



**PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN M-APOS UNTUK
MENINGKATKAN KOMPETENSI STRATEGIS DAN
KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA
(STUDI KUASI EKSPERIMEN PADA SISWA KELAS VII SEBUAH SMP SWASTA
DI BANDUNG)**

Kurnia Putri Sepdikasari Dirgantoro, S.Pd.

Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia

dirgantoro.kurnia@gmail.com

Dr. Elah Nurlaelah, M.Si.

Universitas Pendidikan Indonesia

azela_bdg@yahoo.com

Dr. Kusnandi, M.Si.

Universitas Pendidikan Indonesia

kusnandiabadi@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini merupakan studi kuasi eksperimen yang difokuskan pada peningkatan kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa SMP dengan menerapkan pendekatan M-APOS dalam pembelajaran matematika. Masalah yang melatarbelakangi penelitian ini adalah belum berkembangnya kompetensi strategis siswa secara maksimal dan kurangnya kemandirian siswa dalam belajar. Hal ini menyebabkan diperlukannya alternatif pembelajaran yang dapat mengembangkan kompetensi strategis serta kemandirian belajar siswa. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dirasa sesuai adalah pendekatan M-APOS. Pendekatan M-APOS merupakan pembelajaran yang memodifikasi pendekatan ACE (*activities, class discussion, exercises*) berdasarkan teori APOS. Penelitian ini menggunakan *non-equivalent control group design*. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII sebuah SMP Swasta di Bandung dengan sampel kelas eksperimen adalah kelas VII D dan sampel kelas kontrol adalah kelas VII A di sekolah tersebut yang dipilih secara acak. Data penelitian ini dikumpulkan melalui tes kompetensi strategis, skala kemandirian belajar dan lembar observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) peningkatan kompetensi strategis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan M-APOS lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional; 2) peningkatan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan M-APOS lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional; dan 3) terdapat asosiasi yang signifikan antara kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa di kelas M-APOS serta tidak terdapat asosiasi yang signifikan antara kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa di kelas konvensional.

Kata kunci: Pendekatan M-APOS, Kompetensi Strategis, Kemandirian Belajar

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan bertambah pesatnya kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, masalah dalam kehidupan manusia pun semakin berkembang dan bertambah kompleks. Setiap hari manusia tidak akan lepas dari berbagai permasalahan yang harus diatasinya. Disadari bahwa untuk memprediksi kesulitan apa yang akan siswa hadapi dalam kehidupan profesional mereka nantinya adalah hal yang sukar. Di dalam dunia kerja, siswa akan berhadapan dengan berbagai jenis masalah yang sulit diperkirakan dan menuntut mereka untuk dapat menyelesaikannya, oleh sebab itu, siswa sejak dini perlu diajarkan

tentang bagaimana caranya mengatasi dan menyelesaikan suatu permasalahan. Di sinilah diperlukannya peran pendidikan. Sumarmo (2004) dan Hudojo (2005) menyatakan bahwa pendidikan merupakan suatu proses berkesinambungan guna membantu manusia dalam mengembangkan potensi yang dimilikinya untuk menanggulangi berbagai permasalahan yang muncul di sepanjang hidupnya.

Sekolah sebagai salah satu lembaga pendidikan merupakan wahana bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan dan potensi yang dimilikinya. Di sekolah, siswa diajarkan berbagai mata pelajaran yang nantinya diharapkan dapat membantu mereka dalam kehidupan kesehariannya. Salah satunya adalah matematika. Melalui matematika, siswa dilatih untuk dapat membangun proses berpikir secara kritis, logis, kreatif, analitis, dan sistematis yang nantinya akan berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Suryadi (2005) menyatakan bahwa terdapat berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dilihat melalui cara pandang matematika dan kemudian dapat diselesaikan dengan menggunakan prinsip-prinsip matematika. Selanjutnya, Suryadi (2007) juga menyatakan bahwa banyak kemampuan yang secara langsung maupun tidak langsung dapat dikembangkan melalui matematika. Substansi dari pengembangan tersebut pada dasarnya berfokus pada peningkatan kemampuan berpikir matematis yang dapat diterapkan dalam menghadapi permasalahan dalam dunia kerja.

National Research Council (1989) mengemukakan bahwa keberhasilan dalam mempelajari matematika untuk seorang pelajar dapat membuka pintu karir yang cemerlang baginya di kemudian hari. Kemudian, National Council of Teachers of Mathematics (2000) menyatakan bahwa matematika diperlukan untuk dunia kerja, yaitu dalam mendedikasikan masyarakat untuk dapat mengembangkan cara berpikir dan memecahkan masalah dalam dunia kerja profesional. Pentingnya kemampuan dasar matematika dalam dunia kerja juga dapat dilihat dari hasil survei lapangan yang termuat dalam Laporan Departemen Pendidikan Amerika Serikat dalam *Mathematics Equal Opportunity* (Sudrajat, 2008). Pekerja tamatan sekolah menengah dengan kemampuan matematika tinggi mempunyai karir yang lebih baik dalam dunia kerja. Selain itu, angka pengangguran tamatan sekolah menengah dengan kemampuan matematika tinggi juga lebih kecil dibandingkan dengan angka pengangguran tamatan yang kemampuan matematikanya rendah. Di Indonesia sendiri, Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No: Kep. 244/MEN/V/2007 menyatakan bahwa kompetensi kunci yang diperlukan tenaga kerja di antaranya adalah menggunakan ide-ide dan teknik matematika dan memecahkan masalah.

Berdasarkan data-data tersebut dapat dilihat bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan penting yang perlu dikembangkan untuk memenuhi tuntutan dunia kerja, baik di masa kini maupun di masa yang akan datang dan bahwa matematika dinilai memiliki kontribusi secara langsung dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan tersebut. Sehingga pada akhirnya siswa memiliki kesiapan diri dalam menghadapi berbagai permasalahan yang akan muncul dalam dunia kerja mereka nantinya.

Masalah yang dijumpai dalam kehidupan profesional biasanya merupakan masalah yang bersifat nonrutin. Masalah nonrutin merupakan masalah di mana siswa tidak langsung tahu metode penyelesaian yang dapat digunakan untuk memecahkannya (Kilpatrick, Swafford and Findell, 2001). Dalam menyelesaikan permasalahan nonrutin, siswa perlu terlebih dahulu memahami masalah, kemudian menghubungkannya dengan pengetahuan yang telah mereka miliki sebelum mereka dapat menerapkan konsep ma-

tematis untuk dapat menyelesaikannya. Kemampuan dalam merumuskan, merepresentasikan, dan menyelesaikan masalah disebut kompetensi strategis (Kilpatrick, Swafford and Findell, 2001).

Kompetensi strategis nampak hampir serupa dengan pemecahan masalah matematis. Perbedaannya, dalam pandangan ini kompetensi strategis adalah “pemecahan masalah sebagai konteks” (Stanic and Kilpatrick dalam Posamentier, 2009). Hal ini dimaksudkan untuk menghubungkan matematika dengan situasi dunia nyata secara langsung. Dengan demikian, kompetensi strategis dikembangkan untuk memecahkan masalah yang muncul dalam keseharian siswa. Perbedaan lainnya adalah bahwa kompetensi strategis lebih menekankan pada kemampuan berstrategi, yaitu kemampuan untuk menentukan strategi yang paling efektif dalam memecahkan suatu masalah matematis (Meyer dalam Graf, 2009). Ini berarti, kompetensi strategis memiliki pengaruh terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Ketika tingkat kompetensi strategis yang dimiliki siswa semakin tinggi maka kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pun akan semakin baik. Hal ini dapat membantu siswa mempersiapkan dirinya dalam menghadapi permasalahan yang akan terjadi dalam dunia kerja mereka nantinya. Oleh karena itu, kompetensi strategis merupakan salah satu kecakapan matematis yang penting dan perlu mendapat perhatian.

Namun dalam kenyataan saat ini, kompetensi strategis siswa masih belum berkembang secara optimal. Hal ini berdampak pada kemampuan siswa dalam pemecahan masalah. Survei yang dilakukan oleh Suryadi, dkk (Yulianti, 2010) di kota Bandung, Yogya, dan Malang pun mendukung hal tersebut. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah yang diajukan. Masih banyak siswa yang mengalami kesulitan apabila berhadapan dengan permasalahan matematika yang bersifat nonrutin yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Siswa cenderung lebih terampil dalam menyelesaikan soal matematika, tetapi kurang terampil dalam memecahkan permasalahan matematika. Walaupun siswa tahu konteks materi yang sedang dibicarakan, namun siswa masih mengalami kesulitan khususnya dalam memahami permasalahan yang diberikan. Peneliti mengadakan studi pendahuluan di sebuah SMP swasta di Bandung untuk melihat perbandingan hasil pekerjaan siswa dalam pengerjaan soal rutin dan soal nonrutin dalam bentuk permasalahan matematis.

Studi pendahuluan memperoleh hasil bahwa siswa mengalami kesulitan mempersepsi konsep matematika dalam mengerjakan soal yang sebenarnya sama tetapi dengan konteks yang berbeda. Dalam mengerjakan soal rutin, siswa dapat langsung mengerjakannya walaupun masih terdapat beberapa kesalahan perhitungan. Namun dalam mengerjakan soal nonrutin berbentuk pemecahan masalah, siswa terlihat mengalami kesulitan karena siswa belum sepenuhnya paham mengenai strategi yang diperlukan dalam pemecahan masalah. Ini menunjukkan bahwa kompetensi strategis siswa belum optimal. Pada akhirnya, perkembangan kompetensi strategis siswa yang tidak optimal akan berdampak pada rendahnya hasil belajar.

Belajar sebagai proses kognitif siswa dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor dari dalam maupun dari luar diri siswa Ruseffendi (2006). Sejalan dengan hal tersebut, Long (Kerlin dalam Sumarmo, 2006) memandang bahwa pada waktu belajar, siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor. Beberapa faktor tersebut di antaranya adalah keadaan individu, pengetahuan sebelumnya, sikap, pandangan individu, konten, topik dan cara penyajian. Satu sub-faktor penting dari keadaan individu yang mempengaruhi belajar siswa adalah kemandirian belajar (*self-regulated learning*).

Kemandirian belajar merupakan kemampuan siswa untuk mengatur dirinya sendiri dalam kegiatan belajar, atas inisiatifnya sendiri dan bertanggung jawab, tanpa selalu tergantung pada orang lain. Kemandirian belajar perlu diajarkan dan dilatih kepada siswa sejak dini karena ketika tingkat kemandirian belajar siswa tinggi maka siswa tersebut dapat memantau dan mengarahkan kegiatan belajarnya secara maksimal. Yang (Hargis, 2000) menemukan bahwa siswa dengan tingkat kemandirian belajar yang tinggi cenderung belajar lebih baik di bawah pengaturan dirinya sendiri; dapat memantau, mengevaluasi atau mengatur belajarnya secara efektif; menghemat waktu dalam menyelesaikan tugasnya; serta mampu mengelola belajar dan waktu secara efisien. Ini berarti, kemandirian belajar merupakan salah satu faktor penting yang memiliki pengaruh terhadap keberhasilan belajar siswa. Penelitian Samuelsson (2011) juga memberikan bukti bahwa kemandirian belajar memiliki hubungan yang kuat dengan prestasi siswa dalam matematika.

Pada kenyataannya, beberapa hasil penelitian yang dirangkum oleh De Corte, Verschaffel, dan Op'T Eynde (Izzati, 2012) menunjukkan adanya kelemahan-kelemahan mendasar pada komponen-komponen keterampilan kemandirian belajar siswa. Pengalaman peneliti selama mengajar pun mendukung hasil penelitian tersebut. Masih banyak siswa yang belum termotivasi untuk belajar sendiri. Siswa cenderung menunggu gurunya memberikan informasi, tidak mau mengerjakan latihan-latihan soal atas inisiatif sendiri melainkan baru mengerjakan ketika sudah ditugaskan oleh guru. Dalam pengerjaan tugas pun, terkadang didapati siswa yang mengerjakan tugas hanya karena takut dihukum oleh guru apabila tidak mengerjakannya. Atau, hanya sekedar untuk memperoleh nilai yang baik. Hal lain yang juga nampak adalah pasifnya siswa selama kegiatan pembelajaran, bahkan ketika siswa tidak mengerti. Siswa cenderung diam dan enggan bertanya pada guru mengenai konsep yang belum dipahaminya. Selain itu, masih banyak siswa yang merasa kurang percaya diri terhadap jawabannya ketika mengerjakan soal. Banyak siswa yang setelah mengerjakan soal kemudian segera menyamakan jawabannya dengan siswa lain tanpa melakukan cek terlebih dahulu. Juga ketika siswa menemukan soal yang cukup sulit, siswa cenderung tidak berusaha untuk mencari pemecahannya melainkan langsung bertanya pada guru atau bahkan langsung mencontek pekerjaan temannya. Hal ini menunjukkan bahwa kemandirian siswa dalam belajar masih kurang.

Rendahnya kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kegiatan pembelajaran di kelas. Kajian Sumarmo (2006) menemukan bahwa pembelajaran inovatif yang membuka peluang bagi siswa untuk dapat belajar dengan aktif akan mendorong tumbuhnya kemandirian belajar siswa. Kajian Samuelsson (2010) juga memperoleh bukti bahwa pengajaran yang berbeda dapat memberikan dampak yang berbeda pada prestasi siswa dan bahwa pilihan pendekatan pembelajaran dapat membuat perbedaan penting dalam belajar siswa. Ini berarti metode pengajaran dalam matematika menjadi suatu hal yang patut diperhatikan oleh guru dalam pengembangan kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa.

Proses pembelajaran di sekolah pada saat ini umumnya masih menerapkan pembelajaran konvensional yang menggunakan metode ekspositori di mana peran guru lebih dominan dibandingkan peran siswa. Suryadi (2005) menyatakan bahwa pembelajaran konvensional yang sering digunakan guru matematika pada umumnya sangat mirip dengan pembelajaran langsung. Hasil kajian yang dilakukan Brophy dan Good (Suryadi,

2005) menyimpulkan bahwa pendekatan langsung (*direct instruction*) merupakan cara yang paling efektif untuk mengembangkan keterampilan prosedural seperti keterampilan melakukan perhitungan. Studi yang dilakukan oleh Peterson dan Fennema (Suryadi, 2005) juga menemukan bahwa aktivitas tertentu yang dilakukan melalui pembelajaran langsung lebih cocok untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat rendah, sementara tipe aktivitas belajar lainnya yang dikembangkan melalui pembelajaran tidak langsung lebih berhasil meningkatkan kemampuan berpikir matematik tingkat tinggi pada siswa.

Berdasarkan hasil kajian dan penelitian tersebut maka guru perlu mengupayakan suatu pembelajaran yang dapat mendorong siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga belajar bermakna pada siswa dapat tercapai. Belajar bermakna adalah kondisi di mana siswa tidak sekedar hafal dan dapat mengerjakan tugasnya dengan benar, namun siswa sadar dan tahu mengapa rumus, aturan atau prinsip matematika tersebut digunakannya (Sumarmo, 2004). Salah satu pendekatan pembelajaran yang dirasa sesuai untuk mencapai belajar bermakna adalah pendekatan M-APOS.

Pendekatan M-APOS merupakan pembelajaran yang memodifikasi pendekatan ACE (*activities, class discussion, exercises*) berdasarkan teori APOS. Teori APOS diperkenalkan Dubinsky sebagai proses terbentuknya pengetahuan baru, khususnya dalam matematika (Suryadi, 2005). Teori ini merupakan sebuah teori konstruktivisme tentang bagaimana seseorang belajar suatu konsep matematika. APOS merupakan singkatan dari *action* (aksi), *process* (proses), *object* (obyek) dan *schema* (skema). Menurut teori ini, ketika siswa berupaya memahami sebuah ide matematis maka prosesnya dimulai dengan suatu aksi mental terhadap ide tersebut, dan pada akhirnya akan sampai pada konstruksi suatu skema tentang konsep matematis tertentu yang tercakup dalam masalah yang diberikan (Suryadi, 2012). Asiala *et al.* (1997) menyatakan bahwa implementasi teori APOS dalam kegiatan pembelajaran di kelas dapat dilaksanakan dengan menggunakan siklus ACE: *activities, class discussion and exercises*. Pada fase aktivitas, kegiatan pembelajaran berlangsung di laboratorium komputer untuk menyusun program yang berkaitan dengan konstruksi suatu konsep matematis. Fase diskusi kelas menyediakan ruang bagi siswa untuk mendiskusikan temuan yang mereka peroleh saat bekerja di laboratorium komputer. Dengan adanya diskusi kelas ini maka siswa diarahkan untuk mencapai pemahaman konsep yang benar. Sedangkan fase latihan memberikan penguatan pada siswa mengenai konsep yang telah dipelajarinya dan dapat membantu siswa mengembangkan konsep tersebut. Siklus pembelajaran ini memungkinkan siswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, mendorong kemandirian belajar siswa, memperkuat perolehan konsep, dan mengembangkan kompetensi strategisnya.

Namun hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurlaelah dan Usdiyana (Nurlaelah, 2009) mengidentifikasi adanya kelemahan dalam mengimplementasikan pembelajaran ini. Kelemahan tersebut terjadi pada fase aktivitas di laboratorium komputer. Sebagian besar mahasiswa ternyata mengalami kesulitan dalam menyusun dan menjalankan program yang digunakan sehingga pada akhirnya siswa lebih terfokus untuk mendiskusikan dan memperbaiki programnya dari pada mengkonstruksi konsep matematis yang termuat dalam program komputer tersebut. Oleh karena hal ini, Nurlaelah (2009) mengusulkan suatu alternatif kegiatan yang dapat menggantikan aktivitas di laboratorium komputer tanpa mengubah esensi pembentukan konsep dari fase tersebut. Alternatif kegiatan yang diajukan adalah pemberian tugas resitasi.

Tugas resitasi merupakan tugas khusus yang diberikan oleh guru kepada siswa di luar jam pelajaran. Pasaribu (Nurlaelah, 2009) menyatakan bahwa tugas resitasi ada-

lah suatu bentuk tugas yang tidak hanya untuk menghafal atau sekedar dikerjakan saja. Tugas resitasi bertujuan untuk dapat membuat siswa berusaha merenungkan isinya, mengolah kembali isinya dengan pengertian, interpretasi, dan kata-kata sendiri. Melalui tugas resitasi, siswa dituntut untuk mengumpulkan sendiri informasi yang berkaitan dengan konsep matematis yang akan dipelajari. Sumarmo (2004) mengemukakan bahwa pembelajaran yang memperhatikan tugas yang relevan dapat memberikan peluang yang lebih banyak bagi siswa untuk berdiskusi dan berkomunikasi dengan sesama temannya. Juga memberikan hasil belajar dalam kemampuan berpikir matematik tingkat tinggi yang lebih baik dari hasil belajar dengan pembelajaran ekspositori biasa. Melalui pemberian tugas resitasi tersebut diharapkan kompetensi strategis siswa dapat berkembang dan siswa pun menjadi aktif, mandiri serta bertanggung jawab dalam mengkonstruksi pengetahuannya.

Hasil penelitian Nurlaelah dalam mengimplementasikan pembelajaran M-APOS menunjukkan bahwa daya matematik dan capaian kreativitas mahasiswa calon guru yang belajar dengan pendekatan pembelajaran M-APOS secara umum lebih baik dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran ekspositori. Penelitian Yerizon (2010) juga menemukan bahwa kemampuan membaca dan mengkonstruksi bukti serta kemandirian belajar mahasiswa yang dalam kegiatan pembelajarannya menggunakan pendekatan M-APOS lebih tinggi daripada mahasiswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Selanjutnya, penelitian Ekawati (2010) terhadap subyek di tingkat lebih rendah yaitu siswa SMA memperoleh hasil bahwa peningkatan pemahaman relasional siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan M-APOS lebih tinggi daripada siswa yang mendapat pembelajaran matematika secara ekspositori. Merujuk pada keberhasilan tersebut, penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian guna mengetahui sejauh mana pendekatan M-APOS dapat meningkatkan kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa di tingkat SMP.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

1. Apakah peningkatan kompetensi strategis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan M-APOS lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?
2. Apakah peningkatan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan M-APOS lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?
3. Apakah terdapat asosiasi antara kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa?

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen. Dalam metode kuasi eksperimen, sampel dipilih secara acak namun tetap berkelompok. Desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design* (Sugiyono, 2008), yaitu desain kuasi eksperimen dengan pretes dan postes, serta mempunyai kelompok eksperimen dan kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang memperoleh perlakuan khusus, sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok yang memperoleh perlakuan biasa. Dalam penelitian ini, kelompok eksperimen adalah kelas yang pembelajarannya menggunakan pendekatan M-APOS. Sementara itu, kelompok kontrol adalah kelas dengan pembelajaran matematika secara konvensional. Pemberian pretes, postes serta skala kemandirian belajar di awal dan di akhir penelitian

bertujuan untuk mengetahui peningkatan kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa.

Kriteria siswa yang menjadi subyek dalam penelitian ini adalah siswa yang mengikuti 14 tatap muka pembelajaran yang terdiri atas pretes, dua belas pertemuan pembelajaran dan postes. Sehingga banyaknya sampel penelitian adalah 22 siswa kelas kontrol dan 21 siswa kelas eksperimen.

III. PEMBAHASAN

Pada bagian ini, diuraikan pembahasan mengenai masing-masing temuan berkaitan dengan masalah penelitian yang telah dirumuskan.

A. Kompetensi Strategis Siswa

Sebelum pembelajaran berlangsung, pada masing-masing kelas sampel diberikan pretes untuk mengetahui kompetensi strategis awal siswa. Berdasarkan analisis terhadap hasil pretes diperoleh kesimpulan bahwa rata-rata skor pretes kelas M-APOS dan kelas konvensional tidak berbeda secara signifikan.

Kemudian setelah pada masing-masing kelas diberikan perlakuan yang berbeda, dilakukan postes. Melalui hasil postes nampak adanya peningkatan kompetensi strategis siswa. Peningkatan ini tidak hanya terjadi pada siswa di kelas M-APOS, tetapi juga pada siswa di kelas konvensional. Namun, setelah dilakukan uji statistik terhadap skor postes diperoleh hasil bahwa kompetensi strategis akhir siswa kelas M-APOS lebih baik daripada siswa kelas konvensional.

Untuk mengetahui kualitas peningkatan kompetensi strategis siswa, kemudian dilihat rata-rata gain ternormalisasi dari kedua kelas. Rata-rata gain ternormalisasi baik kelas M-APOS (0,55) maupun kelas konvensional (0,42) termasuk ke dalam kategori sedang (Hake, 1998). Kemudian untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan kompetensi strategis kedua kelas dilakukan uji statistik terhadap data gain ternormalisasi. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kompetensi strategis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan M-APOS lebih baik secara signifikan daripada peningkatan kompetensi strategis siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika dengan pendekatan M-APOS, di dalam proses pembelajarannya dapat lebih meningkatkan kompetensi strategis siswa kelas VII daripada pembelajaran secara konvensional.

Pembelajaran matematika dengan pendekatan M-APOS menggunakan siklus aktivitas, diskusi kelas dan latihan dalam pengimplementasiannya. Melalui fase aktivitas, siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan M-APOS terlebih dahulu mempersiapkan dirinya di rumah sebelum mereka melaksanakan pembelajaran di kelas. Siswa dilatih untuk dapat aktif dalam mempelajari dan menemukan konsep yang dirasa baru bagi mereka. Dengan diberikan di luar jam pelajaran, siswa memiliki waktu yang tidak terbatas sehingga dapat dengan leluasa mengeksplorasi kemampuannya dalam memahami konsep yang dirasa baru baginya. Dengan menggunakan Lembar Kerja Tugas (LKT) yang diberikan, siswa dibimbing untuk dapat mengumpulkan sendiri informasi yang berkaitan dengan konsep matematis yang akan dipelajari sehingga pada akhirnya siswa dapat mempelajari sendiri konsep tersebut. Hal ini sesuai dengan teori belajar Piaget (Dahar, 1996). Ketika siswa mengerjakan LKT maka terjadilah keadaan tidak setimbang antara asimilasi dan ako-

modasi. Keadaan ini membantu siswa mengalami perkembangan intelektual dan dapat membangun pengetahuan baru (Sumarmo, 2004).

Kemudian ketika kegiatan pembelajaran di kelas, siswa dikondisikan untuk belajar secara berkelompok dalam fase diskusi kelas. Sebelum memulai kegiatan diskusi, guru memantau pengerjaan LKT yang telah diberikan kepada siswa. Tujuannya adalah untuk mengecek sejauh mana pemahaman siswa mengenai materi yang akan dikaji. Apabila terdapat siswa yang mengalami kesalahan persepsi atau masih belum paham mengenai materi yang akan dibahas, guru memfasilitasi siswa untuk mencapai pemahaman konsep yang benar. Selanjutnya, guru memberikan masalah untuk didiskusikan oleh siswa dalam bentuk Lembar Kerja Diskusi (LKD).

Dengan belajar secara berkelompok, siswa dibiasakan untuk dapat bekerja sama dan saling bertukar pendapat dengan teman sekelompoknya. Hal ini dapat membantu siswa mengembangkan pengetahuannya mengenai berbagai metode yang efektif untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Siswa dapat saling berbagi dan bertukar pendapat mengenai metode yang efektif dalam pemecahan masalah. Dengan beberapa pilihan metode pemecahan masalah, siswa dapat membandingkan metode mana yang paling efektif untuk memecahkan masalah yang diberikan. Melalui diskusi kelompok, siswa pun dapat saling mengoreksi dan mengingatkan apabila temannya melakukan kecerobohan atau kesalahan, baik mengenai konsep maupun dalam perhitungan. Selain itu, siswa dilatih untuk lebih aktif dalam memberikan masukan, komentar, tanggapan, kritik atau saran yang membangun terhadap penyelesaian yang dikemukakan oleh temannya. Fase ini sejalan dengan teori belajar Vygotsky yang meliputi teori ZPD dan *scaffolding* (<http://vygotsky.afraid.org>). Dalam proses diskusi kelompok, siswa dengan kemampuan bawah mendapat bantuan dari siswa yang memiliki kemampuan lebih tinggi. Hal ini membantu siswa, khususnya siswa lemah dalam membangun pengetahuan serta mengerjakan tugas-tugas yang sesuai dengan ZPDnya. Dalam fase ini, guru memiliki peran dalam memberikan *scaffolding* kepada siswa. *Scaffolding* yang diberikan guru memiliki kontribusi dalam mengembangkan kompetensi strategis siswa.

Fase yang ketiga adalah latihan. Latihan soal diberikan di akhir kegiatan pembelajaran sebagai penguatan terhadap konsep yang telah dikonstruksi oleh siswa. Melalui fase ini, siswa dapat melatih dan mengembangkan metode pemecahan masalah yang telah mereka pelajari di sekolah sehingga kompetensi strategis mereka pun dapat semakin berkembang secara optimal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nurlaelah (2009) di mana pendekatan M-APOS berkontribusi dalam mengembangkan daya matematis mahasiswa yang mencakup kemampuan pemecahan masalah.

B. Kemandirian Belajar Siswa

Bandura (Hargis, 2000) mendefinisikan kemandirian belajar (*self-regulated learning*) sebagai kemampuan individu dalam memantau perilaku sendiri, dan merupakan kerja keras perseorangan. Hal ini berarti kemandirian belajar merupakan proses aktif dan konstruktif seorang siswa dalam memantau kegiatan belajarnya. Kemandirian belajar bukanlah kemampuan akademik atau bakat siswa yang dapat diwarisi oleh siswa secara genetik (Sumarmo, 2006). Namun, kemandirian belajar dapat dilatih dan diajarkan kepada siswa sehingga kemampuan ini sangat mungkin untuk dikembangkan. Duckworth *et al.* (2009) mengemukakan bahwa kemandirian belajar dapat dikembangkan dan ditingkatkan melalui pengajaran, bimbingan dan dukungan yang tepat. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kemandirian belajar siswa yang memperoleh

pembelajaran matematika dengan pendekatan M-APOS lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Pendekatan M-APOS memungkinkan kemandirian belajar siswa dapat berkembang lebih baik. Hal ini dikarenakan dalam proses pembelajarannya, pendekatan M-APOS memberikan kesempatan kepada para siswa untuk dapat mengeksplorasi dan membangun pengetahuan bagi dirinya sendiri melalui pemberian tugas resitasi. Pendekatan M-APOS juga memungkinkan siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Siswa dilatih untuk dapat mengemukakan pendapat dan idenya dalam menyelesaikan masalah yang diberikan melalui kegiatan diskusi kelompok. Hal tersebut sejalan dengan pendapat De Corte *et al.* (Darr and Fisher, 2004) bahwa pembelajaran yang dapat mengembangkan kemandirian belajar siswa adalah pembelajaran yang di dalam prosesnya menggunakan setingan belajar dalam kelompok kecil dan klasikal, juga pembelajaran yang memberikan tugas realistik dan menantang siswa. Peran guru dalam memberikan pantauan dan motivasi bagi siswa, juga dalam menciptakan suasana belajar yang kondusif di kelas dapat menjadi faktor yang dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa kelas M-APOS. Hal ini sesuai dengan saran yang diajukan Schunk (Sumarmo, 2006) untuk membantu siswa menjadi seseorang yang mandiri dalam belajar.

Berdasarkan uji statistik pada data kemandirian belajar awal diperoleh rata-rata skor kelas M-APOS dan kelas konvensional tidak berbeda secara signifikan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tingkat kemandirian belajar awal siswa kedua kelas sama. Setelah pada masing-masing kelas diberikan perlakuan yang berbeda, kemudian diberikan kembali skala kemandirian belajar untuk melihat apakah terjadi perubahan dalam kemandirian belajar siswa. Melalui hasil skor kemandirian belajar akhir nampak bahwa nilai rata-rata skor kemandirian belajar pada kelas M-APOS lebih baik daripada skor kemandirian belajar pada kelas konvensional.

Kemudian untuk melihat kualitas peningkatan kemandirian belajar siswa dihitung nilai gain ternormalisasi. Ternyata setelah dihitung, terdapat satu orang siswa dari kelas M-APOS yang gain ternormalisasinya nol, artinya kemandirian belajarnya tidak mengalami peningkatan sesudah ia melaksanakan kegiatan pembelajaran. Dan malahan terdapat dua orang siswa dari kelas M-APOS dan enam orang siswa dari kelas konvensional yang gain ternormalisasinya negatif. Hal ini berarti, kemandirian belajar siswa mengalami penurunan di akhir pembelajaran. Salah satu faktor yang dapat menjadi penyebab terjadinya hal ini adalah karena dipengaruhi faktor usia anak kelas VII. Pada rentang usia mereka, siswa belum memiliki kekonsistenan dalam bertindak. Terkadang dalam satu waktu, mereka memiliki kemauan dan kemandirian dalam belajar. Namun, dalam waktu lainnya mereka menjadi malas dan mengandalkan orang lain. Hal ini sesuai dengan karakteristik anak usia SMP, yaitu masih labilnya reaksi dan ekspresi emosi anak (Sunarto dan Hartono, 2002; Desmita, 2009). Keadaan tersebut secara tidak langsung disebabkan oleh perubahan fisik dan psikologis pada masa remaja. Selain itu, siswa kelas VII masih dalam masa penyesuaian dengan lingkungan belajar SMP. Saat masih duduk di bangku sekolah dasar, para siswa lebih banyak dibimbing oleh guru dan belum terlalu dibiasakan untuk belajar mandiri. Sehingga, mereka masih perlu waktu dalam menyesuaikan diri untuk mengembangkan kemandirian belajarnya.

Faktor lainnya adalah karena dalam penelitian ini, alat yang digunakan dalam menilai kemandirian belajar adalah berupa skala kemandirian belajar. Skala kemandirian belajar yang diberikan kepada siswa berbentuk tulisan menyerupai angket

tertutup yang pilihan jawabannya telah ditentukan. Walaupun skala kemandirian belajar yang disusun telah dihitung validitas dan reliabilitasnya namun besar kemungkinan belum dapat menilai kemandirian belajar siswa secara mendalam dan menyeluruh.

Setelah dilaksanakan validasi dan dilihat secara statistik ditemukan hasil bahwa data n -gain yang bernilai nol dan negatif adalah valid. Sehingga data-data tersebut tetap digunakan dalam penelitian ini. Adapun rerata n -gain untuk kelas M-APOS dan kelas konvensional berturut-turut adalah 0,17 dan 0,11. Ini berarti bahwa kualitas peningkatan kemandirian belajar siswa masuk ke dalam kategori rendah (Hake, 1998). Faktor yang dapat menjadi penyebab terjadinya hal ini adalah dikarenakan waktu penelitian yang relatif singkat, yaitu hanya sekitar 6 minggu. Padahal Zimmerman, Bonner and Kovach dalam Izzati (2012) menyatakan bahwa untuk melatih satu indikator kemandirian belajar diperkirakan memerlukan waktu lima minggu. Ini berarti untuk mengembangkan sembilan indikator kemandirian belajar seperti dalam penelitian ini memerlukan waktu 45 minggu. Sehingga wajar apabila kualitas peningkatan kemandirian belajar siswa hanya mencapai kategori rendah dalam penelitian ini.

Hasil analisis terhadap gain ternormalisasi dari kemandirian belajar siswa menunjukkan bahwa peningkatan kemandirian belajar siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan M-APOS lebih baik daripada peningkatan kemandirian belajar siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pendekatan M-APOS lebih mampu meningkatkan kemandirian belajar siswa dibandingkan pembelajaran konvensional walaupun peningkatannya belum mencapai kriteria tinggi.

C. Asosiasi antara Kompetensi Strategis dan Kemandirian Belajar Siswa

Asosiasi antara kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa dapat diketahui dengan menggunakan asosiasi kontingensi. Hasilnya adalah bahwa di kelas M-APOS, kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa memiliki asosiasi yang signifikan dengan derajat asosiasi yang tergolong tinggi. Siswa dengan kompetensi strategis tinggi cenderung memiliki kemandirian belajar yang tinggi dan siswa dengan kompetensi strategis sedang cenderung memiliki kemandirian belajar sedang. Namun, di kelas konvensional diperoleh hasil bahwa tidak terdapat asosiasi yang signifikan antara kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa. Secara umum, siswa kelas konvensional yang kompetensinya rendah, sedang atau tinggi memiliki kemandirian belajar yang sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pilihan metode pembelajaran memiliki dampak pada asosiasi antara kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah: peningkatan kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan M-APOS lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional; terdapat asosiasi yang signifikan di kelas M-APOS serta tidak terdapat asosiasi yang signifikan di kelas konvensional antara kompetensi strategis dan kemandirian belajar siswa.

V. DAFTAR PUSTAKA

Asiala, M. et al. (1997). *A Framework for Research and Curriculum Development in Undergraduate Mathematics Education*. [Online]. Tersedia:

<http://www.math.wisc.edu/~wilson/Courses/Math903/APOS-Overview.pdf>. [4 Desember 2013].

- Dahar, R. W. (1996). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Darr, C. & Fisher, J. (2004). *Self-Regulated in The Mathematics Class. Paper presented at NZARE Conference, Turning the Kaleidoscope*, Wellington, 24-26 November 2004. [Online]. Tersedia: <http://www.nzcer.org.nz/pdfs/13903.pdf>. [28 Desember 2013].
- Desmita. (2009). *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. ISBN: 979-692-950-3.
- Duckworth, K. et al. (2009). *Self-Regulated Learning: A Literature Review*. London: Centre for Research on the Wider Benefits of Learning Institute of Education. ISBN: 978-0-9559488-4-8.
- Ekawati, M. (2010). *Penerapan Model M-APOS dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Pemahaman Relasional Siswa*. Skripsi pada FPMIPA UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Graf, E. A. (2009). *Defining Mathematics Competency in the Service of Cognitively Based Assessment for Grades 6 Through 8*. Educational Testing Service. [Online]. Tersedia: <http://www.ets.org/research/contact.html>. [29 November 2013]
- Hake, R.R. (1998). Interactive Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal Physics* Vol. 66, pp. 64-74.
- Hargis, J. (2000). The Self-Regulated Learner Advantage: Learning Science on the Internet. *Electronic Journal of Science Education Southwestern University*. Volume 4, Number 4.
- <http://vygotsky.afraid.org>
- Hudojo, H. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang. ISBN: 979-495-714-3.
- Izzati, Nur. (2012). *Peningkatan Kompetensi Strategis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*. Disertasi pada SPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., and Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press. ISBN: 0-309-50524-0.
- Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. (2007). *Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor: Kep. 244.MEN/V/2007*. Tersedia: <http://www.Ispmigas.com/standar/Boiler.pdf>. [23 Desember 2013].
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principle and Standards for School Mathematic*. Virginia: NCTM.

- National Research Council. (1989). *Everybody Counts. A Report to the Nation on the Future of Mathematics Education*. Washington, DC: National Academy Press. ISBN 0-309-03977-0.
- Nurlaelah, E. (2009). *Pencapaian Daya dan Kreativitas Matematik Mahasiswa Calon Guru melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori Apos*. Disertasi pada SPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Posamentier, A. S. (2009). *Problem Solving: Building Strategic Competence*. Sadlier-Oxford, Professional Development Series Vol. 14. [Online]. Tersedia: http://www.sadlier-oxford.com/prof_development/904691_ProbSolv_WP14.cfm [28 April 2014].
- Ruseffendi, E. T. (2006). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Samuelsson, J. (2010). The Impact of Teaching Approaches on Students' Mathematical Proficiency in Sweden. *International Electric Journal of Mathematics Education (IEJME)* Vol. 5, No.2. ISSN 1306-3030.
- _____. (2011). Important Prerequisites to Educational Success in Mathematics in Lower Secondary School. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. ISSN 1473-0111.
- Sudrajat. (2008). *Peranan Matematika dalam Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. [Online]. Tersedia: http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2010/08/peranan_matematika_dlm_perkembangan_ipitek.pdf. [31 Mei 2013].
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- _____. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sumarmo. (2004). *Pembelajaran Matematika untuk Mendukung Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Makalah pada Pertemuan MGMP Matematika di SMP Negeri 1 Tasikmalaya, 11 Februari 2004.
- _____. (2006). *Kemandirian Belajar: Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan Pada Peserta Didik*. Makalah pada Seminar Pendidikan Matematika di UNY.
- Sunarto dan Hartono, A. (2002). *Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya. ISBN: 979-518-826-7.
- Suryadi, D. (2005). *Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung Serta Pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP*. Disertasi pada PPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- _____. (2007). "Pendidikan Matematika", dalam *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Bagian III: Pendidikan Disiplin Ilmu. Bandung: Imperial Bhakti Utama. ISBN: 978-979-16173-0-7.
- _____. (2012). *Membangun Budaya Baru dalam Berpikir Matematika*. Bandung: Rizqi Press.



- Yerizon. (2010). *Peningkatan Kemampuan Pembuktian dan Kemandirian Belajar Matematik Mahasiswa melalui Pendekatan M-APOS*. Disertasi pada SPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Yulianti, K. (2010). *Menghubungkan Ide-Ide Matematik melalui Kegiatan Pemecahan Masalah*. [Online]. Tersedia: [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR. PEND. MATEMATIKA/198207282005012-KARTIKA YULIANTI/koneksi dg_prob solv \(upi\).pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/198207282005012-KARTIKA_YULIANTI/koneksi_dg_prob_solv_(upi).pdf). [29 November 2013].

