

Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Siswa pada Pembelajaran Aritmatika Sosial Ditinjau dari Model Pembelajaran dan Self Efficacy Siswa

¹Nandang Arif Saefuloh, ²Wahyudin, ³Sufyani Prabawanto, ⁴Usep Kosasih, ⁵Samnur Saputra, ⁶Deti Ahmatika, ⁷Iden Rainal Ihsan

^{1,4,5,6}FKIP, Universitas Islam Nusantara

^{2,3}FMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia

⁷Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samudra
Email: narifsaefuloh@yahoo.com

Abstrak

Masalah utama dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematis pada pembelajaran aritmetika sosial di kelasnya melalui pembelajaran berbasis bimbingan minimum (PBL dan DL). Penelitian menggunakan metode campuran untuk melihat gambaran kemampuan berpikir matematis siswa dan kecenderungan kemampuan tersebut berdasarkan tingkat self-efficacy siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir matematis siswa pada setiap tingkat self-efficacy rendah berdasarkan perhitungan n -gain. Selain itu, tidak ada perbedaan signifikan dalam skor peningkatan kemampuan berpikir matematis siswa berdasarkan model pembelajaran dan tingkat self-efficacy. Tidak ada interaksi yang signifikan antara Model Pembelajaran dan Tingkat Self-efficacy dalam menentukan peningkatan skor rata-rata kemampuan berpikir matematis siswa. Temuan lain menunjukkan bahwa siswa dengan self-efficacy rendah cenderung memiliki keterbatasan dalam kemampuan berpikir matematis pada proses konjektur dan *convincing*. Di sisi lain, siswa dengan self-efficacy tinggi dan sedang memiliki kemampuan berpikir matematis yang lebih lengkap, termasuk *specialization*, *generalization*, *conjecture*, dan *convincing*. Namun, dalam proses konjektur dan *convincing*, ada dua subproses yang ditemukan, yaitu modifikasi pengetahuan menggunakan pengetahuan faktual, perangkat kontekstual, atau berpikir substantif, serta proses pemilihan informasi yang relevan dalam menyelesaikan soal. Oleh karena itu, dua kelompok tersebut dibagi menjadi empat kelompok berdasarkan cara siswa menggunakan kemampuan berpikir matematis konjektur dan *convincing*, yaitu: (1) siswa menggunakan kemampuan berpikir matematis *specialization* berdasarkan pengetahuan yang dipelajari dari guru, (2) siswa menggunakan kemampuan berpikir matematis *specialization* berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari, (3) siswa menggunakan kemampuan berpikir matematis *convincing* dengan memeriksa rumus yang digunakan atau berdasarkan pengetahuan yang dipelajari dari guru, dan (4) siswa menggunakan kemampuan berpikir matematis *convincing* berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari (pengetahuan faktual).

Kata kunci: Kemampuan Berpikir Matematis Siswa; Discovery Learning; Problem-Based Learning; Self-Efficacy Siswa; Aritmetika Sosial.

Abstract

The main problem in this study is students' ability to think mathematically in solving mathematical problems in learning social arithmetic in their class through minimum guidance-based learning (PBL and DL). This research uses a mixed method to look at the description of students' mathematical thinking abilities and the tendency of these abilities based on students' self-efficacy levels. The results showed that the increase in students' mathematical thinking skills at each level of low self-efficacy based on n -gain calculations. In addition, there is no significant difference in the scores for improving students' mathematical thinking skills based on the learning model and the level of self-efficacy. There is no significant interaction between the Learning Model and the Level of Self-efficacy in determining the increase in the average score of students' mathematical thinking abilities. Other findings show that students with low self-efficacy tend to have limitations in the ability to think mathematically in the process of conjecture and convincing. On the other hand, students with moderate and high self-efficacy have more complete mathematical thinking abilities, including specialization, generalization, conjecture, and convincing. However, in the process of conjecture and convincing, two sub-processes are found, namely knowledge modification using factual knowledge, contextual tools, or substantive thinking, as well as the process of selecting relevant information in solving problems. Therefore, the two groups are divided into four groups based on the way students use conjecture and convincing mathematical thinking abilities, namely: (1) students use specialization mathematical thinking skills based on the knowledge learned from the teacher, (2) students use specialization mathematical thinking abilities based on knowledge acquired in everyday life, (3) students use convincing mathematical thinking abilities by examining the formula used or based on knowledge learned from the teacher, and (4) students use convincing mathematical thinking abilities based on the knowledge obtained in everyday life (factual knowledge).

Keywords: *Mathematical Thinking Ability; Discovery Learning; Problem-Based Learning; Student Self-Efficacy; Social Arithmetic.*

A. Pendahuluan

Pembelajaran matematika di kelas-kelas memiliki peran penting dalam memfasilitasi perkembangan kemampuan siswa, terutama kemampuan berpikir matematis. Meskipun istilah "berpikir matematis" oleh Argyle (2012) dianggap sebagai istilah yang kurang terdefinisi dengan baik, banyak ahli yang berusaha mendefinisikannya. Kemampuan berpikir matematis ini memiliki peran penting bagi siswa dalam kehidupan mereka, baik di dalam kelas maupun dalam kehidupan sehari-hari. Pandangan para ahli tentang berpikir matematis secara implisit menyatakan betapa pentingnya kemampuan ini dalam pemahaman dan pemecahan masalah, serta bagaimana seseorang melihat dunia.

Mason (Nepal, 2016: 46) menggambarkan berpikir matematis sebagai proses dinamis yang memungkinkan individu untuk mengembangkan gagasan yang kompleks dan memperluas pemahaman. Selanjutnya, Schoenfeld (1992: 31) menyatakan bahwa berpikir tentang matematika adalah kemampuan yang meluas, tidak hanya terbatas pada keterampilan matematika, tetapi juga mencakup cara pandang seseorang terhadap pekerjaannya dan dunia secara keseluruhan. Henderson, et al. (2002: 186) mendefinisikan berpikir matematis sebagai "menerapkan teknik, konsep, dan proses matematis, baik secara eksplisit maupun implisit, dalam menyelesaikan masalah." Pengertian ini lebih sempit dibandingkan dengan definisi sebelumnya yang memberikan arti yang lebih luas.

Stacey (2005), pada sisi lain, memandang berpikir matematis sebagai kemampuan yang dibutuhkan oleh seorang guru dalam mengelola kelasnya. Di sisi lain, Mason et al. (2010) mengidentifikasi empat kemampuan dalam berpikir matematis, yaitu *specialization*, *conjecture*, *generalization*, dan *convincing*. Stacey (2006) juga membagi kemampuan berpikir matematis menjadi empat proses fundamental dalam dua tahap yang saling berhubungan, yaitu *specialization* dan *generalization*, serta menduga dan meyakinkan. Kemampuan berpikir matematis ini menjadi landasan bagi siswa dalam memperoleh pengetahuan matematis melalui penerapan model pembelajaran yang digunakan oleh guru di dalam kelas.

Masalah terkait kemampuan berpikir matematis dalam konteks kelas diidentifikasi dalam sebuah penelitian oleh Saefuloh, dkk (2020a), yang menunjukkan adanya hambatan dalam kemampuan berpikir siswa. Hambatan ini terlihat dalam kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika, yang disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap materi prasyarat yang diperlukan dalam penyelesaian soal tersebut. Selain itu, kesalahan konsep yang diterapkan dalam penyelesaian soal juga menyebabkan kesalahan dalam hasil akhir, sehingga nilai tes yang diperoleh secara kuantitatif berada pada tingkat yang tidak memuaskan.

Dalam konteks pembelajaran matematika di kelas, terhambatnya kemampuan berpikir matematis siswa secara langsung juga akan menghambat kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru. Hal ini disampaikan dalam penelitian Salado, et. al. (2019), yang menunjukkan bahwa salah satu aspek kemampuan berpikir matematis berpengaruh pada kemampuan siswa dalam menerjemahkan soal menjadi angka atau simbol matematis dalam proses penyelesaian soal matematika. Selain itu, penelitian Saefuloh, dkk. (2020b: 209) menemukan bahwa salah satu masalah yang dihadapi siswa dalam kemampuan berpikir matematis adalah kurangnya pemahaman atau lupa akan materi prasyarat, yang secara langsung mempengaruhi keyakinan siswa terhadap kemampuannya dalam menyelesaikan soal (disebut sebagai self-efficacy secara teori).

Keyakinan siswa terhadap kemampuannya dalam belajar matematika secara langsung mempengaruhi sejauh mana mereka dapat mencapai kemampuan

berpikir matematis secara kuantitatif dan kualitatif. Menurut Bandura & Schunk (1981: 586), secara umum, self-efficacy siswa memiliki hubungan positif dengan kinerja matematika yang akurat dan minat intrinsik dalam aktivitas aritmetika. Mereka juga menyebutkan bahwa siswa dengan self-efficacy tinggi mampu menyelesaikan masalah dengan mudah dan cepat. Di sisi lain, self-efficacy siswa akan melemah jika mereka menerima perlakuan negatif dari lingkungan belajar, seperti komentar negatif dari teman sekelas terkait kemampuan mereka dalam mengerjakan tugas matematika.

Lingkungan belajar siswa menjadi faktor penentu dalam self-efficacy mereka. Salah satu upaya untuk meningkatkan self-efficacy siswa adalah melalui peningkatan pengalaman keberhasilan dalam tugas-tugas. Bandura (Yıldız & Özdemir, 2019: 196) menyatakan bahwa pengalaman penguasaan merupakan sumber yang paling efektif dalam pembentukan self-efficacy.

Pengalaman penguasaan ini dapat difasilitasi dengan mengelola kelas agar proses pembelajaran berpusat pada siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat memfasilitasi hal ini adalah model pembelajaran dengan bimbingan minimum, seperti discovery learning atau problem based learning. Schifter dan Fosnot (Fatade et al, 2013: 29) menjelaskan bahwa pembelajaran matematika dengan model discovery learning fokus pada pemecahan masalah dan pemahaman konseptual, bukan hanya latihan komputasi. Model ini juga dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa terhadap kemampuan matematika mereka sendiri.

Namun, pandangan Kirschner, et al. (2006) berbeda dengan pandangan Schifter dan Fosnot. Mereka menyebutkan bahwa model pembelajaran dengan bimbingan minimum (seperti discovery learning, problem based learning, dan project based learning) gagal dalam mengkonstruksi pengetahuan siswa dalam pembelajaran di kelas. Di sisi lain, dalam penelitian terkait implementasi model problem based learning, Saefuloh, dkk (2020a: 31) menemukan beberapa masalah. Salah satunya adalah siswa dengan self-efficacy sedang dan rendah menghadapi kesulitan dalam mengikuti pembelajaran dengan model tersebut. Mereka juga tidak menemukan perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan antara siswa yang belajar melalui model pembelajaran dengan bimbingan minimum dan siswa yang belajar melalui model konvensional. Dalam penelitian ini, terdapat kontradiksi antara teori dan realitas, di mana secara teori model-model tersebut (problem based learning, discovery learning, dan project based learning) dapat memfasilitasi pencapaian tujuan pembelajaran siswa, tetapi dalam penelitian tersebut, hal tersebut tidak terpenuhi

Selain pengaruh besar dari model pembelajaran yang diterapkan oleh guru di dalam kelas, terdapat fakta bahwa keyakinan individu (self-efficacy) dari setiap siswa juga memengaruhi aktivitas belajar mereka dalam proses pembelajaran. Menurut Bandura (Yıldız & Özdemir, 2019: 195), keyakinan, efek peristiwa, dan perilaku individu bergantung pada apa yang mereka percayai daripada situasi

aktual. Oleh karena itu, menurut Pajares & Miller (Yıldız & Özdemir, 2019: 195), keyakinan individu tentang kemampuannya mungkin lebih penting daripada kemampuan aktualnya dan memainkan peran yang signifikan dalam menentukan tindakan yang akan dilakukan dengan kemampuan yang dimiliki. Pendapat ini memiliki peranan penting dalam menjelaskan perbedaan kinerja antara individu-individu yang memiliki kemampuan serupa.

Gambaran kemampuan berpikir matematis dapat dipahami melalui proses penyelesaian masalah yang dilakukan oleh siswa di dalam kelas. Penelitian oleh Mustafa, dkk. (2019) tentang gambaran kemampuan berpikir matematis siswa dalam pembelajaran matematika menyatakan bahwa tahapan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh siswa terdiri dari: identifikasi masalah, pengkategorian masalah, dan pengambilan kesimpulan dari masalah. Menurut mereka, tahapan penyelesaian masalah tersebut dapat difasilitasi dengan menerapkan pembelajaran yang memungkinkan siswa terlibat aktif dalam proses belajar mereka.

Aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran matematika memiliki tantangan tersendiri dalam setiap topiknya. Pada materi aritmetika sosial, masalah muncul dalam interpretasi kata dan kalimat dalam soal-soal aritmetika sosial yang diberikan oleh guru di dalam kelas. Aktivitas belajar siswa dalam mengubah kata-kata menjadi simbol-simbol matematis menjadi hambatan tersendiri bagi mereka. Oleh karena itu, Verschaffel, et. al. (2020) menyatakan bahwa soal cerita (word problem) adalah salah satu jenis masalah yang paling sulit dihadapi oleh pelajar matematika. Lebih lanjut, Gros, H., et. al. (2020: 16) menjelaskan bahwa pertanyaan tentang bagaimana seseorang berpikir saat memecahkan soal cerita dalam pembelajaran aritmetika sosial menjadi permasalahan utama dalam pendidikan matematika. Kemudian, Gros, H., et. al. (2020: 16) juga menyatakan bahwa kinerja dalam memecahkan soal cerita secara signifikan terkait dengan sejumlah sumber daya kognitif umum yang dimiliki oleh siswa.

Berdasarkan penjelasan di atas, penting untuk mengkaji eksplorasi kemampuan berpikir matematis melalui level self-efficacy (tinggi, sedang, rendah) dengan menerapkan model discovery learning dalam pembelajaran aritmetika sosial. Selanjutnya, kerangka kerja yang dikembangkan oleh Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (2010) mengenai kemampuan berpikir matematis dalam konteks kelas menjadi pertimbangan dalam menetapkan acuan untuk kemampuan berpikir matematis dalam penelitian ini.

B. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan metode gabungan (Mixed Method) dengan desain Sequential Explanatory. Untuk mengukur hasil belajar siswa secara kuantitatif, dilakukan pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan tes kemampuan berpikir matematis. Selain itu, penelitian ini

juga melibatkan faktor tingkat self-efficacy (rendah, sedang, tinggi) yang akan dikaji melalui pendekatan kualitatif menggunakan wawancara, angket, dan riset dokumen. Hasil penelitian kuantitatif digunakan sebagai data primer yang diinterpretasikan dengan dukungan hasil penelitian kualitatif sebagai data sekunder atau pendukung.

Data penelitian ini diperoleh dari siswa SMP kelas VII di kota Bandung. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas VII pada tahun ajaran 2019-2020. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi tes kemampuan berpikir matematis, pedoman observasi, angket self-efficacy, dan pedoman wawancara. Tes yang digunakan adalah soal uraian.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Peningkatan kemampuan berpikir matematis siswa kelas DL dan PBL ditinjau dari tingkat *self-efficacy* siswa.

Analisis dilakukan dengan memproses data secara kuantitatif dari jawaban siswa, kemudian dilanjutkan dengan analisis kualitatif melalui wawancara dengan siswa dan guru mengenai jawaban siswa yang dilihat dari tingkat self-efficacy. Hasil pengolahan data menggunakan perangkat lunak SPSS 17.0 for Windows dengan asumsi data berdistribusi normal dan homogen dari populasi. Berdasarkan hasil luaran SPSS 17.0 for Windows, terdapat peningkatan kemampuan berpikir matematis siswa yang rendah pada kedua model pembelajaran (DL dan PBL) serta pada semua tingkat self-efficacy siswa (Tinggi, Sedang, Rendah). Selanjutnya, Hasil luaran SPSS 17.0 for Windows menunjukkan bahwa penerapan model DL dan PBL pada kedua kelas memiliki efektivitas yang rendah. Kesimpulan ini didukung oleh hasil wawancara dengan siswa.

Hasil wawancara menunjukkan mayoritas siswa (kelas DL dan PBL) mengalami kesulitan-kesulitan dalam mengikuti pembelajaran, kesulitan tersebut diantaranya bersumber dari pelajaran matematikanya yang menjadi momok bagi sebagian siswa, kemudian materi pokok pelajaran yaitu aritmetika sosial dimana soal-soalnya berbentuk soal cerita yang menyulitkan bagi peserta didik (Verschaffel, et. al., 2020), kesulitan memahami soal cerita ditambah dengan kesulitan siswa menghafal rumus yang harus digunakan dalam penyelesaian masalah, hal ini menunjukkan cara berpikir siswa yang cenderung *Mechanical-syntactic* (Hillocks & Shulman, 1999).

Kesulitan lain adalah adaptasi pada model pembelajaran yang digunakan di kedua kelas (DL dan PBL) yang cenderung menuntut siswa untuk membangun secara mandiri pengetahuannya dalam sebuah kelompok siswa dengan bimbingan minimum dari gurunya. Bimbingan minimum dalam pembelajaran memberatkan siswa dalam memori kerjanya (Kirschner, et al., 2006) dan secara alami tidak sesuai dengan arsitektur kognitif manusia (Sweller, 2009). Penerapan model pembelajaran dengan bimbingan minimum pada siswa berdampak pada kondisi fisiologis siswa

dengan self-efficacy masing-masing siswa yang menimbulkan ketegangan fisik sehingga dapat melemahkan performansi kerja individu (Bandura, A., 1997: 106), dampaknya dapat dilihat dari hasil wawancara yang menunjukkan banyak siswa yang lupa rumus saat mengerjakan soal tes.

2. Kecenderungan Kemampuan Berpikir Matematis Siswa ditinjau dari self-efficacy siswa

Deskripsi kemampuan berpikir matematis siswa yang ditinjau dari self-efficacy.

- 1) Kecenderungan Kemampuan Berpikir Matematis Siswa dengan kategori self-efficacy tinggi (S1-SE-T)

Siswa memahami masalah pada soal yang terlihat dari kemampuannya menerjemahkan masalah dengan kata-katanya sendiri dan kemudian merepresentasikannya dalam bentuk hubungan antara angka dan variabel yang ada pada soal melalui operasi aljabar penjumlahan, pengurangan, perkalian, atau pembagian. Kemampuan tersebut merupakan kemampuan *Conjecture*, dengan indikator “Menerjemahkan atau mengubah masalah menjadi angka” (Dwirahayu, dkk., 2018), dan juga termasuk dalam kemampuan *Convincing*, dengan indikator “Membenarkan dugaan itu”.

Selanjutnya, Siswa menghitung keuntungan pedagang dengan mengurangi antara pembelian (modal) dengan penjualan, serta, menghitung persentase untung/rugi sesuai rumus yang telah dipelajari dari guru. Kemampuan tersebut merupakan kemampuan *Specialization*, dengan indikator “Melihat contoh relevan untuk menyelesaikan masalah” (Mason, et al, 2010), dan juga termasuk dalam kemampuan *Generalization*, dengan indikator “Siswa mengetahui bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan/pola” (Dwirahayu, dkk., 2018),

Pada penyelesaian soal nomor 1 ini, Siswa dapat menyelesaikan *word problem* pada materi aritmetika sosial dengan didukung oleh kemampuan berpikir matematisnya dan efikasi diri siswa yang tinggi (Gros, H., et. al., 2020). Siswa dapat menerjemahkan dengan benar kalimat-kalimat dalam soal ke dalam simbol dan konsep yang diperlukan dalam penyelesaian masalah.

Temuan lain dari contoh jawaban kelompok satu dari Siswa dengan kategori *self-efficacy* Tinggi (S2-SE-T) adalah adanya kemampuan memilih dan mengeliminasi informasi yang tidak dibutuhkan dalam penyelesaian masalah, informasi dalam soal: “...Dengan bahan baku tersebut pak Asep mampu membuat 120 porsi bubur ayam...” serta informasi “...Dengan bahan baku tersebut Pak Atang mampu membuat rata-rata 130 porsi...” tidak disertakan dalam penyelesaian masalah pada soal. Hal ini dapat mengakibatkan Siswa melakukan *Conjecture* yang salah karena memilih informasi yang tidak dibutuhkan dalam penyelesaian masalah, kenyataan ini menunjukkan bahwa kemampuan memilih dan menentukan informasi yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah.

Temuan ini juga menunjukkan bahwa dalam soal bisa terdapat informasi yang ternyata sama sekali tidak diperlukan dalam penyelesaian masalah, tahapan tersebut diperlukan dalam memahami masalah yaitu “*We have to see clearly what is*

required” (Polya, G., 1957: 5), hal ini juga menyiratkan fakta bahwa memang dalam kehidupan sehari-hari pun adakalanya kita harus menyelesaikan masalah dengan memilih dan menentukan informasi yang dibutuhkan dari sekian banyak informasi yang sangat mungkin banyak yang tidak dibutuhkan. Sehingga, berdasarkan temuan ini indikator dari tahapan *conjecture* dapat ditambah yaitu “Memilih dan menentukan informasi mana yang diperlukan dan mana yang tidak diperlukan dalam penyelesaian masalah”. Penentuan *Conjecture* yang salah di mana Siswa mendasarkan pada informasi yang tidak diperlukan dalam penyelesaian masalah akan berdampak pada tahapan *generalization* sehingga menghasilkan *generalization* yang salah, hal ini disebut dengan *over generalization* yang dapat berpotensi menyebabkan miskonsepsi Siswa terhadap materi pelajaran (Pinter, H., H., et.al, 2017: 11). *Over generalization* dalam masalah di atas mengakibatkan rumus yang digunakan tidak sesuai dengan rumus yang seharusnya (Wintarti, A., dkk., 2008: 112).

2) Kecenderungan Kemampuan Berpikir Matematis Siswa dengan kategori self-efficacy Sedang (S2-SE-S)

Pada jawaban bagian a dan b, Siswa memahami masalah pada soal yang terlihat dari kemampuannya menerjemahkan masalah dengan kata-katanya sendiri dan kemudian merepresentasikannya dalam bentuk hubungan antara angka-angka yang ada pada soal melalui operasi aljabar penjumlahan, pengurangan, perkalian, atau pembagian. Siswa tidak merepresentasikan informasi dalam soal ke dalam variabel, tetapi langsung menunjukkan hubungan antar angka-angka tersebut sesuai dengan pertanyaan dalam soal bagian b, yaitu perhitungan persentase untung/rugi. Namun, langkah tersebut kenyataannya salah, karena dalam hubungan yang dituliskan Siswa selalu hubungannya $\text{Untung/Rugi} = \text{Modal} - \text{Penjualan}$, hubungan tersebut diperoleh dari pengalaman siswa dalam kehidupannya sehari-hari yang oleh siswa dianggap sebagai pengetahuan faktual atau perangkat kontekstual (Fyhn, 2008; Anderson, L., W., et al., 2001), Siswa lupa rumus formal yang diajarkan oleh guru. Meski ada kekeliruan, kemampuan tersebut merupakan kemampuan *Conjecture*, dengan indikator “Menerjemahkan atau mengubah masalah menjadi angka” dan “Menentukan apa yang diberikan dalam masalah dengan menggunakan kata-katanya sendiri” (Dwirahayu, dkk., 2018), dan juga termasuk dalam kemampuan *Convincing*, dengan indikator “Membenarkan dugaan itu”. Adapun uraiannya adalah sebagai berikut:

Pada soal pertama bagian a, siswa langsung membuat hubungan angka-angka yang ada pada soal tanpa mewakilinya dalam bentuk variabel seperti nampak pada persamaan berikut: $800.000 - 720.000 = 80.000$ dan $1.000.000 - 1.100.000 = 100.000$. Siswa menyatakan 80.000 adalah rugi, dan 100.000 adalah untung, pernyataan yang benar walau sebenarnya dalam pembuatan persamaan untuk untung 100.000 terdapat kesalahan, karena persamaan yang seharusnya dibuat adalah $1.100.000 - 1.000.000 = 100.000$. Siswa secara intuisi menyadari bahwa 100.000 adalah untung dari jumlah uang yang diterima lebih besar dari modal, hal ini mengindikasikan bahwa pengetahuan prosedural (Anderson, L., W., et al., 2001: 45) lebih rendah dibanding intusinya yang menjadi pengetahuan faktualnya, siswa lupa prosedur/rumus yang harus digunakan. Hal ini juga nampak pada jawaban bagian b yang menghasilkan jawaban yang tidak

tuntas, siswa lupa rumus untuk menghitung persentase untung/rugi, siswa hanya mengulang jawaban pada bagian a. Siswa lupa rumus yang akhirnya tidak bisa mengerjakan sesuai contoh yang pernah dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini siswa tidak menggunakan kemampuan *specialization* dan *generalization*nya, yaitu, “Melihat contoh relevan untuk menyelesaikan masalah” (Mason, et al, 2010), dan “Siswa mengetahui bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan/pola” (Dwirahayu, dkk., 2018).

Contoh jawaban Siswa tersebut adalah dari Siswa dengan kategori self-efficacy sedang. Dari hasil wawancara dengan guru di kelasnya, terungkap bahwa Siswa dengan kategori self-efficacy sedang dapat berkejasama dalam kelompok walau sebagai pengikut, siswa mau bertanya saat ada yang tidak dipahami. Siswa memiliki inisiatif dalam belajar dengan kondisi dibantu oleh temannya (Bandura & Schunk, 1981: 586), dengan self-efficacy yang sedang, siswa lebih berani untuk bertanya dan bekerjasama dengan teman maupun bertanya langsung pada guru, hal ini sesuai dengan temuan Zhou, et. al. (2019: 11) yang menyatakan bahwa *self-efficacy reduced mathematical anxiety, both of which mediated the effects of the teacher–student relationship on mathematical problem-solving ability*.

3) Kecenderungan Kemampuan Berpikir Matematis Siswa dengan kategori self-efficacy Rendah (S3-SE-R)

Pada jawaban bagian a, Siswa tidak memahami masalah pada soal yang terlihat dari upayanya yang membuat persamaan matematika dengan menggunakan angka-angka yang ada pada soal, namun cenderung tidak memiliki arti, persamaan-persamaan berikut tidak jelas maksudnya dan nilainya salah:

$$Pa \text{ Asep} = 800.000 - 120 = 7.200.000$$

$$Pa \text{ Atang} = 1.000.000 - 130 = 300.000$$

Pada jawaban bagian b, Siswa hanya menghafal rumus tanpa memahami cara penerapannya terhadap masalah. Mengacu pada taksonomi bloom (Spindler, 2020: 603) siswa hanya mengingat tidak sampai pada memahami, hal ini terlihat dari angka-angka yang dimasukkan pada rumus yang dituliskan tidak sesuai demikian juga perhitungannya keliru.

Meski keliru (rumus dan perhitungan), kemampuan tersebut tergolong pada kemampuan *Conjecture*, dengan indikator “Menerjemahkan atau mengubah masalah menjadi angka” dan “Menentukan apa yang diberikan dalam masalah dengan menggunakan kata-katanya sendiri” (Dwirahayu, dkk., 2018), dan penggunaan dari rumus yang dituliskan oleh siswa termasuk dalam kemampuan *Convincing*, dengan indikator “Membenarkan dugaan itu” dengan meyakini penggunaan rumus yang dia ketahui. Siswa dengan self-efficacy rendah nampak memiliki kemampuan berpikir matematis yang terbatas, hal ini juga diungkapkan oleh Parker, et. al. (2014) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara prestasi siswa dengan self-efficacy dalam pelajaran matematika. Hal ini juga terungkap dari hasil wawancara dengan guru terkait aktivitas belajar siswa dengan self-efficacy rendah, yang menyebutkan bahwa siswa dengan self-efficacy rendah saat ulangan banyak yang tidak dijawab, bengong saja. Jika waktunya tugas kelompok hanya memperhatikan teman-temannya bekerja. Kondisi ini juga menunjukkan kondisi fisiologis dengan ketegangan fisik yang tinggi pada siswa dengan self-efficacy rendah sehingga dapat melemahkan performansi kerja individu (Bandura, A., 1997: 106).

D. Simpulan

Dari analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengikuti pembelajaran menggunakan model PBL dan DL. Hal ini mengakibatkan peningkatan kemampuan berpikir matematis siswa pada setiap tingkat self-efficacy berada pada tingkat rendah, seperti yang diindikasikan oleh hasil perhitungan n -gain. Selanjutnya, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam rata-rata peningkatan kemampuan berpikir matematis antara peserta didik yang menggunakan Model DL dan peserta didik yang menggunakan Model PBL. Begitu pula ketika dilihat dari tingkat self-efficacy, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam rata-rata peningkatan kemampuan berpikir matematis antara kedua kelompok peserta didik tersebut. Selain itu, tidak ditemukan interaksi yang signifikan antara Model Pembelajaran dan Tingkat Self-Efficacy dalam menentukan peningkatan rata-rata skor kemampuan berpikir matematis peserta didik.

Siswa dengan tingkat self-efficacy rendah cenderung memiliki keterbatasan dalam kemampuan berpikir matematis, terutama dalam proses *conjecture* dan *convincing*. Kesulitan siswa ini diperparah oleh model pembelajaran yang digunakan (PBL dan DL) serta kesulitan dalam memahami soal cerita (Verschaffel, et. al., 2020). Temuan yang berbeda ditemukan pada siswa dengan tingkat self-efficacy tinggi dan sedang, yang cenderung memiliki kemampuan berpikir matematis yang lebih lengkap, termasuk keempat proses dalam kerangka kerja Stacey (2006), yaitu *specialization*, *generalization*, *conjecture*, dan *convincing*. Namun, dalam proses *conjecture* dan *convincing*, ditemukan dua subproses, yaitu modifikasi pengetahuan menggunakan pengetahuan faktual, konteks, dan berpikir substantif (Fyhn, 2008; Anderson, L., W., et al., 2001; Hillocks & Shulman, 1999), serta proses seleksi informasi yang relevan dalam penyelesaian soal.

E. Rekomendasi

Berdasarkan simpulan yang telah disampaikan, ada beberapa rekomendasi yang dapat diambil:

1. Pengembangan Riset Lanjutan: Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk menggali lebih dalam faktor-faktor apa yang memengaruhi efektivitas model pembelajaran dan self-efficacy dalam konteks pembelajaran matematika. Hal ini dapat memberikan wawasan lebih mendalam untuk pengembangan masa depan.
2. Perhatikan Perbedaan Individual: Meskipun tidak ada perbedaan signifikan antara model pembelajaran PBL dan DL, mungkin ada variasi individu yang signifikan. Penting untuk memahami perbedaan ini dan menyesuaikan pendekatan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan setiap siswa.

F. Daftar Pustaka

Anderson, L., W., et al. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing : a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. USA: Addison Wesley Longman, Inc.

- Andra, M., H., Koeswanti, H., D., Radia, E.,H. (2019). Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Menggunakan Model Discovery Learning pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*. Vol 7. No 1.
- Argyle, S., F. (2012). *Mathematical Thinking: from Cacophony to Consensus*. Dissertation. Kent State University College and Graduate School of Education, Health, and Human Services.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bandura, A., & Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*. 41. P. 586-598.
- DwiraHayu, G., Kustiawati, D., Bidari, I. (2018). Pengaruh Habits of Mind terhadap Kemampuan Generalisasi Matematis. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*. Vol. 11 No. 2. 91-104.
- Fatade, A.,O., Mogari, D., Arigbabu, A., A. (2013). Effect Of Problem-Based Learning On Senior Secondary School Students' Achievements In Further Mathematics. *Acta Didactica Napocensia*. Volume 6 Number 3. p.27-44.
- Fraenkel, J.R, Wallen, N., Hyun, H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill.
- Fyhn, A.B. (2008). A Climbing Class' Reinvention of Angles. *Educational Studies in Mathematics*. Vol. 67. No. 1. pp. 19-35. Springer.
- Gros, H., Thibaut, J.P., & Sander, E. (2020). Semantic Congruence in Arithmetic: A New Conceptual Model for Word Problem Solving. *Educational Psychologist*. 55. 1-19.
- Henderson, P.B., et al. (2002). Materials Development in support of Mathematical Thinking. *Proceeding ITiCSE-WGR '02 Working group reports from ITiCSE on Innovation and technology in computer science education*. Pages 185-190.
- Hillocks, G., J., Shulman. (1999). *Ways of Thinking, Ways of Teaching*. London: Teacher College Press.
- Kirschner, P., A., Sweller, J., & Clark, R., E. (2006) Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*. 41:2, 75-86.
- Mason, J., Burton, L., Stacey, K. (2010). *Thinking Mathematically*. Pearson Education Limited.
- Mustafa, S., Sari, V., & Baharullah. (2019). The Implementation of Mathematical Problem-Based Learning Model as an Effort to Understand the High School Students' Mathematical Thinking Ability. *International Education Studies*. Vol. 12. No. 2. p. 117-123.
- Nepal, B. (2016). Relationship between Mathematical Thinking and Mathematics Achievement. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*. Volume 6, Issue 6 Ver. IV.
- Parker, P. D., et. al. (2014). Juxtaposing math self-efficacy and self-concept as predictors of long-term achievement outcomes. *Educational Psychology*, 34:1,

- 29-48, DOI: 10.1080/01443410.2013.797339
- Pinter, H., H., et.al. (2017). The Importance of Structure, Clarity, Representation, and Language in Elementary Mathematics Instruction. *Investigation in Mathematic Learning*. Vol 10.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It, A New Aspect of Mathematical Method 2nd*. New Jersey: Princeton University Press.
- Saefuloh, N. A., Kartasasmita, B. G., & Kosasih, U. (2020a). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP melalui Strategi Konflik Kognitif Pendekatan *Problem-Based Learning (PBL)* dengan Sikap Siswa Sebagai *Variabel Intervening*. *UJMES (Uninus Journal of Mathematics Education and Science)*, 5(1), 022-032.
- Saefuloh, N. A., Wahyudin, W., Prabawanto, S., & Kosasih, U. (2020b). Kemampuan Berpikir Siswa pada Materi Aljabar. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*. 5(2), 203-210.
- Salado, A., Chowdhury, A., H., Norton, A. (2019). Systems thinking and mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*. 119. 49-58.
- Spindler, R. (2020). Aligning Modeling Projects with Bloom's Taxonomy. *PRIMUS*. 30:5. 601-616. DOI: 10.1080/10511970.2019.1619208.
- Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curriculum documents. *Journal of Mathematical Behavior*. Elsevier Inc.
- Stacey, K. (2006). *What Is Mathematical Thinking And Why Is It Important?* in Progress report of the APEC project: “Colaborative Studies on Innovations for Teaching and Learning Mathematics in Diferent Cultures (II) – Lesson Study focusing on Mathematical Thinking–”, Tokyo: CRICED, University of Tsukuba.
- Sweller, J. (2009). What Human Cognitive Architecture Tells Us About Constructivism. *Constructivist Instruction: Success or Failure?*. P. 127-143. New York: Routledge. 270 Madison Ave.
- Verschaffel, L., Depaepe, F., & Van Dooren, W. (2015). Individual differences in word problem solving. *Oxford handbook of numerical cognition*. In R. C. Kadosh & A. Dowker (Eds.). pp. 953–974. Oxford: Oxford University Press.
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: a survey. *ZDM Mathematics Education*. 52. 1-16.
- Wintarti A., dkk. (2008). *Contextual Teaching and Learning Matematika: Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah Kelas VII Edisi 4*. Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Yıldız, P., Özdemir, İ., E., Y. (2019). Mathematics self-efficacy beliefs and sources of self-efficacy: A Descriptive Study with two Elementary School Students. *International Journal of Progressive Education*. Vol. 15 Number 3. p. 194-206.
- Zhou, D., et.al. (2019): Teacher-student relationship and mathematical problem-solving ability: mediating roles of self-efficacy and mathematical anxiety. *Educational Psychology*. DOI: 10.1080/01443410.2019.1696947.