
Menumbuhkembangkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Investigasi

Mumun Syaban

Universitas Langlangbuana, Bandung - Indonesia

ABSTRACT

This paper presents the findings from a posttest experimental control group design by using group and individual investigation approaches conducted to investigate students' mathematical power and dispositions. The study involved 330 tenth grade students from three senior high schools of high, medium, and low cluster. The instruments of the study were a Cognitive Field Test adopted from Witkin, Moore, Goodenough and Cox, a mathematical power test, and a mathematical disposition scale. The data were analyzed by using one path and two paths ANOVA and Steffy test. The study found students' mathematical power and disposition of group investigation approach were better than that of individual investigation approach. Both of them were classified as fairly good and better than that of conventional class. Moreover, on mathematical power and disposition, field dependent students was better than that of field independent students. Besides those findings, study found interaction between teaching approach and school cluster on mathematical power and disposition, and between teaching approach and cognitive field on mathematical power, but no interaction between teaching approach and cognitive field on mathematical disposition.

Keywords: mathematical power, mathematical disposition, cognitive field, group and individual investigation

NCTM (1999) menyatakan, tujuan pembelajaran matematika adalah mengembangkan: kemampuan mengeksplorasi, menyusun konjektur; dan menyusun alasan secara logis, kemampuan menyelesaikan masalah non rutin; kemampuan berkomunikasi secara matematis dan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi, kemampuan menghubungkan antar ide matematika dan antar matematika dan aktivitas intelektual lainnya. Selanjutnya NCTM (2003) menamakan kemampuan di atas dengan *mathematical power process* atau daya matematis. Kurikulum Matematika (2006) tidak mencantumkan istilah daya matematis secara eksplisit. Namun, secara implisit istilah daya matematis tercermin dalam empat tujuan pertama pembelajaran matematika yaitu: a) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah, (b) menggunakan penalaran pada pola

dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (c) memecahkan masalah; (d) mengomunikasikan gagasan dengan symbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan (e) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. NCTM (2003) menamakan tujuan kelima di atas dengan istilah *mathematical disposition* atau disposisi matematis.

Polking (1998), mengemukakan beberapa indikator disposisi matematis di antaranya adalah: sifat rasa percaya diri dan tekun dalam mengerjakan tugas matematik, memecahkan masalah, berkomunikasi matematis, dan dalam memberi alasan matematis; sifat fleksibel dalam menyelidiki, dan berusaha mencari alternatif dalam memecahkan masalah; menunjukkan minat,

dan rasa ingin tahu, sifat ingin memonitor dan merefleksikan cara mereka berfikir; berusaha mengaplikasikan matematika ke dalam situasi lain, menghargai peran matematika dalam kultur dan nilai, matematika sebagai alat dan bahasa. Penulis lainnya, Kilpatrick, Swafford, dan Findell (2001).menamakan disposisi matematis sebagai *productive disposition* (disposisi produktif), yakni pandangan terhadap matematika sebagai sesuatu yang logis, dan menghasilkan sesuatu yang berguna. Serupa dengan pendapat Polking, mereka merinci indikator disposisi matematis sebagai berikut: menunjukkan gairah dalam belajar matematika, menunjukkan perhatian yang serius dalam belajar, menunjukkan kegigihan dalam menghadapi permasalahan, menunjukkan rasa percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah, menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi, serta kemampuan untuk berbagi dengan orang lain.

Pada saat ini, daya dan disposisi matematis siswa belum tercapai sepenuhnya. Hal tersebut antara lain karena pembelajaran cenderung berpusat pada guru yang menekankan pada proses prosedural, tugas latihan yang mekanistik, dan kurang memberi peluang kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berfikir matematis (Djohar, 2003, IMSTEP-JICA , 1999, dan Marpaung, 2003). Padahal, pentingnya mengembangkan kemampuan berfikir dan peran guru sudah sejak lama dikemukakan oleh Polya (1973) bahwa untuk mengajarkan cara berpikir, guru tidak hanya memberikan informasi tapi juga menempatkan diri sesuai kondisi siswa, dan memahami apa yang terjadi dalam benak siswa. Pendekatan pembelajaran matematika yang mengakomodasi pendapat Polya di atas terdapat dalam pembelajaran yang berpandangan konstruktivisme.yaitu pembelajaran yang didisain untuk membangun konsep/prinsip matematika melalui proses asimilasi dan akomodasi. Menurut Bruner (dalam Resnick dan Ford, 1981) salah satu cara belajar memahami konsep, dalil, atau prinsip matematika yang baik adalah dengan melakukan sendiri penyusunan representasi dari konsep, prinsip, atau dalil tersebut. Proses membangun pemahaman sendiri seperti di atas antara lain berlangsung dalam pembelajaran investigasi.

Evans (1987), mengemukakan bahwa pembelajaran investigasi adalah pembelajaran yang memberi kesempatan kepada siswa untuk memikirkan, mengembangkan, menyelidiki hal-hal

menarik dan mengusik rasa keingintahuan mereka. Siswa dihadapkan pada situasi yang penuh pertanyaan yang dapat menimbulkan konfrontasi intelektual dan mendorong terciptanya investigasi. Beberapa aktivitas dalam pendekatan investigasi adalah: 1)eksposisi guru dalam bentuk menyajikan serangkaian pertanyaan yang menimbulkan konfrontasi intelektual, membangkitkan rasa ingin tahu, mendorong siswa untuk berfikir, mengembangkan, dan menyelidiki sesuatu, 2) diskusi di antara siswa, atau antara siswa dan guru; 3) melaksanakan kerja praktik; 4) pemantapan dan tugas latihan; 5) pemecahan masalah; dan 6) kegiatan investigasi (*investigational work*). Langkah-langkah pendekatan investigasi yang hampir serupa dikemukakan Flenor (Iryanti, 2004) yaitu: apersepsi, investigasi, diskusi, penerapan, dan pengayaan. Dalam fase investigasi, guru berperan selain sebagai fasilitator dan motivator juga sebagai pengarah untuk membantu siswa mengembangkan pertanyaan yang lebih terarah, menggali pengetahuan siswa, dan mendorong siswa untuk memperbaiki hasil yang dicapai. Demikian pula Height, Talmage dan Hart (Iryanti, 2004) mengemukakan langkah-langkah pendekatan investigasi, yang meliputi: pemberian soal dan masalah terbuka atau tidak terstruktur secara ketat, kemudian siswa diberi kesempatan memilih jalan yang sesuai dengan pendapatnya.

Peran guru seperti di atas juga dikemukakan Glasersfeld (Suparno, 1997), dan Nickson (Hudojo, 1998) Menurut Glasersfeld (Suparno, 1997), mengajar adalah membantu siswa berpikir secara benar dengan cara memberi kesempatan berpikir sendiri. Guru berperan sebagai mediator dan fasilitator yang membantu agar proses belajar siswa berjalan dengan baik sehingga siswa mampu mengkonstruksi pengetahuannya. Pendapat serupa dikemukakan Nickson (Hudojo, 1998), bahwa dalam pembelajaran matematika tugas guru adalah membantu siswa untuk membangun konsep-konsep matematika dengan kemampuannya sendiri melalui proses internalisasi sehingga konsep itu terbangun kembali melalui transformasi informasi dengan pengetahuan sebelumnya sehingga membentuk konsep baru.

Dari pendapat Glaserfeld dan Nickson di atas, dapat dirangkumkan bahwa pembelajaran matematika yang berpandangan konstruktivisme mempunyai ciri-ciri antara lain: (1) siswa terlibat aktif dalam belajar, (2) informasi dikaitkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki sehingga

membentuk skemata baru, sehingga pemahaman terhadap informasi baru menjadi lebih kompleks; (3) orientasi pembelajaran adalah investigasi dan penemuan (Hudojo, 1998). Selanjutnya, untuk berlangsungnya pembelajaran matematika yang berpandangan konstruktivisme, Hudoyo mengajukan saran sebagai berikut: (1) sediakan pengalaman belajar dengan cara mengaitkan pengetahuan yang sudah dimiliki siswa, (2) integrasikan pembelajaran dengan situasi realistik dan relevan dengan melibatkan pengalaman konkret; (3) integrasikan pembelajaran yang memungkinkan terjadinya interaksi dan kerjasama siswa dengan siswa lain dan atau lingkungannya; (4) manfaatkan berbagai media termasuk komunikasi lisan dan tertulis; dan (5) libatkan siswa secara emosional dan sosial sehingga matematika menjadi menarik.

Salah satu variabel internal siswa yang perlu dipertimbangan dalam pendekatan pembelajaran manapun adalah gaya kognitif siswa yaitu gaya belajar yang dipengaruhi oleh pandangan *perseptual* dan *intelektual* siswa yang bersangkutan (Slameto, 1987). Witkin, Moore, Goodenough dan Cox (1977) menggolongkan dua jenis gaya kognitif yaitu yang bersifat global yang disebut gaya kognitif *Field Dependent* (FD) dan yang bersifat analitik yang disebut gaya kognitif *Field Independent* (FI). Individu yang bergaya kognitif FD cenderung terikat oleh keadaan sekitarnya atau lingkungannya, sedang individu yang bergaya kognitif FI mampu membedakan obyek-obyek dari konteks sekitarnya. Sesungguhnya, setiap orang memiliki kedua macam gaya kognitif yaitu FD dan FI, namun, salah satunya selalu lebih dominan. Selain itu, gaya kognitif tersebut bersifat konsisten dan dapat mempengaruhi hampir keseluruhan aktivitas siswa yang berkaitan dengan aspek kognitif maupun afektif. Dengan demikian, gaya kognitif diduga akan mempengaruhi strategi siswa dalam memahami pelajaran atau dalam cara belajarnya. Namun, tidak berarti bahwa gaya kognitif yang lebih unggul dari gaya kognitif lainnya. Pengetahuan terhadap kecenderungan gaya kognitif seseorang dimaksudkan untuk membantu siswa dalam keberhasilan belajarnya.

Hasil studi Grieve dan Davis (Slameto, 1991) menunjukkan bahwa, seorang siswa yang lebih dominan memiliki gaya kognitif FD ternyata lebih menyukai belajar dengan cara penemuan (*discovery*). Sedangkan siswa yang dominan memiliki gaya kognitif FI lebih menyukai belajar

dengan menerima (*expository*). Selain itu, siswa bergaya kognitif FI, cenderung bekerja secara *independent* dan kurang menyukai cara belajar berkelompok. Sedangkan siswa-siswa FD lebih menyukai belajar melalui diskusi kelompok.

Pendekatan Investigasi Kelompok (*Group Investigation*) yang dipelopori oleh Thelen (Joyce, Wei dan Calhoun, 2000), selanjutnya diperluas dan diperbaiki oleh Sharan dari Universitas Tel Aviv (Nurhadi & Senduk, 2003). Thelen mengemukakan, keunggulan pendekatan investigasi kelompok di antaranya adalah: mampu menciptakan cara belajar siswa yang lebih aktif, menumbuhkan motivasi belajar mandiri dalam diri siswa, dapat menumbuhkan minat dan kreativitas siswa, memupuk cara berpikir analitis dan divergen, dan dapat meningkatkan kepedulian antar anggota kelompok dalam belajar.

Berdasarkan telaahan terhadap pentingnya pemilikan daya dan disposisi matematis, kesenjangan antara harapan dan kenyataan tentang keduanya serta beberapa hasil studi di atas, mendorong peneliti melakukan suatu eksperimen tentang pengaruh pembelajaran investigasi dan gaya kognitif terhadap pengembangan daya dan disposisi matematis siswa SMA.

Metode

Penelitian ini bertujuan menganalisa secara mendalam peranan pendekatan investigasi kelompok, investigasi individual, kluster sekolah, dan kemampuan awal matematika siswa terhadap pengembangan daya dan disposisi matematis siswa. Selain itu, penelitian ini juga bermaksud memeriksa eksistensi interaksi antara pembelajaran dan kluster sekolah dan pembelajaran terhadap daya dan disposisi matematis dan interaksi antara pembelajaran dan gaya kognitif siswa terhadap daya dan disposisi matematis siswa.

Sesuai dengan tujuan di atas maka penelitian ini dirancang dalam bentuk eksperimen dengan disain kelompok kontrol dan postes saja. Eksperimen dilakukan pada tiga kelas sepuluh (X) dari tiga SMA, masing-masing kelas menerapkan pendekatan investigasi kelompok, investigasi individual, dan konvensional.

Dengan demikian disain penelitian ini adalah:

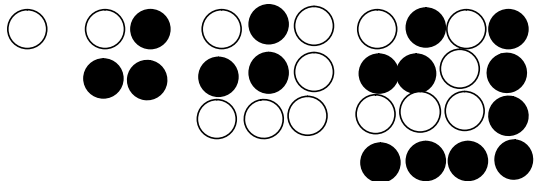
X1	○
X2	○
	○

Pemilihan sampel dilakukan sebagai berikut. Mula-mula dipilih masing-masing satu SMA dari peringkat tinggi, satu dari peringkat sedang dan satu dari peringkat kurang. Pada tiap sekolah terpilih dipilih masing-masing tiga kelas sepuluh (X) masing-masing satu kelas dengan pembelajaran investigasi kelompok (X1), satu kelas dengan investigasi individual (X2) dan satu kelas dengan konvensional. Semua siswa pada kesembian kelas tersebut menjadi subyek sampel penelitian ini. Pada akhir pembelajaran, setiap kelas diberi Tes daya matematis dan skala disposisi matematis (O).

Sebelum pembelajaran dimulai, seluruh subyek diberi Embedded Group Figures Test yang diadopsi dari Oltman, Raskin dan Witkin yang diterjemahkan oleh Lusiana, Joni, Ardhana, dan Degeng, (1995). Tes tersebut untuk mengelompokkan siswa ke dalam kelompok gaya kognitif *field dependent* (FD), dan gaya kognitif *field independent* (FI). Selain tes tersebut, juga diberikan tes awal matematika (PAM) berbentuk pilihan ganda beralasan dengan lima pilihan. Tes ini memuat materi prasyarat dari pembelajaran yang akan dilaksanakan. Tujuan tes ini adalah untuk menetapkan dapatkah eksperimen dilaksanakan segera atau haruskah memberikan pembelajaran remedial lebih dulu. Pada akhir pembelajaran, kepada seluruh siswa diberikan tes daya matematik (DAMAT), dan skala disposisi matematik (DISMAT). Tes DAMAT disusun dalam bentuk uraian terdiri dari 15 butir tes yang meliputi pemecahan masalah, koneksi, komunikasi, dan penalaran matematis. Berikut ini disajikan tiga butir tes dari 15 butir tes Daya Matematis (DAMAT) dalam penelitian ini.

Butir 1 (mengukur pemecahan masalah matematis)

Seorang anak menyusun bola berwarna putih dan hitam dengan pola seperti pada gambar di bawah ini. Tiap bola mempunyai diameter yang sama yaitu sebesar dua satuan panjang.



Pola: 1 2 3 4 dan seterusnya.

Pertanyaan:

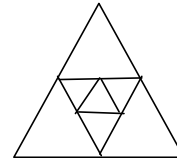
a. Berapa volume semua bola pada pola ke-10? Bagaimana cara menghitungnya?

b. Berapa selisih volume bola putih dan bola hitam pada pola ke -10? Bagaimana cara menghitungnya?

c. Berapa volume semua bola pada ke-n? Bagaimana cara menghitungnya?

Butir 2 (mengukur komunikasi matematis)

Perhatikan gambar di bawah ini

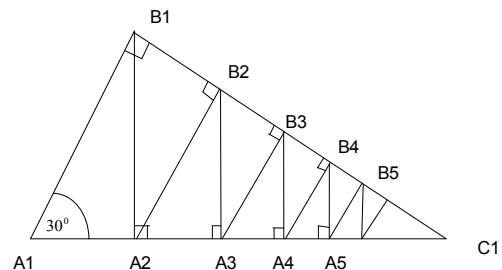


a. Lengkapi gambar dengan unsur-unsur yang relevan:

b. Kemudian susun suatu soal ceritera yang sesuai dengan gambar.

Butir 3. (mengukur penalaran generalisasi)

Perhatikan gambar di bawah ini



Dari gambar di atas diketahui panjang $A_1 B_1 = 10$ cm. Tentukan jumlah panjang garis $A_1 B_1 + A_2 B_2 + A_3 B_3 + A_4 B_4 + A_5 B_5 + \dots$. Sifat apa yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan tersebut? Berikan penjelasan.

Skala disposisi matematis terdiri dari 44 pernyataan yang disusun dalam bentuk skala Likert dalam lima pilihan. Butir-butir pernyataan meliputi aspek-aspek: semangat belajar, perhatian, kegigihan, percaya diri, rasa ingin tahu, dan berbagi dengan orang lain. Selanjutnya data dianalisis menggunakan program Microsoft Excel XP (2000) dan SPSS versi 12.0 for Windows (2002), . ANOVA satu jalur dan ANOVA dua jalur, dan uji Scheffe (Ruseffendi, H.E.T. (2001).

Pembelajaran pada kelas investigasi kelompok dan individual diawali dengan pemberian masalah yang menarik minat siswa untuk menyelesaikannya. Kemudian guru mengajukan pertanyaan yang mendorong siswa mengajukan pertanyaan lain yang investigatif, mencari alternatif

pemecahan masalah tepat, melaksanakan investigasi, membuat dan menguji hipotesis, dan mendiskusikannya.. Pada kegiatan akhir siswa merangkum, mempresentasikan temuan mereka, dan memberikan penjelasan konsep-konsep yang ditemukan. Pada investigasi kelompok semua kegiatan di atas dilaksanakan dalam kelompok kecil siswa, sedang pada investigasi individual kegiatan dilaksanakan secara individu.

Hasil dan Pembahasan

Hasil tes Pengetahuan Awal Matematika (PAM), Daya Matematis (DAMAT) dan Disposisi Matematis (DISMAT) berdasarkan kluster sekolah dan pembelajaran disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan data pada Tabel 1, ditinjau secara keseluruhan dan berdasarkan peringkat sekolah, pada ketiga jenis pembelajaran tidak terdapat perbedaan PAM siswa, dan kualitas kemampuan tersebut tergolong sedang. Dengan demikian eksperimen dapat dilaksanakan tanpa memberikan pembelajaran remedi terlebih dahulu.

Selain itu, studi menemukan secara keseluruhan daya matematis siswa yang mendapat pembelajaran investigasi kelompok (20.54 dari 28) lebih baik dari yang mendapat pembelajaran investigasi individu (19.17 dari 28) yang keduanya tergolong cukup dan lebih baik dari daya matematis siswa yang dengan pembelajaran konvensional (17.78 dari 28) yang tergolong sedang. Temuan serupa terjadi pada sekolah peringkat tinggi dan peringkat sedang siswa yang mendapat pembelajaran investigasi kelompok (23.92 dan 20.89 dari 28) dan lebih baik dari yang dengan pembelajaran investigasi individual (22.12 dan 19.47 dari 28) yang tergolong cukup, dan keduanya lebih baik dari yang dengan pembelajaran konvensional (17.85 dan 18.02 dari 28) yang tergolong sedang. Namun pada peringkat sekolah rendah daya matematis siswa dengan pembelajaran investigasi kelompok, dan individual dan konvensional tidak berbeda dan tergolong sedang (berturut-turut 17.05, 17.00, dan 17.43 dari 28). Temuan tersebut melukiskan bahwa pembelajaran investigasi lebih unggul dari pembelajaran konvensional dalam

Tabel 1: Rerata dan Simpangan Baku Tes PAM, DAMAT dan DISMAT Berdasarkan Peringkat Sekolah dan Jenis Pembelajaran

Peringkat sekolah	Pembel. dan jumlah siswa	PAM		DAMAT		DISMAT	
		Rerata	SD	Rerata	SD	Rerata	SD
Tinggi	Investigasi Kelompok (36)	14.39	3,15	23.92	2.99	154.31	13.23
	Investigasi Individual (33)	14.09	3,18	22.12	0.61	148.31	11.64
	Konvensional (33)	14.52	4,07	17.85	4.06	136.05	11.84
	Sub total (102)	14,33	3,45	20.54	3.85	146.46	14.37
Sedang	Investigasi Kelompok (35)	13.37	2,85	20.89	2.89	142.29	29.69
	Investigasi Individual (38)	13.82	3,22	19.47	3.12	139.67	13.43
	Konvensional (44)	13.41	2,77	18.02	2.41	115.76	26.67
	Sub total (117)	13,54	2,91	19.17	3.35	131.46	27.03
Rendah	Investigasi Kelompok (39)	13.18	2,33	17.05	1.97	146.71	22.98
	Investigasi Individual (35)	13.31	1.86	17.00	1.75	135.2	9.37
	Konvensional (37)	13.30	2.73	17.43	2.30	106.25	12.53
	Sub total (111)	13,26	2,32	17.18	2.94	129.61	23.63
Gabungan	Investigasi Kelompok (110)	13.64	2.81	20.54	3.85	147.79	23.23
	Investigasi Individual (106)	13.74	2.82	19.17	3.35	140.90	12.72
	Konvensional (114)	13.79	3.20	17.78	2.94	118.55	22.41
	Total (330)	13,71	2,94	19.15	3.57	135.47	23.72

Catatan: Skor ideal untuk PAM adalah 30, DAMAT 28, dan DISMAT 215

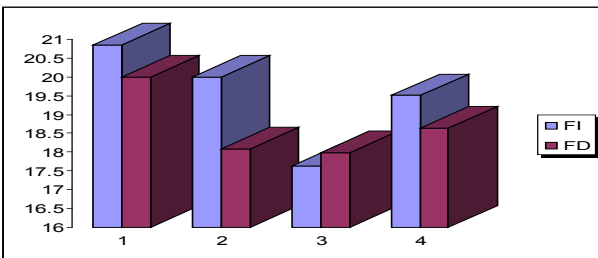
mengembangkan daya matematis untuk siswa sekolah peringkat tinggi dan sedang.

Analisis terhadap DAMAT berdasarkan pembelajaran dan gaya kognitif siswa tercantum pada Tabel 2. dan Diagram 1

Tabel 2: Rerata DAMAT berdasarkan Pembelajaran dan Gaya Kognitif

Eksperimen	Gaya Kognitif	n	Rerata	Simpangan baku
Investigasi Kelompok	FI	69	20.86	3.98
	FD	41	20.00	3.63
	Sub total	110	20.54	3.85
Investigasi Individual	FI	60	20.00	3.47
	FD	46	18.09	2.87
	Sub-total	106	19.17	3.35
Konvensional	FI	65	17.63	3.09
	FD	49	17.98	2.74
	Total	114	17.78	2.94
Total	FI	194	19.51	3.78
	FD	136	18.63	3.18
	Total	330	19.15	3.57

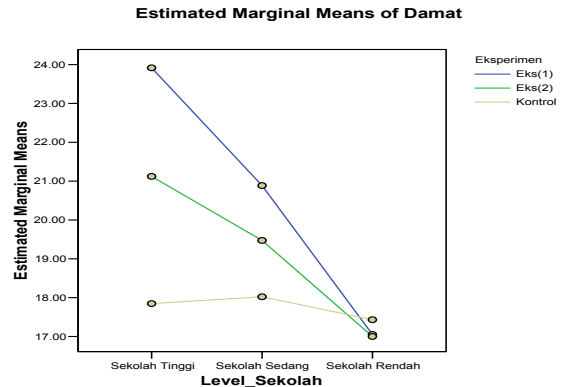
Catatan: Skor ideal tes DAMAT: 28.



Gambar 1: Diagram Daya matematis siswa berdasarkan gaya kognitif dan peringkat sekolah

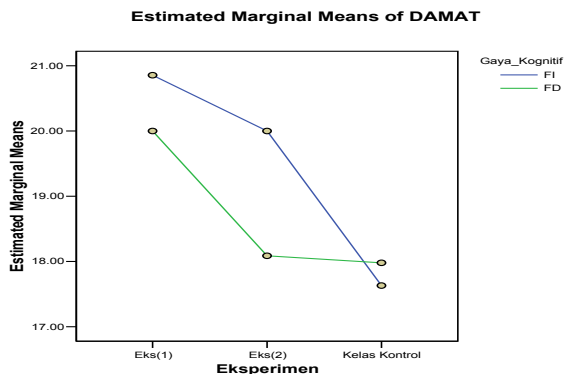
Secara keseluruhan dan pada tiap pendekatan pembelajaran, banyaknya siswa dengan gaya kognitif Field Independent (FI: 69, 60, 65, 194), lebih banyak dari pada yang Field Dependent (FD: 41, 46, 49, 136). Pada Tabel 2. dan Diagram 1 siswa dengan gaya kognitif Field Independent (FI) pada kelas investigasi kelompok, individual, dan keseluruhan mencapai daya matematik (20.86, 20.00, 19.51, batang biru kel.1 dan kel. 2) yang lebih baik dibandingkan siswa dengan gaya kognitif Field Dependent (FD) (20.00, 18.09, 18.63, batang merah, kel.1 dan kel. 2). Sedangkan pada pembelajaran konvensional daya matematis siswa yang mempunyai gaya kognitif FI sedikit lebih baik daripada siswa yang mempunyai gaya kognitif FD (17.98, 17.63, batang merah dan batang biru pada kel.3) Temuan ini menunjukkan gaya kognitif FI berhasil lebih baik dalam menumbuhkembang-

kan daya matematis siswa melalui pembelajaran investigasi dari pada pembelajaran konvensional (Gambar 1).



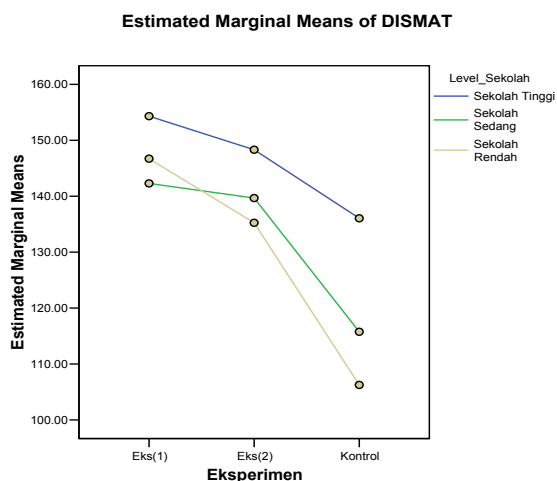
Gambar 2: Diagram Interaksi antara peringkat sekolah, dan pembelajaran terhadap daya matematis siswa

Hasil analisis mengenai interaksi antar variabel terhadap daya dan diposisi matematis tersaji pada Gambar 2, dan Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5. Pada Gambar 2, daya matematis siswa pada peringkat sekolah tinggi dan sedang dengan pemebelajaran investigasi lebih baik dari pada yang dengan pembelajaran konvensional, Namun pada sekolah peringkat rendah pembelajaran konvensional sedikit lebih unggul. Hasil tersebut menunjukkan terdapat interaksi antara peringkat sekolah dan pembelajaran terhadap daya matematis siswa. Demikian pula pada Gambar 2, daya matematis siswa FI dalam pendekatan investigasi kelompok dan individual lebih baik dari pada yang dicapai oleh siswa FD. Namun pada kelas konvensional siswa FD lebih baik dari siswa FI dalam daya matematisnya. Hasil tersebut menunjukkan terdapat interaksi antara pembelajaran dan gaya kognitif siswa (Gambar 3).



Gambar 3: Interaksi pendekatan pembelajaran, dan gaya kognitif terhadap daya matematik

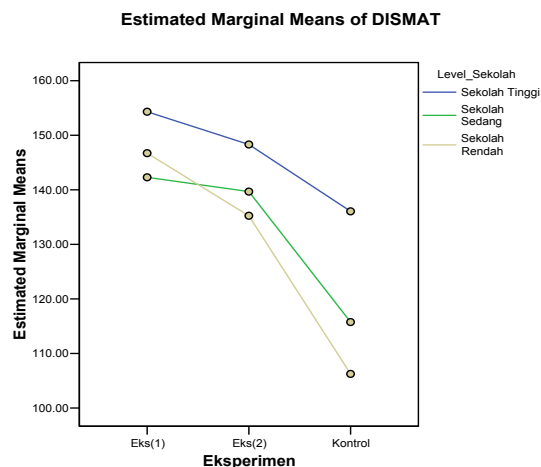
Selain terhadap daya matematis, studi menemukan pula keunggulan pendekatan investigasi dari konvensional terhadap pencapaian disposisi matematik. Pada Tabel 1, disposisi matematis siswa yang mendapat pembelajaran investigasi kelompok dan individual pada seluruh sekolah (147.79, 140.90 dari 215) dan pada tiap peringkat sekolah (154.31, 148.31 dari 215) dan (142.29, 139.67, dari 215), dan (146.71, 135.2 dari 215) lebih baik dari pada disposisi matematis siswa pada kelas konvensional (118.55, 136.05, 115.76, dan 106.25, dari 215).



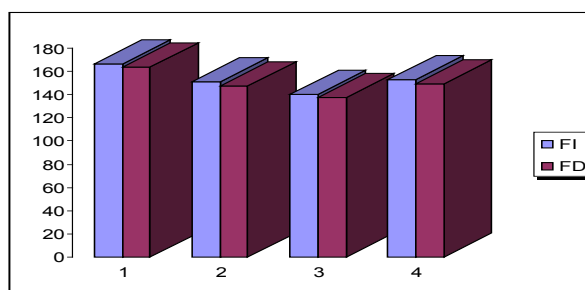
Gambar 4: Diagram Interaksi antara pembelajaran dan peringkat sekolah terhadap disposisi matematis

Temuan tersebut menunjukkan pendekatan investigasi mampu menumbuh kembangkan disposisi matematis siswa. Selain dari itu, pada pembelajaran investigasi individual dan konvensional disposisi matematis siswa level sekolah tinggi lebih baik daripada siswa pada level sekolah sedang dan rendah, tetapi pada pembelajaran investigasi kelompok disposisi matematis siswa pada level sekolah rendah lebih baik daripada level sekolah sedang. Dengan kata lain terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan peringkat sekolah dalam disposisi matematis (Gambar 4).

Namun bila ditinjau dari gaya kognitif, disposisi matematis siswa dengan Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD) tidak berbeda secara signifikan.. Hal ini menunjukkan tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dan gaya kognitif terhadap disposisi matematis (Gambar 5 dan Gambar 6).



Gambar 5: Diagram Interaksi antara pembelajaran dan gaya kodnitif sekolah terhadap disposisi matematis



Gambar 6: DISMAT Berdasarkan Gaya Kognitif

Kesimpulan

Secara keseluruhan daya matematis siswa tergolong cukup baik. Secara lebih rinci, daya matematis siswa yang mendapat pembelajaran investigasi kelompok lebih baik dari yang mendapat investigasi individual,. keduanya tergolong cukup baik dan lebih baik dari daya matematis siswa yang mendapat pembelajaran konvensional yang tergolong sedang. Ditinjau dari peringkat sekolah, makin tinggi peringkat sekolah makin tinggi pula daya matematis siswa, dan pada sekolah peringkat tinggi dan peringkat sedang, siswa yang mendapat investigasi kelompok mencapai daya matematis lebih baik dari yang mendapat investigasi individual dan keduanya lebih baik dari yang mendapat konvensional. Temuan lainnya yaitu secara keseluruhan dan pada tiap jenis pembelajaran, jumlah siswa dengan gaya kognitif Field Independent (FI) lebih banyak dari yang Field Dependent (FD). Pada pembelajaran investigasi, daya matematis siswa FI lebih baik dari siswa FD, sedang pada kelas konvensional daya matematis

siswa FD sedikit lebih baik dari siswa FI. Temuan tersebut menunjukkan bahwa peringkat sekolah, gaya kognitif FI, dan pembelajaran investigasi sebagai prediktor yang baik untuk pencapaian daya matematik siswa. Selanjutnya di antara ketiga prediktor di atas, pembelajaran investigasi memberikan peranan terbesar, kemudian diikuti berturut-turut oleh peringkat sekolah dan gaya kognitif FI siswa.

Seperti pada daya matematis, makin tinggi peringkat sekolah maka makin tinggi pula disposisi matematis siswa. Secara keseluruhan dan pada tiap peringkat sekolah, disposisi matematis siswa yang mendapat investigasi kelompok dan individual lebih baik dari siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Namun tidak terdapat perbedaan disposisi matematis antara siswa dengan FI dan siswa dengan FD. Hal ini menyimpulkan pembelajaran investigasi merupakan prediktor yang lebih baik dari peringkat sekolah untuk pencapaian disposisi matematis siswa.

Kesimpulan lain dari penelitian ini adalah terdapat interaksi antara peringkat sekolah dan pembelajaran investigasi terhadap pencapaian daya matematis siswa, dan disposisi matematis.

Implikasi dan Saran

Penerapan pendekatan investigasi dapat diimplementasikan di Sekolah Menengah Atas (SMA) sebagai suatu alternatif proses pembelajaran matematika untuk meningkatkan daya dan disposisi matematis siswa. Khususnya sekolah peringkat tinggi dan sedang. Untuk itu disarankan guru mengubah paradigma pembelajaran ke arah pandangan konstruktivisme yang mendorong siswa lebih aktif menginvestigasi konsep dan menyelesaikan masalah matematis.

Jenis gaya kognitif siswa mempengaruhi pencapaian daya dan disposisi matematis siswa. Oleh karena itu disarankan guru memahami jenis gaya kognitif siswanya, sehingga dapat merancang pembelajaran yang lebih efektif sesuai kecenderungan gaya kognitif siswanya. Penerapan modifikasi pembelajaran investigasi dan pembelajaran inovatif lainnya dapat meningkatkan kreativitas guru dalam menyiapkan bahan ajar. Dengan demikian diharapkan dapat mengembangkan kemampuan profesional guru dalam mengembangkan pikiran kreatif dan inovatif dalam mengelola pembelajaran matematika.

Daftar Pustaka

- Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Tingkat SMA, MA, SMALB, SMK dan MAK*. Jakarta: Sekretariat Jenderal Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia.
- Djohar, M.S. 2003. *Pendidikan Strategis, Alternatif untuk Pendidikan Masa Depan menuju Masyarakat Madani*. Bandung: Tarsito.
- Evans, J. R. 1987. *Investigations. The State of The Art of Mathematics in School*. January, pp 27 – 30.
- IMSTEP-JICA 1999. *Monitoring Report on Current Practice on Mathematics and Science Teaching and Learning*. Bandung: IMSTEP-JICA
- Iryanti, P. 2004. *Strategi Pembelajaran Matematika SMA Sesuai Kurikulum 2004*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika.
- Joyce, B., Weil M., dan Calhoun E. 2000. *Model of Teaching*. Sydney: Allyn & Bacon.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. 2001. *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Marpaung, Y. 2003. Perubahan Paradigma Pembelajaran Matematika di Sekolah. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika di Universitas Sanata Dharma, tanggal 27—28 Maret 2003.
- NCTM. 1989. *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Authur.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Polking J. 1998. Response To NCTM's Round 4 Questions [Online] Tersedia: pada <http://www.ams.org/government/argrpt4.html>.
- Ruseffendi, H.E.T. 2001. *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sumarmo, U. 2002. Daya dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah. Makalah disajikan pada Seminar Sehari di Jurusan Matematika ITB, Oktober 2002.
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Vui, T. 2001. Mathematical Investigation. Makalah disajikan pada Seameo Recsam, Penang, Malaysia, 26 February – 7 April 2001.
- Witkin, H.A, Moore, C.A, Goodenough, D.R., dan Cox. P.W. 1977. Field Dependent and Field Independent Cognitive Styles and Their Educational Implication. *Review of Educational Research*. 1(47): 1--64.