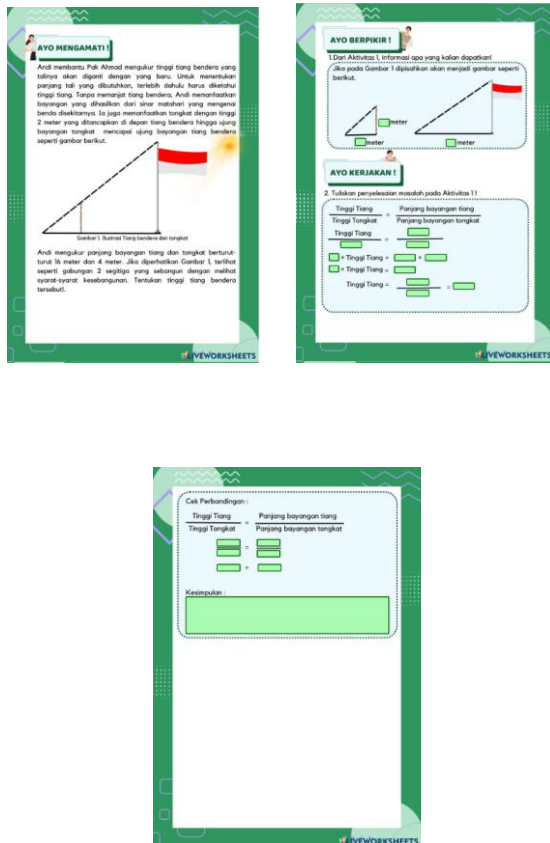
Tahap kelima adalah inkubasi dan memasukan ingatan. Guru memberikan waktu istirahat bagi siswa dengan melakukan *ice breaking*. Dilanjutkan dengan memperkuat pemahaman materi dengan memberikan soal yang lebih sederhana. Kegiatan ini sejalan dengan prinsip pengolahan memori jangka panjang, di mana otak memerlukan waktu jeda (istirahat)

untuk menyatukan informasi yang diperoleh dengan pengetahuan yang telah dimilikinya agar mudah dipahami dan diingat. Tahap keenam adalah verifikasi dan pengecekan keyakinan. Guru memberikan soal yang lebih sulit guna mengevaluasi sejauh mana tingkat pemahaman siswa pada materi kesebangunan yang sudah dipelajari. Dalam tahapan ini, kemampuan pemecahan masalah siswa secara individu juga mulai diasah, mulai dari memahami permasalahan, merancang strategi penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, hingga melakukan pengecekan ulang terhadap hasil yang diperoleh. Tahap ketujuh, adalah perayaan dan integrasi. Guru memberikan apresiasi atas keaktifan dan kerja sama siswa selama kegiatan pembelajaran, seperti memberikan pujian secara lisan dan membagikan hadiah kepada kelompok atau individu yang menunjukkan partisipasi aktif. Siswa juga diberikan bimbingan agar dapat menyimpulkan kembali materi yang telah mereka pelajari. Dengan demikian, penerapan sintaks model BBL berbantuan *LiveWorksheets* berbasis RME tidak hanya selaras dengan cara kerja alami otak, tetapi juga secara langsung terkait dengan indikator kemampuan pemecahan masalah, yakni memahami masalah, merencanakan strategi, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali.

Sementara itu, kelas kontrol yang melaksanakan pembelajaran dengan model konvensional, siswa tampak lebih pasif karena sekadar mendengar penjelasan materi dari guru. Guru berperan sebagai pusat selama proses belajar-mengajar, menyampaikan konsep materi dan contoh soal tanpa melibatkan siswa secara aktif. Selanjutnya, guru memberikan latihan soal, sehingga siswa hanya aktif ketika diberikan kesempatan untuk menjelaskan hasil pekerjaan mereka di depan kelas. Berdasarkan penemuan di lapangan diketahui siswa kurang aktif pada proses pembelajaran karena dominasi peran guru. Hal ini sejalan dengan Lestari dan Ristontowi (2021) bahwa pada pembelajaran konvensional, peran guru lebih dominan daripada siswa.

Selain itu, hasil *posttest* kelas eksperimen menghasilkan rata-rata sebesar 68,31, sementara kelas kontrol menghasilkan rata-rata 58,48. Hasil tersebut mengindikasikan adanya perbedaan pada hasil tes kemampuan dalam pemecahan masalah antara dua kelas tersebut. Siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model BBL menunjukkan perkembangan kemampuan pemecahan masalah lebih baik, terutama dengan bantuan *LiveWorksheets* berbasis RME sebagai media pembelajaran yang mempermudah pemahaman materi. Hal ini selaras dengan pendapat Solihati dkk. (2023), bahwa penggunaan E-LKPD dengan memanfaatkan situs *liveworksheet* berbasis RME efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Adapun keefektifan model BBL juga karena penggunaan *LiveWorksheets* yang berisi aktivitas pemecahan masalah dan latihan soal yang memuat permasalahan secara realistik, yakni permasalahan yang dapat dibayangkan dan dikaitkan pada kehidupan nyata, seperti menentukan pigura yang sebangun dengan foto atau menentukan tinggi tiang bendera dengan membandingkan tinggi bendera dan bayangannya. Hal ini sejalan dengan karakteristik dari RME yang menekankan fenomena nyata sebagai titik awal pembelajaran. *LiveWorksheets* yang disusun juga terdapat beberapa gambar terkait masalah kesebangunan yang digunakan sebagai transisi dari pengalaman konkret ke pemahaman abstrak. Siswa juga dapat mengamati bentuk yang sebangun dan mengisi perbandingan sisi-sisi bangun datar, sehingga membangun pemahaman secara bertahap dari pengamatan visual ke konsep kesebangunan tersebut. Selain itu, penggunaan *LiveWorksheets* berbasis RME juga memungkinkan siswa untuk aktif berkontribusi saat berdiskusi kelompok sehingga mereka mampu mengembangkan pemahaman terkait syarat dari kesebangunan melalui masalah yang ada. Berikut salah satu E-LKPD yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *LiveWorksheets* Berbasis RME

Model BBL menunjukkan tingkat keberhasilan yang lebih tinggi daripada model konvensional karena model ini dapat mendukung siswa untuk berpartisipasi aktif saat proses berpikir dalam pemecahan masalah. Aktivitas berpikir tersebut terlihat saat siswa berdiskusi kelompok untuk menyelesaikan permasalahan dengan bantuan *LiveWorksheets* dan latihan soal pemecahan masalah yang bersifat realistik. Melalui aktivitas tersebut siswa lebih memahami langkah-langkah yang perlu dilalui dalam memecahkan masalah dan meningkatkan keaktifan siswa. Sementara itu, model konvensional sering kali kurang memberikan ruang bagi siswa agar berperan aktif, sehingga mereka menjadi kurang antusias dan kesulitan memahami materi.

Uji hipotesis 2 dilakukan untuk menganalisis peningkatan atau penurunan kemampuan pemecahan masalah siswa di kedua kelas tersebut sebelum dan setelah diberi perlakuan. Pengujian *paired sample t-test* bertujuan guna menganalisis adanya peningkatan atau tidak dengan menetapkan

tingkat signifikansi sebesar $\alpha = 0,05$. Hasil uji kelas eksperimen memperoleh $t_{hitung} = 8,3964 > t_{tabel} = 1,714$, maka tolak H_0 yang berarti terdapat peningkatan pada kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar menggunakan model BBL berbantuan *LiveWorksheets* berbasis RME. Temuan ini selaras dengan riset Nurjanah dan Jusniani (2020) menyatakan penerapan model BBL berpengaruh pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Adapun hasil uji kelas kontrol memperoleh $t_{hitung} = 7,0171 > t_{tabel} = 1,711$, maka tolak H_0 artinya terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian Insani, Setiani, dan Imswatama (2023) juga mendukung temuan ini, yang menyatakan bahwa model konvensional mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa, karena terdapat tahapan pembelajaran pada model konvensional yang dapat menunjang siswa meningkatkan kemampuan dalam memecahkan suatu masalah. Beberapa tahapan tersebut, yakni kegiatan menyajikan informasi yang membantu siswa memahami konteks permasalahan, mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik sebagai tahapan yang memastikan siswa memahami langkah penyelesaian, serta memberikan kesempatan lanjutan agar siswa terbiasa menyelesaikan soal secara mandiri.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang menggunakan model BBL berbantuan *LiveWorksheets* berbasis RME dapat dilihat berdasarkan empat indikator kemampuan pemecahan masalah. Pertama, indikator memahami masalah, siswa di kelas tersebut mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan tepat. Hal ini terjadi karena pada tahapan pra pemaparan dan persiapan dalam BBL membantu siswa mengaktifkan pengetahuan awal terkait kesebangunan melalui stimulus atau pertanyaan pemantik yang dikaitkan dengan pengalaman sehari-hari. Kemudian, melalui aktivitas pemecahan masalah pada *LiveWorksheets* berbasis RME yang disajikan dalam bentuk visualisasi menarik yang memudahkan siswa dalam mengidentifikasi unsur-unsur yang penting dalam soal seperti

menyajikan gambar terkait foto dan pigura beserta ukurannya. Kedua, indikator menyusun rencana penyelesaian. Indikator tersebut dapat ditingkatkan melalui model BBL saat di tahap elaborasi yang memungkinkan siswa untuk berdiskusi dan merumuskan langkah penyelesaian berdasarkan konsep kesebangunan yang telah dipahami. Fitur pada media *LiveWorksheets* seperti isian singkat, *single choice* atau pilihan tunggal, juga membantu siswa dalam menyusun rencana yang logis dan sesuai prosedur. Hal ini disebabkan penyajian dalam penyelesaian soal pada media tersebut tersusun secara sistematis sehingga siswa lebih mudah dalam menentukan rencana penyelesaian. Selain itu, dengan *LiveWorksheets* akan membantu siswa dalam menyusun strategi dari permasalahan nyata menuju model matematika yang relevan. Ketiga, indikator melaksanakan rencana penyelesaian. Kemampuan siswa dapat meningkat pada indikator tersebut, karena pada tahap elaborasi siswa juga diberi kesempatan dalam menyelesaikan permasalahan bersifat realistik dengan menggunakan bantuan media *LiveWorksheets* melalui kerja kelompok. Keempat, indikator memeriksa kembali hasil penyelesaian. Melalui penggunaan *LiveWorksheets* berbasis RME juga memberikan kesempatan siswa untuk mengetahui tahapan yang harus dilakukan saat mengecek solusi dari permasalahan dengan bantuan fitur yang ada seperti isian singkat.

Setelah itu, dilakukan pengujian N-Gain guna menentukan peningkatan kemampuan pemecahan masalah setelah mendapatkan perlakuan. Rangkuman hasil uji N-Gain sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian N-Gain

Kelas	N-Gain Score	Kategori
Eksperimen	0,5269	Sedang
Kontrol	0,3820	Sedang

Hasil dari uji N-Gain di kedua kelas berkategori sedang, tetapi nilai N-Gain kelas eksperimen lebih besar dibanding kelas kontrol. Adanya perbedaan pada

peningkatan kemampuan siswa diakibatkan oleh perlakuan yang tidak sama antara kedua kelas, di mana model pembelajaran yang diterapkan berbeda. Implementasi model konvensional hanya berfokus pada guru dan berlangsung satu arah, sedangkan pembelajaran dengan model BBL berlangsung dua arah dengan mengikutsertakan siswa untuk berpartisipasi aktif selama pembelajaran. Model pembelajaran BBL menekankan pada kegiatan berdiskusi pada tahapan elaborasi untuk mendorong peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, penggunaan media pembelajaran, seperti *LiveWorksheets* berbasis RME juga membantu siswa menyelesaikan langkah demi langkah yang diberikan secara detail yang memudahkan siswa dalam mempelajari dan memahami cara mencari solusi dari permasalahan secara realistik, seperti perbandingan foto dan pigura ataupun menentukan tinggi tiang bendera dengan konsep kesebangunan. Kombinasi ini tidak hanya mendorong siswa untuk memahami masalah secara menyeluruh, tetapi juga membimbing mereka dalam menyusun rencana penyelesaian secara runtut, melaksanakan strategi pemecahan, hingga memeriksa kembali hasil penyelesaian. Diskusi kelompok dan pemanfaatan *LiveWorksheets* pada tahap elaborasi membantu siswa dalam memahami permasalahan melalui fenomena nyata yang disajikan berkaitan dengan materi kesebangunan. Siswa juga mampu merencanakan dan melaksanakan rencana penyelesaian serta memeriksa kembali penyelesaian dengan penggunaan fitur interaktif yang terdapat pada *LiveWorksheets*. Selain itu, siswa juga dapat menerima *feedback* secara langsung terhadap hasil penyelesaian setelah mengumpulkan jawabannya. Berikut contoh sampel jawaban *posttest*, diambil dari kedua kelas.

2.) Diket : tinggi tongkat = 1,5 m
 bayangan tongkat = 2 m
 bayangan piramida = 240 m
 Dit : tinggi piramida?

Jawab : $\frac{t. \text{piramida}}{t. \text{tongkat}} = \frac{b. \text{piramida}}{b. \text{tongkat}}$ $\text{cek: } \frac{180}{1,5} = \frac{240}{2}$
 $\frac{t. \text{piramida}}{1,5} = \frac{240}{2}$ $120 = 140 \text{ (BENAR)}$
 $2 \times t. \text{piramida} = 240 \times 1,5$ $\text{Jadi, tinggi piramida}$
 $t. \text{piramida} = \frac{360}{2} = 180$ $\text{adalah } 180 \text{ m.}$

Gambar 1. Jawaban *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen

4. Diket : Bayangan = 240 m
 t bayangan = 1,5 m
 s piramida = 2 m
 Dit : t piramida = ... ?
 Jawab :

$\frac{t \text{ piramida}}{t \text{ bayangan}} = \frac{s \text{ piramida}}{s \text{ bayangan}}$
 $= \frac{t \text{ piramida}}{1,5 \text{ m}} = \frac{2 \text{ m}}{240 \text{ m}}$
 $240 \cdot t \text{ piramida} = 1,5 \text{ m} \times 2 \text{ m}$
 $= \frac{2,5}{240} = \frac{25}{24}$

Gambar 2. Jawaban *Posttest* Siswa Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil pengerjaan dan perhitungan penyelesaian soal, kelas eksperimen lebih baik dibanding dengan jawaban siswa di kelas kontrol. Pada kelas kontrol rata-rata siswa tidak melakukan pemeriksaan kembali, sehingga hasil perhitungan keliru. Kemampuan siswa kelas eksperimen dalam menyusun langkah penyelesaian runtut dan melakukan pemeriksaan kembali menunjukkan bahwa mereka tidak hanya memahami cara menghitung, tetapi memahami proses dalam menyelesaikan masalah. Hal ini sependapat dengan Dewi, Hartawan, dan Astawa (2019) bahwa pentingnya membuat siswa memahami jika belajar tidak hanya berfokus pada pencapaian akhir, tetapi dalam tahapan yang dilaluinya.

Kegiatan belajar di kelas eksperimen menggunakan media pembelajaran, yaitu *LiveWorksheets* yang digunakan sebagai media bantu untuk siswa dalam menyelesaikan permasalahan. Media pembelajaran interaktif seperti *LiveWorksheets* juga memberikan peluang bagi siswa untuk belajar mandiri, karena penyajian soal pemecahan masalah disusun secara sistematis dan menarik. Di sisi lain, siswa di kelas kontrol saat mengerjakan soal terlihat kesulitan dan membutuhkan bimbingan dari guru agar dapat menyelesaikan soal tersebut. Adapun

intensitas latihan soal pada pembelajaran model konvensional lebih sedikit daripada model BBL sehingga siswa di kelas eksperimen terbiasa menyelesaikan soal kesebangunan yang dikaitkan dengan konteks nyata. Hal ini menyebabkan adanya perbedaan hasil peningkatan kemampuan pemecahan masalah di dua kelas tersebut.

Dengan merujuk pada uraian tersebut, ditarik kesimpulan kolaborasi antara model BBL berbantuan *LiveWorksheets* berbasis RME dapat menciptakan lingkungan pembelajaran berpusat pada siswa, memperdalam pemahaman siswa terhadap masalah yang diperoleh. Hal ini secara langsung berdampak terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah, baik dari segi memahami masalah, menyusun dan melaksanakan rencana penyelesaian, hingga memeriksa kembali solusi yang diperoleh. Maka dari itu, model BBL berbantuan *LiveWorksheets* berbasis RME yang diterapkan di kelas eksperimen memberikan dampak pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Merujuk pada hasil penelitian terkait efektivitas model *Brain Based Learning* Berbantuan *LiveWorksheets* berbasis *Realistic Mathematics Education* didapatkan suatu kesimpulan sebagai berikut.

1. Model *Brain Based Learning* berbantuan *LiveWorksheets* berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) terbukti lebih efektif dibanding model konvensional dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah.
2. Penerapan model BBL berbantuan *LiveWorksheets* berbasis RME mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa dengan kategori peningkatan sedang dan nilai N-Gain yang lebih tinggi daripada model konvensional.

Saran

1. Model *Brain Based Learning* berbantuan *LiveWorksheets* berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) dapat diaplikasikan sebagai solusi pembelajaran guna mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
2. Siswa perlu dibiasakan untuk belajar secara berkelompok agar dapat lebih aktif dalam membangun pengetahuan mereka sendiri yang diakhiri dengan diskusi dan saling membandingkan jawaban guna memperkuat pemahaman materi, khususnya dalam menyelesaikan masalah matematika yang realistik.
3. Dalam penelitian selanjutnya, dapat memanfaatkan model BBL guna mendorong kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan media pembelajaran yang lebih bervariasi sehingga dapat berdampak pada kemampuan pemecahan masalah siswa agar lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya menyampaikan terima kasih kepada kepala sekolah, guru matematika serta seluruh peserta didik SMP Negeri 3 Mertoyudan atas bantuannya saat proses penelitian sehingga dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, N. (2020). Brain Based Learning (Pembelajaran Berbasis Otak) Pada Anak Usia Dini. *Jurnal Kajian Anak (J-Sanak)*, 2(01), 23–39. <https://doi.org/10.24127/j-sanak.v2i01.362>
- Akuba, S. F., Purnamasari, D., & Firdaus, R. (2020). Pengaruh Kemampuan Penalaran, Efikasi Diri dan Kemampuan Memecahkan Masalah terhadap Penguasaan Konsep Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 44. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2827>
- Azhar, E., Saputra, Y., & Nurladin, I. (2021). Eksplorasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Perbandingan Berdasarkan Kemampuan Matematika. *AKSIOMA : Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2129–2144. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3767>
- Davita, P. W. C., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gender. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 110–117. <https://doi.org/10.15294/kreano.v11i1.23601>
- Dewi, L. G. A. K., Hartawan, I. G. N. Y., & Astawa, I. W. P. (2019). Penerapan Model Eliciting Activities (MEAs) Berbantuan Masalah Open Ended untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 8(2), 133–142.
- Fatmala, R. R., Sariningsih, R., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Kelas VII Pada Materi Aritmetika Sosial. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 227–236. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.192>
- Fitriana, A., & Juwana, I. D. P. (2023). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan E-LKPD Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Widyadari*, 24(2), 276–285. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v24i2.3191>
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht : Freudenthal institute.
- Harahap, N. A. (2018). Efektivitas Penggunaan Pendekatan RME (Realistic Mathematic Education) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di Kelas XI SMA Negeri 7 Padangsidempuan. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education*

- Journal*), 1(2), 65–72.
- Haryanto, & Rahmawati, F. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Negeri 34 Bandar Lampung. *Epsilon*, 2, 38–43.
- Insani, A. S., Setiani, A., & Imswatama, A. (2023). Eksperimentasi Model Pembelajaran SSSCS dengan Pendekatan Metafora terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal PRISMA*, 12(2), 352–361. <https://doi.org/10.35194/jp.v12i2.3368>
- Jensen, E. (2000). *Brain Based Learning*. The Brain Store.
- Jensen, E., & McConchie, L. (2020). *Brain-Based Learning*. Corwin.
- Juliantini, L. S., Jampel, I. N., & Diputra, K. S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning Berbantuan Media Konkret terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas IV SD. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 3(1), 8–17. <https://doi.org/10.23887/tscj.v3i1.24304>
- Jusmawati, Satriawati, R. I., Rahman, A., & Arsyad, N. (2020). *Model-Model Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Samudra Biru.
- Lestari, F. P., & Ristontowi. (2021). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMA pada Model Discovery Learning dan Model Auditory Intellectually Repetition. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 4(1), 46–54. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v4i1.6334>
- Lucky, Y., & Julyanti, E. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1408–1416. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7012>
- Maemunah, S., Suryaningsih, S., & Yunita, L. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Model Flipped Classroom Pada Pembelajaran Kimia Abad Ke 21. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(2), 143–154.
- Margiani, S., & Mustadi, A. (2023). Pengaruh Model Brain Based Learning Dengan Pendekatan RME terhadap Hasil Belajar Materi Pembagian. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 608–615. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6280>
- Maulida, A. P., & Rusnilawati. (2020). Project-Based Learning (PjBL) Liveworksheets to Enhance Learning Outcomes in Number Operations for Fourth-Grade Elementary Students. *Profesi Pendidikan Dasar*, 7(2), 121–128. <https://doi.org/10.23917/ppd.v7i2.11404>
- Mirdad, J. (2020). *Model-Model Pembelajaran (Empat Rumpun Model Pembelajaran)*. 2(1), 14–23.
- Mufidah, L. L. N. (2014). *Brain Based Teaching and Learning*. Teras.
- Nurjanah, H., & Jusniani, N. (2020). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dengan Menggunakan Model Brain Based Learning. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 2(1), 89–95.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It A New Aspect of Mathematical Method* G. Princeton University Press.
- Retno, P. D. (2022). Penerapan Live Worksheet pada Model Pembelajaran Flipped Learning untuk Meningkatkan Hasil Pembelajaran Peserta Didik. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(1), 161–176. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i1.366>
- Sasmi, M. A., Holisin, I., & Mursyidah, H. (2020). Pengaruh Pendekatan RME dengan Model Pembelajaran CPS

terhadap HOTS Siswa Kelas VII SMP.
UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 8(1), 1-10.
<https://doi.org/10.30738/union.v8i1.4790>

- Solihati, A., Rahmawati, F., & Pamungkas, M. D. (2023). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Realistic Mathematics Education (Rme) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 4(1), 54-64.
<https://doi.org/10.46306/lb.v4i1.197>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistio, A., & Haryanti, N. (2022). *Model Pembelajaran Kooperatif (Cooperative Learning Model)*. Eureka Media Aksara.
- Widdah, H., & Setiawan, Y. E. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Movasi Belajar Maatematika Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2641-2650.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7113>