

KEMAMPUAN PENALARAN SISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF

Mochamad Abdul Basir

Pendidikan Matematika FKIP Unissula Semarang

abdulbasir@unissula.ac.id

Abstrak— Kemampuan matematika siswa hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur tanpa mengetahui maknanya jika kemampuan bernalar siswa tidak dikembangkan. Tujuan penelitian untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal matematika melalui strategi *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) pada materi sistem persamaan linier dan kuadrat ditinjau dari *field dependent* dan *field independent* gaya kognitif siswa. Jenis Penelitian merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Metode pengumpulan data melalui pemberian tes kemampuan penalaran dan Group Embedded Figures Test (GEFT). Sampel penelitian adalah delapan siswa kelas X-2 SMA Negeri 14 Semarang, yang terdiri atas dua siswa bergaya kognitif *field independent* tinggi, dua siswa bergaya kognitif *field independent* rendah, dua siswa bergaya kognitif *field dependent* tinggi dan dua siswa bergaya kognitif *field dependent* rendah. Analisis data dengan mereduksi data, menyajikan data dan membuat simpulan. Hasil penelitian 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.

Kata kunci: *Gaya Kognitif, Pemecahan Masalah, Penalaran Matematis*

Pendahuluan

Kualitas pendidikan nasional perlu ditingkatkan karena suatu hal yang strategis dalam mengembangkan kualitas sumber daya manusia agar memiliki keterampilan, sikap dan pengetahuan yang berorientasi pada penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi. Peningkatan kualitas pendidikan nasional diperlihatkan pada penyempurnaan kurikulum pendidikan. Orientasi kurikulum tersebut menekankan pada proses pembelajaran dengan tidak melupakan pencapaian hasil belajar

Tujuan pembelajaran matematika di sekolah (Ismail, 2000) adalah meningkatkan ketajaman penalaran siswa yang dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari; dan meningkatkan kemampuan

berpikir dalam memanfaatkan bilangan dan simbol-simbol matematis. Oleh karenanya, guru merangsang siswa untuk bernalar dalam memecahkan masalah matematis. Siswa tidak dipaksa dalam menggunakan nakarnya, hal ini dikarenakan dapat menjadikan siswa frustrasi dan menganggap bahwa matematika itu sulit dan menakutkan. Ketika satu dua kali gagal, siswa frustrasi dan tidak yakin mampu melakukannya lagi sehingga siswa tidak ada keinginan kembali untuk mencoba melakukannya. Oleh karena itu guru perlu memahami karakteristik siswa dalam memanfaatkan kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan masalah.

Penalaran matematika dapat dijadikan fondasi dalam memahami dan *doing* matematika serta bagian integral dari pemecahan masalah (Jones, 1999; NCTM, 2000, Artzt & Yaloz, 1999). Penalaran berbeda dengan berpikir (*thinking*), menurut Artzt & Yaloz (1999) dan Peressini&Webb (1999) penalaran matematis merupakan bagian terpenting dalam berpikir yang melibatkan pembentukan generalisasi dan menggambarkan konklusi yang valid tentang ide dan bagaimana kaitan antara ide-ide tersebut. Jones (1999) berpendapat bahwa bernalar matematis juga dipandang sebagai aktivitas dinamis yang berhubungan suatu variasi cara berpikir dalam memahami, merumuskan, dan menemukan relasi antara ide-ide, menggambarkan konklusi tentang ide-ide dan relasi antara ide-ide.

Kaitan antara penalaran dengan berpikir, Sternberg (1999) menjelaskan bahwa penalaran matematis membutuhkan kemampuan berpikir secara logik, berpikir praktis, berpikir kreatif, serta berpikir analitik. Berpikir secara logik berarti berpikir menurut suatu pola atau logika tertentu; dan proses berpikirnya bersifat analitis. Penalaran merupakan suatu kegiatan yang mengandalkan diri pada suatu analitis, dalam kerangka berpikir yang dipergunakan untuk analitis adalah logika penalaran tersebut. Dokumen Peraturan Dirjen Dikdasmen (Depdiknas, 2004) tentang indikator kemampuan penalaran yang harus dicapai oleh siswa antara lain Kemampuan menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan/atau diagram; Kemampuan dalam mengajukan dugaan; Kemampuan dalam melakukan manipulasi matematika; Kemampuan dalam menyusun bukti dan memberikan bukti terhadap kebenaran solusi; Kemampuan dalam menarik kesimpulan dari suatu pernyataan; Kemampuan dalam memeriksa

kesahihan dari suatu argumen; dan Kemampuan dalam menemukan pola atau sifat untuk membuat generalisasi. Rancangan kegiatan dalam pembelajaran diharapkan dapat memfasilitasi siswa dalam memperoleh pengetahuan dan keahlian. Dalam proses tersebut, seringkali diasumsikan bahwa siswa memiliki gaya kognitif yang sama. Padahal, dalam realitasnya, tidak selalu demikian. Gaya kognitif siswa yang berbeda-beda dapat mempengaruhi kemampuan siswa dalam berpikir dan bernalar dalam menyelesaikan soal. Hal ini sesuai dengan pendapat Coop dan Sigel (Lastiningsih, 2014), gaya kognitif mempunyai korelasi dengan perilaku intelektual dan perseptual. Intelektual terkait dengan kemampuan seseorang dalam berpikir, sedangkan perseptual terkait dengan kemampuan seseorang dalam memandang atau menafsirkan sesuatu.

Fokus penelitian pada gaya kognitif *field independet* dan *field dependent* yang dikembangkan oleh Witkin, et.al pada pemecahan masalah melalui strategi SSCS. Strategi pembelajaran yang tepat sangat diharapkan dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Menurut Pizzini, Abel dan Shepardson (1990), model pembelajaran SSCS memfasilitasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematis. Strategi pemecahan masalah SSCS terdiri atas empat tahap, yaitu tahap *search*, identifikasi masalah, tahap *solve*, perencanaan penyelesaian masalah, tahap *create*, penyelesaian masalah, dan tahap *share*, pengkomunikasian hasil penyelesaian masalah (Laboratory Network Program, 1994).

Instrumen yang digunakan untuk mengukur gaya kognitif FI dan FD dalam penelitian ini adalah instrumen *Group Embedded Figure Test* (GEFT) yang dikembangkan oleh Witkin. Penelitian ini akan menganalisis kemampuan penalaran siswa berdasar gaya kognitif *Field dependent* dan *Field independent* dalam menyelesaikan masalah penalaran matematika pada materi sistem persamaan linier dua variabel. Dengan demikian permasalahan yang dirumuskan adalah bagaimana kemampuan penalaran siswa melalui pemecahan masalah SSCS ditinjau dari *field dependent dan field independent* gaya kognitif siswa?

Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara mendalam mengenai kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasar

gaya kognitif. Oleh sebab itu, jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Deskripsi yang diuraikan tentang kemampuan penalaran siswa yang diperoleh setelah siswa menyelesaikan instrumen tes kemampuan penalaran pada materi Sistem persamaan linier dua variabel pada pembelajaran dengan menggunakan strategi *Search, Solve, Create and Share*, yang sebelumnya siswa menyelesaikan instrumen GEFT untuk mengetahui jenis gaya kognitif Field Dependent (FD) atau Field Independent (FI). Data hasil tes dianalisis dan selanjutnya dideskripsikan berupa kata-kata tertulis atau uraian dari subjek penelitian. Oleh karena itu penelitian ini juga merupakan penelitian kualitatif. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif.

Penelitian dilakukan pada siswa kelas X-2 SMA Negeri 14 Semarang Tahun Pelajaran 2014/2015. Dipilihnya subjek siswa kelas X karena pada umumnya siswa pada kelas X berusia antara 15 – 16 tahun berada pada tahap perkembangan formal sesuai dengan tahap perkembangan intelegensi dan pengetahuan menurut Piaget (Suparno, 2001). Selain itu, dipilihnya subjek siswa kelas X karena siswa pada kelas ini dianggap telah cukup memiliki pengetahuan yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas yang berkaitan dengan penalaran matematis. Proses pemilihan subjek penelitian diawali dengan tes gaya kognitif yang menggunakan instrumen GEFT yang dikembangkan oleh Witkin, et.al yang terdiri dari 25 item. Adapun kriteria yang digunakan dalam pemilihan subjek menggunakan kriteria menurut Kepner dan Neimark (Lastiningsih, 2011), yaitu subjek yang dapat menjawab benar 0 – 9 digolongkan FD dan 10 – 18 digolongkan FI. Selanjutnya, ditentukan 2 subjek penelitian yang memiliki gaya kognitif FI rendah, 2 subjek penelitian yang memiliki gaya kognitif FI tinggi, 2 subjek penelitian yang memiliki gaya kognitif FD rendah dan 2 subjek penelitian yang memiliki gaya kognitif FD tinggi.

Instrumen dalam penelitian terdiri atas instrumen utama dan instrumen bantu. Pertama, instrumen utama yaitu peneliti sendiri, karena peneliti yang berhubungan langsung dengan subjek penelitian dan tidak diwakilkan kepada orang lain. Kedua, instrumen bantu, yang terdiri atas instrumen tes gaya kognitif GEFT yang dikembangkan oleh Witkin, et.al. dan instrumen tes kemampuan penalaran pada materi system persamaan linier dua variabel. Agar instrumen tersebut layak dan

valid untuk digunakan dalam penelitian maka diadakan validasi isi dan bahasa oleh ahli.

Pengumpulan data dalam penelitian ini, akan digunakan teknik pemberian tes, yaitu teknik untuk mengumpulkan data tentang profil gaya kognitif siswa dalam menyelesaikan soal berbentuk tes gaya kognitif FIFD dan penyelesaian soal tes kemampuan penalaran matematis yang diberikan kepada calon subjek penelitian. Data awal yang diperoleh dari calon subjek penelitian adalah hasil tes gaya kognitif. Data ini dianalisis dengan menggunakan kriteria sebagai berikut, subjek penelitian yang menjawab skor benar sebanyak 0 – 4 digolongkan FD rendah, 5 – 9 digolongkan FD tinggi, 10 – 14 digolongkan FI rendah, dan 15 – 18 digolongkan FI tinggi. Sedangkan data yang diperoleh dari penyelesaian soal tes kemampuan penalaran, dianalisis dengan Tahap Reduksi Data, reduksi data yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah bentuk analisis data yang mengacu kepada proses menajamkan, menggolongkan, menghilangkan data yang tidak perlu dan mengorganisasikan data mentah yang diperoleh. Tahap Menyajikan Data, data yang disajikan berupa sekumpulan informasi yang terorganisasi sehingga memungkinkan adanya penarikan kesimpulan. Tahap Menafsirkan dan Menarik Kesimpulan dari data yang telah diperoleh, data yang dideskripsikan ditafsirkan dan memberikan makna serta menarik kesimpulan.

Prosedur penelitian dimulai dari Menyusun rancangan instrumen penelitian yang terdiri dari instrumen tes gaya kognitif, tes kemampuan penalaran; Melakukan validasi isi dan bahasa untuk tes kemampuan penalaran,; Memberikan tes gaya kognitif kepada calon subjek penelitian; Menganalisis data yang diperoleh pada tes gaya kognitif untuk menentukan calon subjek penelitian; Memberikan tes kemampuan penalaran kepada calon subjek penelitian; Melakukan triangulasi data; Melakukan analisis data, melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan simpulan; Penulisan laporan

Pembahasan

Hasil penelitian dapat diperoleh gambaran kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal pada materi system persamaan linier dua variabel sebagai berikut;

1. Subjek bergaya Kognitif *Field Independent* (FI) tinggi

Subjek bergaya kognitif FI tinggi dalam pemecahan masalah SSCS dapat menguasai lebih dari enam indikator kemampuan penalaran matematis, subjek bergaya kognitif *Field independent* tinggi cakap dalam menyajikan pernyataan matematika dalam bentuk lisan, tulisan dan gambar pada tahap *search* dalam strategi SSCS sehingga dapat mengajukan dugaan untuk melakukan manipulasi model matematika dari suatu permasalahan sejalan dengan tahap *solve*. Dengan demikian subjek mampu menyusun dan memberikan bukti terhadap kebenaran dari suatu penyelesaian yang dapat dijadikan sebagai landasan dalam menarik simpulan dari suatu pernyataan dengan menemukan suatu pola dalam membuat generalisasi sesuai pada tahap *create*, namun subjek bergaya kognitif FI tinggi belum terbiasa untuk melakukan pemeriksaan suatu kesahihan dari pernyataan sebagaimana pada tahap *share* pada pemecahan masalah SSCS.

2. Subjek bergaya Kognitif *Field Independent* (FI) rendah

Subjek bergaya kognitif FI rendah dalam menyelesaikan pemecahan masalah SSCS dapat menguasai lebih dari tiga indikator kemampuan penalaran matematis. Subjek bergaya kognitif FI rendah pada tahap *search* dapat mengidentifikasi masalah matematis dalam bentuk lisan, tulisan maupun gambar yang dapat dijadikan bahan pada tahap *solve* dalam mengajukan dugaan sementara yang digunakan pada tahap *create* dalam melakukan manipulasi matematika untuk menyusun dan memberikan bukti terhadap kebenaran penyelesaian, namun subjek bergaya kognitif FI rendah kurang cakap dalam menemukan suatu pola matematis untuk membuat generalisasi, sehingga mengalami kesulitan dalam menarik simpulan dari suatu pernyataan serta belum terbiasa dalam memeriksa kesahihan suatu argumen;

3. Subjek bergaya Kognitif *Field Dependent* (FD) tinggi

Subjek bergaya kognitif FD tinggi dalam menyelesaikan masalah matematis menguasai kurang dari empat indikator kemampuan penalaran matematis. Subjek bergaya kognitif FD tinggi cakap dalam menyajikan pernyataan matematika baik berbentuk lisan, tulisan, maupun gambar untuk memudahkan dalam mengajukan

dugaan sementara pada tahap *search*. Hal tersebut dapat dijadikan sebagai bahan dalam memanipulasi model matematika pada tahap *solve*. Namun subjek bergaya kognitif FD tinggi kurang cakap dalam menyusun dan memberikan bukti pada tahap *create* sehingga kesulitan dalam memberikan penarikan simpulan dari pernyataan. Dengan demikian kemampuan memeriksa kesahihan suatu argument belum dilakukan, hal ini dikarenakan belum mampu menemukan pola dalam membuat generalisasi.

4. Subjek bergaya Kognitif *Field Dependent* (FD) rendah

Subjek bergaya kognitif FD rendah dalam menyelesaikan masalah matematis hanya menguasai satu indikator kemampuan penalaran matematis. Subjek bergaya kognitif FD rendah hanya cakap dalam menyajikan suatu pernyataan matematika dengan menuliskan apa-apa saja yang diketahui dalam permasalahan yang diberikan pada tahap *search* dalam strategi SSCS. Subjek lemah dalam menyusun rencana penyelesaian mengajukan dugaan sebagaimana tahapan *solve* sehingga subjek kesulitan dalam penyelesaian masalah.

Ciri-ciri konsisten yang ditunjukkan individu dalam pembelajaran, persepsi, pola pikir sebagai gaya kognitif merupakan karakter seseorang untuk menyelesaikan masalah, berfikir, mengamati dan mengingat, oleh karenanya gaya kognitif akan berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa, karena ia merupakan representasi karakter tiap siswa dalam proses pembelajaran yang berlangsung. Kaitan antara penalaran dengan berpikir, Sternberg (1999) menjelaskan bahwa penalaran matematika membutuhkan berpikir secara analitik, berpikir kreatif, dan berpikir praktis. Goodenough dan Witkin (1977), mengklasifikasikan siswa ke dalam tipe *field independent* jika dia mampu memisahkan substansi dari konteksnya atau dari wilayah globalnya, mereka memiliki kecenderungan analitis. Sedangkan siswa dikategorikan *field dependent* jika mereka mempunyai tendensi lebih baik dalam mengingat kembali informasi sosial seperti percakapan serta gambaran keseluruhan dari konteks yang diberikan.

Bertini (1986) merangkum kecenderungan umum dari gaya belajar siswa *field independent* dan *field dependent*, yaitu siswa *field independent* selama proses

pembelajaran tidak mengikuti prosedur baku yang tertera pada suatu masalah, dia lebih memahaminya dengan mentransfer masalah tersebut pada struktur baru yang dilandasi konsep utama masalah, siswa FI tertarik pada problem solving, dan lebih konsentrasi menyelesaikan suatu tugas dalam ruang lingkup sosial terbatas (sendiri) sebaliknya siswa *field dependent* memahami suatu masalah lebih unggul jika mengikuti aturan baku, dia menyelesaikan masalah berdasarkan penalaran ulang (*recall*) dari informasi yang sudah disajikan oleh pengajar, tipe FD lebih nyaman belajar dalam kelompok dan memiliki pergaulan sosial yang luas. Witkin menegaskan bahwa individu yang memiliki gaya kognitif *field independent* memiliki kemampuan unggul dalam hal analisa, strukturisasi, dan kemampuan penalaran sesuai dengan metode ilmiah, sedangkan individu yang memiliki gaya kognitif *field dependent*, lemah dalam strukturisasi dan pemecahan masalah berdasarkan metode ilmiah tipe ini lebih nyaman jika diberi banyak bimbingan dari orang lain. Dengan kata lain individu FI lebih unggul dibandingkan individu FD

Simpulan

Subjek berkemampuan gaya kognitif *field independent* menguasai lebih dari tiga indikator kemampuan penalaran matematis. Sementara subjek berkemampuan matematika gaya kognitif *field dependent* hanya menguasai kurang dari empat indikator kemampuan penalaran matematis. dengan kata lain individu *field independent* lebih unggul dibandingkan individu *field dependent*.

Daftar Pustaka

- Artzt & yalloz. (1999). *Mathematical Reasoning during Small-Group Problem Solving* dalam Lee V. Stiff dan Frances R. Curcio (edt) Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12, 115-126. Virginia USA: NCTM
- Ford, N., Wilson, T. D., Foster, A., Ellis, D., & Spink, A. (2002). Information seeking and mediated searching. Part 4. Cognitive styles in information seeking. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(9), 728-735.

- Goodenough, D. R., & Witkin, H. A. (1977). Origins of the field-dependent and field-independent cognitive styles. *ETS Research Bulletin Series*, 1977(1), i-80.
- Ismail (2000). *Kapita Selektta Pembelajaran Matematika*. Kediri: Universitas Terbuka.
- Jones. G.A, Thornton, C.A, Langrall, C.W, dan Tarr, J.E. (1999). *Understanding Students' Probabilistic Reasoning*. dalam Lee V. Stiff dan Frances R. Curcio (edt) Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12, 146-155. Virginia USA: NCTM.
- Laboratory Network Program. 1994. *Promising Practices in Mathematics and Science Education*. Tersedia http://openlibrary.org/works/OL3583961W/Promising_practices_in_mathematics_and_science_education.
- Lastiningsih (2014). Deskripsi Berpikir Siswa SMP dalam Pengajuan Soal Berdasarkan Taksonomi Empirik Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Unissula*.
- NCTM. (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*: USA.
- Peressini, D. dan Webb, N. (1999). *Analyzing Mathematical Reasoning in Students' Responses across Multiple Performance Assesment Tasks*. dalam Lee V. Stiff dan Frances R. Curcio (edt) Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12, 156-174. Virginia USA: NCTM.
- Pizzini, E.L dan Shepardson, D.P. (1990). *A Comparison of The Classroom Dynamics of a Poble-solving and traditional laboratory model of instruction using path analysis*. Tersedia <http://adsabs.harvard.edu/abs/1992JRScT..29...243P>, (diakses tanggal 13 Desember 2014)
- Sternberg, Robert J. (1999). *The Nuture of Mathematical Reasoning* dalam Lee V. Stiff dan Frances R. Curcio (edt) Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12, 37-44. Virginia USA: NCTM.
- Suparno, P (2001). *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius