

Kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran PBL dan *mind mapping* ditinjau dari gaya kognitif

Farah Heniati Santosa¹, Samsul Bahri²

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang pencapaian kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran PBL dan *Mind Mapping* (MM) ditinjau dari gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*. Penelitian ini merupakan quasi ekseprimen yang melibatkan 97 mahasiswa semester I. Sebanyak 46 mahasiswa memperoleh pembelajaran PBL dan sebanyak 51 mahasiswa memperoleh pembelajaran MM. Analisis penelitian menggunakan *Two way* ANAVA. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa (1) tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran PBL dan MM, (2) terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang memiliki gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*, (3) tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan gaya kognitif terhadap kemampuan komunikasi matematis.

Kata kunci: *Komunikasi Matematis, PBL, Mind Mapping, Gaya Kognitif.*

Abstract This study aims to obtain an overview of the achievement of mathematical communication ability of students who obtain PBL learning and Mind Mapping (MM) in terms of the field dependent and field independent cognitive styles. This research is a quasi-assessment involving 97 first semester students, with 46 students obtaining PBL learning and 51 students obtaining MM learning. Research analysis using two way ANOVA. The results of the study concluded that (1) there was no difference in mathematical communication ability of students who obtained PBL and MM learning, (2) there were differences in mathematical communication ability of students who had cognitive field dependent and field independent styles, (3) there was no interaction between learning models and cognitive style towards mathematical communication ability.

Keywords: *Mathematical Communication, PBL, Mind Mapping, Cognitive Style*

¹ Universitas Nahdlatul Wathan, Jalan Kaktus, Mataram, Indonesia, fafa.adipati@gmail.com

² Universitas Nahdlatul Wathan, Jalan Kaktus, Mataram, Indonesia, samsulbahri024@gmail.com

A. Pendahuluan

Komunikasi matematis merupakan kemampuan seseorang dalam menggunakan kosakata, notasi dan struktur matematika untuk menyatakan dan memahami ide-ide serta hubungan matematika (NCTM, 1989; NCTM, 2000; Negara, 2015). Proses komunikasi matematis dapat berupa komunikasi lisan maupun tulisan. Kemampuan ini menjadi penting untuk diamati dalam melihat pemahaman mahasiswa terhadap konsep yang telah dipelajari.

Ketika komunikasi ditekankan dalam pembelajaran matematika, mahasiswa memiliki banyak kesempatan untuk mengembangkan keterampilan mereka. Dalam rangka pemahaman konsep-konsep matematika, bernalar dan memecahkan masalah matematika, mahasiswa harus membaca dan menginterpretasikan informasi, mengungkapkan pikiran mereka secara lisan dan tertulis, mendengarkan orang lain, dan berpikir kritis tentang ide-ide matematika. Sehingga kemampuan komunikasi matematis menjadi penting untuk dihadirkan dalam proses pembelajaran matematika mahasiswa sebagai pendorong dalam mengekspresikan, berbagi, dan merefleksikan ide-ide matematis (Defne Kaya, Hasan Aydin. 2016).

Menurut Baroody (1993), pembelajaran matematika hendaknya membantu siswa mengomunikasikan ide matematisnya melalui representasi, mendengar (listening), membaca (reading), diskusi (discussing), dan menulis (writing). Menurut Greenes & Schulman. (1996), komunikasi matematis merupakan (1) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi, (2) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematik, (3) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, berbagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan yang lain.

Komunikasi merupakan proses penyampaian makna dalam bentuk gagasan atau informasi dari seseorang kepada orang lain. Komunikasi matematika adalah proses mengekspresikan ide-ide dan pemahaman matematika secara lisan, visual, dan tertulis, menggunakan angka, simbol, gambar, grafik, diagram, dan kata-kata (Ontario Ministry of Education, 2005). Dalam setiap peristiwa komunikasi terkandung sejumlah unsur

diantaranya pesan yang disampaikan, pihak-pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi tersebut, cara pengalihan/penyampaian pesan serta teknologi yang dijadikan sarana. Pesan-pesan itu dapat berbentuk lisan maupun tulisan, dapat bersifat verbal maupun non verbal, dalam arti bahwa simbol-simbol yang disepakati tidak diucapkan tetapi disampaikan melalui cara/alat selain kata-kata dan mempunyai makna yang dipahami oleh keduanya.

Pembelajaran matematika yang diberikan sejak sekolah dasar bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif serta kemampuan bekerjasama. Hal-hal tersebut berkaitan dengan sifat dan karakteristik kepribadian mahasiswa sehingga menjadi perhatian pembelajaran matematika di kelas. Karakteristik pribadi mahasiswa merupakan faktor yang turut menentukan keberhasilan memahami karakteristik gaya belajar memungkinkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran. Selain itu, dapat juga membantu mengidentifikasi kesulitan belajar. (Riding & Smith, 1997; Rahman, 2008).

Berkaitan dengan karakteristik pribadi, Winkel (1996) mengungkapkan aspek-aspek yang lebih luas, yaitu: (a) fungsi kognitif, (b) fungsi konatif-dinamik, (c) fungsi afektif, (d) fungsi sensorik motorik, dan (e) individualitas biologis, kondisi mental, vitalitas psikis dan sebagainya. Aspek yang berkaitan erat dengan keberhasilan belajar siswa dalam aspek kognitif adalah fungsi kognitif yang mencakup: taraf intelegensi, daya kreativitas, bakat khusus, organisasi kognitif, taraf kemampuan bahasa, daya fantasi, gaya belajar (gaya kognitif, tipe belajar, gaya berpikir), dan teknik-teknik studi.

Gaya kognitif mencerminkan cara yang disukai oleh individu untuk secara aktif memproses dan mentransformasi informasi yang masuk, mengkategorikan pengetahuan baru, dan mengintegrasikannya ke dalam struktur memori (Mousavi, Shima, Radmehr, Farzad, Alamolhodaie, Hasan. 2012). Di antara dimensi gaya kognitif yang telah diidentifikasi hingga saat ini, field dependent atau independent (FD/I) telah menerima perhatian paling besar, terutama yang berkaitan dengan implikasi pendidikannya (Quiroga & González, 1988).

Kemampuan FD/I mengacu pada tingkat ketergantungan lapangan/independensi lapangan, dan merepresentasikan kemampuan

subjek untuk menyembunyikan informasi dalam berbagai konteks pengajaran yang kompleks (Pascual-Leone, 1989; Witkin, Dyk, Paterson, Goodenough & Karp, 1974). Beberapa subjek didominasi oleh kerangka acuan yang kuat sehingga, mereka mengalami kesulitan memahami elemen yang terpisah. Subjek-subjek ini dicirikan sebagai field dependent, karena mereka tidak cukup memisahkan item dari konteksnya dan menerima bidang atau konteks yang mendominasi. Di sisi lain, subjek yang dapat dengan mudah memisahkan item dari konteksnya dicirikan sebagai field independent (Witkin & Goodenough, 1981). Subjek-subjek field independent memiliki lebih banyak kemampuan analitis dan cenderung 'mematahkan' informasi, memperhatikan subjek parsial, sementara yang field dependent memusatkan perhatian mereka lebih baik pada aspek global dari informasi yang diberikan (Grigorenko & Sternberg, 1995; Tinajero & Páramo, 1998). Oleh karena itu, gaya kognitif FD/I tampak penting dalam pembelajaran sains: pemecahan masalah dan pemahaman konseptual (Bahar & Hansell, 2000; Kang, Scharmman, Noh & Koh, 2005; Tsaparlis, 2005).

Model pembelajaran menjadi faktor lain yang penting dalam proses pembelajaran. Salah satu pembelajaran yang dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa adalah Problem Based Learning (PBL). Problem Based Learning (PBL) banyak menggunakan pemecahan masalah sebagai aktivitas belajar dan memberikan kesempatan mahasiswa untuk berpikir kreatif dan mengkomunikasikan hasilnya kepada teman sebaya.

Problem Based Learning (PBL) adalah salah satu model pembelajaran berbasis masalah yang memungkinkan dikembangkannya keterampilan berpikir siswa. Model pembelajaran PBL dapat merangsang siswa untuk belajar melalui berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan sehari – hari. PBL bertujuan agar siswa memperoleh dan membentuk pengetahuannya secara terintegrasi. Sungur dan Tan (2004) menyatakan bahwa Problem Based Learning memungkinkan siswa berinteraksi dengan lingkungannya, teman sekelasnya, yang akan menuntun siswa untuk meningkatkan pengetahuannya. Model PBL dapat memberikan inovasi dalam pembelajaran. Dalam model PBL kemampuan berpikir siswa dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan

kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan. Rusman (2011) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis masalah memfasilitasi keberhasilan memecahkan masalah, komunikasi, kerja kelompok dan keterampilan interpersonal dengan lebih baik.

Selain PBL, model pembelajaran yang dianggap tepat dan spesifik sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis maupun komunikasi matematis, salah satunya penerapan strategi Mind Mapping (Peta pikiran). Strategi ini yang diharapkan dan mampu membuat lingkungan belajar menarik, memotivasi mahasiswa dan menyenangkan ketika mahasiswa mempelajari materi pembelajaran matematika. Pemetaan pikiran dikembangkan oleh Buzan pada tahun 1970 berdasarkan penelitian tentang bagaimana otak memproses informasi (Carolina, 2016). Otak mengambil informasi dari berbagai tanda, kedua gambar, suara, aroma, pikiran dan perasaan. Arends (2008) menyatakan bahwa pemetaan pikiran adalah cara yang baik bagi siswa untuk memahami dan mengingat jumlah informasi baru. Dengan presentasi peta pikiran yang baik, para siswa dapat mengingat materi dengan lebih lama. Selain itu, Buzan (2012) berpendapat bahwa pemetaan pikiran adalah cara mengembangkan kegiatan berpikir ke segala arah, menangkap berbagai pikiran dalam berbagai sudut pandang. Pemetaan pikiran mengembangkan pemikiran yang berbeda, pemikiran kreatif. Berdasarkan karakteristik tersebut, mind mapping dapat melatih dan menganangkan penalaran maupun komunikasi matematis mahasiswa.

Berdasarkan paparan di atas dan hasil kajian literature, peneliti belum menemukan penelitian yang melihat kemampuan komunikasi matematis serta aspek gaya kognitif dalam satu pengamatan penelitian. Sehingga pada penelitian ini, peneliti memperluas aspek pengamatan yaitu melihat kemampuan komunikasi matematis dimana aspek gaya kognitif mahasiswa menjadi tinjauannya yang diterapkan pada model pembelajaran PBL dan *Mind Mapping* (MM).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini berupa quasi eksperimen terhadap pencapaian kemampuan komunikasi matematis berdasarkan perbedaan gaya kognitif mahasiswa pada pembelajaran PBL dan MM. Subjek penelitian adalah

mahasiswa semester I yang berjumlah 97 orang. Sebanyak 46 mahasiswa memperoleh pembelajaran PBL dan sebanyak 51 mahasiswa memperoleh pembelajaran MM. Instrument penelitian berupa tes kemampuan komunikasi matematis pada materi turunan dan tes *Group Embedded Figure Test (GEFT)* untuk mengkategorikan gaya kognitif (Witkin, Oltman, Raskin, & Karp, 1971; Murphy, Casey, Day, & Young, 1997; Negara, 2015). Tes GEFT ini peneliti mengadopsi dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dimana validitas dan reabilitas tes telah diuji ulang pada psikolog dan mahasiswa. Adapun analisis data menggunakan *two way ANAVA*. Hal ini didasarkan pada variabel penelitian yang terdiri dari 2 variabel bebas yang berskala nominal dan 1 variabel terikat yang berskala interval.

C. Temuan dan Pembahasan

Peneliti mengawali pada bagian ini dengan pemaparan deskripsi data kemampuan komunikasi yang disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Deskripsi Data Kemampuan Komunikasi Matematis

Model	GK	Mean	Std. Deviation	N
PBL	FD	53.6765	17.07254	34
	FI	70.3125	13.62156	12
	Total	58.0163	17.71020	46
MM	FD	50.8929	19.71435	35
	FI	67.9688	17.05918	16
	Total	56.2500	20.38688	51
Total	FD	52.2645	18.37777	69
	FI	68.9732	15.44874	28
	Total	57.0876	19.08615	97

Pada Tabel 1 di atas, terlihat bahwa pada kelas PBL rerata kemampuan komunikasi matematis sebesar 58,0163. Jika dilihat berdasarkan gaya kognitif, maka rerata kemampuan komunikasi matematis mahasiswa pada kelas PBL yang bergaya kognitif FD sebesar 53,6765 dan yang bergaya kognitif FI sebesar 70,3125. Pada kelas MM rerata kemampuan komunikasi matematis sebesar 56,25. Jika dilihat berdasarkan gaya kognitif, maka rerata kemampuan komunikasi matematis mahasiswa pada kelas MM yang bergaya kognitif FD sebesar 50,8929 dan yang bergaya kognitif FI sebesar 67,9688.

Adapun hasil analisis menggunakan *two way* ANAVA dengan bantuan SPSS disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Analisis Pencapaian Kemampuan Komunikasi Matematis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5731.903 ^a	3	1910.634	6.077	.001
Intercept	289360.260	1	289360.260	920.360	.000
Model	128.988	1	128.988	.410	.523
Gaya_Kognitif	5576.063	1	5576.063	17.736	.000
Model * Gaya_Kognitif	.949	1	.949	.003	.956
Error	29239.102	93	314.399		
Total	351093.750	97			
Corrected Total	34971.005	96			

Berdasarkan Tabel 2 di atas, pada baris “Model” diperoleh nilai sig. = 0,523 > 0,05 = α , sehingga tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran PBL dan MM. Pada baris “Gaya_Kognitif” diperoleh nilai sig. = 0,000 < 0,05 = α , sehingga terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa berdasarkan gaya kognitif. Berdasarkan reratanya (Tabel 1) mahasiswa yang memiliki gaya kognitif *field independent* (FI) lebih baik dari pada mahasiswa yang memiliki gaya kognitif *field dependent* (FD). Pada baris “Model*Gaya_kognitif” diperoleh nilai sig. = 0,956 > 0,05 = α , sehingga tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan gaya kognitif terhadap kemampuan komunikasi matematis.

Pada proses penelitian, penerapan kedua model pembelajaran memberikan kesempatan yang luas kepada mahasiswa untuk berpikir secara kreatif dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Observasi yang dilakukan peneliti selama penelitian, memperlihatkan bahwa kedua model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk dapat mengembangkan komunikasi matematisnya.

Pada pembelajaran PBL, pemberian masalah di awal pembelajaran memberikan kesempatan mahasiswa untuk berpikir, mahasiswa diajak untuk berpikir secara individu maupun berkelompok dalam memahami permasalahan yang diberikan. Kemampuan menyelesaikan dan menyampaikan kembali ide matematis yang telah ditulis menuntut

mahasiswa untuk mampu mengkomunikasikannya. Pengalaman ini menunjukkan kepada peneliti, bahwa PBL memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis mereka. Temuan ini sejalan dengan pendapat Klegeris & Hurren (2011) yang menyatakan *problem based learning* (PBL) merupakan seperangkat model mengajar yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan berkomunikasi, pemecahan masalah, materi, dan pengaturan diri.

Sedangkan pada kelas MM, suasana pembelajaran yang aktif dan kreatif juga ditunjukkan pada kelas ini. Mahasiswa diminta untuk mampu menggambarkan *mind mapping* dari materi yang dipelajari. Proses pembuatan MM menuntut penalaran mahasiswa dalam menghubungkan maupun melihat pola atau karakteristik dari materi yang dipelajari. Selanjutnya MM yang dihasilnya, dijadikan sebagai kerangka pikir dalam memahami dan menyelesaikan masalah yang diberikan. Penyampaian kembali di depan kelas, baik MM yang dibuat maupun hasil penyelesaian masalah memberikan kesempatan mahasiswa untuk dapat berkomunikasi dengan baik agar ide matematis yang telah dikemukakan dapat diterima dan dipahami oleh mahasiswa yang lain. Gambaran ini sejalan dengan pernyataan Carolina (2016) bahwa *mind mapping* merupakan cara termudah untuk memasukkan informasi ke otak dan mengambil informasi dari otak *mind mapping* adalah cara untuk mencatat bahwa kreatif, efektif, dan secara harfiah akan memetakan pikiran kita.

Gaya kognitif mencerminkan cara yang disukai individu untuk secara aktif memproses dan mengubah informasi yang masuk, mengkategorikan pengetahuan baru, dan mengintegrasikannya ke dalam struktur memori. Kebiasaan ini mengakibatkan terjadinya perbedaan dalam memahami, menganalisis, menyampaikan pada individu yang memiliki gaya kognitif yang berbeda.

Gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* merupakan tipe gaya kognitif yang mencerminkan cara analisis seseorang dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Mahasiswa dengan gaya kognitif *field dependent* sulit memfokuskan pada satu aspek dari satu situasi atau menganalisis pola menjadi bagian-bagian yang berbeda. Gaya kognitif *field dependent* menemukan kesulitan dalam memproses informasi,

cenderung hanya menerima informasi yang diberikan dan tidak mampu mengorganisasikan kembali. Namun mudah memersepsi apabila informasi dimanipulasi sesuai konteksnya. Mahasiswa dengan gaya kognitif field independent lebih menunjukkan bagian-bagian terpisah dari pola menyeluruh dan mampu menganalisis pola ke dalam komponen-komponennya. Gaya kognitif field independent cenderung menggunakan faktor internal sebagai arahan dalam memproses informasi. Mereka, mengerjakan tugas secara tidak berurutan dan merasa efisien bekerja sendiri.

Pada pembelajaran PBL maupun MM menghasilkan rerata kemampuan komunikasi matematis yang relatif sama baik secara keseluruhan maupun berdasarkan gaya kognitif. Hasil ini diperkuat pada analisis *two way* ANAVA pada pencapaian komunikasi matematis menunjukkan hasil yang tidak signifikan yaitu 0,523 dan 0,956. Nilai ini lebih besar dari toleransi kesalahan yang telah ditetapkan, yaitu $\alpha = 0,05$. Berdasarkan perbedaan rerata, rerata kemampuan komunikasi matematis pada kelas PBL sebesar 58,0163 tidak berbeda pada rerata pada kelas MM sebesar 56,2500. Sehingga kedua pembelajaran ini memberikan pencapaian kemampuan komunikasi matematis yang relative sama.

Proses pembelajaran yang diamati oleh peneliti menunjukkan bahwa baik pengalaman belajar maupun aktivitas belajar yang dialami oleh mahasiswa tidak jauh berbeda. Mahasiswa digiring untuk bernalar, mengamati pola hingga mengkomunikasikan ide matematis yang dipikirkan baik secara lisan maupun tulisan.

Hasil analisis ANAVA dua jalan pada gaya kognitif, dimana nilai signifikan yang dihasilkan sebesar 0,000, hasil ini lebih kecil jika dibandingkan dengan toleransi kesalahan yang ditetapkan. Berdasarkan perbedaan rerata kemampuan komunikasi matematis pada kelas PBL, rerata FI sebesar 70,3125 lebih besar daripada rerata FD yang hanya sebesar 53,6765. Sedangkan pada kelas MM, rerata FI sebesar 67,9688 lebih besar daripada rerata FD yang hanya sebesar 50,8929. Sehingga mahasiswa dengan gaya kognitif FI memiliki kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa dengan gaya kognitif FD.

Pada indikator komunikasi yang diajukan (NCTM, 2013), yaitu (1) mengkomunikasikan pikiran matematisnya secara koheren dan jelas

kepada teman-temannya, para dosen, dan kepada yang lainnya; dan (2) menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide/gagasannya secara tepat. Kemampuan kedua gaya kognitif ini tidak jauh berbeda, hanya saja mahasiswa dengan gaya FI memiliki kelancaran dalam menggunakan simbol, bahasa matematika dalam mengekspresikan ide/gagasan dalam bentuk tulisan lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa dengan gaya kognitif FD. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara peneliti dalam mengungkap komunikasi matematis secara lisan, mahasiswa dengan gaya kognitif FI mampu menjelaskan kembali dengan jelas ide-ide matematika yang telah dituliskannya dibandingkan dengan mahasiswa dengan gaya kognitif FD, dimana dalam prosesnya mahasiswa terkadang lupa maupun keliru saat diminta menjelaskan kembali hasil jawaban yang dituliskannya. Perbedaan ini berdasarkan karakteristik dari gaya kognitif FI, yaitu individu dengan gaya kognitif *field independent* lebih mampu menganalisis informasi yang kompleks dan mampu mengorganisasikannya untuk memecahkan masalah, cenderung reflektif dalam berpikir, lebih kreatif, kreativitas berkembang berdasarkan rasional, cenderung pada materi pelajaran yang abstrak, impersonal, analitis, berdaya otak kiri, dan berpikir divergen (Bilal, Guyer, Sibel, 2008; Oh, Eunjoo. & Lim, Doohun, 2005; Negara, 2015).

D. Simpulan

Berdasarkan temuan dan pembahasan dieproleh bahwa (1) tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran PBL dan MM, (2) terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang memiliki gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*, (3) tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan gaya kognitif terhadap kemampuan komunikasi matematis.

Daftar Pustaka

- Arends, R. I. (2008). Learning to Teach (Belajar Untuk Mengajar). (Terjemahan Helly Prajitno Soetjipto & Sri Mulyantini Soetjipto). New York: McGraw Hills.
- Bahar, M. & Hansell, M. (2000). The relationship between some psychological factors and their effects on the performance of grid questions and word

- association tests. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 20, 349–363.
- Baroody, A. J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Bilal Atasoy, Guyer Tolga, dan Sibel Somyurek. 2008. The Effect of Individual Differences on Learner's Navigation in a Courseware. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. Vol. 7, issue 2 article 4, pp. 32-40.
- Buzan, T. (2012). *Book Smart Mind Map*. Jakarta: Pustaka Utama
- Carolin. S. Ayal, Yaya S. K., Jozua S., Jarnawi A. D. 2016. The Enhancement of Mathematical Reasoning Ability of Junior High School Students by Applying Mind Mapping Strategy. *Journal of Education and Practice*. 7(25), 50 – 58.
- Defne Kaya, Hasan Aydin. 2016. Elementary Mathematics Teachers' Perceptions and Lived Experiences on Mathematical Communication. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 12(6), 1619-1629.
- Greenes, C. & Schulman, L. (1996). Communication Prosesses in Mathematical Exploration and Investigation. In P.C Elliot and M.J Kenney (Ed). 1996. Year book. *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. USA: NCTM
- Grigorenko, E.L., & Sternberg, R.J. (1995). Thinking styles. In D.H. Saklofske & M. Zeidner (Eds.), *International handbook of personality and intelligence*. (pp. 205 –29) New York, NY: Plenum
- Kang, S., Scharmann, L. C., Noh, T. & Koh, H. (2005). The influence of students' cognitive and motivational variables in respect of cognitive conflict and conceptual change. *Inter-national Journal of Science Education*, 27(9), 1037–1058
- Mousavi, Shima, Radmehr, Farzad, Alamolhodaie, Hasan. 2012. The Role of Mathematical Homework and Prior Knowledge on the Relationship between Students' Mathematical Performance, Cognitive Style and Working Memory Capacity. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 10(3), 1223-1248.
- Murphy, H. J., Casey, B., Day, D. A., & Young, J. D. (1997). Scores on the Group Embedded Figures Test by undergraduates in information management. *Perceptual and Motor Skills*, 84, 1135-1138.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 1989. *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.No Child Left Behind [NCLB] Act of 2001, Pub. L. No. 107-110, 115, Stat. 1425 (2002).
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2003). *NCTM Program Standards. Programs for Initial Preparation of Mathematics Teachers. Standards for Secondary Mathematics*.

- Negara, HRP., Budiyo, Sujadi, I. (2015), Eksperimentasi model pembelajaran kooperatif tipe think pair share (TPS) dengan assessment for learning (Afl) terhadap prestasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis pada materi segiempat ditinjau dari gaya kognitif siswa. *Jurnal Pembelajaran Matematika*. 3(1). 97 – 112.
- Oh, Eunjo, Lim, Doohun. 2005. Cross Relationships Between Cognitive Styles and Learner Variables in Online Learning Environment. *Journal of Interaktive Online Learning*. Vol. 4, No. 1, pp.55-66.
- Pascual-Leone, J. (1989). An organismic process model of Witkin's field dependence– independence. In T. Globerson & T. Zelniker (Eds.), *Cognitive style and cognitive development* (pp. 36–70). Norwood, NJ: Ablex.
- Quiroga, M. A., & González, A. (1988). Guía documental y análisis bibliométrico sobre los estilos cognitivos y los controles cognitivos. *Investigaciones Psicológicas*, 5, 177-235.
- Riding, R. J., & Smith. E.S. 1997. Cognitive Style and Learning Strategies: Some Implications for Training Design. *International Journal of Training and Development*, Vol. 1(3), 199-208.
- Rusman. (2011). *Model - Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Tinajero, C., & Páramo, M.F. (1998). Field dependence –independence cognitive style and academic achievement: A review of research and theory. *European Journal of Psychology of Education*, 13(2), 227–251.
- Tsaparlis, G. (2005). Non-algorithmic quantitative problem solving in university physical chemistry: A correlation study of the role of selective cognitive factors. *Research in Science and Technological Education*, 23, 125–148.
- Witkin, H. A., & Goodenough, D. R. (1981). *Cognitive style: Essence and origins*. New York: International Universities Press
- Witkin, H. A., Oltman, P., Raskin, E., & Karp, S. (1971). *A manual for the embedded figures test*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Witkin, H.A., Dyk, R.B., Paterson, H.F., Goodenough, D.R. & Karp, S.A. (1974). *Psychological differentiation*. New York: Wiley.
- Witkin, H.A., Moore, C.A., Goodenough, D.R., & Cox, P.W. (1977). Field dependent and field independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47, 1–65.