

PENALARAN ALJABAR MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH RELASI REKURSIF DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF

Nur Fitriyah Indraswari¹, Lilis Mariyatul Fitriyah²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Sumenep

Email: nurfitriyah1804@gmail.com

Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran aljabar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah relasi rekursif ditinjau dari gaya kognitif. Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksploratif dengan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran aljabar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah relasi rekursif ditinjau dari gaya kognitif. Penelitian dimulai dengan pemberian tes kemampuan awal dan Group Embedded Figure Test (GEFT) untuk mendapatkan dua subjek penelitian yang masing-masing bergaya kognitif Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD). Setelah itu dilanjutkan dengan pemberian tugas pemecahan masalah dan wawancara. Data dicek kevalidannya menggunakan triangulasi waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum subjek FI maupun FD sudah memenuhi ketiga indikator penalaran aljabar yaitu pencarian pola, pengenalan pola, dan generalisasi. Perbedaannya terletak pada ketelitian kedua subjek dan lama waktu yang dibutuhkan. Subjek FD memerlukan waktu relatif lebih lama jika dibandingkan subjek FI.

Kata Kunci: Penalaran Aljabar, Relasi Rekursif, FI dan FD

Pendahuluan

Penalaran aljabar penting dipelajari karena merupakan dasar dari semua pemukiman matematika, termasuk aritmetika yang memungkinkan seseorang untuk mengeksplorasi struktur matematika (Ontario, 2013). Aljabar sendiri merupakan salah satu topik dalam matematika yang berkaitan erat dengan penggunaan simbol-simbol dan bilangan-bilangan untuk menyelesaikan persamaan, menganalisa relasi fungsional, dan menentukan struktur sistem representasi yang terdiri dari ekspresi dan relasi (Lew, 2004). Namun pada kenyataannya, tidak sedikit siswa yang merasa kesulitan belajar aljabar. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Tall (1991) dan Toshiakaira (2003) menyatakan bahwa sebagian besar siswa bahkan guru di Jepang menganggap konsep variabel dan fungsi merupakan kendala yang serius bagi mereka. Kesulitan belajar aljabar dapat diminimalisir dengan cara mengetahui penalaran aljabar mahasiswa sehingga kita sebagai dosen dapat merancang pembelajaran yang dapat mengembangkan penalaran aljabar mahasiswa. Penalaran aljabar adalah penggeneralisasian ide matematika melalui

pemberian argumen logis, dan menyatakan secara formal sesuai perkembangan usia peserta didik (Kaput & Blanton, 2005). Penalaran aljabar merupakan jenis penalaran yang digunakan dalam menyelesaikan masalah aljabar (Windsor, 2010) dan penyelesaian masalah juga dapat digunakan untuk mengembangkan penalaran aljabar siswa (Richardson, Berenson, & Staley, 2009).

Kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah aljabar berbeda antar siswa. Perbedaan itu meliputi perbedaan dalam cara memperoleh, menyimpan, dan menerapkan pengetahuan. Perbedaan cara seseorang dalam menerima, menyusun, dan mengolah informasi disebut dengan gaya kognitif. Hal ini sejalan dengan Susanto (2012: 38) yang mengatakan bahwa gaya kognitif yaitu karakteristik tiap individu yang tidak dimiliki oleh individu lain. Salah satu gaya kognitif tersebut adalah gaya kognitif Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD). Secara kognitif, mereka yang FD akan mengalami kesulitan menganalisis masalah dan menemukan kesulitan-kesulitan khusus dalam mengubah strategi mereka bila masalah menuntunnya, atau

dalam menggunakan objek yang tidak biasa dilakukan (Slameto, 2010).

Witkin menyatakan bahwa Gaya kognitif terbagi atas dua bagian, yaitu gaya kognitif Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD). Masing-masing mahasiswa bergaya kognitif FI atau FD mempunyai kelebihan dalam bidangnya. Berdasarkan perbedaan gaya inilah menjadi menarik untuk dapat diungkap penalaran aljabar mahasiswa terhadap masalah relasi rekursif dari masing-masing kelompok gaya kognitif. Mahasiswa bergaya kognitif FI maupun FD dapat diamati dari sifat kesehariannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Witkin (dalam Susanto 2012: 38) yang menyatakan bahwa:

“Individu yang bersifat analitik adalah individu yang memisahkan lingkungan ke dalam komponen-komponennya, kurang bergantung pada lingkungan atau kurang dipengaruhi oleh lingkungan. Individu ini dikatakan termasuk gaya kognitif Field Independent (FI). Sedangkan individu yang bersifat global adalah individu yang memfokuskan pada lingkungan secara keseluruhan, didominasi atau dipengaruhi lingkungan. Individu tersebut dikatakan termasuk gaya kognitif Field Dependent (FD).”

Berdasarkan penjabaran tersebut, dapat disimpulkan bahwa gaya kognitif dapat mempengaruhi penalaran aljabar siswa dalam menyelesaikan masalah relasi rekursif.

Beberapa penelitian terkait penalaran aljabar dan gaya kognitif diantaranya yaitu Basir (2015: 106) menunjukkan bahwa subjek bergaya kognitif field independent menguasai lebih tiga dari tujuh indikator kemampuan penalaran matematis. Sementara subjek bergaya kognitif field dependent hanya menguasai kurang empat dari tujuh indikator kemampuan penalaran matematis. Inayah (2016: 79) menyatakan bahwa gaya kognitif tidak berpengaruh signifikan terhadap kemampuan komunikasi dan

koneksi pada materi statistika. Namun, kemampuan penalaran matematis, memiliki pengaruh terhadap kemampuan komunikasi dan koneksi pada materi statistika. Bander (2018: 99) dalam penelitiannya menemukan bahwa siswa bergaya kognitif Field Dependent (FD) hanya memenuhi empat dari enam indikator dalam berpikir aljabar, sedangkan siswa bergaya kognitif Field Independent memenuhi enam indikator berpikir aljabar. Bagaimanapun juga penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena penelitian ini lebih berfokus untuk mendeskripsikan secara mendalam penalaran aljabar siswa bergaya kognitif Field Dependent (FD) dan Field Independent (FI) dalam menyelesaikan masalah relasi rekursif. Indikator siswa bernalar aljabar pada penelitian ini diadaptasi dari tiga tahap penalaran aljabar dalam menyelesaikan masalah yang dikemukakan oleh Herbert & Brown (1997) yaitu mencari pola, mengenali pola, dan generalisasi.

Berdasarkan penjabaran di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan secara mendalam penalaran aljabar mahasiswa yang bergaya kognitif Field Dependent (FD) dan Field Independent (FI) dalam menyelesaikan masalah relasi rekursif. Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti menggunakan tes kemampuan matematika dan Group Embedded Figure Test (GEFT) untuk menentukan subjek penelitian. Setelah itu, peneliti memberikan permasalahan matematika terkait relasi rekursif dan wawancara berbasis tugas sesaat setelah siswa selesai mengerjakan permasalahan yang diberikan. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh bahwa pada indikator mengenali pola subjek FD merepresentasikan hal-hal yang diketahui menggunakan bagan sedangkan subjek FI menggunakan diagram. Pada indikator pengenalan pola, subjek FD membuat konjektur terkait permasalahan yang diberikan dan melakukan uji coba dengan menggunakan bagan sebanyak tiga kali untuk mengenali pola sedangkan subjek FI melakukan uji coba konjektur menggunakan diagram yang ia buat sebanyak dua kali. Pada indikator

generalisasi, subjek FD dan FI dapat membuktikan kebenaran konjektur yang mereka buat berdasarkan uji coba yang telah mereka buat, menentukan aturan umum permasalahan menggunakan simbol-simbol, dan menyelesaikan permasalahan menggunakan aturan umum yang telah mereka buat.

Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksploratif dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian eksploratif dimaksudkan untuk menggali informasi yang diperlukan dalam penelitian secara mendalam. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan deskriptif kualitatif karena setting penelitian berlatar alami dan instrumen utama penelitian adalah peneliti sendiri. Analisis dilakukan secara mendalam pada mahasiswa dengan gaya kognitif FI dan FD tentang penalaran aljabar mereka dalam menyelesaikan masalah relasi rekursif yang diberikan. Waktu penelitian semester ganjil pada tahun akademik 2018/2019. Peneliti terlebih dahulu memberikan tes kemampuan matematika yang berbentuk uraian terdiri dari 10 soal mata kuliah prasyarat untuk matematika diskrit dan *Group Embedded Figure Test* (GEFT). Setelah mendapat 2 subjek berkemampuan setara dengan masing-masing bergaya kognitif FI dan FD. Selanjutnya peneliti memberikan tugas penyelesaian masalah relasi rekursif kemudian diwawancarai. Pemberian tugas penyelesaian masalah diberikan pada ketiga siswa sebanyak 2 kali kemudian hasil dari pekerjaan siswa dan wawancara dilihat kekonsistennannya menggunakan triangulasi waktu. Setelah proses triangulasi ternyata terdapat kekonsistenan data antara tugas penyelesaian masalah relasi rekursif 1 dan 2 maka data dikatakan valid dan siap untuk dianalisis. Tahap analisis data pada penelitian ini terdiri dari 5 langkah yaitu kategorisasi data, reduksi data, penyajian data, penafsiran data, dan penarikan kesimpulan. Setelah dianalisis, diperoleh data terkait penalaran aljabar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah relasi

rekursif ditinjau dari gaya kognitif FI dan FD.

Hasil dan Pembahasan

Data penalaran aljabar mahasiswa telah dikatakan valid, maka selanjutnya adalah menganalisis penalaran aljabar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah relasi rekursif berdasarkan indikator penalaran aljabar. Berikut ini merupakan permasalahan yang diberikan kepada tiap mahasiswa.

Permasalahan

Permasalahan ini pertama kalinya diperkenalkan oleh Leonardo Pisano pada abad ketigabelas dalam bukunya *Liber abaci*. Misalkan sepasang kelinci muda (beda kelamin) diletakkan dalam sebuah pulau. Sepasang kelinci tersebut tidak berkembang biak sampai berumur 2 bulan. Setelah berumur 2 bulan, setiap bulan masing-masing kelinci melahirkan sepasang kelinci.

Tentukan:

- Banyak pasang kelinci setelah 5 bulan.
- Relasi rekursif untuk menyatakan banyaknya pasangan kelinci dalam pulau setelah n bulan dengan mengasumsikan bahwa tidak ada kelinci yang pernah mati.

Solusi relasi rekursif yang telah ditemukan pada poin b.

Penalaran Aljabar Mahasiswa bergaya Kognitif Field Dependent (FD) dalam Menyelesaikan Masalah Relasi Rekursif

Pada saat menyelesaikan masalah, mahasiswa terlebih dahulu mencermati permasalahan yang diberikan. Siswa terlihat beberapa kali membaca dan memaknai soal yang diberikan. Setelah mulai mengerti maksud soal, kemudian subjek merepresentasikannya dalam bentuk bagan dapat dilihat pada gambar 1. Membuat representasi dari permasalahan yang ada sejalan dengan pendapat Chrysostomou (2013) yang menyatakan bahwa penalaran aljabar sebagai penggunaan berbagai macam representasi yang berkaitan dengan situasi kuantitatif dengan cara yang relasional. Subjek menggunakan simbol K_b untuk kelinci betina, K_j untuk kelinci jantan serta n untuk banyak bulan. Permisalan

yang telah dilakukan subjek menandakan bahwa ia telah mengetahui unsur-unsur yang menyusun pola tersebut yaitu banyak bulan, kelinci betina, dan kelinci jantan. Berdasarkan bagan yang telah dibuat,

subjek menuangkannya dalam bentuk tabel yang berisi hubungan antara banyak bulan dan jumlah pasang kelinci pada bulan pertama sampai kelima.

Misal: kelinci jantan = 1
kelinci betina = 2

B1: $1 - 2$ $a_0 = 1$

B2: $1 - 2$ $a_1 = 1$

B3: $1 - 2$
 $1 - 2$ $a_2 = 2$

B4: $1 - 2 - 1 - 2$
 $1 - 2$ $a_3 = 3$

B5: $1 - 2 - 1 - 2$
 $1 - 2 - 1 - 2$
 $1 - 2$ $a_4 = 5$

B6: $1 - 2 - 1 - 2 - 1 - 2$
 $1 - 2 - 1 - 2$
 $1 - 2 - 1 - 2$
 $1 - 2$ $a_5 = 8$

B7: $1 - 2 - 1 - 2 - 1 - 2 - 1 - 2$
 $1 - 2 - 1 - 2 - 1 - 2$
 $1 - 2 - 1 - 2$
 $1 - 2 - 1 - 2$
 $1 - 2$ $a_6 = 13$

b) $a_0 = a_1 = 1; a_2 = 2; a_n = a_{n-1} + a_{n-2}$

c) $a_n = a_{n-1} + a_{n-2}$
Misal: $a_n = x^n$
 $x^n = x^{n-1} + x^{n-2}$
 $x^n - x^{n-1} - x^{n-2} = 0$
 $x^{n-(n-2)} - x^{(n-1)-(n-2)} - x^{(n-2)-(n-2)} = 0$
 $x^2 - x - 1 = 0 \rightarrow a \cdot 1, b = -1, c = -1$
 $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
 $= \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4(1)(-1)}}{2(1)}$
 $= \frac{1 \pm \sqrt{1+4}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$
 $x_1 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = \frac{2 + \sqrt{5}}{2} \quad x_2 = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} = \frac{2 - \sqrt{5}}{2}$
 $a_n = C_1 x_1^n + C_2 x_2^n$
 $a_0 = 1 \rightarrow 1 = C_1 x_1^0 + C_2 x_2^0 \dots \textcircled{1}$
 $a_1 = 1 \rightarrow 1 = C_1 x_1^1 + C_2 x_2^1 \dots \textcircled{2}$
 $a_2 = 2 \rightarrow 2 = C_1 x_1^2 + C_2 x_2^2 \dots \textcircled{3}$
 $a_0 = a_1 = C_1 \left(\frac{2 + \sqrt{5}}{2}\right) + C_2 \left(\frac{2 - \sqrt{5}}{2}\right) = 1 \dots \textcircled{1}$
 $a_2 = C_1 \left(\frac{2 + \sqrt{5}}{2}\right)^2 + C_2 \left(\frac{2 - \sqrt{5}}{2}\right)^2 = 2$
 $= C_1 \left(\frac{4 + 4\sqrt{5} + 5}{4}\right) + C_2 \left(\frac{4 - 4\sqrt{5} + 5}{4}\right) = 2$
 $= C_1 \left(\frac{9 + 4\sqrt{5}}{4}\right) + C_2 \left(\frac{9 - 4\sqrt{5}}{4}\right) = 2 \dots \textcircled{2}$

Gambar 1. Hasil Penyelesaian Masalah SFD dalam Menyelesaikan Masalah Relasi Rekursif

Subjek kemudian membuat konjektur yang menyatakan berdasarkan tabel yang ia buat kaitannya dengan banyak bulan dan jumlah pasang kelinci. Dalam pembuatan konjektur, subjek merasa kesulitan karena antara bagan pertama, dan kedua terdapat ketidaksamaan. Subjek masih merasa bingung terkait kalimat ‘sepasang kelinci tersebut tidak berkembang biak sampai berumur 2 bulan. Setelah berumur 2 bulan, setiap bulan masing-masing kelinci melahirkan sepasang kelinci’. Setelah memahami maksud dari arti kata ‘2 bulan’, subjek membuat bagan ketiga dan hal inilah yang mendasarinya untuk membuat konjektur. Subjek mudah terpengaruh terhadap bagan yang ia buat dan dalam pembuatan bagan, subjek terlihat

berkali-kali menghapus dan menggantinya dari awal lagi. Konjektur yang dibuat menggunakan simbol n untuk banyak bulan dan a_n untuk banyak kelinci. pembuatan konjektur oleh subjek FD relatif lebih lama dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan subjek FI. Konjektur yang telah ia buat kemudian diuji coba.

Subjek membuktikan kebenaran konjektur, maka secara langsung siswa menentukan aturan umum unsur-unsur penyusun pola. pada saat diminta untuk menentukan banyak pasang kelinci pada bulan ke-n, siswa mendapat ide bahwa unuk menyelesaikannya menggunakan metode akar-akar karakteristik. Untuk menentukan aturan umum persamaan banyak pasang

kelinci pada bulan ke- n , subjek langsung menuliskannya dalam bentuk aljabar dan menjabarkan alasannya.

Penalaran Aljabar Mahasiswa bergaya Kognitif Field Independent (FI) dalam Menyelesaikan Masalah Relasi Rekursif

Pada saat menyelesaikan masalah, mahasiswa terlebih dahulu mencermati permasalahan yang diberikan. Siswa terlihat beberapa kali membaca dan memaknai soal yang diberikan. Setelah mulai mengerti maksud soal, kemudian subjek merepresentasikannya dalam bentuk diagram dapat dilihat pada gambar 2. Subjek menuliskannya bukan dalam bentuk simbol, tetapi kata secara lengkap. Membuat representasi dari permasalahan yang ada sejalan dengan pendapat Chrysostomou

(2013) yang menyatakan bahwa penalaran aljabar sebagai penggunaan berbagai macam representasi yang berkaitan dengan situasi kuantitatif dengan cara yang relasional. Subjek menyatakan bahwa hal-hal yang perlu dicermati dalam permasalahan yaitu banyak pasang kelinci yang terdiri dari kelinci betina dan jantan serta banyak bulan. Hal ini menandakan bahwa subjek telah mengetahui unsur-unsur yang menyusun pola tersebut yaitu banyak bulan, kelinci betina, dan kelinci jantan. Berdasarkan diagram yang telah dibuat, subjek menuangkannya dalam bentuk tabel yang berisi hubungan antara banyak bulan dan jumlah pasang kelinci pada bulan pertama sampai kelima.

$$a_1 = 1 \text{ pasang}$$

$$a_2 = 1 \text{ pasang}$$

$$a_3 = a_2 + a_{2-1}$$

$$= 1 + a_{2-1}$$

$$= 1 + a_1$$

$$= 1 + 1$$

$$= 2 \text{ pasang}$$

$$a_4 = a_3 + 2a_{4-2}$$

$$= a_3 + 2a_{2-1}$$

$$= 2 + 2a_1$$

$$= 2 + 2 \cdot 1$$

$$= 4 \text{ pasang}$$

$$a_5 = a_4 + 4 \cdot a_{5-3}$$

$$= a_4 + 4 \cdot a_{2-1}$$

$$= 4 + 4 \cdot a_1$$

$$= 4 + 4 \cdot 1$$

$$= 8 \text{ pasang}$$

Jika banyak pasang kelinci setelah 5 bulan adalah 8 pasang

b). $a_1 = 1, a_2 = 1$
 $a_n = a_{n-1} + 2a_{n-2} + 4a_{n-3}, n \geq 3$

c). $a_1 = 1, a_2 = 1$
 $a_n = a_{n-1} + 2a_{n-2} + 4a_{n-3}, n \geq 3$
 Misal
 $a_n = x^n$
 maka

$$x^n = x^{n-1} + 2x^{n-2} + 4x^{n-3}$$

$$\frac{x^n}{x^3} = \frac{x^{n-1}}{x^3} + \frac{2x^{n-2}}{x^3} + \frac{4x^{n-3}}{x^3}$$

$$x^3 = x^3 + 2x + 4$$

Gambar 2. Hasil Penyelesaian Masalah SFI dalam Menyelesaikan Masalah Relasi Rekursif

Subjek kemudian membuat konjektur yang menyatakan berdasarkan tabel yang ia buat kaitannya dengan banyak bulan dan jumlah pasang kelinci. Dalam pembuatan konjektur, subjek merasa rancu terhadap kalimat pada soal yaitu 'sepasang

kelinci tersebut tidak berkembang biak sampai berumur 2 bulan. Setelah berumur 2 bulan, setiap bulan masing-masing kelinci melahirkan sepasang kelinci'. Subjek menganggap bahwa jika kelinci tepat berumur 2 bulan, maka kelinci tersebut

belum bisa berkembang biak. Namun, setelah dibaca berkali-kali akhirnya subjek memahami apa yang dimaksud dalam permasalahan yang diberikan. Setelah memahami maksud dari arti kata '2 bulan', kemudian subjek membuat konjektur. Pembuatan konjektur subjek FI relatif lebih cepat daripada subjek FD. Konjektur yang subjek buat, belum menggunakan simbol, namun masih menggunakan kata-kata.

Subjek membuktikan kebenaran konjektur, maka secara langsung siswa menentukan aturan umum unsur-unsur penyusun pola. Pada saat diminta untuk menentukan banyak pasang kelinci pada bulan ke- n , subjek mendapat ide bahwa untuk menyelesaikannya menggunakan metode akar-akar karakteristik. sebenarnya ada cara lain untuk menentukan banyak kelinci pada bulan ke- n yaitu menggunakan metode fungsi pembangkit, tetapi menurut subjek cara tersebut lebih rumit sehingga ia memilih metode akar-akar karakteristik. Untuk menentukan aturan umum persamaan banyak pasang kelinci pada bulan ke- n , subjek menuliskannya dalam bentuk kata-kata serta menjabarkan alasannya. Namun akhirnya, subjek menuliskannya dalam bentuk simbol aljabar.

Simpulan dan Saran

Pada saat mencari pola, mahasiswa bergaya kognitif *Field Dependent* (FD) merepresentasikannya dalam bentuk bagan menggunakan simbol K_b , K_j dan n . Sedangkan mahasiswa bergaya kognitif *Field Independent* (FI) merepresentasikannya dalam bentuk diagram menggunakan kata-kata secara lengkap. Mahasiswa FI maupun FD awalnya merasa rancu dengan kata-kata '2 bulan' namun akhirnya mereka paham setelah melewati beberapa proses. Untuk mengenali pola, mahasiswa FD membuat tiga bagan sedangkan mahasiswa FI cukup membuat dua diagram saja. Pada pembuatan representasi, mahasiswa FD terlihat berkali-kali menghapus bagan yang telah ia buat dan membuatnya dari awal lagi. Hal ini membuktikan bahwa mahasiswa FD terpengaruh terhadap bagan yang ia buat. Lain halnya dengan

mahasiswa FI yang membuat representasi relatif cepa daripada FD dan tidak terpengaruh terhadap diagram yang ia buat. Bisa dikatakan, mahasiswa FI lebih analitik daripada mahasiswa FD. Pada tahap membuat konjektur, mahasiswa FD membutuhkan waktu yang relatif lama jika dibandingkan dengan mahasiswa FI. Selain itu, dalam membuktikan konjektur, mereka membuat tabel berdasarkan representasi yang mereka buat dan mencocokkannya dengan konjektur yang mereka. Mahasiswa FD dalam menentukan aturan umum persamaan relasi rekursif dalam menyelesaikan masalah menggunakan simbol aljabar, sedangkan mahasiswa FI menggunakan kata-kata namun akhirnya ia menuliskannya dalam bentuk simbol aljabar.

Dalam penelitian ini dibahas tentang penalaran aljabar ditinjau dari gaya kognitif mahasiswa. Oleh karena itu, diharapkan bagi peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian terkait penalaran aljabar untuk memperluas kajian penelitian misalnya ditinjau dari gaya belajar, kemampuan matematika, tipe kepribadian, atau gender.

Daftar Pustaka

- Bander, Silvana Enjelina. 2018. *Profil Berpikir Aljabar Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent*. E-Jurnal Sariputra, Vol. 5, No. 1. 92-99.
- Basir, Mohammad Abdul. 2015. *Kemampuan Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif*. Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Unissula, Vol 3, No. 1. 106-114.
- Chrysostomou, M., Tsingi, C., Cleanthous, E., & Pantazi, P.D. 2013. Examining Number Sense and Algebraic Reasoning Through Cognitive Styles. *Educ Stud Math.*(83), 205-223. DOI: 10.1007/s10649-012-9448-0.

- Herbert, K and Brown, RH. 2000. *Pattern as Tools for Algebraic Reasoning* (B. Moses, Ed.) *Algebraic Thinking Grade K-12* Reading from NCTMs School Based Journals and Other Publication. 123-28.
- Inayah, Nurul. 2016. *Pengaruh Kemampuan Penalaran Matematis dan Gaya Kognitif terhadap Kemampuan Komunikasi dan Koneksi pada Materi Statistika Siswa SMA*. Journal of EST, Vol. 2, No. 2. 74-80.
- Kaput J and Blanton M. 2005. *Algebrafying the elementary mathematics experience in a teacher-centered, systemic way* (Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates).
- Lew, H.C. 2004. *Developing Algebraic Thinking in Early Grades: Case Study of Korean Elementary School Mathematics*, The Math Edu, Vol 8. 89-106
- Ontario. 2013. *Paying Attention to Algebraic Reasoning K-12* (Toronto: Queen's printer for ontario)
- Richardson K, Berenson S and Staley K. 2009. *Prospective elementary teachers use of representation to reason algebraically*. The J. of Math.Behav, Vol. 28.188-99
- Slameto.2010. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta
- Susanto, Hery Agus. 2012. *Pemahaman Mahasiswa Field Independent dalam Pemecahan Masalah Pembuktian pada Konsep Grup*. Jurnal Aksioma, Vol. 1, No. 1. 37 – 44.
- Tall D. 1991. *Advanced mathematical thinking* (The Netherlands: Kluwer Academic Publisher)
- Toshiakaira F. 2003. *Probing Pupils' Understanding Of Variables Through Cognitive Conflict: Is The Concept Of A Variable So Difficult For Pupils To Understand*. N A Pateman B J, Dougherty and J T Zilliox
- Windsor, W. 2010. *Algebraic Thinking: A Problem Solving Approach. Shapping the Future of Mathematics Education: Proceesing of the 33th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australia* (Fremantle: MERGA)