Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran (JPPP)
Vol. 4 No. 2, Agustus 2023, pp. 85-90
ISSN: 2721-7795. DOI: 10.30596/jppp.v4i2.14892

Konektivitas Belajar Himpunan Matematika dengan Aljabar Abstrak

Alfauzan Ramadhanny Simangunsong[1], Ellis Mardiana Panggabean[2], Irvan[3]
[1,2,3]Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia
[1]alfauzanrasi01@gmail.com
[2]ellismardiana@umsu.ac.id
[3]irvan@umsu.ac.id

ABSTRAK

Matematika merupakan sebuah cabang pengetahuan yang memiliki struktur dan sistematika keilmuan yang unik. Keilmuan matematika akan memiliki kesinambungan antara satu dengan yang lainnya bahkan hingga memiliki koneksi antar kajiannya. Artikel ini merupakan sebuah kajian pustaka terkait himpunan dan konektivitas atau hubungannya dengan aljabar abstrak dalam matematika. Untuk itu penulisan artikel ini bertujuan untuk mengetahui; (1) himpunan matematika, (2) aljabar abstrak, dan (3) konektivitas himpunan dengan aljabar abstrak dalam matematika. Data dalam kajian yang menyusun artikel ini berjenis data sekunder, dengan metode pengumpulan data studi pustaka dan metode untuk pengajiannya menggunakan studi literatur. Perolehan data yang didapat dikompulasi, dianalisis, dan disimpulkan sehingga mendapatkan kesimpulan mengenai konektivitas himpunan dengan aljabar abstrak dalam matematika. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa, terdapat koneksi antara belajar himpunan matematika dengan kajian aljabar abstrak.

Kata Kunci: Himpunan, Aljabar Abstrak, Konektivitas Kajian Matematika

Penulis Korespondensi:
Alfauzan Ramadhanny Simangunsong,
Magister Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Jl. Kapten Muchtar Basri, No.3 Gelugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia
alfauzanrasi01@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan sebuah kajian keilmuan yang memiliki karakteristik yang unik. Dimana matematika memiliki struktur yang sistematis (Siagian, 2016) (Ramdani, 2006) dan penting untuk peserta didik (Sholihah & Mahmudi, 2015). Kajian sederhana sebagai contoh ketika seseorang ingin mempelajari konsep perkalian, maka ia harus terlebih dahulu belajar konsep penjumlahan, ketika ingin mengetahui konsep pembagian, maka seseorang itu perlu mengetahui konsep dari pada perkalian. Sehingga bentuk operasi akan dapat dipahami melalui konsep yang mendukung konsep-konsep berikutnya. Pada umumnya, belajar matematika identik dengan menghafalkan rumus-rumus tertentu dengan buku panduan yang sangat tebal dan banyak. Itulah yang menyebabkan para pelajar merasa bosan untuk belajar matematika. Padahal matematika sebagai media untuk melatih berpikir kritis, inovatif, kreatif, mandiri dan mampu menyelesaikan masalah sedangkan bahasa sebagai media menyampaikan ide-ide dan gagasan serta yang ada dalam pikiran manusia. Jelas sekali bahwa Matematika sangat berperan dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak dapat menghindar dari Matematika, sekalipun kita mengambil jurusan ilmu sosial tetap saja ada pelajaran Matematika di dalamnya karena mau tidak mau matematika digunakan dalam aktivitas sehari-hari (Radiusman, 2020).

Kajian sederhana pada pemahaman konsep bila diruntun lebih jauh dan mendalam terkait dengan matematika akan bawa kita pada sebuah konsep yang matang untuk dilihat konektivitasnya atau hubungannya antara satu dengan yang lainnya. Kajian ini akan membawa kita pada satu konsep yang mendasari hampir semua cabang matematika yakni himpunan yang menjadi dasar dari perkembangan matematika (Manurung et al., 2019). Himpunan adalah kumpulan benda atau objek-objek, lambang-lambang yang mempunyai arti dan dapat didefinisikan dengan jelas mana yang merupakan anggota himpunan dan mana bukan anggota himpunan. Istilah didefinisikan dengan jelas dimaksudkan agar orang dapat menentukan apakah suatu benda merupakan anggota himpunan yang dimaksud atau tidak.

Konektivitas konsep himpunan ini akan diulas dan dikaji hubungannya (Mumu & Tanujaya, 2018) dengan sebuah alat berpikir logis (Rizqi et al., 2021) yang disebut sebagai aljabar abstrak yang merupakan cabang matematika untuk mengkaji struktur aljabar. Lebih jauh, sistem aljabar terdiri dari suatu kumpulan obyek, satu atau lebih operasi pada kumpulan objek tersebut bersama dengan hukum tertentu yang dipenuhi oleh operasi dalam hal ini adalah Group bersama dengan Operasi Biner. Salah satu alasan yang paling penting untuk mempelajari system tersebut adalah untuk menyatukan sifat-sifat pada topik-topik yang berbeda dalam matematika.

Vol. 4 No. 2, Agustus 2023, pp. 85-90
ISSN: 2721-7795. DOI: 10.30596/jppp.v4i2.14892

Studi pustaka ini sangat penting dalam sebuah kajian keilmuan matematika yang menjadi dokumentasi ilmiah serta akan berguna sebagai sumber pengetahuan dan untuk terus-menerus dikaji juga dipahami secara utuh dan menyeluruh. Studi pustaka yang menunjukkan adanya konektivitas himpunan dengan cabang matematika aljabar abstrak nantinya akan menunjukkan betapa benar bahwa matematika terstruktur secara sistematis dalam proses pengkajian keilmuannya, sehingga memberikan pemahaman dan wawasan yang utuh kepada setiap orang dalam hal pengkajian aljabar abstrak yang dikenal sulit dipahami sebagai sebuah cabang keilmuan matematika. Dengan demikian akan terlihat bahwa ilmu matematika memiliki keterkaitan satu sama lain (Novitasari, 2016).

2. PEMBAHASAN

2.1 Himpunan

Himpunan erat kaitannya dengan pengelompokan. Beberapa orang yang telah mengetahui kaitan himpunan dengan pengelompokan ini akhirnya bisa menyimpulkan sendiri meskipun belum biasa menggambarkannya secara jelas. Bila diperhatikan sebuah objek di sekeliling, misal ada sekelompok mahasiswa yang sedang belajar di kelas A, setumpuk buku yang berada di atas meja belajar, sehimpunan kursi di dalam kelas A, sekawanan itik berbaris menuju sawah, sederetan mobil yang antri karena macet dan sebagainya, semuanya merupakan contoh himpunan dalam kehidupan sehari-hari (Manurung et al., 2019). Himpunan juga berbicara tentang irisan dan gabungan (Loviasari & Mampouw, 2022).

Dalam kajian matematis ada beberapa jenis himpunan diantaranya: (1) Himpunan Bagian (Subset). Himpunan A dikatakan himpunan bagian (subset) dari himpunan B ditulis $A \subset B$ ", jika setiap anggota A merupakan anggota dari B. Contohnya misal A = { 1,2,3,4,5 } dan B = { 2,4} maka $B \subset A$. (2) Himpunan Kosong (Nullset) (Manurung et al., 2019) merupakan himpunan yang tidak mempunyai unsur anggota yang sama sama sekali. (3) Himpunan Semesta biasanya dilambangkan dengan "U" atau "S" (Universum) yang berarti himpunan yang memuat semua anggota yang dibicarakan atau kata lainya himpunan dari objek yang sedang dibicarakan. (4) Himpunan Sama (Equal) Bila setiap anggota himpunan A juga merupakan anggota himpunan B, begitu pula sebaliknya.di notasikan dengan A=B. (5) Himpunan Lepas ialah suatu himpunan yang anggota-anggotanya tidak ada yang sama. Contohnya C = {1, 3, 5, 7} dan D = {2, 4, 6} Maka himpunan C dan himpunan D saling lepas. (6) Himpunan Komplemen (Complement set) dapat di nyatakan dengan notasi A^C. Himpunan komplemen jika di misalkan S = {1,2,3,4,5,6,7} dan A = {3,4,5} maka $A \subset U$. Himpunan {1,2,6,7} juga merupakan komplemen, jadi A^C = {1,2,6,7}. Dengan notasi pembentuk himpunan. (7) Himpunan Ekuivalen (Equal Set) yang anggotanya sama banyak dengan himpunan lain. Himpunan ekivalen mempunyai bilangan cardinal dari himpunan tersebut, bila himpunan A beranggotakan 4 karakter maka himpunan B pun beranggotakan 4 (Zaimah et al., 2020).

2.2. Aljabar Abstrak

Istilah aljabar abstrak diciptakan pada awal abad ke-20 untuk membedakannya dari bidang yang biasa disebut sebagai aljabar, yang mempelajari aturan untuk memanipulasi rumus dan ekspresi aljabar yang melibatkan variabel dan bilangan real atau kompleks, yang sekarang lebih sering disebut menyukai *aljabar dasar*. Perbedaan ini jarang disebutkan dalam tulisan-tulisan matematika yang lebih baru. Matematika kontemporer dan fisika matematika menggunakan aljabar abstrak secara ekstensif. Misalnya, fisika teoretis bergantung pada aljabar Lie . Bidang-bidang seperti teori bilangan aljabar , topologi aljabar , dan geometri aljabar menerapkan metode aljabar ke bidang matematika lainnya . Secara kasar, dapat dikatakan bahwa teori representasi menghilangkan istilah 'abstrak' dari 'aljabar abstrak' dan mempelajari sisi konkrit dari suatu struktur. Teori kategori adalah formalisme yang kuat untuk mempelajari dan membandingkan berbagai struktur aljabar (Rahayu et al., 2020) ialah aljabar abstrak.

Kajian yang lebih jauh konsep aljabar abstrak secara singkat akan diwakili dengan dua buah konsep yang memiliki notasi dan pembahasan rinci sebagai sebuah konsep utuh dalam kajian matematika. Sehingga terlihatlah bahwa matematika terstruktur dan rapi pada konsep operasi biner dan teori grup (Hanifah & Abadi, 2018) dalam aljabar abstrak.

2.2.1. Operasi Biner

Definisi: Misalkan A himpunan tidak kosong. Operasi biner (×) pada A adalah pemetaan dari setiap pasangan berurutan x, y dalam A dengan tepat satu anggota x . y dalam A. Himpunan bilangan bulat Z mempunyai dua operasi biner yang dikenakan padanya yaitu penjumlahan (+) dan pergandaan (.). Dalam hal ini untuk setiap pasangan x dan y dalam Z, x + y dan x .y *dikawankan secara tunggal* dengan suatu anggota dalam Z (Suryanti, 2017).

a. *Sifat Tertutup*

Himpunan S dikatakan tertutup terhadap operasi biner (x), jika untuk setiap $a, b \in S$ berlaku a x $b \in S$.

Misalkan a/b , c/d ∈ Q. Berdasarkan definisi operasi penjumlahan pada bilangan rasional didapat (ad + bc)/bd. Karena operasi perkalian dan penjumlahan dalam bilangan bulat bersifat tertutup maka pembilang dan

Vol. 4 No. 2, Agustus 2023, pp. 85-90
ISSN: 2721-7795. DOI: 10.30596/jppp.v4i2.14892
penyebutnya merupakan bilangan bulat. Karena b dan d tidak nol maka bd juga tidak nol. Berarti penjumlahan bilangan rasional bersifat tertutup (Panggabean, 2017).

b. *Sifat Assosiatif*.

Misalkan a/b, c/d dan e/f ∈ Q. Akan ditunjukkan bahwa sifat assosiatif berlaku.

$$\left(\frac{a}{b}+\frac{c}{d}\right)+\frac{e}{f}=\frac{(ad+bd)}{bd}+\frac{e}{f}$$
$$=\frac{[(ad+bc)f+(bd)e]}{(bd)f}$$
$$=\frac{[(ad)f+(bc)f+(bd)e]}{(bd)f}$$
$$=\frac{[a(df)+b(cf)+b(de)]}{b(df)}$$
$$=\frac{a}{b}+\frac{(cf+de)}{df}$$
$$=\frac{a}{b}+\left(\frac{c}{d}+\frac{e}{f}\right)$$

Berarti sifat assosiatif berlaku.

2.2.2. Grup

Definisi: Suatu grup (*group*) < G , x > terdiri dari himpunan anggota G bersama dengan operasi biner (x) yang didefinisikan pada G dan memenuhi hukum berikut:

1. Hukum tertutup : a × b ∈ G untuk semua a, b ∈ G
2. Hukum assosiatif : (a × b) × c = a × (b × c) untuk semua a, b, c ∈ G
3. Hukum identitas :terdapatlah suatu anggota e ∈ G sehingga e × x = x × e = x untuk semua x ∈ G
4. Hukum invers : untuk setiap a ∈ G, terdapatlah a' ∈ G sehingga a × a' = a'× a =e

Biasanya lambang (G, x) hanya dituliskan G, demikian juga ab artinya a x b dan a^{-1} adalah lambang untuk invers a (Maysarah, 2018).

Contoh operasi dalam kajian grup sebagaimana berikut ini; Misalkan G = {-1, 1} adalah suatu himpunan. Tunjukan bahwa G adalah suatu grup terhadap perkalian (G, .).

Penyelesaian :

Daftar Cayley G = {-1, 1} terhadap (G, .)

x	-1	1
-1	1	-1
1	-1	1

Dari tabel akan ditunjukan bahwa G = {-1, 1} merupakan suatu grup terhadap perkalian (G, .), yaitu :

a. Tertutup
   Ambil sebarang nilai dari G, misalkan -1 dan 1 ε G. Dapat ditulis :
   -1 . 1 = -1
   Karena hasilnya -1 ε G, maka tertutup terhadap G
b. Assosiatif
   Ambil sebarang nilai dari G, misalkan a = -1, b = -1 dan c = 1ε G
   (a . b) . c = (-1 . -1) . 1 = 1 . 1 = 1
   a . (b . c) = 1 . (-1. -1) = 1 . 1 = 1
   Sehingga (a . b) . c = a . (b . c) = 1
   maka G assosiatif
c. Adanya unsur satuan atau identitas (e = 1, terhadap perkalian)
   Ambil sebarang nilai dari G
   • misalkan -1 ε G sehingga -1 . e = e . (-1) = -1
   • misalkan 1 ε G sehingga 1 . e = e . 1 = 1
   maka G ada unsur satuan atau identitas
d. Adanya unsur balikan atau invers
   • Ambil sebarang nilai dari G, misalkan -1 ε G, pilih -1 ε G, sehingga :
   -1. (-1) = 1 = e, maka $(-1)^{-1}$ = -1
   • Ambil sebarang nilai dari G, misalkan 1 ε G, pilih 1 ε G, sehingga :
   1. 1 = 1. 1 = e, maka $(1)^{-1}$ = 1
   maka G ada unsur balikan atau invers

Kesimpulan dari point a, b, c dan d, maka :
G = {-1, 1} merupakan grup terhadap perkalian (G, .)

3. METODE PENELITIAN

Berdasarkan studi literatur (Puspananda, 2022) (Putri et al., 2020) dalam tinjauan pustaka yang dilakukan sebagai aktivitas kajian, maka terbentuklah beberapa hal yang ingin diketahui yakni; (1) himpunan, (2) aljabar abstrak, dan (3) konektivitas belajar himpunan dengan aljabar abstrak dalam kajian matematika. Pengkajian dalam studi literatur ini adalah aktivitas ilmiah yang menggunakan data sekunder. Metode pengumpulan data dalam kajian ini adalah studi pustaka. Selanjutnya metode yang digunakan dalam pengkajian ini adalah studi literatur. Data yang di peroleh dikompulasi, dianalisis, dan disimpulkan (Muslim & Perdhana, 2018).

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Matematika merupakan ilmu yang selalu berkembang sesuai dengan tuntutan kebutuhan manusia akan teknologi (Kamarullah, 2017). Matematika (Rahmah, 2018) dalam sebuah kajian yang mendalam sebagai sebuah ilmu pengetahuan memiliki struktur keilmuan yang unik. Secara sederhana matematika menunjukkan bahwa sistematika berpikir dari yang mudah ke suatu hal yang lebih rumit menjadi sebuah karakteristik yang nyata dari metamtika itu sendiri. Terlebih bila kita membahas konektivitas antara himpunan dengan aljabar abstrak yang tentunya memiliki keterkaitan yang bersentuhan langsung (Maysarah, 2018) (Suryanti, 2017). Namun sebelum pembahasan lebih dalam ada beberapah hal yang perlu di pahami mengenai himpunan dan alajabar abstrak tersebut.

4.1. Himpunan

Himpunan dalam matematika merupakan sebuah konsep yang di kaji dalam suatu pembahasan khusus yang menjadikan himpunan sebagai sebuah konsep mandiri. Contohnya dalam konsep penulisan himpunan dengan menyebutkan semua anggota, menyebutkan syarat-syarat anggota, notasi pembetuk himpunan, dan diagram venn (Mahdarena et al., 2016). Kajian konsep operasi himpunan yang terdiri dari gabungan, irisan, komplement, selisih, dan hasil kali kartesius. Pembuktian proporsi himpunan dapat menggunakan diagram venn, tabel keanggotaan, aljabar himpunan, dan definisi, merupakan sebuah kajian konsep yang di bahas secara derpisah dari cabang matematika lain.

Himpunan sangat dekat secara kontekstual dengan kehidupan manusia. Jika diamati semua objek yang dekat dengan kehidupan sehari-hari ada banyak kelompok-kelompok benda yang dapat identifikasi dengan jelas dan dapat dibedakan mana yang himpunan dan mana yang bukan. Seperti himpunan makanan yang lezat, himpunan para siswa laki-laki dan himpunan bunga yang indah. Dan ini merupakan contoh sederhana dari sebuah himpunan meskipun tidak terdefinisi dengan jelas karena sifatnya yang relatif. Manfaat mempelajari himpunan adalah membantu setiap orang yang mempelajari logika (Rizqi et al., 2021) untuk berpikir secara rasional, kritis, lurus, tetap, tertib, metodis dan koheren, meningkatkan kemampuan berpikir secara abstrak, cermat, dan objektif, menambah kecerdasan dan meningkatkan kemampuan berpikir secara tajam dan mandiri, memaksa dan mendorong orang untuk berpikir sendiri dengan menggunakan asas-asas sistematis, meningkatkan cinta akan kebenaran dan menghindari kesalahan-kesalahan berpikir, kekeliruan serta kesesatan, mampu melakukan analisis terhadap suatu kejadian.

4.2. Aljabar Abstrak

Aljabar abstrak adalah kajian struktur-struktur matematika dengan tingkat berpikir yang tinggi (Junarti et al., 2020). Suatu cabang matematika yang mempelajari struktur aljabar dinamakan aljabar abstrak. Sistem aljabar terdiri dari suatu himpunan obyek, satu atau lebih operasi pada himpunan bersama dengan hukum tertentu yang dipenuhi oleh operasi. Salah satu alasan yang paling penting untuk mempelajari sistem tersebut adalah untuk menyatukan sifat-sifat pada topik-topik yang berbeda dalam matematika. Aljabar abstrak atau struktur aljabar merupakan suatu kajian matematika yang memerlukan kemampuan berfikir logis yang berbeda dengan kemampuan berfikir yang diperlukan untuk mengkaji cabang matematika lain seperti kalkulus misalnya. Liku-liku berfikir logis yang ditemui dalam aljabar abstrak memerlukan latihan yang cukup agar terbentuk cara berfikir yang diperlukan dalam pemecahan masalah yang ada dalam kajiannya.

4.3. Konektivitas Belajar Himpunan dan Aljabar Abstrak

Konektivitas sebuah konsep matematis dengan sebuah cabang keilmuan matematis menjadi diskusi yang hangat saat mengkaji matematika melalui studi pustaka. Selain pemahaman akan terbuka, konsep, wawasan dan pengetahuan juga turut terbuka. Himpunan sebagai sebuah konsep dasar hampir semua cabang matematika menjadi bukti bahwa bila ingin melangkah pada pengkajian yang lebih jauh terkait dengan konsep dan cabang keilmuan matematika lainnya maka perlu memahami konsep himpunan tersebut. Terlebih dalam kajian aljabar abstrak (Maysarah, 2018) yang pada hakikatnya memiliki operasi matematis yang menyentuh langsung konsep daripada himpunan tersebut (Anggraini & Sulaiman, 2014). Selain itu himpunan membantu mengabstraksi simbol-simbol matematika (Kusumawati & Kurniawan, 2020) dalam kajian aljabar abstrak. Pada kajian yang lebih dalam untuk memahami koneksi himpunan dan aljabar abstrak akan dituliskan dalam diskusi dibawah ini.

4.3.1. Penggunaan Notasi Himpunan dalam Aljabar Abstrak

Pengkajian aljabar abstrak tidak bisa terlepas dalam dari penggunaan notasi matematika yang sebelumnya dikaji dalam konsep himpunan. Notasi dan simbol himpunan (Raihanah et al., 2020) ini sudah menjadi bagian yang tak bisa dipisahkan dari aljabar abstrak itu sendiri. Hal ini membuktikan bahwa apabila akan memulai pengkajian pada cabang matematika aljabar abstrak sebaiknya perlu dasar pemahaman tentang notasi matematika yang baik yang dikaji secara mandiri dalam konsep himpunan matematika.

4.3.2 Penggunaan Variabel dalam Penulisan Notasi Himpunan

Variabel dapat diibaratkan sebagai identitas dari konsep aljabar. Sehingga tidak dapat dipungkiri dalam penulisan simbol himpunan (Saragih, 2019) yang namanya dan nilainya kerap diwakili dengan huruf untuk mempermudah memahami notasi dan mengoperasikannya dalam bentuk perhitungan menjadi sebuah ciri yang menunjukkan bahwa terdapat koneksi antara himpunan dengan aljabar abstrak. Penggunaan variabel dalam notasi himpunan pada operasi aljabar abstrak sendiri juga tidak dapat terlepas.

4.3.3. Terdapat Hukum-hukum Aljabar Himpunan

Terdapat hukum-hukum aljabar himpunan diantaranya: (1) Hukum komutatif : $A \cap B = B \cap A$, $A \cup B = B \cup A$. (2) Hukum assosiatif: $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$, $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$. (3) Hukum idempoten: $A \cap A = A$, $A \cup A = A$. (4) Hukum distributif : $A \cap (B \cup C) = (A \cup B) \cup (A \cap C)$, $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$. (5) Hukum de Morgan : $(A \cap B)$ c = A c $\cup$ B c , $(A \cup B)$ c = A c $\cap$ B c . dan (6) Jika $A \subseteq B$ maka $A \cap B = A$ dan $A \cup B = B$ (Wibisono, 2019).

Hukum-hukum aljabar himpunan ini tidak terlepas dari operasi-operasi hitung dalam aljabar abstrak. Hal ini menunjukkan bahwa tampak jelas terdapat koneksi antara himpunan dengan aljabar abstrak. Selain itu dalam aljabar abstrak pada beberapa kajian seperti grup, ring, dan lainnya yang dilengkapi operasi biner akan menunjukkan banyak hukum-hukum aljabar himpunan yang menjadi sebuah syarat tertentu, atau dikenal sebagai aksioma. Seperti pada gup, sebuah himpunan dikatakan grup apabila memenuhi sifat tertutup, asosiatif, mempunyai elemen identitas, dan memiliki invers (Panggabean, 2017).

5 KESIMPULAN

Kajian pustaka melalui studi literatur ini menunjukkan bahwa adanya koneksi atau hubungan antara himpunan matematika dengan aljabar abstrak. Pada hakikatnya himpunan merupakan konsep mandiri yang di pelajari penulisannya, operasinya dan yang lainnya dan menjadi dasar dari cabang lanjutan seperti aljabar abstrak. Hal ini menjadikan konsep himpunan menjadi sebuah landasan pada hampir semua cabang kajian matematika. Adapun koneksi atau hubungan antara himpunan matematika dengan aljabar abstrak berdasarkan studi literatur ini ditunjukkan pada beberapa hal diantaranya: (1) penggunaan notasi himpunan dalam aljabar abstrak, (2) Penggunaan variabel dalam operasi hitung aljabar dan penulisan notasi himpunan, dan (3) Terdapat hukum-hukum aljabar himpunan yang menjadi syarat atau aksioma yang harus dipenuhi sebuah himpunan dalam kajian aljabar abstrak agar dapat di identifikasi jenisnya.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, D. A., & Sulaiman, R. (2014). Ideal Fuzzy Pada Near-Ring. *MATHEdunesa*, *3*(3), 36–41.

Hanifah, & Abadi, A. P. (2018). Pemahaman mahasiswa pada konsep grup. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, *01*, 85–91.

Junarti, S., Mulyono, Y. L., & Dwidayati, N. K. (2020). Studi Literatur tentang Jenis Koneksi Matematika pada Aljabar Abstrak. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, *3*, 343–352. https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/

Kamarullah, K. (2017). Pendidikan Matematika Di Sekolah Kita. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, *1*(1), 21. https://doi.org/10.22373/jppm.v1i1.1729

Kusumawati, R., & Kurniawan, P. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Stuktur Aljabar dengan Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Abstraksi dan Menulis Bukti Matematika. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, *4*(1), 197. https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.1010

Loviasari, P. A., & Mampouw, H. L. (2022). Profil Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Himpunan Ditinjau Dari Self Efficacy. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, *11*(1), 73–84. https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i1.1014

Mahdarena, M., Siswanto, S., & Sapri, S. (2016). Konsep Himpunan Dan Diagram Venn Pada Smp Negeri 07 Bengkulu Berbasis Multimedia. *Jurnal Media Infotama*, *12*(1), 49–60. https://doi.org/10.37676/jmi.v12i1.272

Manurung, M. M., Windria, H., & Arifin, S. (2019). Desain Pembelajaran Materi Himpunan Dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) Untuk Kelas VII. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *5*(1), 19–29. https://doi.org/10.31316/j.derivat.v5i1.143

Maysarah, S. (2018). *Bahan Ajar Struktur Aljabar 1* (1st ed.). UIN Sumatera Utara Medan.

Mumu, J., & Tanujaya, B. (2018). Desain Pembelajaran Materi Operasi Pada Himpunan Mengunakan Permainan “Lemon Nipis.” *Journal of Honai Math*, *1*(1), 14. https://doi.org/10.30862/jhm.v1i1.770

Muslim, M. I., & Perdhana, M. S. (2018). Glass Ceiling: Sebuah Studi Literatur. *Jurnal Bisnis Strategi*, *26*(1), 28.

https://doi.org/10.14710/jbs.26.1.28-38

Novitasari, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, *2*(2), 8. https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18

Panggabean, E. M. (2017). *Struktur Aljabar 1* (2nd ed.). Citapustaka Media.

Puspananda, D. R. (2022). Studi Literatur: Komik Sebagai Media Pembelajaran Yang Efektif. *Jurnal Pendidikan Edutama*, *9*(1), 51–60. http://ejurnal.ikippgribojonegoro.ac.id/index.php/JPE

Putri, F. A., Bramasta, D., & Hawanti, S. (2020). Studi Literatur tentang Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran menggunakan Model Pembelajaran The Power of Two di SD. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, *6*(2), 605–610.

Radiusman, R. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Anak Pada Pembelajaran Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, *6*(1), 1. https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.1-8

Rahayu, P., Warli, W., & Cintamulya, I. (2020). Scaffolding Dalam Pembelajaran Mata Kuliah Struktur Aljabar. *JIPMat*, *5*(1), 25–35. https://doi.org/10.26877/jipmat.v5i1.4838

Rahmah, N. (2018). Hakikat Pendidikan Matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *1*(2), 1–10. https://doi.org/10.24256/jpmipa.v1i2.88

Raihanah, A., Putri, O. R. U., & Effendi, M. M. (2020). Literasi Digital dan Pemahaman Konsep Himpunan Siswa SMP Menggunakan Media Pembelajaran GUI Matlab. *Jurnal Elemen*, *6*(1), 13–24. https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1309

Ramdani, Y. (2006). Kajian pemahaman matematika melalui etika pemodelan matematika. *Jurnal Sosial Dan Pembangunan*, *22*(1), 2.

Rizqi, M. M., Wijayanti, D., & Basir, M. A. (2021). Analisis Buku Teks Matematika Materi Himpunan Menggunakan Model Prakseologi. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *9*(1), 57. https://doi.org/10.31941/delta.v9i1.1226

Saragih, M. J. (2019). Perlunya Belajar Mata Kuliah Aljabar Abstrak Bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(2), 249–265. https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.104

Sholihah, D. A., & Mahmudi, A. (2015). Keefektifan experiential learning pembelajaran matematika MTs materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *2*(2), 175–185. https://doi.org/10.21831/jrpm.v2i2.7332

Siagian, M. D. (2016). Kemampuan koneksi matematik dalam pembelajaran matematika. *MES: Journal of Matematics Education and Science2*, *2*(1), 58–67.

Suryanti, S. (2017). *Teori Grup (Struktur Aljabar 1)* (1st ed.). UMG Press.

Wibisono, S. (2019). *Matematika Diskrit Edisi 2*.

Zaimah, H., Yasri, Setiawati, E., Ulya, N., & Kusmayanti, V. (2020). *Modul Pembelajaran Matematika Madrasah Tsanawiyah Himpunan*. kemenag.go.id