

## ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR SISWA KELAS VIII PADA MATERI HIMPUNAN

Siti Sarah<sup>1</sup>, Sri Lestari Manurung<sup>2</sup>, Nazwah Indri Agista Lubis<sup>3</sup>, Tiolina Maria Munthe<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Indonesia  
[sasarahh0004@gmail.com](mailto:sasarahh0004@gmail.com)<sup>1</sup> [sri\\_lestarimanurung@unimed.ac.id](mailto:sri_lestarimanurung@unimed.ac.id)<sup>2</sup> [Nazwaindri96@gmail.com](mailto:Nazwaindri96@gmail.com)<sup>3</sup> [Tiolinamunthe6@gmail.com](mailto:Tiolinamunthe6@gmail.com)<sup>4</sup>

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir aljabar siswa kelas VIII dalam memahami materi himpunan. Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan instrumen berupa tes tertulis dan wawancara. Subjek penelitian terdiri dari 32 siswa kelas VIII, dengan tiga siswa dipilih sebagai sampel berdasarkan tingkat kemampuan mereka. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi mampu memenuhi empat dari enam indikator berpikir aljabar, seperti generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis, dan pemodelan. Sementara itu, siswa dengan kemampuan sedang hanya mencapai dua indikator, yaitu pemodelan dan berpikir dinamis. Siswa dengan kemampuan rendah hanya memenuhi satu indikator, yaitu generalisasi, dan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal dengan benar. Kesimpulannya, pemahaman konsep himpunan sangat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir aljabar siswa. Untuk meningkatkan pemahaman siswa, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih inovatif, seperti memanfaatkan visualisasi dan pendekatan pemecahan masalah.

**Kata Kunci:** berpikir aljabar, himpunan, kemampuan siswa, pembelajaran matematika.

**Abstract :** *This study aims to analyze the algebraic thinking ability of VIII grade students in understanding set material. The method used was descriptive qualitative research with instruments in the form of written tests and interviews. The research subjects consisted of 32 grade VIII students, with three students selected as samples based on their ability level. This study shows that students with high ability are able to fulfill four of the six indicators of algebraic thinking, such as generalization, abstraction, dynamic thinking, and modeling. Meanwhile, students with medium ability only achieve two indicators, namely modeling and dynamic thinking. Students with low ability only fulfill one indicator, namely generalization, and have difficulty in solving problems correctly. In conclusion, understanding the concept of sets greatly influences students' algebraic thinking skills. To improve students' understanding, more innovative learning strategies are needed, such as utilizing visualization and problem-solving approaches.*

**Keywords:** *algebraic thinking, set, student ability, math learning.*

### PENDAHULUAN

Materi matematika menjadi dasar utama dalam dunia pendidikan, karena berperan dalam melatih siswa untuk berpikir secara logis, menganalisis, serta menyelesaikan masalah dengan efektif (Afinudin, 2023). Pada tingkat SMP (Sekolah Menengah Pertama), konsep himpunan adalah salah satu topik fundamental dalam matematika. Pemahaman yang baik terhadap materi ini tidak hanya mendukung pemahaman konsep matematika lainnya, tetapi juga melatih kemampuan berpikir kritis, logis, dan sistematis. Namun, meskipun menjadi hal yang penting, materi himpunan menjadi tantangan yang sulit diselesaikan oleh siswa (Kadita et al., 2024). Sebagian besar siswa mengalami kesulitan memahami konsep himpunan yang dasar, seperti operasi himpunan, diagram

Venn, serta hubungan antara himpunan-himpunan tersebut (AG et al., 2023).

Memahami konsep aljabar dan menerapkan operasi matematika dalam konteks abstrak merupakan keterampilan utama yang perlu dikuasai siswa untuk mempelajari materi himpunan dengan baik. Siswa yang tidak menguasai kemampuan berpikir aljabar dengan baik akan kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang melibatkan operasi himpunan dan relasi antara elemen-elemen dalam himpunan tersebut. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa kesulitan ini seringkali disebabkan oleh kurangnya pemahaman konsep dasar aljabar, hal ini berakibat pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang lebih menantang dan memerlukan keterampilan yang lebih tinggi (Ketut Linggih & Fresidha Toyang, 2020). Sebagai contoh,

siswa sering mengalami kesulitan dalam melakukan operasi himpunan dan cenderung melakukan kesalahan menghubungkan konsep-konsep yang berkaitan dengan teori himpunan dalam konteks soal yang lebih aplikatif (Aulia & Kartini, 2021).

Berbagai penelitian dalam bidang pendidikan matematika telah menunjukkan pentingnya pengembangan kemampuan berpikir aljabar sebagai bagian dari pembelajaran matematika yang lebih luas. Sejumlah studi juga menyoroti pentingnya pemahaman konsep dasar seperti himpunan dalam membangun dasar yang kuat untuk mata pelajaran matematika lainnya (Radiusman, 2020). Fakta di lapangan menunjukkan hal yang berbeda. Meskipun mereka seharusnya sudah menguasai dan memahami aljabar, beberapa siswa SMP masih kesulitan dengan materi yang berhubungan dengan aljabar. Bekerja dengan variabel dapat menjadi sumber tantangan belajar bagi siswa SMP. Sebaliknya, elemen yang paling penting dalam aljabar adalah variabel. Karena variabel mewakili kuantitas yang tidak diketahui, aljabar adalah tentang variabel.

Tujuan utama penelitian ini adalah menganalisis kemampuan berpikir aljabar siswa kelas VIII SMP dalam memahami materi himpunan. Secara khusus, penelitian ini ingin mengidentifikasi hambatan yang dihadapi siswa dalam menghubungkan konsep-konsep aljabar dengan operasi-operasi himpunan yang diajarkan, serta untuk mengeksplorasi faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir aljabar mereka. Indikator dari Hee Chan Law yaitu generalisasi, abstraksi, berpikir analitis, berpikir dinamis dan pemodelan (Sari et al., 2019).

Hee-Chan Lew (2004) meneliti kurikulum aljabar di Korea dan mengklarifikasi bahwa berpikir aljabar mencakup enam keterampilan berpikir matematis: (1) generalisasi, yaitu proses mengidentifikasi pola atau bentuk; (2) abstraksi, yaitu proses menurunkan objek dan hubungan matematika dari generalisasi; dan (3) berpikir analitis, yaitu proses yang terkait dengan proses menentukan nilai yang tidak diketahui. (4) Manipulasi dinamis dari objek matematika adalah komponen dari berpikir dinamis. Dengan menggunakan teknik coba-coba dan deduksi hipotetis, berpikir dinamis dapat dilatih untuk melacak dan mengatur kegiatan untuk setiap perubahan variabel. (5) Pemodelan adalah proses yang melibatkan penggunaan ekspresi matematika untuk menggambarkan situasi yang rumit, memeriksa masalah dengan menggunakan model, dan menarik kesimpulan dari model tersebut.

Penelitian ini juga bertujuan untuk menggali bagaimana cara pengajaran yang ada dapat mempengaruhi pemahaman siswa terhadap materi himpunan dan kemampuan aljabar mereka.

Signifikansi penelitian ini sangat besar, baik dalam konteks teori maupun praktik. Secara teoretis, penelitian ini akan memberikan kontribusi pada pengembangan pemahaman lebih lanjut mengenai bagaimana konsep-konsep aljabar dapat diperkenalkan dan dipahami oleh siswa dalam konteks materi himpunan. Secara praktis, penelitian ini bertujuan untuk memberikan saran yang berguna untuk guru matematika tentang pengembangan strategi pembelajaran. Hal ini diharapkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir aljabar siswa dan mencapai hasil yang diharapkan. Penelitian ini juga diharapkan dapat berfungsi sebagai kontribusi bagi para pembuat kebijakan dalam merancang kurikulum yang lebih optimal dan efisien, dengan memperhatikan kebutuhan pengembangan kemampuan aljabar pada tahap awal pendidikan matematika.

## METODE PENELITIAN

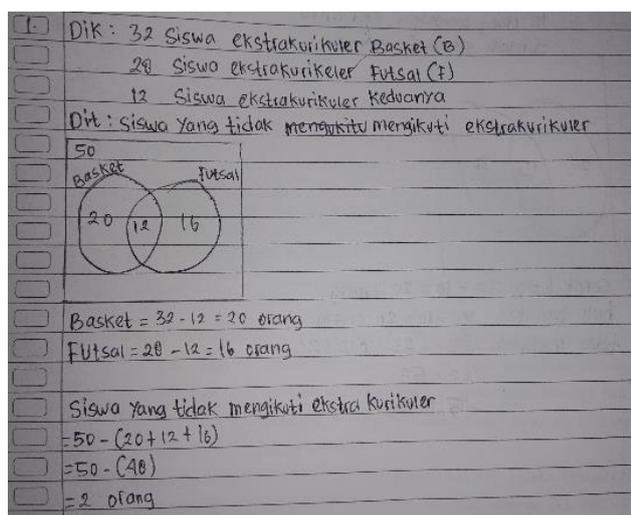
Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, di mana peneliti berperan sebagai instrumen utama. Sebagai instrumen pendukung, penelitian ini melibatkan tes berpikir aljabar dan pedoman wawancara. Sampel dipilih menggunakan teknik purposive sampling yang memungkinkan peneliti untuk menentukan sampel yang relevan dan sesuai dengan tujuan penelitian. Subjek penelitian terdiri dari 32 siswa kelas VIII A di SMP Negeri 2 Purba. Dari jumlah tersebut, tiga siswa yang dianggap representatif dipilih berdasarkan nilai UTS semester 1 dan 2 serta rekomendasi guru. Lembar soal tes berpikir aljabar berbentuk uraian digunakan sebagai instrumen bantu yang diaplikasikan dalam penelitian ini untuk menilai kemampuan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran dalam berpikir aljabar. Untuk memastikan keabsahan dari data yang diperoleh digunakan metode triangulasi waktu. Kemampuan berpikir aljabar siswa dinilai berdasarkan indikator yang dikemukakan oleh *Hee Chan Law*, yaitu generalisasi, abstraksi, berpikir analitis, berpikir dinamis, dan pemodelan. Dalam analisis data, yaitu dilakukan dengan reduksi data, penyajian data, dan verifikasi data serta penarikan kesimpulan untuk memastikan keabsahan dan keandalan data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Subjek-1

Subjek-1 yang memiliki kemampuan tinggi mengikuti tes tertulis dan wawancara untuk memperoleh data secara menyeluruh. Hasil dari kedua metode tersebut akan dijadikan referensi dalam mendeskripsikan kemampuan berpikir aljabar melalui proses triangulasi. Hasil penelitian dari subjek-1 dapat disimpulkan sebagai berikut:

#### a. Hasil Tes Tertulis I



Gambar 1. Hasil Tes Subjek-1

#### b. Hasil wawancara I

Berikut hasil wawancara Subjek-1

P : Dari soal nomor 1. Informasi apa yang kamu peroleh?

S : Di dalam kelas itu ada eskul basket 32 siswa kak, terus 28 eskul futsal sama 12 yang ikut eskul basket dan futsal. Baru jumlah siswanya 50, yang ditanyakan itu siswa yang tidak ikut eskul.

P : Cara menyelesaikannya bagaimana?

S : Saya pakai diagram Venn, kak. Pertama, saya cari dulu yang ikut basket saja, caranya 32 dikurangi yang ikut keduanya, jadi  $32 - 12 = 20$  orang. Terus, yang ikut futsal saja saya hitung  $28 - 12 = 16$  orang. Nah, kalau mau cari yang tidak ikut eskul, tinggal totalin semua yang ikut eskul dulu, jadi  $20 + 16 + 12 = 48$ . Terus, jumlah siswa kan 50, jadi yang tidak ikut eskul itu  $50 - 48 = 2$  orang.

Hasil analisis menunjukkan kesesuaian antara data yang diperoleh dari wawancara dan tes tertulis.

Subjek dapat menjelaskan dengan baik semua langkah yang dikerjakan pada tes tertulis, sehingga data yang diperoleh dapat dianggap valid. Subjek-1 digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan awal siswa dalam memahami konsep himpunan, khususnya dalam menyelesaikan permasalahan dengan diagram Venn.

#### c. Triangulasi

Subjek berpikir generalisasi ditandai dengan kemampuan untuk menerima dan menyampaikan kembali informasi yang diberikan menggunakan simbol, angka, menggunakan bahasa yang lebih sederhana untuk menyelesaikannya subjek-1 menggunakan diagram venn dengan menarik pola umum dalam konsep himpunan.

Selain melakukan generalisasi, subjek-1 maka secara otomatis subjek-1 juga melakukan berpikir abstrak dimana mengekstraksi objek, memahami konsep bilangan dan berpikir analitis dalam menentukan hubungan antarhimpunan berdasarkan generalisasi.

Subjek-1 juga mampu menyelesaikan dengan berpikir dinamis juga mencakup kemampuan pemodelan yang fleksibel. Ditandai dengan kemampuan menemukan alternatif pemodelan yang lebih baik dan lebih efektif. Misalnya dengan mengubah soal yang dipahami menjadi bentuk diagram venn agar lebih mudah memahami keterkaitan konsep dengan situasi soal dan dimodelkan untuk menyusun solusi berbasis himpunan.

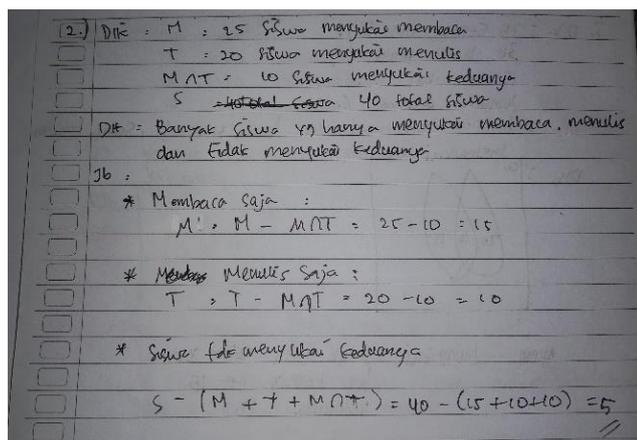
Proses berpikir dalam pemecahan masalah tersebut sesuai dengan karakteristik model berpikir aljabar yang diungkapkan oleh N. Bednarz et al (1992), yaitu dalam model berpikir aljabar "hubungan yang ditunjukkan dalam masalah, terintegrasi dari awal ke dalam sebuah representasi menyeluruh" (Badawi dkk., 2016). Berdasarkan indikator yang terpenuhi dalam triangulasi, siswa dengan kemampuan tinggi menunjukkan empat dari enam aktivitas berpikir aljabar dalam pemecahan masalah, yaitu generalisasi, abstraksi, pemodelan, dan berpikir dinamis.

### 2. Hasil Subjek-2

Subjek-2 yang memiliki kemampuan sedang mengikuti tes tertulis dan wawancara untuk menilai kemampuan berpikir aljabarnya. Hasil dari kedua metode tersebut digunakan sebagai dasar untuk

memperoleh deskripsi kemampuan berpikir aljabar yang lebih komprehensif melalui proses triangulasi. Hasil penelitian dari subjek-2 dapat disimpulkan sebagai berikut”

a. Hasil Tes Tertulis I



Gambar 2. Hasil Tes Subjek-2

b. Hasil wawancara I

Berikut hasil wawancara Subjek-2

P : Coba jelaskan gimana kamu menyelesaikan soal ini

S : Saya menggunakan rumus  $S - (M + T + M \cap T)$  untuk mencari siswa yang tidak menyukai keduanya.

P : Selain cara ini apakah kamu terpikir cara lain? Diagram venn misalnya?

S : Saya ga tau diagram venn kak, lupa

c. Triangulasi

Berdasarkan hasil analisis di atas, Subjek-2 menunjukkan bahwa ia mampu menyelesaikan soal tes menggunakan indikator berpikir aljabar menurut Hee Chan Lew, yaitu berpikir dinamis dan pemodelan. Subjek-2 menyelesaikan soal dengan eksplorasi sendiri tanpa bergantung pada metode yang diberikan secara eksplisit, melainkan mengubah soal menjadi bentuk yang lebih sederhana sesuai pemahamannya. Dalam penyelesaiannya, Subjek-2 menggunakan konsep gabungan himpunan dengan pendekatan sistematis. Ia mampu memodelkan informasi dari soal dengan menggunakan rumus:  $S - (M + T + M \cap T)$ .

Subjek-2 mampu melakukan pemodelan dari informasi yang diberikan dalam soal (misal: memisahkan kelompok siswa berdasarkan kategori tertentu dan menyusun hubungan antarhimpunan). Dengan demikian, Subjek-2 memenuhi indikator pemodelan dalam berpikir aljabar.

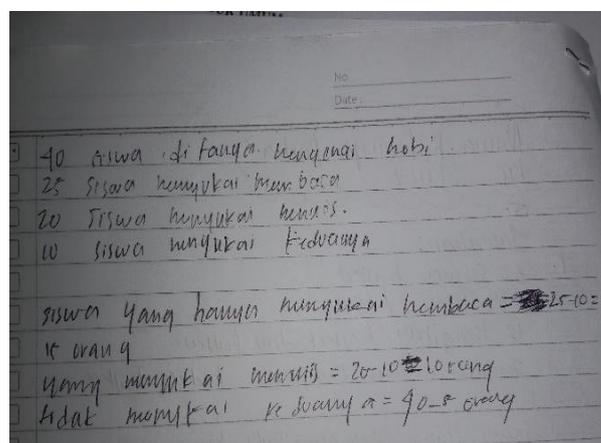
Pernyataan ini sejalan dengan definisi berpikir aritmetika yang dikemukakan oleh N. Bednarz *et al.* (1992). *et al* (1992) yang menyebutkan bahwa "arithmetical reasoning is based on representations

which are particular to it, and involves a particular relational process. Berdasarkan analisis proses pemecahan masalah pada tingkat ini cenderung menunjukkan dua bentuk aktivitas berpikir di aljabar, yaitu pemodelan dan berpikir dinamis.

3. Hasil Subjek-3

Subjek-3 menunjukkan kemampuan berpikir aljabar, namun penerapan yang dilakukan belum tepat. Informasi yang disampaikan hanya yang sudah diketahui. Subjek-3 hanya memenuhi satu indikator saja yaitu generalisasi. Pada soal nomor 1, penyelesaian soal yang diberikan kurang tepat, sehingga menunjukkan keterbatasan dalam kemampuan berpikir aljabarnya. Hasil penelitian dari subjek-3 dapat disimpulkan sebagai berikut:

a. Hasil Tes Tertulis



Gambar 3. Hasil Tes Subjek-3

b. Hasil wawancara

Berikut hasil wawancara Subjek-3

P : Coba jelaskan gimana kamu menyelesaikan soal ini

S : Saya cuma tau bagian mencari siswa yang hobi membaca dan menulis saja bu. Untuk yang pertanyaan terakhir ga tau bu

P : Kenapa ga tau?

S : Ga tau rumusnya lagi bu

c. Triangulasi

Berdasarkan hasil analisis data diatas, subjek 3 menunjukkan bahwa ia mampu menyelesaikan soal menggunakan indikator Hee Chan Lew yaitu generalisasi.

Melalui perbandingan hasil analisis jawaban tes tertulis dan data wawancara, dilakukan penentuan keabsahan data yang diperoleh. Data yang diperoleh dari subjek dinyatakan valid karena peneliti angung mengolah data tersebut setelah tes selesai dilakukan. Pada soal nomor 1, subjek-3 tidak menerapkan berpikir aljabar karena hanya memenuhi satu indikator. Selain itu, subjek-3 menyatakan bahwa subjek tidak memahami mengenai informasi yang diberikan dan tidak dapat menyelesaikannya.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir aljabar siswa kelas VIII dalam memahami materi himpunan bervariasi berdasarkan tingkat pemahaman mereka. Siswa yang memiliki kemampuan cukup tinggi dapat memenuhi empat dari enam indikator berpikir aljabar, yakni generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis, dan pemodelan. Sementara itu, siswa yang memiliki kemampuan sedang dianggap memenuhi dua indikator, yaitu pemodelan dan berpikir dinamis. Adapun siswa dengan kemampuan rendah, mereka hanya memenuhi satu indikator, yaitu generalisasi, serta mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal dengan benar. Faktor utama yang mempengaruhi perbedaan ini adalah pemahaman konsep dasar dan pendekatan pembelajaran yang digunakan. Oleh karena itu, pemahaman konsep himpunan merupakan fondasi penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir aljabar siswa.

### Saran

Guru disarankan menggunakan strategi pembelajaran interaktif dan kontekstual, seperti diagram Venn dan pendekatan berbasis pemecahan masalah, untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep himpunan. Siswa perlu lebih aktif dalam berlatih dan berdiskusi guna meningkatkan kemampuan berpikir aljabar. Penelitian lanjutan diharapkan dapat memperluas cakupan untuk mengidentifikasi faktor lain yang memengaruhi kemampuan berpikir aljabar serta mengembangkan metode pembelajaran yang lebih efektif. Selain itu, penelitian ini diharapkan menjadi landasan dalam memahami struktur aljabar, khususnya dalam menghubungkan konsep himpunan dengan pemikiran matematis yang lebih kompleks.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Fausett, L. (1994). *Fundamentals of Neural Network*. New York: Prentice Hall.
- [2] Syaharuddin. (2017). *Delphi for Education: Matematika, Multimedia & Database* (1st ed.). Mataram: Wade Group Publisher.
- [3] Herbert, Riza, L. S, and Mukmin, A. (2011). Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Back Propagation Untuk Peramalan Curah Hujan”, *Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 1(1), 1-5
- [4] Syaharuddin, Abdillah, Mandailina, V., & Pramita, D. (2019). DASS Application: Increasing the Quality of Academic Services for Lecturers and Students. *International Journal of Scientific Research and Management*, 7(01), 3–6. <https://doi.org/10.18535/ijstrm/v7i1.ec03>
- [5] Ketut Linggih, I., & Fresidha Toyang, A. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII SMP Katolik Makale Dalam Menyelesaikan Soal Himpunan Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Zigma Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 19–26. <http://journals.ukitoraja.ac.id/index.php/zig/index>
- [6] AG, B., Waliana, & Angelia Permana, F. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Himpunan Di SMP. *Serambi Konstruktivis*, 5(4), 39–47.
- [7] AG, B., Waliana, & Angelia Permana, F. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Himpunan Di SMP. *Serambi Konstruktivis*, 5(4), 39–47.
- [8] Sari cicilia, Rasiman, & Nugroho aryo. (2019). Analisis Berpikir Aljabar Siswa Pada Materi Pola Bilangan. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika* (4th Senatik).
- [9] Aulia Jannaatul, & Kartini. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Himpunan Kelas VII SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 484-500.
- [10] Kadita Diana, Husaeni Herna, & Arifin Fatkhul. (2024). Analisis Kesulitan Belajar dan Solusinya Terhadap Mata Pelajaran Matematika Materi Himpunan Pada Siswa. *Buana Matematika*, 15(2), 113-130.
- [11] Afinudin. Ah. (2023). Tingkat Kecemasan Siswa SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) terhadap Kemampuan Literasi Matematik pada Materi Aritmatika Sosial. *IKIP PGRI Bojonegoro*
- [12] Badawi, A. Rochmad, Agoestanto, A. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar dalam Matematika Pada Siswa SMP Kelas VIII. *Unnes Journal of Mathematics Education*.