

PENGELOLAAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA KONTEKSTUAL DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

Sri Budiwati, Utama, dan Sabar Narimo
Magister Manajemen Pendidikan PPs UMS
utama_mpd@yahoo.com

ABSTRAK

The research objective is to describe contextual-based math learning management, which includes planning, implementation and evaluation as well as describe the constraints of experienced math teachers in the implementation of contextual-based mathematics learning at SMK Negeri 3 Klaten. The research method used is descriptive qualitative research, research data on the implementation of contextual learning was collected using interviews, observation and documentation. It is concluded in conclusion: (1) Planning learning early in the learning of mathematics held by preparing syllabi and lesson plans, (2) implementation of contextual learning mathematics in SMK Negeri 3 Klaten is not optimal, (3) Ratings are not only assess the final outcome but also to assess the process. Implementation of learning mathematics is not optimal constrained by: (1) Teachers do not fully understand and master the contextual learning, (2) Teachers difficulties when learning material linked with the life situation that is already known by the student, (3) Teachers still tend to use the lecture method, although teachers have learned a variety of learning methods.

Kata Kunci: contextual, learning, management

Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan dan menyatunya teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia kerja atau Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI) dibutuhkan pembelajaran matematika ditingkat satuan pendidikan, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang sesuai dengan kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Siswa SMK setelah menyelesaikan studinya lebih banyak yang mencari kerja dibanding dengan yang melanjutkan ke Perguruan Tinggi (PT). Untuk itu

kurikulum mata pelajaran matematika perlu dirancang dan dipersiapkan dengan matang agar siswa lulusan SMK mempunyai skill yang sesuai dengan yang dibutuhkan oleh DUDI. Hal ini sesuai dengan pendapat Russel (Sumardiyono, 2009: 5) yaitu matematika menjadi ratunya ilmu sebab ia lebih penting dari logika dan menjadi pelayan ilmu sebab dengan matematika ilmu dapat berkembang jauh bahkan melebihi perkiraan manusia.

Sejauh ini pendidikan kita masih didominasi oleh pandangan bahwa

pengetahuan adalah seperangkat fakta yang harus dihafal. Guru masih merupakan sumber utama pengetahuan, kemudian ceramah sebagai pilihan utama metode pembelajaran. Kebanyakan siswa, dalam mengikuti pembelajaran di sekolah tidak siap, minimal membaca terlebih dahulu bahan yang akan dipelajari, siswa datang ke sekolah tanpa bekal seperti botol kosong.

Lebih parah lagi, siswa tidak mengetahui tujuan belajar yang sebenarnya, tidak mengetahui manfaat belajar bagi masa depan. Ditambah lagi materi matematika yang disajikan oleh guru abstrak, suasana pembelajaran yang monoton, penuh ketegangan, banyak tugas dan membosankan, fasilitas belajar kurang, maka lengkaplah penunjang kegagalan belajar.

Fakta di lapangan juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang selama ini dilakukan oleh guru masih terpaku pada kebiasaan urutan dalam menyajikan pembelajaran matematika sebagai berikut: (1) dimulai dengan mengajarkan teori / teorema / definisi, (2) dilanjutkan dengan memberikan contoh-contoh soal dan (3) selanjutnya latihan soal-soal. Sesuai dengan pendapat Soebakri (2011: 1), yakni guru seyogyanya meninggalkan cara-cara rutinitas dalam pembelajaran, tetapi lebih

menciptakan program-program pengembangan yang profesional.

Di samping itu pemahaman yang keliru terhadap fungsi manajemen atau pengelolaan akan berpengaruh terhadap pengelolaan pembelajaran. Berdasar pendapat Mulyasa (2000:20), bahwa guru merasa telah mengajar dengan baik meskipun tidak dapat menunjukkan alasan yang mendasari asumsi tersebut. Asumsi yang keliru tersebut menyebabkan banyak guru mengambil jalan pintas dalam pembelajaran, baik dalam perencanaan, pelaksanaan maupun evaluasi.

Mengambil jalan pintas yang dilakukan guru disebabkan guru belum memandang pembelajaran sebagai sebuah sistem. Demikian juga dalam mengelola pembelajaran matematika. Materi matematika dengan berbagai macam karakteristiknya membutuhkan pengelolaan pembelajaran yang tepat, sehingga merupakan tugas dari guru untuk menciptakan pengelolaan pembelajaran yang efektif dan efisien.

Strategi kontekstual dalam pembelajaran matematika berusaha mengubah kondisi diatas, dengan membuat skenario pembelajaran yang dimulai dari konteks kehidupan nyata siswa. Selanjutnya, guru memfasilitasi siswa untuk mengangkat obyek dari kehidupan nyata itu ke dalam konsep

matematika dengan tanya jawab, diskusi dan inkuiri. Menurut Johnson (Rachmajanti, 2008:34), strategi kontekstual memberi kesempatan siswa aktif membelajarkan diri sendiri dengan pengalaman nyata, bukan menghafal.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas sudah saatnya diadakan pembaharuan, inovasi perubahan pembelajaran kearah tujuan pendidikan matematika. Pembelajaran matematika sebaiknya lebih bervariasi strateginya untuk mengoptimalkan kemampuan siswa. Usaha guru untuk mengelola pembelajaran, merupakan bagian penting dalam keberhasilan siswa mencapai tujuan. Untuk itu penelitian ini mengangkat topik pengelolaan pembelajaran matematika berbasis kontekstual.

Penelitian ini dilakukan, dengan tujuan mendeskripsikan pengelolaan pembelajaran matematika dan mendeskripsikan kendala pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis kontekstual di SMK Negeri 3 Klaten. Sedangkan manfaat penelitian ini secara teoritis memberikan informasi tambahan mengenai kemampuan guru SMK dalam melaksanakan pembelajaran matematika berbasis kontekstual. Informasi tersebut diharapkan bisa dijadikan sebagai umpan balik dalam merefleksi ketrampilan para

guru dalam mengelola pembelajaran matematika.

Metode Penelitian

Jenis penelitian berdasarkan pendekatannya kualitatif. Desain penelitian studi kasus (Sutama, 2010:38). Penelitian dilaksanakan selama delapan bulan yaitu dimulai bulan Juli 2012 sampai Pebruari 2013 di SMK Negeri 3 Klaten.

Teknik pengumpulan data dengan wawancara, observasi dan dokumentasi (Sutama, 2010:92). Informan penelitian kepala sekolah, wakil kepala sekolah bagian kurikulum, guru matematika dan siswa.

Teknik analisis data menggunakan analisis interaktif yang meliputi reduksi data, sajian data dan penarikan kesimpulan yang saling berinteraksi (Sutopo, 2006:109). Uji keabsahan data menggunakan uji *credibility*/validitas internal, *transferability*/validitas eksternal, *dependability*/reliabilitas dan *confirmability* /obyektivitas (Sugiyono, 2007:366).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Perencanaan pembelajaran matematika di SMK Negeri 3 Klaten dilaksanakan di awal tahun pembelajaran dengan membuat silabus, prota, promes

dan kemudian dijabarkan dalam RPP yang didalamnya terkandung SK, KD, Indikator keberhasilan materi, metode pembelajaran dan alokasi waktu. Hal ini sesuai dengan amanat Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005, guru merencanakan pembelajaran dengan membuat silabus dan RPP.

Semua guru sudah membuat silabus dan RPP, namun guru matematika kebanyakan masih menganggap sulit mengembangkan silabus. Para guru sudah terbiasa mengkopi paste silabus dari sekolah lain terus menggunakannya tanpa di sesuaikan dengan keadaan dan kondisi sekolah yang ada. Hal ini dapat dilihat dari jumlah alokasi waktu yang berbeda antara yang tertuang di silabus dengan yang ada pada RPP. Sebetulnya mengkopi silabus dari sekolah lain atau menggunakan contoh dari MGMP boleh saja, namun harus dilihat dahulu disesuaikan dengan jumlah jam implementasi sekolah masing-masing. Dengan demikian guru matematika dapat mengembangkan silabus secara kreatif dan mandiri. Sesuai dengan BSNP dalam Supinah (2008,8), bahwa pengembang silabus : (1) dapat dilakukan oleh guru secara mandiri atau dari MGMP dan Dinas Pendidikan, (2) jika guru mampu mengenali karakteristik siswa, kondisi

sekolah dan lingkungannya, silabus dapat disusun secara mandiri .

RPP yang sudah dibuat pada awal tahun pembelajaran didokumentasikan oleh bagian kurikulum. Ini dilakukan sebagai bukti jika ada monitoring dari Pengawas SMK atau keperluan akreditasi sekolah. Dalam pembelajaran kontekstual, RPP lebih bersifat sebagai rencana pribadi dari pada sebagai laporan untuk kepala sekolah atau pengawas seperti yang dilakukan saat ini. Jadi RPP lebih cenderung berfungsi mengingatkan guru sendiri dalam menyiapkan alat-alat/media dan mengendalikan langkah-langkah (skenario) pembelajaran sehingga bentuknya lebih sederhana (Jumadi, 2003:4).

Sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran kontekstual, guru menyiapkan rancangan pembelajaran. Rancangan itu merupakan bagian dari persiapan mengajar. Rancangan dibuat dalam bentuk model pembelajaran yang menggambarkan rencana pelaksanaan pembelajaran dari awal pembelajaran sampai akhir untuk satu KD. Satu KD dapat dituangkan dalam satu atau lebih RPP. Model pembelajaran tersebut digunakan guru sebagai petunjuk strategi mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran merupakan salah satu cara untuk

meningkatkan kemampuan siswa dalam belajar Joice dan Weil (Wardhani, 2004:17). Disamping itu Kutz (Wardhani, 2004:17), mengemukakan tanpa model pembelajaran yang nyata, guru mengembangkan pola pembelajarannya berdasarkan pada pengalaman masa lalu dan intuisinya.

Guru SMK Negeri 3 Klaten menyiapkan rancangan pembelajaran kontekstual sebagai berikut: (1) pada awal proses pembelajaran guru mengajukan permasalahan kontekstual yang ditulis dalam lembar kerja. Permasalahan kontekstual tersebut diberikan pada masing-masing kelompok untuk diselesaikan (2) mengembangkan cara memfasilitasi siswa untuk dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan caranya sendiri, (3) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjelaskan dan memberi alasan terhadap jawabannya dan ditanggapi oleh kelompok lain. Hal ini akan menumbuhkan interaksi dan dapat membantu mengembangkan keterampilan bertanya siswa, (4) melakukan refleksi.

Pelaksanaan pembelajaran yang kontekstual, dibagi dalam tiga tahapan yaitu pendahuluan, inti dan penutup. Pada tahapan pendahuluan, hampir semua guru sudah melaksanakan dengan baik. Guru memulai pembelajaran dengan

menyampaikan tujuan dan materi pembelajaran dengan jelas, meliputi penjelasan kompetensi yang akan dicapai, mendiskripsikan cakupan materi yang akan dipelajari dan melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan yang telah dimiliki siswa dengan materi yang akan dipelajari.

Tahapan inti meliputi, (1) guru mengajukan permasalahan yang kontekstual berkaitan dengan materi yang akan dipelajari dalam bentuk lembar kerja, (2) siswa membentuk kelompok dengan aturan setiap kelompok terdiri dari 4 atau 5 siswa dengan kemampuan heterogin, (3) guru memfasilitasi siswa melakukan penyelidikan dan menemukan sendiri pemecahan dari permasalahan, (4) guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki (5) guru mengembangkan keterampilan siswa untuk bertanya, (6) guru menyajikan model pembelajaran yang inovatif. Pembahasan dari kegiatan inti diuraikan singkat dibawah.

Dalam mengajukan permasalahan kontekstual, masih banyak guru yang belum terbiasa sehingga siswa kurang terbiasa untuk menemukan dan menerapkan idenya. Masalah yang disampaikan guru matematika, belum

dapat dipikirkan secara nyata dalam pikiran siswa, sebagai contoh pada penyampaian materi Program Linier, guru mengajukan masalah tentang hotel yang memiliki dua tipe kamar atau tentang pesawat yang memiliki dua macam tempat duduk untuk penumpang kelas ekonomi dan kelas eksekutif. Hal tersebut tidak dapat dipikirkan secara nyata oleh siswa karena kebanyakan siswa belum mengenal atau mengalami situasi tersebut. Sebaiknya dalam mengajukan masalah yang kontekstual dipilih permasalahan yang dekat dengan kehidupan siswa dan siswa sudah mengenali dengan baik sehingga dapat membangkitkan pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa dan dapat sebagai pijakan untuk memahami konsep yang akan dipelajari (Wickless, Ribenboim dan Dobbs, 2006:252-259)

Selain itu penggunaan konteks dalam pembelajaran matematika menjadikan konsep-konsep abstrak dapat dipahami berdasarkan situasi yang sudah dikenal dengan baik oleh siswa (Anggo, 2011:35). Hal ini menunjukkan bahwa berbagai situasi yang sudah dikenal siswa dalam lingkungan kehidupan sehari-hari dapat dimanfaatkan dan memberi kontribusi yang besar dalam membangun pengertian terhadap fakta, konsep dan prinsip matematika. Situasi yang bersifat

khayalan atau nyata yang diperoleh siswa dari pengalaman, membuat belajar matematika sebagai suatu aktivitas yang berguna dan bermakna yang lebih menekankan penalaran bukan rumus-rumus matematika (Turmudi, 2009: 1-15).

Pada kegiatan inti pembelajaran matematika di SMK tempat penelitian, siswa membentuk kelompok dengan aturan anggota kelompok terdiri dari 4 atau 5 siswa dengan kemampuan heterogin. Dalam satu kelas jumlah siswa berkisar antara 38 sampai 40 siswa dan terbagi dalam delapan kelompok belajar. Siswa melakukan diskusi, bekerjasama mencari penyelesaian dari permasalahan yang diajukan guru dengan caranya sendiri. Selama proses diskusi berlangsung nampak siswa yang belum mengerti bertanya kepada siswa yang pandai bahkan ada yang bertanya kepada guru untuk mendapatkan bimbingan. Menurut Hakim (2008:98), Kerjasama akan saling menguntungkan satu dengan yang lainnya dan akan membentuk kesatuan yang lebih baik dari pada bekerja sendiri.

Guru kurang dalam memfasilitasi siswa melakukan penyelidikan dan menemukan sendiri pemecahan dari masalah dengan alasan tidak cukup waktu. Guru yang sudah terbiasa menggunakan metode ceramah, memberikan semua

pengetahuan kepada siswa terlebih dahulu, baru memberikan soal-soal kontekstual yang berkaitan dengan KD yang diterangkan. Dengan demikian siswa kurang mandiri dalam melakukan usaha untuk mencari pemecahan dari suatu permasalahan. Menemukan adalah proses yang penting dalam pembelajaran, sebab dengan menemukan pemecahan masalah sendiri, siswa mempunyai kepuasan tersendiri dan tidak mudah lupa. Hal ini sesuai dengan pendapat Suherman (2012:11-54), bahwa dengan menemukan, kemampuan berpikir mandiri akan terlatih dan menjadi terbiasa.

Guru kurang memberi kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki. Kecenderungan guru menggunakan metode yang konvensional menjadikan siswa sebagai penonton dan guru sebagai pemain. Sebaiknya, dalam pembelajaran metode yang digunakan lebih bervariasi, ini akan mengubah siswa sebagai pemain dan guru sutradaranya. Hal ini sesuai dengan pendapat Lynch dan Dorothy (2003: 1-4), bahwa pembelajaran tidak hanya mentransfer ilmu melainkan proses mengkonstruksi pengetahuan. Belajar adalah suatu proses bukan sekedar menghafal konsep yang sudah jadi, tetapi belajar harus mengalami sendiri. Siswa mengkonstruksi sendiri konsep secara

bertahap, memberi makna konsep tersebut melalui penerapan ke bidang yang lain, bahkan untuk menghadapi kehidupan nyata siswa.

Bahan ajar matematika yang digunakan guru tempat penelitian, buku paket dan modul. Buku paket digunakan sebagai buku pegangan guru sedangkan modul dimiliki oleh setiap siswa. Modul pembelajaran matematika dibuat oleh MGMP kabupaten setempat dan digunakan sebagai acuan utama untuk urutan materi ajar, baik yang disampaikan pada proses pembelajaran maupun pada penyusunan RPP. Hasil penelitian yang berkaitan dengan bahan ajar, adalah modul digunakan sebagai acuan utama dalam pembelajaran matematika. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar masih kurang. Sumber belajar yang digunakan guru masih sebatas pada buku pegangan, belum memanfaatkan literatur seperti jurnal ilmiah matematika, perpustakaan pribadi guru dan menelusuri website di internet.

Usaha guru untuk mengembangkan keterampilan siswa untuk bertanya hanya sedikit. Dilihat dari hasil pengamatan siswa bertanya jika diminta oleh guru untuk bertanya, bukan kemauan dari siswa sendiri untuk bertanya. Mestinya siswa akan bertanya ketika menemui kesulitan, saat berdiskusi,

saat mengamati dan saat bekerja dalam kelompok dan sebagainya. Dari aktivitas dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan itu diharapkan tumbuh dorongan untuk bertanya, sehingga keterampilan bertanya siswa dalam pembelajaran kontekstual tercapai. Hal ini didukung hasil penelitian Wasis (2006:9), yang menunjukkan banyak praktik, banyak memperoleh kesempatan berbicara, banyak bertanya kepada teman dan guru dapat menambah kesenangan siswa dalam belajar matematika.

Selain itu apabila selama proses pembelajaran matematika berlangsung siswa tidak banyak pertanyaan atau komentar hanya penyelesaian soal-soal dengan bantuan guru, maka pembelajaran matematika tidak produktif. Siswa kurang percaya diri atau tidak mempunyai sikap yang positif terhadap matematika. Padahal siswa dapat menyelesaikan masalah matematika dengan sukses apabila mempunyai sikap positif atau sikap percaya diri terhadap matematika, Juter (Sutama, 2013:93).

Model pembelajaran yang inovatif, dan tidak monoton akan menumbuhkan terjadinya interaksi antar siswa. Interaksi tersebut dapat diamati pada waktu siswa bekerja sama dalam kelompok, siswa saling bertanya, saling membantu satu dengan yang lain. Pada pembelajaran

yang inovatif memuat langkah-langkah yang harus dikerjakan dengan jelas, terorganisasi dan sistematis. Jika model pembelajaran inovatif dilaksanakan dengan baik akan menimbulkan interaksi siswa yang positif. Model pembelajaran merupakan bentuk pembelajaran dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru (Sutama, 2011: 12-13). Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bingkai dari penerapan suatu pendekatan, Strategi, metode, teknik dan taktik pembelajaran.

Selanjutnya pada kegiatan penutup, guru dan siswa melakukan refleksi dengan mengadakan tanya jawab, tentang hal-hal yang baru saja dipelajari. Guru dan siswa bersama-sama membuat rangkuman. Guru melakukan penguatan atau penekanan terhadap materi yang telah diajarkan, sehingga siswa mempunyai pemahaman yang sama. Guru sudah mengadakan penilaian dengan baik, meliputi penilaian proses maupun penilaian hasil. Penilaian tidak hanya dilakukan pada akhir semester, akhir tahun atau ujian akhir tapi penilaian juga dilaksanakan saat proses pembelajaran berlangsung. Guru sudah melakukan penilaian pada saat siswa bekerjasama dalam kerja kelompok, pada saat siswa mengadakan penyelidikan atau penemuan, pada saat siswa mendemonstrasikan hasil

diskusi dan keaktifan siswa dalam bertanya pun juga dinilai oleh guru.

Evaluasi atau penilaian digunakan guru untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang kemajuan belajar siswa. Biasanya setelah siswa mengetahui hasil belajarnya kurang baik, akan mengambil keputusan untuk belajar yang lebih baik, sedangkan untuk guru akan memanfaatkan hasil penilaian untuk memperbaiki pembelajaran selanjutnya.

Menurut Wasis (2006:2), terdapat masalah dalam penilaian hasil belajar saat ini : (1) tes tertutup / tes dengan jawaban tunggal tidak memberikan gambaran yang memadai tentang kemampuan siswa, (2) penilaian tidak perlu disesuaikan dengan cara belajar siswa yang biasanya bervariasi, (3) penilaian lebih menunjukan ketidakmampuan siswa dari pada kemampuan siswa, (4) penilaian tidak mempertimbangkan kemajuan siswa dalam mata pelajaran yang bersangkutan dan (5) penilaian tidak diselenggarakan sebagai salah satu cara untuk meningkatkan pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Penilaian di SMK Negeri 3 Klaten, untuk kelas X dan XI baik semester ganjil maupun genap sudah dilakukan penilaian dengan baik yaitu penilaian proses pada saat pembelajaran berlangsung dan penilaian hasil pada saat akhir

pembelajaran. Sedangkan penilaian yang dilakukan untuk kelas XII pada semester genap cenderung menggunakan penilaian hasil saja dan tidak memperhatikan prosesnya. Hal ini terjadi karena siswa kelas XII pada semester genap menyiapkan diri untuk menghadapi ujian Nasional. Penilaian terhadap proses pembelajaran tidak dilakukan oleh guru karena siswa hanya dilatih belajar soal-soal yang berbentuk pilihan ganda.

Pembelajaran Kelas XII difokuskan untuk melatih siswa agar dapat menyelesaikan soal pilihan ganda dan dapat memperoleh Nilai Ebtanas Murni (NEM) yang tinggi. Hal ini bertentangan dengan tujuan pembelajaran matematika yaitu untuk melatih daya nalar siswa dan dapat menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari, serta mampu berpikir logis, kritis dan sistematis.

Lebih memprihatinkan lagi, demi untuk meraih NEM yang tinggi siswa dibelajari untuk menghafalkan prosedur penyelesaian soal. Sistem penilaian yang terfokus pada hasil berdampak pada siswa tidak menyukai terhadap soal-soal yang berbentuk uraian, sehingga siswa menganggap matematika mata pelajaran yang sukar.

Pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis kontekstual di SMK Negeri 3 Klaten belum optimal. Hal ini

disebabkan guru belum sepenuhnya memahami dan menguasai tentang pembelajaran yang kontekstual.

Pembelajaran matematika dengan strategi kontekstual sangat baik diterapkan dalam proses pembelajaran matematika, karena akan membuat konsep lebih tertanam dalam memori siswa, namun untuk melaksanakan para guru banyak menemui kendala. Adapun kendala yang dialami guru dalam pelaksanaan pembelajaran matematika yang kontekstual antara lain: (1) Guru menemui kendala dalam hal merumuskan skenario pembelajaran atau rencana pembelajaran tahap demi tahap kegiatan siswa, (2) Kurangnya pemahaman bagaimana mengaitkan antara materi pembelajaran dengan situasi nyata siswa atau pengetahuan yang telah dimiliki siswa, (3) Materi atau kemampuan prasyarat yang harus dimiliki oleh siswa yang tidak memadai. Akibatnya, proses pembelajaran menjadi terhambat, (4) Kurangnya media dalam proses pembelajaran. Para guru sendiri sangat menyadari pentingnya menggunakan media dalam proses pembelajaran matematika.

Pentingnya media dalam proses pembelajaran matematika adalah: (1) memudahkan siswa menerima materi yang diajarkan, (2) Siswa pada jenjang SMK ternyata masih membutuhkan media

nyata, (3) dapat mempercepat pemahaman konsep.

Berkaitan dengan kendala pada proses pembelajaran tersebut dapat diatasi dengan cara mengaktifkan kegiatan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) yang ada di kabupaten setempat. Kegiatan yang ada di MGMP dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dijumpai guru dalam menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa.

Simpulan

Perencanaan pembelajaran matematika di SMK Negeri 3 Klaten dimaknai sebatas penyusunan perangkat pembelajaran untuk memenuhi administrasi sekolah. Perencanaan pembelajaran dilaksanakan di awal tahun pembelajaran dengan membuat silabus, prota, promes dan kemudian dijabarkan dalam RPP yang didalamnya terkandung SK, KD, Indikator keberhasilan materi, metode pembelajaran dan alokasi waktu.

Pelaksanaan pembelajaran matematika kontekstual di SMK Negeri 3 Klaten, dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu: tahap pendahuluan, inti dan penutup. Masing-masing tahapan diuraikan singkat dibawah.

Tahap pendahuluan yaitu: Guru menyampaikan tujuan dan materi

pembelajaran dengan jelas, meliputi penjelasan kompetensi yang akan dicapai, mendiskripsikan materi yang akan dipelajari dan melakukan apersepsi dengan tanya jawab.

Tahapan inti meliputi, (1) guru mengajukan permasalahan yang kontekstual berkaitan dengan materi yang akan dipelajari dalam bentuk lembar kerja, (2) siswa membentuk kelompok dengan aturan setiap kelompok terdiri dari 4 atau 5 siswa dengan kemampuan heterogin, (3) guru memfasilitasi siswa melakukan penyelidikan dan menemukan sendiri pemecahan dari permasalahan, (4) guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengkontruksi pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki (5) guru mengembangkan keterampilan siswa untuk bertanya, (6) guru menyajikan pembelajaran yang inovatif.

Tahap penutup yaitu guru dan siswa melakukan refleksi dengan mengadakan tanya jawab, tentang hal-hal yang baru saja dipelajari. Guru dan siswa bersama-sama membuat rangkuman. Guru melakukan penguatan atau penekanan terhadap materi yang telah diajarkan, sehingga siswa mempunyai pemahaman yang sama. Guru sudah mengadakan penilaian dengan baik, meliputi penilaian proses maupun penilaian hasil.

Evaluasi untuk kelas X dan XI di SMK tempat penelitian, dilakukan dengan menggunakan penilaian autentik, yang meliputi penilaian proses dan penilaian hasil. Penilaian proses dilakukan guru pada saat pembelajaran berlangsung, guru menilai keaktifan siswa dalam bekerja sama dan saling menghargai dalam satu kelompok. Penilaian hasil dilakukan dengan tes harian atau semesteran, untuk menilai tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang diajarkan.

Evaluasi atau penilaian untuk kelas XII hanya dilakukan dengan penilaian hasil disebabkan kelas XII dipersiapkan untuk menghadapi ujian Nasional yang soal-soalnya berbentuk pilihan ganda.

Kendala dalam melaksanakan pembelajaran matematika kontekstual: (1) guru belum benar-benar memahami dan menguasai pembelajaran matematika yang kontekstual (2) guru masih cenderung menggunakan metode ceramah, walaupun sebetulnya guru sudah mengetahui bermacam-macam metode pembelajaran. (3) kurangnya media pembelajaran yang menunjang pembelajaran matematika kontekstual. (4) guru belum terbiasa mengaitkan materi pembelajaran dengan permasalahan dalam kehidupan nyata siswa.

Berbagai ucapan terima kasih perlu kami sampaikan kepada berbagai pihak.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada KOPERTIS Wilayah VI yang telah membantu dalam pendanaan biaya penelitian multitalun melalui Hibah Penelitian Tim Pascasarjana. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktur Pascasarjana dan Ketua Lembaga Penelitian UMS beserta stafnya, yang telah memberikan fasilitas dan dorongan sehingga kami bisa melakukan penelitian. Ucapan terima juga kami sampaikan kepada kepala sekolah, para guru dan staf SMK Negeri 3 Klaten, yang telah membantu proses penelitian sehingga berjalan sesuai perencanaan

Daftar Pustaka

- Anggo, Mustamin, 2011. *Pemecahan Masalah Matematika Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Siswa*. Edumatika volume 01 nomor 02
- Hakim, Lukmanul, 2008. *Pendekatan Contextual Teaching and Learning Dengan Memanfaatkan Lingkungan Sebagai Media Pembelajaran Sebagai Media Pembelajaran Entomologi*, Jurnal Pendidikan Serambi. Volume 5 Nomor 2
- Jumadi, 2003. *Pembelajaran Kontekstual dan Implementasinya* Makalah disampaikan pada workshop sosialisasi dan implementasi kurikulum 2004. Jogya: FMIPA UNY.
- Lynch Richard L. dan Dorothy Harnish., (2003), *Contextual Teaching and Learning: Lessons Learned from Teacher Preparation through Novice Teaching*, University of Georgia
- Mulyasa, 2004. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Soebakri, 2011. *Lesson Study (Suatu Model Pembelajaran Profesional)*, <http://soebakri.blogspot.com/2011/05/lesson-study-suatu-model-pembelajaran.html>
- Suherman, Erman, (2012:11-54). *Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Matematika*. Educare: Jurnal Pendidikan dan Budaya
- Sulistyo, Rachmajanti, Widiyati, 2008. *Pengembangan Model Pembelajaran MIPA Bilingual Berbasis Pendekatan Kontekstual Berbentuk Compact Disc (CD)*. Malang: Fakultas Sastra, Universitas Negeri Malang. Jurnal Penelitian Kependidikan Tahun 18 Nomor 1
- Sumardiyono, 2004. *Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*, Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Supinah, 2008. *Pembelajaran Matematika SD dengan Pendekatan Kontekstual dalam Melaksanakan KTSP*, Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Sutama, 2010. *Metoda Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, R&D*. Surakarta: Fairuz Media.
- Sutama, 2011. *“Pengelolaan pembelajaran Matematika Berbasis Aptitude Treatment Interaction” Pidato Pengukuhan Guru Besar*, Disampaikan pada Sidang Senat Terbuka UMS, Sabtu, 8 Januari 2011.
- Sutama, Sabar Narimo dan Haryoto, 2013. *Pembelajaran Matematika Kontekstual Berbasis Lesson Studi*

- di SD Pasca Bencana Erupsi Merapi. Sukoharjo: Kafilah Publishing.
- Sutopo, 2006. *Metodologi Penelitian Kualitatif, Dasar Teori dan Terapannya dalam Penelitian*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Turmudi, (2009), *Students'S Responses To The Realistic Mathematics Teaching Approach In Junior Secondary School, Indonesia* University Of Education, Proceeding Of IICMA.
- Wardhani, Sri, 2004. *Pembelajaran Matematika Kontekstual di SMP*, Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Wasis, 2006. *Contextual Teaching And Learning (CTL) Dalam Pembelajaran Sains- Fisika SMP*, Cakrawala pendidikan TH XXV. No 1
- Wickless, Ribenboim, Dobbs, (2006). *Contextual approach in teaching mathematics: an example using the sum of series of positive integers*, National Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore , 36.252-259

PENERAPAN PERMAINAN PASARAN DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI POKOK ARITMATIKA SOSIAL

Rini Utami

Program Studi Pendidikan Matematika

Universitas Pekalongan

Jl. Sriwijaya No 3 Pekalongan, uutcool@gmail.com

ABSTRAK

This study aims to determine the differences in learning achievement are influenced by the use of mathematics permainan pasaran learning models with conventional learning models in the teaching and learning of Mathematics . The study population was all students of class III consists of three classes . Sample of two classes, namely class IIIB with a number of students as class 36 and class IIIA experiment with 37 students as the number of control class . Random sampling technique with a group (cluster random sampling) . Methods of data collection with the test methods and documentation . Analyzes were performed with the prerequisite normality Liliefors and homogeneity Bartlett . Data were analyzed by analysis of covariance (Anacova) with initial ability as a control variable . Test results with $\alpha = 5\%$ showed a significant difference in improvement in mathematics learning achievement are influenced by the use of permainan pasaran learning models. Math learning achievement using the permainan pasaran learning model of learning the game better than learning mathematics achievement using conventional learning models on material social arithmetic.

Kata Kunci: Permainan Pasaran Learning Models, Social Arithmetic, Mathematics Achievement

Pendahuluan

Perkembangan zaman akan berpengaruh dalam sebuah kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini menuntut perkembangan dunia pendidikan baik dilihat dari sisi materi maupun cara yang penyampaian sebuah materi. Seseorang yang tidak mengerti pendidikan akan ketinggalan jaman, dia tidak akan pernah tahu tentang perkembangan dunia baik dalam negeri maupun luar negeri. Dalam mencari pekerjaan kita juga

membutuhkan pendidikan agar bisa bersaing dengan didunia luar. Oleh karena itu, pendidikan sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Ilmu itu didapatkan dari hasil pendidikan.

Perkembangan pendidikan terjadi disemua negara seperti halnya di Indonesia. Berkembangnya pendidikan di Indonesia ditandai dengan berkembangnya kurikulum pendidikan di Indonesia mulai dari kurikulum 1994, Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK)

dan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Pada tahun ajaran ini Indonesia menggunakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). KTSP terdiri dari tujuan pendidikan tingkat satuan pendidikan, struktur dan muatan kurikulum tingkat satuan pendidikan, kalender pendidikan, dan silabus. KTSP diamanatkan oleh Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005. Dalam kurikulum ini suatu bidang studi dibahas secara detail dan setiap sekolah berhak dalam mengembangkan silabus sendiri sesuai dengan standar nasional. Standar Kompetensi Kelompok Mata Pelajaran (SK-KMP) terdiri atas kelompok-kelompok mata pelajaran Agama dan Akhlak Mulia, Kewarganegaraan dan Kepribadian, Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Estetika, Jasmani, Olah Raga, dan Kesehatan.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran untuk mencapai tujuan dari KTSP. Matematika merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, maka Matematika perlu diajarkan di sekolah. Jika seseorang ingin membeli sesuatu dia akan membutuhkan uang untuk membayarnya. Oleh karena itu, seseorang harus mengetahui ilmu perhitungan Matematika. Menurut Ratini,

Rumgayatri dan Siti Mustaqimah (2001) dalam penelitiannya mengatakan kesulitan belajar Matematika umumnya disebabkan karena sifat dari Matematika yang memiliki obyek abstrak yang boleh dikatakan "berseberangan" dengan perkembangan anak.

Dalam penyampaian materi oleh seorang guru juga akan sangat berpengaruh terhadap minat siswa yang diajar. Di Sekolah Dasar seorang guru seringkali mengajar hampir semua bidang studi yang ada, hal ini menjadikan pembelajaran Matematika kurang efektif. Siswa cenderung pasif dalam mengikuti pelajaran didalam kelas sehingga siswa kurang dapat memahami hal yang disampaikan oleh guru dikarenakan seorang guru tidak dapat fokus terhadap satu bidang studi. Padahal dalam mengajar Matematika di Sekolah Dasar seorang guru seharusnya memiliki ketrampilan sendiri yang akan membuat siswa menjadi tertarik dan aktif dalam kelas. Kecerdasan seorang guru Sekolah Dasar dalam menyampaikan materi akan sangat berpengaruh terhadap minat dari seorang siswa.

Guru mengajar dengan ceramah dan mengharapkan siswa didik diam, mendengarkan, mencatat dan menghafalkannya. Padahal tuntutan dalam dunia pendidikan sudah berubah

bawasanya ilmu pengetahuan ditemukan, dibentuk dan dikembangkan oleh siswa sendiri secara aktif. Siswa aktif dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar baik mendengarkan maupun bertanya tentang sesuatu yang belum mereka mengerti.

Berdasarkan informasi yang telah dijelaskan bahwa proses pembelajaran kurang berkualitas dan prestasi belajar yang dicapai siswa dalam pembelajaran Matematika masih memprihatinkan. Hal ini menunjukkan kegiatan belajar mengajar dikelas perlu diperbaiki untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran pokok yang diajarkan disetiap jenjang pendidikan dasar. Matematika merupakan "Queen and Servant of Science" (Ruseffendi, 1991:260), maksudnya adalah Matematika selain sebagai pondasi bagi ilmu pengetahuan lain juga sebagai pembantu bagi ilmu pengetahuan yang lain khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan tersebut. Kline (1973) dalam (Karso dkk, 2008:143) menyatakan bahwa Matematika itu bukan pengetahuan yang berdiri sendiri tetapi keberadaannya untuk membantu permasalahan ekonomi, sosial dan alam. Dari sini kita tahu bahwasannya meningkatkan dan mengembangkan kualitas pengetahuan tentang Matematika menjadi hal yang penting.

Siswa Sekolah Dasar lebih mudah mengingat dan memahami pelajaran Matematika jika dia senang melakukan hal tersebut dan disertai dengan pengalaman nyata yang ada di kehidupan sehari-hari. Melalui permainan siswa diharapkan ikut aktif dalam pembelajaran sehingga tanpa disadari anak telah bisa menerapkan konsep dalam pembelajaran Matematika. Permainan tersebut bisa berupa permainan pasaran yang merupakan salah satu permainan tradisional yang biasa dimainkan anak-anak.

Permainan pasaran yang dimainkan menggunakan barang bekas. Barang-barang yang tidak bermanfaat seperti barang bekas kaleng susu dan roti, botol, kertas dan masih banyak barang bekas yang lainnya. Keberadaan barang-barang bekas yang ada di sekitar lingkungan rumah kita mengganggu kebersihan dan kenyamanan hidup. Barang-barang tersebut akan bermanfaat jika kita bisa menggunakannya dalam hal-hal tertentu. Barang-barang tersebut bisa dibuat sebuah mainan yang beraneka ragam untuk diperjualbelikan dalam sebuah permainan seperti permainan pasaran. Permainan pasaran dapat digunakan sebagai media pembelajaran Matematika materi Aritmatika Sosial.

Model pembelajaran permainan pasaran dapat memudahkan siswa dalam pembelajaran Aritmatika Sosial. Melalui permainan ini diharapkan, anak mudah mengingat dan memahami yang sudah mereka pelajari sebelumnya. Permainan juga akan mendidik anak untuk aktif dalam pembelajaran. Hal ini juga bisa mendukung program KTSP dalam mencapai tujuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.

Materi Aritmatika yang disampaikan dalam pendidikan di Sekolah Dasar yaitu tentang materi dasar yang berupa penjumlahan, pengurangan, pembagian, dan perkalian. Aritmatika dasar dipelajari di Sekolah Dasar berdasarkan tingkat bilangannya. Dalam penelitian ini dibatasi pada penerapan konsep Aritmatika untuk Sekolah Dasar kelas tiga.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental. Penelitian eksperimental adalah penelitian dimana variabel yang hendak diteliti (variabel terikat) kehadirannya sengaja ditimbulkan dengan memanipulasi menggunakan perlakuan (Purwanto, 2008 : 180).

Penelitian ini dilakukan di SD Muhammadiyah 16 Karangasem Surakarta. Populasi dalam penelitian ini merupakan siswa kelas III SD

Muhammadiyah 16 Karang Asem. Sampel dalam penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen yang dikenai perlakuan berupa model pembelajaran permainan pasaran dan kelas kontrol tanpa dikenai perlakuan atau dengan model pembelajaran konvensional. Sampel sebagai kelas eksperimen adalah kelas IIIB SD Muhammadiyah 16 Karangasem sedangkan kelas kontrol adalah kelas IIIA SD Muhammadiyah 16 Karangasem.

Pelaksanaan eksperimen dalam penelitian ini menggunakan dua sampel kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini bertujuan melihat adanya peningkatan prestasi belajar siswa melalui penerapan permainan pasaran dibandingkan pembelajaran Matematika dengan metode pembelajaran konvensional. Oleh karena itu dalam penelitian ini tidak menuntut adanya kesamaan kemampuan awal siswa dari kedua kelas yang menjadi sampel penelitian. Penelitian ini menggunakan analisis kovariansi (Anakova) untuk melihat adanya peningkatan prestasi siswa. Anakova akan dihitung dengan melakukan pengendalian statistik yang gunanya untuk membersihkan atau memurnikan perubahan-perubahan yang terjadi pada variabel terikat sebagai akibat dari pengaruh variabel-variabel luar atau

karena rancangan penelitian yang tidak kuat (Tulus Winarsunu, 2002:261). Anakova kali ini menggunakan pengendalian kondisi awal variabel kriterium (Y), yaitu suatu pengendalian yang dikenakan pada skor-skor awal yang dimiliki variabel kriterium sebelum terpengaruh oleh perlakuan pada subjek penelitian. Kemampuan awal yang diukur sebelum perlakuan atau kovariabel (X) diambil melalui pretest. Sedangkan skor kemampuan awal (Y) diambil melalui posttest. Adapun model pembelajaran permainan pasaran yang diteliti disebut faktor.

Analisis kovariansi ini untuk melihat ada tidaknya perbedaan peningkatan prestasi belajar siswa secara signifikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol secara terpisah. Setelah diketahui adanya peningkatan prestasi belajar siswa pada masing-masing kelas, kemudian dilakukan perbandingan peningkatan prestasi belajar siswa yang terjadi pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hal ini untuk melihat model pembelajaran mana yang berpengaruh secara signifikan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. Desain penelitian ini dengan memisalkan skor pretest (X) dan skor pos test (Y) dari penerapan model pembelajaran dengan permainan

pasaran dan model pembelajaran konvensional.

Hasil dan Pembahasan

Dari uji analisis kovariansi (anakova) dengan prestasi awal sebagai variabel kendali diperoleh $F_{hit} = 7,514$, dimana $F_{hit} > F_{(0,05;1;66)} = 3,989$. Jadi H_0 ditolak. Ini berarti ada perbedaan peningkatan yang signifikan pada prestasi belajar Matematika yang dipengaruhi oleh penggunaan model pembelajaran permainan pasaran dengan model pembelajaran konvensional pada pokok bahasan Aritmatika Sosial. Kenyataan ini menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan pada proses belajar mengajar berpengaruh terhadap penguasaan materi pelajaran. Hal tersebut terbukti dengan adanya peningkatan nilai rata-rata prestasi belajar siswa yang dikenai pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran permainan pasaran, semula nilai rata-ratanya 86,46 menjadi 90,36 atau meningkat sebesar 3,96. Sedangkan pada nilai rata-rata prestasi belajar siswa yang dikenai pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu dari 84,74 menjadi 82,05 atau menurun sebesar 2,71.

Kondisi ini juga didukung dengan suasana dalam pembelajaran dengan

model pembelajaran permainan pasaran yang menyenangkan karena sesuai dengan kenyataan bahwa siswa senang dengan permainan pasaran, sehingga siswa tidak cepat bosan untuk belajar Matematika.. Penelitian juga dapat membuat siswa lebih memperhatikan materi Aritmatika Sosial yang diajarkan oleh guru dikelas. Siswa dapat membayangkan sesuatu yang nyata yang berkaitan dengan Matematika dalam kehidupan sehari-hari. Perhatian siswa disini diartikan sebagai pemusatan tenaga atau kekuatan jiwa tertuju kepada sesuatu objek. Perhatian siswa disini akan mempengaruhi pemahaman siswa terhadap Aritmatika Sosial karena siswa dapat mendalami Aritmatika Sosial dengan baik jika siswa tersebut fokus terhadap pembelajaran Aritmatika Sosial itu sendiri. Dengan model pembelajaran permainan pasaran juga dapat mendorong siswa lebih aktif dalam pembelajaran . Hal ini bisa diamati berdasarkan keikutsertaan siswa dalam pembelajaran Aritmatika Sosial secara langsung melalui model pembelajaran permainan pasaran. Dalam proses pembelajaran tersebut siswa dapat mengambil kesimpulan ternyata Matematika tidaklah sesulit seperti apa yang mereka bayangkan.

Adapun siswa yang dikenai pembelajaran dengan model konvensional cenderung lebih pasif karena

pembelajaran terpusat pada guru, siswa kurang aktif dalam mengkonstruksikan pengetahuannya sehingga suasana belajar menjadi membosankan. Sesuai dengan pendapat Muhibbin Syah (2003:123) yang menyatakan bahwa model pembelajaran konvensional adalah suatu model mengajar dengan menyampaikan informasi atau pengetahuan secara lisan kepada siswa dengan siswa mengikuti secara pasif.

Perbandingan pelaksanaan kedua model pembelajaran tersebut membuktikan bahwa penggunaan model pembelajaran permainan pasaran pada pembelajaran Matematika pokok bahasan Aritmatika Sosial menghasilkan pemahaman siswa yang lebih baik dibanding dengan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Dengan demikian model pembelajaran permainan pasaran mempunyai kontribusi yang cukup signifikan dalam membantu proses belajar mengajar .

Penelitian belum bisa menjelaskan konsep untung dan rugi serta diskon pada materi Aritmatika Sosial. Hal ini dikarenakan alat yang digunakan dalam permainan pasaran hanya berupa barang-barang bekas yang masih sederhana bentuknya barang-barang tersebut belum di proses menjadi barang dengan bentuk

lain misalnya botol bekas bisa dibuat menjadi mobil-mobilan. Dalam model pembelajaran permainan pasaran peneliti hanya mengajarkan konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian bilangan.

Simpulan

Ada perbedaan peningkatan yang signifikan pada prestasi belajar Matematika yang dipengaruhi oleh penggunaan model pembelajaran permainan pasaran dibanding dengan model pembelajaran konvensional. Model pembelajaran Matematika dengan menggunakan model pembelajaran permainan pasaran lebih baik dalam meningkatkan prestasi belajar Matematika siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Siswa juga lebih senang dalam mengikuti kegiatan pembelajaran matematika khususnya pada materi Aritmatika Sosial.

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kepala Sekolah dan Guru SD Muhammadiyah 16 Karangasem Surakarta yang sudah memberikan ijinnya untuk melakukan penelitian kepada siswa-siswa di sekolah tersebut.

Daftar Pustaka

- Arikunto, Suharsimi. 1988. *Filsafat Penelitian dan Metode Penelitian Sosial*. Bandung: Ramadya karya.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Budiyono. 2000. *Statistika Dasar untuk Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Indrasari, Reni. 2006. *Peningkatan Respon Siswa Pada Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan PAKEM*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- M. Khafid dan Suyati. *Pelajaran Matematika untuk Sekolah Dasar Kelas III*. Jakarta : Erlangga.
- Moloeng, Lexy J. 1989. *Filsafat Penelitian dan Metode Penelitian Sosial*. Bandung: Ramadya Karya.
- Ratini, Rumgayatri, Siti Mustiqomah. 2001. disampaikan pada seminar nasional PMRI di Universitas Sanata Dharma tgl 14-15 November 2001 *Pengalaman dalam melaksanakan uji coba pembelajaran matematika secara realistik di MIN Yogya II*.
- Ratnasari, Sugi. 2005. *Peningkatan Respon Siswa Melalui Pendayagunaan Alat Bantu Ajar Matematika*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rosyidah, Siti. *Penerapan Metode Mengajar dengan Konsep Bermain Sambil Belajar di TK Al-Azhar Syifa Budi Solo*. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Ruseffendi E.T. 1980. *Pengajaran Matematika Moderen*. Bandung : Tarsito.
- Sagala, Syaiful.2003. Konsep dan Makna Pembelajaran. Bandung : Alfabeta.
- Samiyono, Sri Kustamtini. 1997. *Pengantar Analisis Statistik*. Yogyakarta : UGM Press.
- Sugiyono. 2005. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta
- Sudjana. 1992. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2006. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Jain. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Winarsunu, Tulus. 2002. *Statistik dalam Penelitian Psikologi dan Pendidikan*. Malang: UMM Press.
- Winkel, W.S. 1996. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta : Grasindo

PEMBELAJARAN MATEMATIKA MODEL *COOPERATIVE INTEGRATED READING AND COMPOSITION (CIRC)* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MATERI SEGIEMPAT KELAS VII

Sayyidatul Karimah

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNIKAL

Jl. Sriwijaya No 3 Pekalongan, alkarimah@yahoo.com

ABSTRAK

Students experience in learning mathematics, they stated that the completion of word problems is more difficult than non-story. This happens because they are required to be able to understand , plan for completion and make a solution of the problem. Completion of word problems requires mathematical communication skills of each student . Therefore , teachers must be able to stimulate the students to improve communication skills by planning and implementing mathematical learning according to their condition. One type of cooperative learning is the CIRC , which emphasizes the ability to read or understand the problems. This research is a quantitative study using experimental methods . The variable in this study is a mathematical communication skills as independent variables and mathematical learning model with the CIRC as the dependent variable . The data were obtained by using the test . The data were processed with one sample t-test and test Normalized Gain . The results showed that the average mathematical communication skills achieved by students is 76.71 . This value exceeds the specified KKM (KKM = 70) so as to achieve mastery learning. The results of test calculations mathematical communication skills improvement based on pre-test and post- test was 35.12 % , which means an increased interpretation capabilities including mathematical communication in the medium category . Based on the results obtained , it is known that the mathematical learning by using cooperative learning model CIRC can improve students' mathematical communication skills .

Kata Kunci: Cooperative Learning, CIRC, mathematical communication skills

Pendahuluan

Pendidikan pada dasarnya merupakan proses untuk membantu manusia dalam mengembangkan potensi dirinya, baik potensi fisik maupun psikis sehingga mampu menghadapi setiap perubahan yang terjadi. Kegiatan belajar mengajar merupakan salah satu unsur

yang sangat penting dan harus ada dalam pendidikan. Matematika merupakan pengetahuan yang mempunyai peran sangat besar, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam pengembangan ilmu pengetahuan lain. Pendidikan matematika di sekolah diharapkan dapat mempersiapkan anak didik agar

menggunakan matematika secara fungsional dalam kehidupan sehari-hari dan dalam rangka menghadapi ilmu pengetahuan lain.

Bangun segiempat merupakan salah satu materi pokok dalam pelajaran matematika. Materi ini mempunyai objek berupa fakta, konsep, operasi dan prinsip sehingga menjadikan materi ini merupakan salah satu bagian yang penting. Banyak hal dalam kehidupan sehari-hari yang erat kaitannya dengan materi ini, sehingga dalam pembelajarannya selain diperlukan penekanan aspek kontekstual juga diperlukan aspek kooperatif. Dalam materi segiempat terdapat soal yang berbentuk soal cerita, hal ini merupakan kesulitan bagi siswa untuk mengkomunikasikannya dalam bentuk matematika.

Berdasarkan pengalaman siswa dalam mempelajari matematika, mereka menyatakan bahwa penyelesaian soal cerita lebih sulit daripada soal noncerita. Hal ini terjadi karena ketika menyelesaikan soal cerita mereka dituntut untuk dapat memahami, merencanakan penyelesaian dan membuat penyelesaian atas masalah yang ada. Beberapa yang harus dilakukan dalam menyelesaikan soal cerita merupakan indikator-indikator dari kemampuan komunikasi matematis.

Maksud dari indikator tersebut adalah ketika siswa menyelesaikan soal yang berbentuk cerita, mereka dituntut untuk bisa melatih dan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis. Kenyataannya hal tersebut belum dapat terwujud dengan baik. Oleh karena itu, guru harus mampu melakukan perubahan cara pengajaran yang selama ini dilakukan, khususnya pada materi-materi yang terdapat masalah yang berupa soal cerita guna memperbaiki kemampuan komunikasi matematis siswa dengan merencanakan dan menerapkan pembelajaran yang sesuai dengan kondisi siswa.

Kesulitan semacam ini, salah satunya terjadi pada siswa di tingkat menengah pertama (SMP/MTs). Penelitian ini dilakukan di MTs Tholabuddin yang merupakan salah satu sekolah yang terletak di desa Masin Kecamatan Warungasem Kabupaten Batang. Siswa kelas VII di sekolah ini menganggap matematika termasuk salah satu pelajaran yang sulit dipahami. Kesulitan ini tidak terkecuali pada materi segiempat, apalagi ketika siswa harus mengerjakan soal yang berbentuk soal cerita. Hal ini dapat dilihat dari nilai siswa hanya 40% yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditentukan, yaitu 70. Secara umum, guru

matematika di MTs Tholabuddin dalam pembelajaran menggunakan model konvensional, dimana guru memberi materi melalui ceramah, latihan soal kemudian pemberian tugas.

Proses pembelajaran matematika, khususnya pada materi segiempat agar menjadi lebih bermakna, kontekstual dan tidak membosankan diperlukan model pembelajaran yang berorientasi pada siswa. Pembelajaran matematika yang dimaksud adalah pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif dan mereka dapat menggunakan pengetahuan yang dimiliki untuk mengkonstruksi pengetahuan yang baru. Pembelajaran yang demikian menjadi lebih menyenangkan dan dapat menimbulkan sikap positif yang dimiliki siswa. Melihat kondisi tersebut, peneliti menawarkan penerapan model pembelajaran kooperatif. Penggunaan model pembelajaran kooperatif didasarkan pada keyakinan bahwa belajar yang paling efektif adalah ketika siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran (Zakaria dan Iksan, 2007).

Salah satu tipe dalam model pembelajaran kooperatif adalah *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC). Model pembelajaran CIRC menuntut siswa belajar secara berkelompok dan guru memberikan materi untuk dipahami oleh siswa. Kemudian

mereka menyusun kembali pemahaman materi yang sudah didiskusikan dengan kelompoknya dan dituangkan dalam kalimat sendiri. Tujuan utama dari CIRC adalah menggunakan tim-tim kooperatif untuk membantu siswa dalam mempelajari kemampuan memahami bacaan yang dapat diaplikasikan secara luas. Model CIRC dirancang untuk mengembangkan kemampuan membaca, menulis dan kemampuan yang lain dalam bahasa (Durukan, 2011). Model pembelajaran CIRC merupakan salah satu model yang tepat digunakan dalam proses pembelajaran materi segiempat agar pembelajaran menjadi bermakna, kontekstual dan tidak membosankan.

Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuantitatif dengan tipe eksperimen. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2011/2012 pada kelas VII MTs Tholabuddin Masin Batang yang terdiri dari 4 kelas. Dengan teknik *Cluster Random Sampling*, terpilih kelas VIIB sebagai kelas eksperimen dan kelas VIIC sebagai kelas kontrol. Variabel dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis sebagai variabel bebas dan model pembelajaran matematika dengan CIRC sebagai variabel terikat. Data penelitian diperoleh tes.

Teknik pengolahan data dilakukan dengan uji keefektifan, diolah dengan uji t satu sampel untuk mengetahui ketuntasan belajar, uji banding t independent untuk membandingkan rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan uji peningkatan dengan *Normalized Gain* $\langle g \rangle$ untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan pre tes dan post tes.

Hasil Penelitian

Hasil perhitungan uji ketuntasan diperoleh ketuntasan klasikal sebesar 76,71 secara uji statistik lebih dari KKM yaitu 70. Berdasarkan uji banding menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen sebesar 76,71 secara uji statistik lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol sebesar 68,93. Hasil perhitungan uji peningkatan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan pre tes dan post tes disajikan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1

Rekap Hasil Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis

Kriteria	Jumlah Siswa	Persentase
Rendah	9	32,14%
Sedang	17	60,71%
Tinggi	2	7,14%

Berdasarkan hasil peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada tabel 1, rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis dengan uji *Normalized Gain* $\langle g \rangle$ secara klasikal diperoleh sebesar 35,12% yang berarti tafsiran peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang terjadi termasuk dalam kategori sedang.

Pembahasan

Hal penting yang perlu diperhatikan dalam keberhasilan penelitian ini adalah menyiapkan perangkat pembelajaran dan dirancang sedemikian rupa sehingga mencerminkan penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe CIRC. Perangkat pembelajaran yang dipersiapkan adalah (1) silabus; (2) rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP); (3) buku siswa; (4) LKS; dan (5) tes kemampuan komunikasi

matematis dengan model pembelajaran CIRC. Silabus dijadikan sebagai pedoman dalam pengembangan pembelajaran lebih lanjut, seperti pembuatan RPP, pengelolaan kegiatan pembelajaran, dan pengembangan sistem penilaian. Silabus merupakan sumber pokok dalam penyusunan rencana pembelajaran, baik rencana pembelajaran untuk satu SK maupun satu KD. Demikian pula, silabus sangat bermanfaat untuk mengembangkan sistem penilaian. Dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis kompetensi sistem penilaian selalu mengacu pada SK, KD, dan indikator yang terdapat di dalam silabus.

RPP merupakan panduan langkah-langkah yang akan dilakukan guru dalam kegiatan pembelajaran yang disusun dalam skenario kegiatan (Trianto, 2007:71). Jadi guru berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Oleh karena itu kelengkapan, keterhubungan, dan kejelasan proses pembelajaran yang sesuai dengan model

pembelajaran yang digunakan yaitu model CIRC merupakan hal penting dalam proses penyusunan RPP.

Pengembangan buku siswa merupakan bentuk konsekuensi dari diterapkannya Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) di sekolah. Buku siswa dapat membantu sekolah dalam mewujudkan pembelajaran yang berkualitas. Penerapan buku siswa dapat mengkondisikan kegiatan pembelajaran menjadi lebih terencana dengan baik, mandiri, tuntas dan hasil yang dihasilkan jelas. Pada penyusunan LKS, tujuan utama penelitian harus tetap menjadi sasaran utama, sehingga pembelajaran matematika dengan model CIRC dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dipersiapkan dengan tujuan menghasilkan sebuah instrumen soal yang layak, yaitu instrumen soal yang memenuhi kriteria valid, reliabel, dengan tingkat kesukaran sedang dan mempunyai daya pembeda yang baik. Dari uji validitas 10 butir soal, diperoleh hasil bahwa semua butir soal valid. Selanjutnya dilakukan uji reliabilitas pada 10 butir soal yang valid. Tujuan uji reliabel adalah untuk mengetahui tingkat ketepatan atau keajegan suatu instrumen. Diperoleh

instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dengan koefisien reliabel sebesar 0,88, besar koefisien reliabel ini cukup tinggi karena mendekati 1. Hasil uji tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan komunikasi matematis ini menunjukkan 8 butir soal dalam kategori sedang, 1 butir soal dalam kategori mudah dan 1 butir soal lagi dalam kategori sukar. Tes kemampuan komunikasi matematis ini juga sudah baik karena ditinjau dari daya pembedanya yaitu 8 dari 10 butir soal mempunyai daya pembeda yang signifikan.

Setelah semua perangkat pembelajaran (silabus, RPP, buku siswa, LKS, dan soal tes kemampuan komunikasi matematis) dinyatakan layak untuk diujicobakan, selanjutnya dilakukan uji coba perangkat pembelajaran pada kelas uji coba perangkat (kelas eksperimen) untuk mengetahui apakah pembelajaran dengan perangkat pembelajaran yang telah disiapkan tersebut efektif. Tingkat keberhasilan diukur dengan uji keefektifan perangkat pembelajaran melalui tiga uji statistika, yaitu (1) uji ketuntasan kemampuan komunikasi matematis; (2) uji perbedaan; dan (3) uji peningkatan kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan hasil uji ketuntasan diperoleh rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen

secara uji statistik melebihi KKM. Hasil tersebut secara nyata menunjukkan keberhasilan proses pembelajaran matematika dengan model CIRC. Dengan pembelajaran kooperatif tipe CIRC menjadikan siswa lebih aktif dan mendukung dalam komunikasi pada pembelajaran. Ketika siswa membangun pengetahuan tentang konsep matematika, mereka membutuhkan kesempatan untuk berpikir, berdiskusi, mengembangkan, mendengarkan, menulis, dan membaca. Melalui pembelajaran kooperatif tipe CIRC ini, mereka memiliki kesempatan untuk melakukan hal tersebut. Hal ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Vui (2006) bahwa komunikasi siswa dalam pembelajaran merupakan komponen utama dari proses pembelajaran matematika sehingga menjadikan mereka dapat lebih memahami konsep dengan baik. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Akhsani (2011) yang menyatakan bahwa rata-rata nilai tes pada pembelajaran yang menggunakan pembelajaran matematika dengan metode CIRC menghantarkan siswa mencapai tuntas belajar

Hasil perhitungan uji perbedaan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih baik

yaitu 76,71 dibandingkan dengan rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol yaitu 68,93. Hasil ini menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pembelajaran matematika dengan menggunakan model CIRC dengan pembelajaran konvensional. Artinya pembelajaran matematika dengan model CIRC yang menekankan sikap dan keterampilan proses siswa terbukti lebih baik dari pada pembelajaran individual dengan model yang selama ini dilakukan. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Zakaria dan Iksan (2007: 37) yang menyatakan bahwa kelas kooperatif melihat hasil yang lebih baik secara signifikan pada prestasi dan pemecahan masalah matematika.

Hasil perhitungan uji peningkatan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan pre tes dan post tes kelas eksperimen memperoleh rata-rata *Normalized Gain* $\langle g \rangle$ sebesar 35,12% yang berarti tafsiran peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang terjadi termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis materi segiempat siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model CIRC lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh

pembelajaran matematika dengan model konvensional. Hasil yang demikian sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muslikhah (2007) dan Awwal (2010) yang keduanya menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran kooperatif tipe CIRC ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Simpulan

Hasil analisis keefektifan pembelajaran matematika materi segiempat dengan pembelajaran model CIRC menunjukkan tiga indikator efektif, yaitu: (1) Pembelajaran materi segiempat yang menggunakan perangkat pembelajaran kooperatif model CIRC berhasil menuntaskan kemampuan komunikasi matematis siswa; (2) siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pembelajaran kooperatif model CIRC mempunyai kemampuan komunikasi matematis sebesar 76,71 lebih baik dibanding dengan menggunakan pembelajaran konvensional sebesar 68,93; dan (3) peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan pre tes dan post tes sebesar 35,12% yang termasuk kategori sedang.

Daftar Pustaka

Akhsani, L. 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Metode CIRC*

- Berbasis Membaca Berbantuan CD Interaktif Materi Segiempat Kelas VII*. Tesis. Program Studi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.
- Awwal, A. M. N. 2009. *Upaya Meningkatkan Aktivitas Belajar Dan Hasil Belajar Melalui Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe CIRC (Cooperative Integrated Reading And Composition) Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) Peserta Didik Kelas VIIIB Semester Gasal MTS NU Nurul Huda Mangkang Tahun Pelajaran 2009/2010*. Skripsi. Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo Semarang.
- Durukan, E. 2011. Effects of Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) Technique on Reading-Writing Skills. *Educational Research and Reviews*. 6(1). 102-109.
- Muslikhah. 2007. *Keefektifan Pembelajaran Cooperative Tipe CIRC Bermediakan Kartu Soal terhadap Hasil Belajar Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Segiempat di Kelas VI SMP N 7 Semarang Tahun 2006/2007*. Skripsi. Program Pendidikan Matematika, Fakultas FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik, Konsep, Landasan Teoritis-Praktik dan Implementasinya*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Vui, T. 2006. *Enhancing Classroom Communication to Develop Students' Mathematical Thinking*. Vietnam: Hue University.
- Zakaria, E. dan Iksan, Z. 2007. Promoting Cooperative Learning in Science and Mathematics Education: A Malaysian Perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technologi Education*, 3(1): 35-39.

FAKTOR-FAKTOR KESULITAN BELAJAR DAN DAMPAKNYA TERHADAP MOTIVASI BERPRESTASI PADA MATA KULIAH STATISTIKA MATEMATIKA I

Muhammad Ali Gunawan^a, Amalia Fitri^b

^a Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNIKAL
Jl. Sriwijaya No 3 Pekalongan, guns12380@gmail.com

^b Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNIKAL
Jl. Sriwijaya No 3 Pekalongan, lala_280186@yahoo.com

ABSTRAK

The ability of students to apply the concepts of statistics in problem solving is low. It is not only caused by factors lecturers but also socio-economic, environmental, family, campus environment, and so on. These factors need to be assessed so that learning objectives can be achieved optimally. Issues that will be examined are: 1) What is the factor that can affect difficulty of learning statistics 1 in the fourth semester students of mathematics education courses and science teacher education faculty Pekalongan University Academic Year 2012/2013? 2) How do these factors influence the achievement motivation of fourth semester students of mathematics education courses and science teacher education faculty Pekalongan University Academic Year 2012/2013? The study population was all students of fourth semester mathematics education courses. The sampling technique used is proportional sampling technique and simple random sampling. Data analysis techniques used in this study is a factor and multiple regression analysis (multiple regression). The results showed that the factors that affect difficulty learning statistics 1 are internal factors and external factors. Internal factors include the factors physical / health and psychological factors. The external factors include: a) family environment, b) the campus environment, and c) society.

Kata Kunci : Kesulitan Belajar, Motivasi Berprestasi, Statistik Matematika 1

Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu tonggak penentu kemajuan suatu bangsa karena pendidikan yang berkualitas akan dapat mencetak Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas pula. Keberhasilan pendidikan ini sangat

dipengaruhi oleh kualitas tenaga pengajar dalam hal ini adalah guru.

Kemampuan/kompetensi yang dimiliki oleh guru menjadi salah satu persoalan yang tidak bisa diabaikan begitu saja. Robertson, Hamill & Hewit (1994, dalam Westwood, 2006:3-4) menyatakan bahwa kontribusi guru dalam kesulitan

belajar siswa atau masalah belajar sangat signifikan, sebagai contoh ketika guru: 1) menggunakan strategi pembelajaran yang tidak sesuai dengan cara belajar siswa yang lebih efektif, 2) mengadopsi sebuah pendekatan yang begitu ruwet (tidak terstruktur) dan tidak formal bagi beberapa siswa, atau tidak ada hubungannya dengan tujuan pembelajaran, 3) menyediakan waktu praktik yang sangat sedikit untuk mendorong dan menjaga perhatian siswa, 4) menciptakan/memberikan kesempatan yang sedikit (tidak cukup) bagi siswa untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh sebelumnya untuk diterapkan dalam topik yang baru, 5) sangat jarang melakukan review dan merevisi kembali pemikiran tentang materi sebelumnya, 6) membuat pembelajaran kurang eksplisit mengenai informasi dan strategi yang digunakan, 7) memberikan estimasi yang berlebih terhadap kemampuan siswa untuk belajar mandiri, 8) menyediakan sangat sedikit balikan bagi siswa, 9) lebih banyak menggunakan pendekatan buku teks dalam pembelajaran, 10) menggunakan sangat sedikit bantuan visual, bahan-bahan nyata, dan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), 11) tidak efisien dalam mengelola waktu, terkadang meninggalkan tugas yang tidak selesai

dalam pembelajaran, 12) gagal dalam mengakomodasi perbedaan pendidikan yang relevan diantara pembelajar, 13) miskin komunikasi dengan siswa ketika mengajar atau ketika bertanya atau menjawab pertanyaan. Terkait dengan hal tersebut, Zerpa, Kajander & Barneveld (Vol.4 No.2, July 2009:57-58) mengutip beberapa pendapat pakar menyatakan bahwa pengetahuan guru tentang belajar dan pembelajaran dapat dikatakan sebagai hal yang sangat penting dalam memprediksi keberhasilan siswa. Pengetahuan ini sangat penting diberikan kepada para calon guru, dalam hal ini adalah mahasiswa pada program studi pendidikan.

Pendidikan bagi para calon guru dilakukan oleh Lembaga Pendidikan Tinggi Kependidikan (LPTK). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Pekalongan sebagai salah satu LPTK bertujuan untuk mencetak guru yang unggul dan berkarakter. FKIP terdiri dari tiga program studi, salah satu diantaranya adalah Program Studi Pendidikan Matematika.

Input program studi Pendidikan Matematika sangat bervariasi, mulai dari SMA jurusan IPA maupun IPS dan dari SMK dengan berbagai jurusan. Input yang demikian beragam menyebabkan terjadinya perbedaan penangkapan materi

oleh mahasiswa. Hal ini menjadi salah satu kendala dalam proses pembelajaran. Sebagian besar mahasiswa merasa masih kesulitan dalam mengikuti proses pembelajaran yang diberikan yang mengakibatkan kemampuan dalam penguasaan materi pun sangat kurang.

Penguasaan materi termasuk kompetensi profesional yang harus dimiliki mahasiswa sebagai seorang calon guru. Lebih lanjut, pemahaman konsep guru tentang matematika dan ideologinya dapat mempengaruhi belajar dan nilai siswa, dengan mana siswa mendapat dorongan atau tidak dalam pelajaran matematika (Bishop, Clarke, Corrigan & Gunstone, 2006). Disinilah pentingnya menyiapkan bagaimana pengetahuan matematika guru (seperti pengetahuan konsep dan prosedur matematika) dan nilai-nilai (seperti konsep-konsep matematika dan ideologi) mempengaruhi pengetahuan dan belajar matematika pada siswa (Ambrose, 2004).

Permasalahan rendahnya kompetensi mengajar calon guru (mahasiswa) pada program studi pendidikan matematika bisa dilihat dari kemampuan/kompetensi mereka pada salah satu mata kuliah yang sifatnya terintegrasi dengan mata kuliah yang lain, yaitu mata kuliah statistika matematika. Mata kuliah ini mensyaratkan kemampuan

kalkulus, ilmu peluang, matematika diskrit dan kemampuan logika yang memadai guna mencapai hasil belajar yang maksimal.

Untuk itu, sangat dibutuhkan analisis yang mendalam terhadap faktor-faktor penyebab kesulitan belajar pada mata kuliah statistika matematika, seperti: 1) tingkat sosial ekonomi, 2) kecerdasan, 3) emosi, 4) lingkungan keluarga, 5) lingkungan sekolah/kampus, dan 6) lingkungan masyarakat.

Apabila faktor-faktor ini telah terungkap, diharapkan pengelola fakultas/program studi, dosen, orang tua mahasiswa, masyarakat dan *stakeholder* lainnya dapat/mampu mengambil arah kebijakan atau strategi-strategi penguatan yang lebih baik dari sebelumnya, sehingga kualitas lulusan atau calon tenaga pendidik (guru matematika) dapat mencapai visi, misi dan tujuan yang telah ditetapkan oleh program studi atau secara global sebagaimana dirumuskan *Quality Assurance Agency for Higher Education* (QAA) bahwa mahasiswa pada program studi pendidikan matematika harus memiliki kemampuan untuk:

1) *demonstrate a reasonable understanding of the main body of knowledge for the programme of study;*

- 2) *demonstrate a good level of skill in calculation and manipulation of the material within this body of knowledge;*
- 3) *apply a range of concepts and principles in loosely defined contexts, showing effective judgement in the selection and application of tools and techniques;*
- 4) *develop and evaluate logical arguments;*
- 5) *demonstrate skill in abstracting the essentials of problems, formulating them mathematically and obtaining solutions by appropriate methods;*
- 6) *present arguments and conclusions effectively and accurately;*
- 7) *demonstrate appropriate transferable skills and the ability to work with relatively little guidance or support.*

Fry, Ketteridge And Marshall (1999:413-414)

Kemampuan atau kompetensi di atas sudah semestinya dimiliki oleh para calon guru matematika, karena selama ini sebagian besar siswa memandang matematika sebagai pelajaran yang membingungkan dan menyebabkan frustrasi bila dibandingkan dengan pelajaran lainnya. Pada umumnya, siswa mulai merasakan kesulitan secara berangsur dengan tingkat kesulitan materi yang lebih tinggi. Siswa yang mengalami

kesulitan belajar terkadang menyerah dan tidak mau tahu untuk apa matematika diajarkan. Oleh karena itu tidak mengherankan kalau mayoritas siswa memandang negatif pelajaran matematika dan kemampuan mereka dalam berhitung (Omrod, 2000 dalam Westwood, 2006:81).

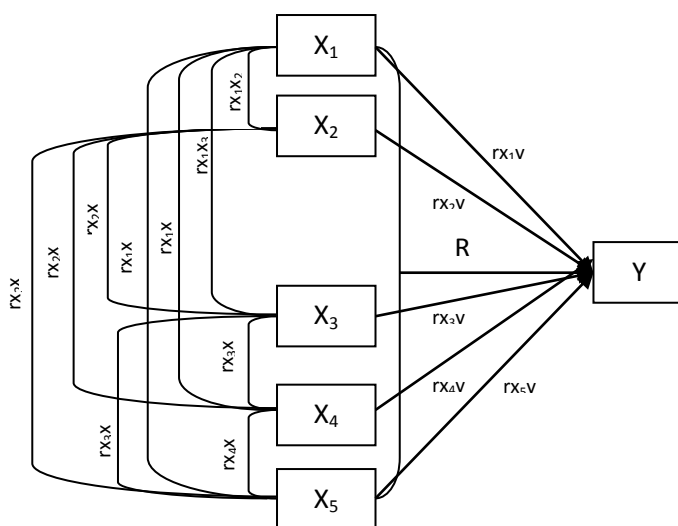
Berdasar latar belakang yang telah dipaparkan perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui: 1) Faktor apa saja yang mempengaruhi tingkat kesulitan belajar statistik matematika 1 pada mahasiswa semester IV program studi pendidikan matematika fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Pekalongan Tahun Akademik 2012/2013? 2) Bagaimana pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap motivasi berprestasi mahasiswa semester IV program studi pendidikan matematika fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Pekalongan Tahun Akademik 2012/2013?

Metode Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dan kualitatif (*mix model*) dengan tujuan agar diperoleh informasi yang akurat dan dapat menjawab permasalahan penelitian dengan tepat. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk

menganalisis data primer yaitu data hasil angket tingkat kesulitan belajar dan motivasi berprestasi, sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk menganalisis data sekunder (data pendukung) seperti hasil observasi, wawancara dan dokumentasi.

Rancangan penelitian ini adalah rancangan penelitian eksplorasi dengan mengikuti rancangan analisis faktor dan regresi sebagaimana tampak pada bagan berikut.



Keterangan:

X_1 : Fisik/Kesehatan

X_2 : Psikologis

X_3 : Lingkungan Keluarga

X_4 : Lingkungan Kampus

X_5 : Lingkungan Masyarakat

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester IV

program studi pendidikan matematika fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Pekalongan yang berjumlah 149 orang yang tersebar di empat kelas yaitu: 1) kelas pagi IVA sebanyak 38; 2) kelas pagi IVB sebanyak 35 orang, 3) kelas pagi IVC sebanyak 36 orang dan 4) kelas IVsore sebanyak 40 orang. Sampel penelitian diambil dengan cara *proportional random sampling* (pengambilan sampel dengan berimbang dan acak).

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data faktor-faktor kesulitan belajar mahasiswa pada mata kuliah statistika matematika dan data motivasi berprestasi yang dikumpulkan dengan metode angket. Instrumen (alat) pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen angket (kuesioner). Sebelum digunakan sebagai alat pengumpul data, angket diuji validitas dan reliabilitas terlebih dahulu.

Sebelum data hasil penelitian diuji dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji linieritas. Selanjutnya dilakukan uji multikolinearitas, uji heterokedastisitas, dan uji autokorelasi.

Analisis data yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini adalah analisis faktor dan analisis *multiple regression* untuk melihat

pengaruh secara bersama-sama variabel bebas, dan analisis regresi sederhana untuk melihat pengaruh secara parsial dari variabel prediktor terhadap variabel kriterium (motivasi berprestasi).

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Dari hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS for Windows diperoleh harga R^2 antara faktor fisik/kesehatan (X_1) dengan motivasi berprestasi (Y) sebesar 0,161 atau sebesar 16,10% artinya bahwa pengaruh variabel prediktor (X_1) terhadap variabel kriterium (Y) sebesar 16,10%. Adapun harga konstanta (a) = 100,606 dan koefisien regresi (b) = 1,248. Dengan demikian persamaan regresi antara X_1 dan Y dapat diformulasikan $\hat{Y} = 100,606 + 1,248X$.

Dari hasil perhitungan pengaruh faktor psikologis terhadap motivasi berprestasi diperoleh harga $R^2 = 0,218$ yang berarti bahwa faktor psikologis memberikan pengaruh sebesar 21,80% terhadap motivasi berprestasi mahasiswa pada mata kuliah statistika matematika I. Selanjutnya, nilai konstanta (a) yang diperoleh adalah sebesar 97,015 dengan koefisien regresi (b) sebesar 0,704 sehingga persamaan regresi antara variabel prediktor (faktor psikologis)

dengan variabel kriterium (motivasi berprestasi) dapat dirumuskan $\hat{Y} = 97,015 + 0,704X$.

Pengaruh faktor lingkungan keluarga terhadap motivasi berprestasi adalah sebesar 12,40% karena nilai R square yang diperoleh sebesar 0,124. Selanjutnya, nilai konstanta (a) yang diperoleh adalah sebesar 98,551 dengan koefisien regresi (b) sebesar 1,055. Dengan demikian persamaan regresi antara variabel prediktor (faktor lingkungan keluarga) dengan variabel kriterium (motivasi berprestasi) dapat dirumuskan $\hat{Y} = 98,551 + 1,055X$.

Pengaruh faktor lingkungan kampus terhadap motivasi berprestasi adalah sebesar 20,40% karena nilai R^2 yang diperoleh sebesar 0,204. Selanjutnya, nilai konstanta (a) yang diperoleh adalah sebesar 90,098 dengan koefisien regresi (b) sebesar 1,528. Dengan demikian persamaan regresi antara variabel prediktor (faktor lingkungan kampus) dengan variabel kriterium (motivasi berprestasi) dapat dirumuskan $\hat{Y} = 90,098 + 1,528X$.

Pengaruh faktor lingkungan masyarakat terhadap motivasi berprestasi adalah sebesar 8,30% karena nilai R^2 yang diperoleh sebesar 0,083. Selanjutnya, nilai konstanta (a) yang diperoleh adalah sebesar 114,043 dengan koefisien regresi

(b) sebesar 0,999. Dengan demikian persamaan regresi antara variabel prediktor (faktor lingkungan masyarakat) dengan variabel kriterium (motivasi berprestasi) dapat dirumuskan $\hat{Y} = 114,043 + 0,999X$.

Untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor kesulitan belajar secara bersama-sama terhadap variabel kriterium (motivasi berprestasi) dilakukan analisis *multiple regression* (regresi ganda). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pengaruh faktor kesulitan belajar terhadap motivasi berprestasi pada mata kuliah statistika matematika I adalah sebesar 32,70% (lihat tabel di bawah) karena nilai R^2 yang diperoleh adalah sebesar 0,327. Sisanya sebesar 67,30% adalah pengaruh faktor lain yang tidak diteliti.

Adapun persamaan regresi untuk regresi ganda antara variabel prediktor (faktor-faktor kesulitan belajar) dengan variabel kriterium (motivasi belajar) dapat dirumuskan $\hat{Y} = 60,569 + 0,563X_1 + 0,209X_2 + 0,438X_3 + 0,813X_4 + 0,356X_5$ dengan faktor fisik/ kesehatan (X_1), faktor psikologis (X_2), lingkungan keluarga (X_3), lingkungan kampus (X_4), dan lingkungan masyarakat (X_5).

Pembahasan

Dari hasil penelitian ini ditemukan bahwa pengaruh kesehatan fisik secara

terpisah terhadap motivasi berprestasi pada mata kuliah statistik matematika sebesar 16,10%. Hal ini membuktikan bahwa, kesehatan fisik berpengaruh terhadap motivasi seseorang dalam mencapai prestasi belajar yang maksimal. Mahasiswa yang mengalami sakit fisik (pilek, demam, sakit perut karena menstruasi dan lain sebagainya) terlihat lesu dan tidak bersemangat dalam mengikuti pembelajaran di kelas, konsentrasi belajar mereka juga menurun secara drastis karena merasakan sakit.

Dengan demikian, kondisi kesehatan jasmani dan ketidakharmonisan alat-alat indera dapat menimbulkan gangguan-gangguan yang ada dalam proses belajar, maka dengan sendirinya akan berpengaruh terhadap motivasi berprestasi dan secara langsung akan mempengaruhi prestasi belajar.

Dari hasil observasi dan wawancara dengan mahasiswa, peneliti menemukan bahwa sebagian besar kondisi fisik mereka tidak mengalami hambatan/cacat atau sakit, akan tetapi yang menjadi masalah ketika belajar adalah seringkali waktu/jadwal kuliah yang begitu padat dengan sedikit waktu istirahat sehingga dalam belajar mereka tidak konsentrasi/kurang memperhatikan materi yang disampaikan dosen.

Sebagaimana diungkap pada bagian sebelumnya, yang dimaksud dengan factor psikologi dalam penelitian ini terdiri dari : (a) Ketertarikan Terhadap mata Kuliah, (b) Partisipasi Aktif di Kelas, (c) Perhatian Terhadap Materi, (d) Minat Baca, (e) Kondisi Buku Catatan, (f) Keaktifan Bertanya, (g) Waktu Belajar, (h) Frekuensi Belajar, (i) Cara mempelajari bahan kuliah.

Faktor psikologis adalah faktor yang paling tinggi pengaruhnya bila dibandingkan dengan faktor-faktor lainnya yaitu sebesar 21,80%. Berdasarkan komponen yang diukur seperti ketertarikan mahasiswa terhadap mata kuliah statistik matematika I cukup tinggi, namun partisipasi aktif di kelas dan minat baca sangat kurang. Sebagian besar mahasiswa merasa kurang percaya diri untuk bertanya atau merespon stimulus yang diberikan dosen. Hal ini kemungkinan besarnya disebabkan oleh faktor asal sekolah dan jurusan mahasiswa pada waktu di SMA. Sebagian besar mahasiswa berasal dari lulusan SMA swasta, MA, dan SMK dengan jurusan di luar IPA, sehingga kemampuan awal dan kesiapan mereka dalam mengikuti perkuliahan mengalami hambatan yang luar biasa.

Berdasarkan hasil pemetaan kesulitan mahasiswa dalam mempelajari

Statistika Matematika 1, sebagian besar mahasiswa kurang memahami teori-teori dasar seperti ilmu peluang dan distribusi variabel random, penerapannya pada kehidupan sehari-hari serta kemampuan mengkaitkan materi ajar statistika matematika I dengan materi ajar lainnya seperti kalkulus, statistik penelitian masih sangat rendah.

Banyak mahasiswa yang pintar secara konseptual, dalam artian menghafal materi/teori yang dipelajarinya, namun tidak banyak di antara mereka yang mampu memahami kegunaan dan penerapan teori yang dipelajari. Tentunya, hal ini tidak saja disebabkan oleh kemampuan dosen dalam mengajar dengan menggunakan metode-metode pembelajaran yang variatif, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh latar belakang mahasiswa (alasan memilih program studi pendidikan matematika di unikal, asal sekolah, dan lain sebagainya).

Dari hasil wawancara dan observasi yang dilakukan, ditemukan bahwa mahasiswa cenderung memilih program studi pendidikan matematika di FKIP UNIKAL karena beberapa hal yaitu.

1. Permintaan/tuntutan/tekanan orang tua : Sejak di bangku SMA sebenarnya, mahasiswa sudah memiliki rencana tersendiri untuk melanjutkan studinya dimana, tetapi rencana itu tidak selalu

mulus karena faktor harapan dan rencana orang tua yang berbeda dengan keinginan mahasiswa. Karena beberapa faktor (kekhawatiran, biaya, dan lain-lain), orang tua menuntut anaknya supaya melanjutkan studi di UNIKAL. Tekanan ini berdampak pada minat dan keseriusan mahasiswa dalam belajar, walaupun memang dampaknya dirasakan pada awal-awal studi, namun hal ini sangat berbahaya ketika tekanan orang tua ini dirasakan sampai pada semester atas (semester 4 dan seterusnya).

Pemahaman dan pengetahuan awal yang tidak maksimal sebagai dampak tekanan orang tua, menjadikan mahasiswa kesulitan memahami materi-materi kuliah, bukan saja di mata kuliah statistik matematika I tetapi juga mata kuliah lainnya yang termasuk mata kuliah program studi yang membutuhkan prasyarat seperti kalkulus, metode numerik, analisis numerik, analisis real, analisis kompleks, dan lainnya.

Permasalahan ini semakin diperburuk oleh minat baca mahasiswa yang sangat rendah, dari 685 mahasiswa yang terdaftar di program studi pendidikan matematika FKIP UNIKAL, kurang dari 3% yang memanfaatkan perpustakaan kampus per harinya (sumber: data perpustakaan UNIKAL).

Tentunya, hal ini membutuhkan waktu yang tidak sedikit bagi para dosen untuk mendorong mahasiswa agar gemar membaca. Selain itu, penambahan jumlah buku yang diadakan setiap tahunnya turut membantu mahasiswa dalam mempelajari bahan kuliah di luar proses belajar mengajar, namun sangat diperlukan kreatifitas dosen untuk mengembangkan bahan ajar sendiri yang lebih mudah dimengerti oleh mahasiswa.

Fakta lain menunjukkan bahwa mahasiswa program studi pendidikan matematika lebih serius belajar dan aktif di kampus mengerjakan tugas kuliah dibanding program studi yang lain. Mereka lebih banyak memanfaatkan jaringan internet, dan berdiskusi dengan teman sebaya di musholla, anjungan dan tempat-tempat yang telah disediakan. Akan tetapi, setelah diamati secara mendalam sebagian dari mereka yang memanfaatkan jaringan internet lebih sibuk meng-*update* status di sosial media (*face book*), bermain game, dan mengerjakan hal-hal di luar tugas kuliah. Bahkan, ada mahasiswa yang aktif di kampus untuk menghindari pekerjaan rumah atau menyempatkan waktu bertemu dan bermain dengan teman-temannya.

2. Tingkat status sosial ekonomi :
Jumlah penduduk yang mengalami kemiskinan masih menjadi persoalan

penting dalam pembangunan daerah di Kota Pekalongan, berdasarkan data BPS dengan garis kemiskinan sebesar Rp. 77.727,00 per kapita per bulan maka diketahui 86.400 jiwa atau 22,19% dari jumlah keluarga miskin (kategori Pra KS dan KS I) menurut BKKBN sebanyak 27.670 kepala keluarga atau 48,52% maka perlu dukungan kebijakan agar penanggulangan kemiskinan semakin mendapatkan prioritas penanganan.

Tingkat ekonomi sebagaimana dipaparkan di atas, berhubungan secara linear dengan kemampuan orang tua untuk menyekolahkan anaknya ke jenjang yang lebih tinggi. Hal ini diindikasikan dengan semakin meningkatnya jumlah pendaftar pada 6 (enam) fakultas yang ada di Universitas Pekalongan (fakultas ekonomi, hukum, perikanan dan manajemen perairan, pertanian, kesehatan, keguruan dan ilmu pendidikan), dimana pada kurun waktu 3 (tiga) tahun terakhir animo masyarakat untuk menyekolahkan anaknya di Universitas Pekalongan tergolong tinggi yang ditunjukkan dengan peningkatan jumlah pendaftar dan yang diterima setiap tahunnya.

Sementara itu, biaya pendidikan di Universitas Pekalongan yang relatif rendah juga turut menjadi satu faktor pendorong bagi masyarakat untuk

menyekolahkan anaknya di Universitas Pekalongan bila dibandingkan dengan perguruan tinggi swasta lainnya di Jawa Tengah.

3. Adanya program sertifikasi guru: Sertifikasi guru merupakan amanat Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2008 tentang Guru mengharuskan bahwa guru profesional memiliki kualifikasi akademik sekurang-kurangnya S1 atau Diploma IV dan bersertifikat pendidik.

Dengan adanya program serifikasi guru ini, menurut sebagian besar mahasiswa adalah salah satu pendorong bagi masyarakat untuk menyekolahkan anak-anak mereka di program studi keguruan, karena tingkat kesejahteraan guru jauh berbeda dengan profesi lainnya. Selain itu, guru akan selalu dibutuhkan, baik di sekolah swasta maupun sekolah negeri, paling tidak lulusan keguruan masih bisa membuka bimbingan belajar atau les privat di rumah. Namun, tanpa disadari lonjakan jumlah mahasiswa (calon guru) yang mendaftar di keguruan akan berdampak pada terjadinya “*over-production*” di tahun-tahun yang akan datang. Hal ini, perlu menjadi perhatian serius pihak pemerintah daerah dan pengelola Universitas Pekalongan sendiri (Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan).

Dalam upaya menyikapi hal tersebut, dibutuhkan program peningkatan mutu kualitas pembelajaran, sarana-prasarana dan sumber daya manusia (Dosen dan Tenaga Kependidikan) yang lebih progresif menuju persaingan yang semakin ketat di era tanpa batas seperti sekarang ini.

Sejak didirikannya Faklutas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) di Universitas Pekalongan sejak tanggal 15 Mei 2008, jumlah dosen yang terdaftar di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Pekalongan hingga tahun 2012 sebanyak 31 orang yang tersebar pada tiga program studi yaitu : 1) program studi pendidikan matematika dengan jumlah 9 orang, 2) program studi pendidikan bahasa Inggris sebanyak 12 orang dan 3) program studi pendidikan bahasa dan sastra Indonesia sebanyak 10 orang. Sebagian besar dosen (93,55%) atau sebanyak 29 orang telah berkualifikasi pendidikan S2 dan 6.45 % (2 orang) sedang melanjutkan studi S2.

Kualitas tenaga pendidik (dosen) masih dirasakan sangat kurang bila dibandingkan standar jumlah dosen yang ditetapkan berdasarkan standar Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT) yaitu 1 : 25 untuk program studi sains dan matematika, sedang 1 : 30

untuk program studi ilmu sosial/humaniora.

Jumlah dosen yang sangat terbatas ini, menjadi salah satu faktor tidak maksimalnya proses pembelajaran di kelas, terutama pada program studi pendidikan matematika. Rata-rata dosen mengampu minimal 2 mata kuliah dengan SKS minimal 18 per semester, sebagian besar dosen mengampu lebih dari itu, bahkan ada dosen yang mengampu 4 mata kuliah dengan SKS sebanyak 28 – 30 SKS atau lebih. Padahal dalam aturannya, dosen maksimal mengajar 12 SKS per semester.

Sebagaimana diketahui bahwa tugas dosen bukan hanya sekadar mengajar, tetapi juga diharuskan melaksanakan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat sebagaimana Tri Dharma Perguruan Tinggi. Dengan tugas yang begitu banyak, berdampak serius kepada pengelolaan pembelajaran sebagai tugas utama, tidak jarang kuliah dikosongkan dikarenakan dosen : 1) sedang mengerjakan tugas penelitian dan atau pengabdian pada masyarakat, 2) mengerjakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh atasan, dan lain sebagainya.

Tuntutan pekerjaan sebagaimana di atas, mau tidak mau, suka atau tidak, harus dilaksanakan. Karena sistem

penilaian kinerja yang diwujudkan dalam beban kerja dosen (BKD) memuat ketiga hal tersebut. Jika salah satu dari tri darma perguruan tinggi itu tidak dilaksanakan, maka laporan beban kerja dosen secara otomatis memberikan keterangan “ditolak - T”.

Sebagian besar, mahasiswa mengeluhkan kedisiplinan dosen dalam mengajar seperti : 1) ketidaktepatan dalam menggunakan waktu, 2) banyaknya tugas kuliah yang diberikan, 3) tidak mengembalikan hasil penilaian kepada mahasiswa sebagai bahan refleksi bagi mahasiswa, 4) materi yang disampaikan tidak sesuai dengan silabus dan RPP.

Selain faktor dosen, ada pula faktor lingkungan kampus lain yang cukup mempengaruhi penguasaan materi yaitu kurikulum yang ada di Prodi Pendidikan Matematika. Statistika Matematika dalam kurikulum Prodi Pendidikan Matematika merupakan mata kuliah inti sehingga setiap mahasiswa wajib untuk mengambil mata kuliah ini. Namun setelah dikaji muatan konsep yang diajarkan dalam mata kuliah ini terlalu padat yang menyebabkan dosen pada saat mengajar kurang maksimal karena terkait target materi yang harus diselesaikan. Hal ini diperparah dengan keadaan kemampuan mahasiswa yang kurang. Kemampuan mahasiswa yang memang

berasal dari jurusan non IPA lebih lama dalam menyerap materi karena banyaknya materi yang perlu dikuasai sebelum mempelajari konsep Statistika Matematik. Selain itu kemampuan mahasiswa pada mata kuliah yang merupakan prasyarat Statistika Matematika masih kurang, sebagai contoh kemampuan mahasiswa dalam mengintegalkan masih belum sesuai harapan. Dengan kondisi yang seperti ini tentu mahasiswa akan mengalami kesulitan ketika diminta menyelesaikan masalah yang membutuhkan konsep integral.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sebagaimana diuraikan di atas, dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1) Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesulitan belajar statistik matematika 1 pada mahasiswa semester IV program studi pendidikan matematika fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Pekalongan Tahun Akademik 2011/2012 terdiri dari dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal terdiri dari dua sub faktor yaitu faktor fisik/kesehatan dan faktor psikologis. Sedangkan faktor eksternal terdiri dari 3 (tiga) faktor yaitu: a) lingkungan

keluarga, b) lingkungan kampus, dan c) lingkungan masyarakat.

- 2) Secara bersama-sama faktor-faktor kesulitan belajar yang dianalisis dalam penelitian memberikan sumbangan sebesar 32,70% terhadap motivasi berprestasi, sisanya adalah pengaruh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Secara terpisah ditemukan bahwa faktor psikologis memberikan pengaruh yang paling besar terhadap motivasi berprestasi mahasiswa pada mata kuliah Statistika Matematika 1 yaitu sebesar 21,80%, faktor lingkungan kampus sebesar 20,40%, setelah itu lingkungan keluarga memberikan sumbangan sebesar 12,40%, dan faktor lingkungan masyarakat berpengaruh sebesar 8,30%.

Saran

Dari hasil penelitian sebagaimana telah diungkap di atas, peneliti menyarankan kepada semua pihak (dosen, keluarga/orang tua mahasiswa, dan pengelola kampus) agar:

- 1) Pengelola kampus Universitas Pekalongan (Rektorat): (a) menyediakan fasilitas yang memadai bagi kelancaran proses pembelajaran pada program studi pendidikan matematika seperti: penambahan

jumlah literatur (perpustakaan, ruang lab komputer dan laboratorium matematika dengan software dan hardware yang *up to date*, ruang bimbingan/konseling; (b) agar melakukan seleksi yang ketat dalam penerimaan mahasiswa baru khususnya calon mahasiswa program studi pendidikan matematika, misalnya menerima calon mahasiswa yang jurusannya IPA saja atau memberikan matrikulasi bagi calon mahasiswa yang berasal dari jurusan non IPA; (c) menyediakan beasiswa berprestasi bagi mahasiswa yang kurang beruntung dengan prestasi yang baik. Selain itu, pihak Universitas Pekalongan khususnya panitia penerimaan mahasiswa baru agar melakukan sosialisasi yang lebih intens melalui berbagai media dan kegiatan-kegiatan yang berskala nasional.

- 2) Keluarga/orang tua mahasiswa : memberikan perhatian, waktu, fasilitas dan motivasi yang lebih bagi anak-anaknya untuk belajar di rumah.
- 3) Dosen: memberikan bimbingan/konseling serta program remedial bagi mahasiswa yang mengalami kesulitan belajar. Hal ini karena tugas dosen bukanlah hanya sekedar mengajar tetapi juga memberikan layanan

bimbingan dan konseling bagi mahasiswa.

Daftar Pustaka

- Fry, Heather; Steve Ketteridge And Stephanie Marshall (ed.) 1999. *A handbook for teaching & learning in higher education*-second edition. Great Britain: Kogan Page.
- Westwood, Peter. 2006. *Teaching And Learning Difficulties : Cross-Curricular Perspectives*. Victoria : ACER Press.
- Zerpa, Carlos; Ann Kajander, Christina Van Barneveld. "Factors That Impact Preservice Teachers' Growth in Conceptual Mathematical Knowledge During a Mathematics Methods Course". *International Electronic Journal of Mathematics Education* /Vol.4 No.2, July 2009

BATIK FRAKTAL: PERKEMBANGAN APLIKASI GEOMETRI FRAKTAL

Yulia Romadiastri

Jurusan Tadris Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Walisongo
Semarang
astri_hlm@yahoo.co.id

ABSTRAK

Fractal geometry is a branch of mathematics that studies of fractal shapes. Fractals are shapes that look irregular but are actually more closely if there is a pattern observed regularity in it. Fractals have infinite detail and can have a structure of self-similarity at different magnification levels. In many forms, it can be obtained by repeating the fractal pattern to infinity times. The development of fractal geometry itself has been found in a variety of fields, one of which is the making of batik pattern which is typical of Indonesian culture. unique and beautiful batik patterns can be obtained From this fractal forms. This of course can also enrich the culture of Indonesia.

Kata Kunci: geometri, fraktal, batik

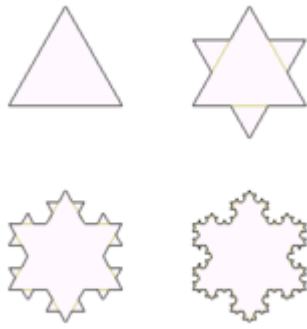
Pendahuluan

Dalam matematika bahasan tentang geometri fraktal sudah semakin berkembang, terutama bagi masyarakat awam semenjak diperkenalkannya batik fraktal beberapa tahun belakangan ini. Fraktal adalah benda geometris yang kasar pada segala skala, dan terlihat dapat "dibagi-bagi" dengan cara yang radikal. Beberapa fraktal bisa dipecah menjadi beberapa bagian yang semuanya mirip dengan fraktal aslinya.¹ Istilah fraktal pertama kali diperkenalkan oleh oleh Benoît Mandelbrot pada tahun 1975, ketika makalahnya yang berjudul "A

Theory of Fractal Set" dipublikasikan. Fraktal berasal dari kata latin *frangere* yang berarti terbelah menjadi fragmen-fragmen yang tidak teratur atau *fractus* yang artinya "patah", "rusak", atau "tidak teratur".²

¹ <http://id.wikipedia.org/wiki/Fraktal>, diakses 7 Januari 2013

² <http://refi07.wordpress.com/melanjutkan-tentang-keindahan-geometri-fraktal/>, diakses 7 Januari 2013



Gambar 1. *Koch snowflake*

Geometri fraktal adalah cabang matematika yang mempelajari sifat-sifat dan perilaku berbagai jenis fraktal. Berbagai jenis fraktal pada awalnya dipelajari sebagai benda-benda matematis yang dapat diukur dengan perhitungan matematis biasa. Ada banyak bentuk matematis yang merupakan bentuk fraktal, misalnya seperti *Sierpinski triangle*, *Koch snowflake*, *Peano curve*, *Mandelbrot set*, dan *Lorenz attractor*. Fraktal juga banyak dijumpai pada objek-objek di dunia nyata, seperti awan, pegunungan, turbulensi, dan garis pantai, yang mempunyai bentuk geometri yang rumit. Secara umum fraktal bentuknya tidak teratur, merupakan bentuk yang tidak berdasarkan linearitas seperti pada bentuk matematis umumnya, jadi bukan termasuk benda yang terdefinisikan oleh geometri tradisional atau lebih dikenal dengan geometri Euclid. Fraktal memiliki detil yang tak hingga dan dapat memiliki struktur *self-*

similarity (serupa diri) pada tingkat perbesaran yang berbeda. Pada banyak kasus, sebuah fraktal bisa dihasilkan dengan cara mengulang suatu pola, biasanya dalam proses rekursif atau iteratif.³

Fraktal bisa membantu menjelaskan banyak situasi yang sulit dideskripsikan dengan menggunakan geometri Euclid, dan saat ini bentuk-bentuk fraktal sudah cukup banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang sains, teknologi, dan seni karya komputer. Karena keindahannya, fraktal banyak dipakai dalam *computer graphics* untuk menciptakan bentuk-bentuk yang alami bahkan menakjubkan. Keberadaan geometri fraktal menunjukkan bahwa matematika bukanlah ilmu yang kering, datar dan monoton, tetapi merupakan suatu ilmu yang indah dan dapat menghasilkan karya-karya yang memiliki seni dan nilai intelektual yang tinggi.

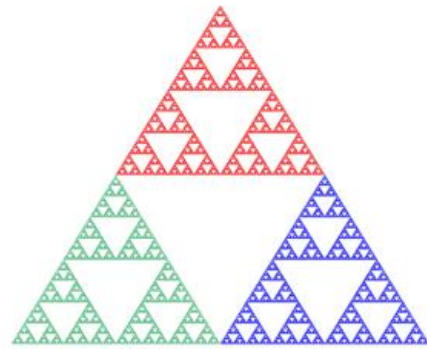
Bentuk-bentuk Fraktal

Salah satu bentuk fraktal yang cukup terkenal adalah *Sierpinski triangle* atau segitiga Sierpinski yang dilontarkan oleh Waclaw Sierpinski seorang matematikawan polandia yang membuat

³ <http://id.wikipedia.org/wiki/Fraktal>, diakses 7 Januari 2013

sebuah segitiga sama sisi yang kemudian dibaginya menjadi empat belahan berukuran sama.⁴ Dengan cara yang sama Sierpinski meneruskan pembagian tersebut untuk segitiga-segitiga lain yang lebih kecil. Jika pembagian dilanjutkan hingga jumlah yang tak hingga, maka sulit untuk membayangkan bentuk detilnya. Yang jelas jika salah satu bagian yang gelap diambil dan kemudian diperbesar mendekati tak berhingga, maka akan didapatkan bentuk segitiga seperti bentuk keseluruhannya.

Cara lain untuk membuat segitiga Sierpinski adalah dengan mula-mula membuat segitiga, kemudian segitiga ini dilubangi di tengah-tengahnya dan di ketiga bagian sudut-sudutnya dengan segitiga yang berukuran lebih kecil. Selanjutnya proses pelubangan yang sama untuk setiap sisa segitiga yang masih berisi diulangi terus hingga jumlah yang tak berhingga. Tentu saja proses semacam ini akan terasa sulit jika dikerjakan secara manual atau hanya dengan menggunakan goresan tangan, biasanya bentuk fraktal diperoleh dengan menggunakan bantuan komputer.



Gambar 2. Segitiga Sierpinski

Benda-benda yang merupakan bentuk fraktal bisa ditemukan di alam nyata. Benda-benda tersebut menunjukkan struktur fraktal yang kompleks pada skala tertentu. Contohnya adalah awan, gunung, jaringan sungai, dan sistem pembuluh darah. Pohon dan pakis, juga merupakan contoh fraktal di alam dan dapat dimodelkan pada komputer dengan menggunakan algoritma rekursif. Sifat rekursifnya bisa dilihat dengan mudah yaitu dengan mengambil satu cabang dari suatu pohon dan akan terlihat bahwa cabang tersebut adalah miniatur dari pohonnya secara keseluruhan (tidak sama persis, tapi mirip).⁵

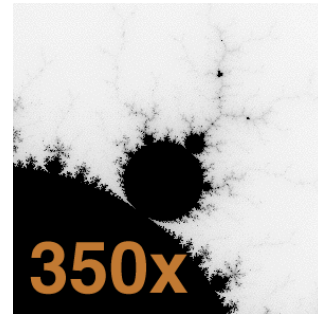
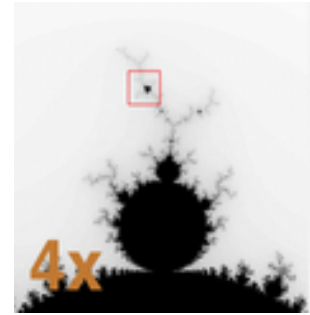
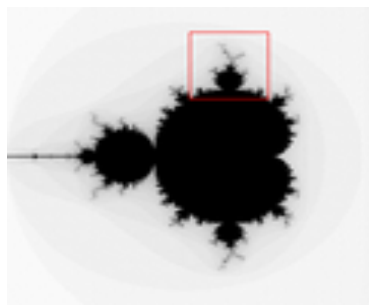
⁴ <http://id.wikipedia.org/wiki/Fraktal>, diakses 7 Januari 2013

⁵ <http://id.wikipedia.org/wiki/Fraktal>, diakses 7 Januari 2013



Gambar 3. Brokoli

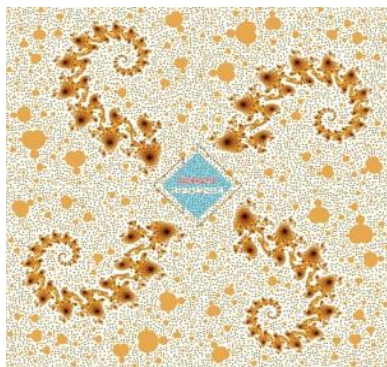
Secara umum fraktal bentuknya tidak teratur, jadi bukan termasuk benda yang dapat didefinisikan oleh geometri tradisional. Ini berarti bahwa fraktal cenderung memiliki detail yang signifikan, terlihat dalam skala berapapun. Bentuk fraktal mempunyai sifat *self-similarity*, yaitu bentuk yang serupa dengan dirinya sendiri, ini bisa terlihat dengan memperbesar fraktal tersebut pada skala tertentu sehingga akan menunjukkan gambar yang mirip dengan pola awal. Himpunan-himpunan tersebut biasanya didefinisikan dengan rekursi.



Gambar 4. Mandelbrot Set

Batik Fraktal

Setelah visualisasi komputer diaplikasikan pada geometri fraktal, dapat disajikan argumen-argumen visual yang dapat digunakan untuk menunjukkan bahwa geometri fraktal menghubungkan banyak bidang matematika dan sains, jauh lebih besar dan luas dari yang sebelumnya diperkirakan. Salah satu contoh adalah yang beberapa tahun belakangan ini mulai diminati yaitu penerapan bentuk fraktal pada batik yang dikenal dengan batik fraktal. Indonesia telah terkenal dengan batik tulisnya yang cemerlang dan motif alam yang unik satu dengan yang lainnya. Pola batik tradisional tersebut ternyata dapat dimodelkan dalam rumus matematika yaitu melalui geometri fraktal.



Gambar 5. Pola Batik Fraktal

Secara sederhana, fraktal adalah konsep matematika yang membahas kesamaan pola pada semua skala. Pola batik yang sudah diterjemahkan dalam rumus fraktal ini dapat dimodifikasi dengan bantuan teknologi komputer sehingga menghasilkan desain pola baru yang sangat beragam dan juga unik. Keragaman desain ini dapat dilihat dari grafis, warna, ukuran, sudut dan perulangannya. Proses pembuatan motif Batik Fraktal dapat memecahkan masalah keterbatasan desain motif batik, bahkan dapat menghasilkan banyak motif secara cepat, mulai dari yang sederhana sampai yang sangat unik.

Hal ini semakin memperkaya motif-motif batik yang ada di Indonesia.



Gambar 6. Pola Batik Fraktal

Adalah People Pixel Project, sebuah kelompok riset desain dari Bandung yang berhasil menciptakan batik fraktal. Kelompok yang didirikan oleh Nancy Margried, Muhammad Lukman dan Yun Hariadi ini menemukan bahwa kompleksitas motif batik serupa dengan konsep fraktal dalam matematika. Bermula saat mereka iseng menggambar tumbuhan dengan menggunakan teknik fraktal, ternyata setelah diamati pola yang dihasilkan mirip dengan motif pada batik. Kemudian mereka melakukan penelitian terhadap 300 motif batik Indonesia. Untuk mempermudah penelitian tersebut, mereka merancang software yang bernama JBatik.



Gambar 7. Software JBatik

Ada 3 bentuk batik fraktal yang dapat dihasilkan:

Batik Fraktal Sederhana: hasil simulasi komputer dalam bentuk fraktal yang memiliki kemiripan dengan desain batik tradisional.

Batik Hibrida: Pola motif dalam fraktal dan motif batik digunakan sebagai bahan ornamentasi dan dekorasi untuk desain batik secara bersamaan.

Batik Inovatif: Pola motif batik tradisional didesain ulang dengan menggunakan teknologi komputasional fraktal.

Dalam pembuatan desain batik Fraktal, hal pertama yang dilakukan adalah mengukur DNA batik (mengukur keteraturan motif dan ciri khas batik dengan menggunakan alat yang disebut Dimensi Fraktal). Hasil pengukuran tersebut selanjutnya disebut DNA batik. Motif batik tersebut ditransformasikan dalam rumus matematika fraktal dengan bahasa L-System. Rumus tersebut

kemudian dimodifikasi dengan mengubah parameter-parameternya sehingga menghasilkan rumus yang lebih kompleks dan rumit. Selanjutnya, rumus tersebut diolah dengan program JBatik, sebuah aplikasi yang dibangun dengan basis *open source software*. Rumus ini akan menghasilkan gambar motif batik yang berbeda dari motif asli.⁶

Simpulan

Matematika dikenal sebagai ilmu yang sulit karena minimnya pengetahuan tentang penerapannya di bidang lain. Akan tetapi saat ini, perkembangan ilmu matematika, khususnya geometri fraktal tidak terbatas hanya pada bidang tertentu saja, tetapi dapat ditemui pula pada berbagai bidang termasuk dalam seni batik. Diharapkan dengan mengetahui aplikasi matematika terutama geometri fraktal akan semakin meningkatkan minat dalam mempelajari ilmu matematika, sehingga kesan bahwa matematika itu sulit dapat dihilangkan.

Batik yang merupakan kebudayaan khas Indonesia sudah mengalami perkembangan yang pesat, baik dari

⁶

<http://keongmath.wordpress.com/2011/12/27/keunikan-batik-fraktal-menggunakan-konsep-matematika/>

perkembangan pola batik maupun perkembangan pemakai batik. Dari anak kecil hingga orang dewasa memakai batik pada kesehariannya. Dengan adanya perkembangan pola dengan menggunakan pola fraktal juga turut memperkaya khasanah budaya Indonesia.

Penutup

Demikian makalah ini dibuat, semoga dapat memberikan manfaat dan mohon maaf atas kekurangan yang ada. Terima kasih.

Daftar Pustaka

- Barnsley, Michael F. 1993. *Fractal Everywhere*. Academic Press Professional. United States of America.
- Utama, Widia. *Geometri Fraktal Bahasa Indah Matematika*. Mikrodata 6 Seri 11.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Fraktal>, diakses 7 Januari 2013
- Refi Elfira Yuliani, <http://refi07.wordpress.com/melanjutkan-tentang-keindahan-geometri-fraktal/>, diakses 7 Januari 2013
- <http://keongmath.wordpress.com/2011/12/27/keunikan-batik-fraktal-menggunakan-konsep-matematika/>

PERBEDAAN KEMAMPUAN MATEMATIKA CALON MAHASISWA BARU UNIVERSITAS ASAHAN BERDASARKAN JENIS KELAMIN

Zuriah Sitorus

Fisika, FMIPA, Universitas Sumatera Utara
Jl. Palas Raya Gg. Inpres No. 26 Medan, lexan_der@yahoo.com

ABSTRAK

The research aimed to determine the differences in test results of matriculants of Asahan University that were based on gender. To achieve these objectives, the research took samples by gender and school of origin. The results of hypothesis testing showed that women matriculants had better test results than the men. This was evidenced by $t_{\text{count}} = 2.76 > t_{\text{table}} = 2.01$ at significance level $\alpha = 0.05$.

Kata Kunci : jenis kelamin, tes matematika

Pendahuluan

Pendidikan tinggi merupakan lanjutan dari pendidikan menengah yang dijalani oleh setiap peserta didik terutama bagi mereka yang menapaki Sekolah Menengah Atas (SMA). Beda halnya dengan peserta didik yang mengikuti pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). SMK memprioritaskan tamatannya memiliki keahlian di bidang tertentu yang dapat dipakai sebagai bekal kehidupan peserta didiknya. SMA yang memiliki tujuan bahwa setiap peserta didiknya melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi, memiliki kurikulum yang membekali peserta didiknya dengan pengetahuan guna

mempersiapkan diri melanjutkan ke perguruan tinggi.

Seperti halnya di kabupaten Asahan, Sumatera Utara saat ini memiliki 17 SMA Negeri dan 78 SMA Swasta yang tersebar dalam 25 kecamatan. Setiap tahun kabupaten Asahan memiliki sekitar 10.000 lulusan SMA yang seyogiaya siap untuk melanjutkan ke perguruan tinggi negeri maupun swasta. Di Kisaran sendiri sebagai ibukota kabupaten Asahan saat ini memiliki 2 buah Universitas, 1 buah Institut, dan 8 buah Akademi. Universitas Asahan sebagai salah satu universitas yang ada di Kisaran setiap tahunnya rata-rata menerima 1000 mahasiswa baru melalui ujian seleksi masuk. Dalam ujian seleksi masuk diberikan tes berupa soal

matematika, bahasa Indonesia, dan bahasa Inggris.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kemampuan matematika mahasiswa baru Universitas Asahan berdasarkan jenis kelamin. Dengan mengetahui kemampuan matematika calon mahasiswa baru, diharapkan dapat dijadikan acuan bagi dosen di Universitas Asahan terutama dosen *exakta* yang memerlukan *inteks* mahasiswa dalam bidang matematika. Soejadi (2000) mengungkapkan ada tiga ranah (*domain*) tujuan pendidikan matematika (*behavioral*) yaitu ranah kognitif, psikomotor, dan afektif (sikap). Pada ranah kognitif, tujuan pendidikan terarah pada kemampuan intelektual dan kemampuan berfikir. Pada ranah psikomotor, tujuan pendidikan terarah kepada keterampilan-keterampilan. Pada ranah afektif, tujuan pendidikan terarah kepada kemampuan-kemampuan bersikap dalam menghadapi realitas atau masalah-masalah yang muncul disekitarnya.

Penelitian ini dilakukan selain itu mengetahui kemampuan matematika calon mahasiswa juga untuk menambah perbendaharaan hasil penelitian perbedaaan gender dalam hal kemampuan matematika.

Metode Penelitian

Populasi penelitian ini adalah calon mahasiswa baru Universitas Asahan yang berjumlah 853 orang, untuk keperluan sampel diambil 100 orang. Data penelitian ini diperoleh dari hasil tes matematika calon mahasiswa baru Universitas Asahan tahun 2013 yang berjumlah 100 orang dengan rincian 45 orang pria dan 55 orang wanita. Dengan rincian ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1.Sebaran Sampel Penelitian

Asal Kecamatan	Jenis Kelamin	
	Pria	Wanita
Aek Kuasan	1	2
Aek Ledong	0	0
Aek Songsongan	1	2
Air Batu	2	2
Air Joman	4	2
B. P. Mandoge	1	2
Bandar Pulau	0	0
Buntu Pane	5	7
Kisaran Barat	10	15
Kisaran Timur	13	10
Meranti	3	5
Pulau Rakyat	1	2
Pulau Bandring	0	0
Rahuning	0	0
Rawang Panca Arga	0	0
Sei Dadap	0	0
Sei Kepayang	0	0
Sei Kepayang Barat	0	0
Sei Kepayang Timur	2	4
Setia Janji	0	0
Silau Laut Simpang	0	0
Empat	0	0
Tanjung Balai	0	0
Teluk Dalam	2	2
Tinggi Raja	0	0
JUMLAH	45	55

Pengambilan sampel penelitian menggunakan *cluster random sampling* berdasarkan jenis kelamin dan kecamatan asal sekolah. Kecamatan asal sekolah diperhitungkan dalam pengambilan sampel karena kondisi geografis kabupaten Asahan yang beragam mulai dari dataran tinggi hingga pantai dikhawatirkan turut mempengaruhi tingkat kemampuan matematika siswa.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode dokumentasi dan metode tes. Instrumen penelitian yang diberikan berupa soal matematika sebanyak 20 soal berbentuk pilihan ganda. Soal tersebut diambil dari materi pelajaran SMA kurikulum KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan). Instrumen yang ada terlebih dahulu dilakukan validitas dan reabilitas soal. Adapun materi instrumen ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Materi Instrumen Tes

Materi	Jumlah Soal
Persamaan Kuadrat	3
Sistem Persamaan Linier	3
Logika	2
Trigonometri	2
Logaritma	1
Peluang	2
Statistika	1
Differensial	2
Limit	1
Integral	2
Dimensi Tiga	1

Pemilihan materi instrumen dikarenakan materi tersebut urgen untuk dipahami oleh mahasiswa baru nantinya. Pemahaman materi tersebut tidak hanya berguna bagi mata kuliah matematika saja, namun juga pada mata kuliah lainnya seperti Fisika, Teknik, dan yang lainnya.

Guna mencapai tujuan penelitian ini teknik analisis data yang digunakan meliputi pengujian persyaratan analisis dan uji hipotesis.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang diperoleh dari data hasil tes calon mahasiswa baru Universitas Asahan diperoleh data hasil penelitian diperoleh skor rata-rata ($\bar{X}$) 12,27 dengan standar deviasi (SD) 2,46, median (Me) sebesar 12, dan Modus (Mo) sebesar 11. Skor tertinggi yang diperoleh sampel adalah 19, dan skor terendah adalah 5.

Berdasarkan data yang diperoleh dari tes calon mahasiswa Universitas Asahan dengan jenis kelamin pria ditemukan bahwa skor terendah 5 dan skor tertinggi 16, dengan skor rata-rata 12,34, standar deviasi 3,17, median sebesar 13, dan modus sebesar 9.

Untuk data yang diperoleh dari calon mahasiswa baru Universitas Asahan dengan jenis kelamin wania

diperoleh skor terendah 8 dan tertinggi 17. Dengan skor rata-rata 13,16, standar deviasi 2,41, median 13, dan modus 14. Sebelum melakukan analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis untuk memenuhi persyaratan penggunaan teknik analisis varians (ANOVA). Uji normalitas data dengan menggunakan uji *Liliefors*, dengan hasil ditunjukkan pada tabel 3 yang menyatakan data kedua jenis kelamin berdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

No	Jenis Kelamin	<i>n</i>	<i>L</i> _{hitung}	<i>L</i> _{tabel} ($\alpha = 0,05$)	Kesimpulan
1	Pria	45	0,15	0,89	Normal
2	Wanita	55	0,21	0,89	Normal

Untuk mengetahui homogenitas varians antar kelompok yang dibandingkan, dilakukan uji homogenitas data dengan menggunakan uji *Fisher* pada taraf signifikan sebesar 5%. Dari hasil perhitungan yang ditunjukkan pada tabel 4 terlihat bahwa $F_{hitung} = 1,56 < F_{tabel} = 1,75$, dapat ditarik kesimpulan data yang diperoleh berasal dari populasi yang homogen.

Tabel 4. Varians Data

No	Jenis Kelamin	<i>dk</i>	S_i^2
1	Pria	44	163,08
2	Wanita	54	255,07

Dari hasil pengujian persyaratan analisis data diketahui data penelitian merupakan data yang berdistribusi normal dan homogen, sehingga pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan uji *t*. Dari hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 2,76$ dan $t_{tabel} = 2,01$ pada taraf signifikan 5%. Hal ini berarti diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$. Dapat disimpulkan bahwa hasil tes calon mahasiswa wanita lebih baik dari hasil tes mahasiswa pria di Universitas Asahan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu sampel penelitian tidak terkontrol dalam kemampuan matematika selama mengikuti pendidikan di SMA.

Simpulan

Kemampuan matematika calon mahasiswa baru Universitas Asahan tidak berbeda signifikan antara pria dan wanita. Hasil tes wanita lebih baik dari hasil tes pria.

Daftar Pustaka

- Hamalik, O. 2001. *Perencanaan Pembelajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Herhyanto, N., dkk. 2011. *Statistika Pendidikan*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sobel, M. 2003. *Teaching Mathematics*. Terjemahan Suyono. Jakarta: Erlangga.

Soejadi, R, 2000, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.

Soerjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika*. Jakarta: Direktural Jendral Pendidikan Tinggi.

Sunawan, Dwi Y., & Katarina T. A. 2012. Bimbingan Konsultan Belajar Berbasis Self Regulated Learning Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 18 (1) : 113 – 124.

LOCALLY SMALL RIEMANN SUMS FUNGSI TERINTEGRAL HENSTOCK-DUNFORD PADA RUANG EUCLIDE $\mathbb{R}^n$

Solikhin

Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Matematika UNDIP
Jl. Prof. Soedarto, S.H. Semarang 50275 , soli_erf@yahoo.com

ABSTRAK

In this paper we study Henstock-Dunford integral on the Euclidean space $\mathbb{R}^n$. We discuss some properties of the integrable. We shall define locally small Riemann sums (LSRS) and show that it is necessary and sufficient condition for function to be Henstock-Dunford integral on the Euclidean space $\mathbb{R}^n$.

Kata Kunci : Henstock-Dunford integral, Locally small Riemann sums

Pendahuluan

Integral Henstock merupakan generalisasi dari integral Riemann, yang didefinisikan berdasarkan partisi Perron δ -fine. Integral ini memuat integral Riemann dan integral Lebesgue (ekuivalen integral McShane) [2], [7]. Integral Henstock telah mengalami perkembangan baik dari segi teori maupun aplikasinya [1], [4], [6]. Dari kajian tentang integral Henstock banyak sifat-sifat yang telah diungkap baik dalam ruang real $\mathbb{R}$ [2], [7] maupun ruang Euclide $\mathbb{R}^n$ [5].

Berbeda dengan integral Dunford. Dunford mendefinisikan integralnya pada fungsi terukur lemah pada ruang real $\mathbb{R}$ [9]. Diberikan X ruang Banach dan X^* ruang dualnya. Fungsi terukur lemah

$f : [a, b] \rightarrow X$ dikatakan terintegral Dunford pada $[a, b]$ jika untuk setiap $x^* \in X^*$ fungsi bernilai real $x^* f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ terintegral Lebesgue pada $[a, b]$ dan untuk setiap $A \subset [a, b]$ himpunan terukur terdapat vektor $x_{(f,A)}^{**} \in X^{**}$ sehingga

$$x_{(f,A)}^{**}(x^*) = (H) \int_A x^* f = (H) \int_a^b x^* f \chi_A.$$

Integral Dunford kemudian diperluas ke dalam integral tipe Riemann, yaitu untuk setiap $x^* \in X^*$ fungsi bernilai real $x^* f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ terintegral Henstock. Integral ini dinamakan integral Henstock-Dunford [3]. Integral jenis ini juga telah digeneralisasi ke dalam ruang Euclide $\mathbb{R}^n$ [8]. Pembahasannya meliputi sifat-sifat sederhana dan beberapa teorema kekonvergenan [8]. Hasil penelitian ini

menjadi perhatian penulis untuk mengkaji sifat perluasan Harnack dan perluasan Cauchy pada penelitian sebelumnya.

Berdasarkan hasil kajian integral Henstock-Dunford mengenai sifat-sifat sederhana dan fungsi primitifnya [8], penulis akan mengkaji sifat-sifat lebih lanjut dari integral Henstock-Dunford pada ruang Euclide $\mathbb{R}^n$. Sifat-sifat ini digeneralisasi dari integral Henstock pada ruang real $\mathbb{R}$, yaitu sifat Locally small Riemann sums fungsi terintegral Henstock. Diperoleh bahwa syarat perlu dan cukup suatu fungsi terintegral Henstock adalah memenuhi sifat locally small Riemann sumsnya [7].

Metode Penelitian

Langkah awal dalam penelitian ini adalah mengkaji teori integral, integral Henstock bernilai real dan sifat locally small Riemann sumsnya, kemudian mengkaji integral Henstock-Dunford pada ruang real $\mathbb{R}$ dan integral Henstock-Dunford pada ruang Euclide $\mathbb{R}^n$. Langkah selanjutnya adalah menggeneralisasi sifat locally small Riemann sums dari integral Henstock ke dalam integral Henstock-Dunford pada ruang Euclide $\mathbb{R}^n$. Kemudian dari hasil analisa tersebut disimpulkan dalam bentuk teorema.

Hasil dan Pembahasan

Integral Henstock-Dunford pada Ruang Euclide $\mathbb{R}^n$

Pada tulisan ini, dibahas definisi integral Henstock-Dunford pada ruang Euclide $\mathbb{R}^n$, sifat-sifat sederhana, dan fungsi primitifnya mengacu pada [8].

Definisi 3.1. [8] Diberikan X ruang Banach dan X^* ruang dualnya, volume- α pada $\mathbb{R}^n$ dan sel $E \subset \mathbb{R}^n$. Fungsi $f : E \rightarrow X$ dikatakan terintegral Henstock -Dunford pada E jika untuk setiap $x^* \in X^*$ fungsi $x^* f$ terintegral Henstock pada E dan untuk setiap sel $A \subset E$ terdapat vektor $x_{(f,A,\alpha)}^{**} \in X^{**}$ sehingga

$$x_{(f,A,\alpha)}^{**}(x^*) = (H) \int_A x^* f.$$

Vektor $x_{(f,A,\alpha)}^{**} \in X^{**}$ di atas disebut nilai integral Henstock-Dunford fungsi f pada A dan ditulis

$$x_{(f,A,\alpha)}^{**} = (HD) \int_A f.$$

Jika f terintegral Henstock-Dunford pada E , ditulis $f \in HD(E, \alpha)$.

Teorema 3.2. [8] Jika $f \in HD(E, \alpha)$ maka $f \in HD(A, \alpha)$ untuk setiap sel bagian $A \subset E$.

Bukti :

Jelas berdasarkan definisi. ■

Teroema 3.3. (Kriteria Cauchy) Fungsi
 $f \in HD(E, \alpha)$ jika dan hanya jika untuk setiap bilangan $\varepsilon > 0$ terdapat fungsi positif δ pada E sehingga jika $A \subset E$ sel dan $\mathcal{D} = \{(D, \bar{x})\}$ dan $\mathcal{P} = \{(P, \bar{y})\}$ masing-masing partisi Perron δ -fine pada A berlaku

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) - \mathcal{P} \sum x^* f(\bar{y}) \alpha(P) \right| < \varepsilon$$

untuk setiap $x^* \in X^*$.

Bukti:

(Syarat Perlu) Diketahui $f \in HD(E, \alpha)$. Jadi untuk setiap $x^* \in X^*$ fungsi $x^* f$ terintegral Henstock pada sel E dan untuk setiap sel $A \subset E$ terdapat vektor $x_{(f,A)}^{**} \in X^{**}$ sehingga

$$x_{(f,A)}^{**}(x^*) = (H) \int_A x^* f.$$

Diberikan bilangan $\varepsilon > 0$ sebarang dan $x^* \in X^*$ maka terdapat fungsi positif δ pada sel E sehingga untuk setiap sel $A \subset E$ dan $\mathcal{D} = \{(D, \bar{x})\}$ dan $\mathcal{P} = \{(P, \bar{y})\}$ masing-masing partisi Perron δ -fine pada A berlaku

$$\left| x_{(f,A)}^{**}(x^*) - \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| < \frac{\varepsilon}{2}$$

dan

$$\left| x_{(f,A,\alpha)}^{**}(x^*) - \mathcal{P} \sum x^* f(\bar{y}) \alpha(P) \right| < \frac{\varepsilon}{2}.$$

Dengan demikian diperoleh

$$\begin{aligned} & \left| \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) - \mathcal{P} \sum x^* f(\bar{y}) \alpha(P) \right| \\ & \leq \left| \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) - x_{(f,A,\alpha)}^{**}(x^*) \right| \\ & \quad + \left| x_{(f,A,\alpha)}^{**}(x^*) - \mathcal{P} \sum x^* f(\bar{y}) \alpha(P) \right| \\ & < \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\varepsilon}{2} = \varepsilon. \end{aligned}$$

(Syarat cukup) Diberikan

bilangan $\varepsilon > 0$ sebarang dan $x^* \in X^*$ maka terdapat fungsi positif δ pada sel E sehingga untuk setiap sel $A \subset E$ dan $\mathcal{D} = \{(D, \bar{x})\}$ dan $\mathcal{P} = \{(P, \bar{y})\}$ masing-masing partisi Perron δ -fine pada A berlaku

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) - \mathcal{P} \sum x^* f(\bar{y}) \alpha(P) \right| < \varepsilon.$$

Diambil $\varepsilon = 1$ terdapat fungsi positif δ_1 pada E dengan sifat di atas.

Diambil $\varepsilon = \frac{1}{2}$ terdapat fungsi positif δ_2 pada E dengan $\delta_2 \leq \delta_1$ dan memenuhi sifat di atas.

Diambil $\varepsilon = \frac{1}{n}$ terdapat fungsi positif δ_n pada E dengan

$\delta_n \leq \delta_{n-1} \leq \dots \leq \delta_2 \leq \delta_1$ dan memenuhi sifat di atas.

Untuk $\forall n \in \mathbb{N}$ dan $x^* \in X^*$ didefinisikan

$$S_n = \mathcal{D}_n \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D),$$

dengan jumlahan diambil atas partisi Perron δ_n -fine $\mathcal{D}_n = \{(D, \bar{x})\}$ pada A .

Diambil sebarang $m, n \in \mathbb{N}$ dengan $m \geq n$, maka untuk setiap partisi Perron δ_m -fine pada A merupakan partisi Perron δ_n -fine pada A .

Akibatnya untuk setiap partisi Perron δ_m -fine $\mathcal{D}_m = \{(D, \bar{x})\}$ pada A dan sebarang partisi Perron δ_n -fine $\mathcal{D}_n = \{(D, \bar{x})\}$ pada A berlaku

$$|S_m - S_n| =$$

$$|\mathcal{D}_m \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) - \mathcal{D}_n \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D)| < \frac{1}{n}$$

Diberikan sebarang bilangan $\varepsilon > 0$ maka terdapat bilangan asli n_0 sehingga

$$\frac{1}{n_0} < \frac{\varepsilon}{2}.$$

Selanjutnya jika $m, n \geq n_0$ maka diperoleh

$$|S_m - S_n| < \frac{1}{n} < \frac{1}{n_0} < \frac{\varepsilon}{2}.$$

Hal ini berarti $\{S_n\}$ barisan Cauchy di $\mathbb{R}$. Karena $\mathbb{R}$ lengkap berarti untuk setiap $x^* \in X^*$ dan $A \subset E$ di atas terdapat bilangan $x_{(f, A, \alpha)}^{**}(x^*) = S \in \mathbb{R}$ sehingga $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = S$.

Dengan demikian untuk sebarang bilangan $\varepsilon > 0$ di atas terdapat bilangan asli n_0^* dan jika $n \geq n_0^*$ berlaku

$$|S_n - S| < \frac{\varepsilon}{2}.$$

Diambil

$$\delta(\bar{x}) = \min \{ \delta_{n_0}(\bar{x}), \delta_{n_0^*}(\bar{x}) : \bar{x} \in E \}$$

Diperoleh δ fungsi positif pada E .

Selanjutnya untuk setiap $\mathcal{P} = \{(P, \bar{x})\}$ partisi Perron δ -fine pada A berlaku

$$\begin{aligned} & |\mathcal{P} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(P) - S| \\ & \leq |\mathcal{P} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(P) - S_{n_0^*}| + |S_{n_0^*} - S| \end{aligned}$$

$$< \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\varepsilon}{2} = \varepsilon.$$

Hal ini berarti untuk setiap $x^* \in X^*$ fungsi $x^* f$ terintegral Henstock pada E dan terdapat vektor $x_{(f, A, \alpha)}^{**} \in X^{**}$ sehingga

$$x_{(f,A,\alpha)}^{**}(x^*) = S = (H) \int_A x^* f.$$

Dengan kata lain, $f \in HD(E, \alpha)$.

■

Definisi 3.3. [8] Diberikan $f \in HD(E, \alpha)$ dan $\mathcal{J}(E)$ koleksi semua sel bagian di dalam E . Fungsi $F: \mathcal{J}(E) \rightarrow X$ dengan rumus

$$F(A) = x_{(f,A,\alpha)}^{**} = (HD) \int_A f$$

dan $F(\emptyset) = 0$, untuk setiap $A \in \mathcal{J}(E)$ disebut fungsi primitif-HD fungsi f .

Berdasarkan Definisi 3.3 maka fungsi F merupakan fungsi aditif.

Akibat 3.5. [8] Jika $f \in HD(E, \alpha)$ dengan F sebagai primitif-HDnya dan $E_1, E_2, \dots, E_p$ sel-sel di dalam E yang tidak saling tumpang-tindih dan

$$E = \bigcup_{i=1}^p E_i \text{ maka}$$

$$F(E) = \sum_{i=1}^p F(E_i) = \sum_{i=1}^p x_{(f,E_i,\alpha)}^{**}.$$

Bukti :

Karena $f \in HD(E, \alpha)$ dengan F

sebagai primitif-HDnya, $E = \bigcup_{i=1}^p E_i$

dengan $E_i^0 \cap E_j^0 = \emptyset$ untuk setiap $i \neq j$ maka diperoleh

$$F(E) = F\left(\bigcup_{i=1}^p E_i\right)$$

$$= x_{\left(f, \bigcup_{i=1}^p E_i, \alpha\right)}^{**}$$

$$= x_{(f,E_1,\alpha)}^{**} + x_{(f,E_2,\alpha)}^{**} + \dots + x_{(f,E_p,\alpha)}^{**}$$

$$= F(E_1) + F(E_2) + \dots + F(E_p)$$

$$= \sum_{i=1}^p F(E_i)$$

$$= \sum_{i=1}^p x_{(f,E_i,\alpha)}^{**}. \quad \blacksquare$$

Selanjutnya berdasarkan Definisi 3.1 maka integral Henstock-Dunford pada E dapat dinyatakan seperti dalam teorema berikut.

Teorema 3.6. [8] Fungsi $f \in HD(E, \alpha)$ jika dan hanya jika terdapat fungsi aditif $F: \mathcal{J}(E) \rightarrow X$ sehingga untuk setiap bilangan $\varepsilon > 0$ dan $x^* \in X^*$ terdapat fungsi positif δ pada E sehingga jika $A \subset E$ sel dan $\mathcal{D} = \{(D, \bar{x})\}$ partisi Perron δ -fine pada A berlaku

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* (f(\bar{x})\alpha(D) - F(D)) \right| < \varepsilon$$

atau

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x})\alpha(D) - x^* F(D) \right| < \varepsilon.$$

■

Teorema 3.7. (Lemma Henstock) Fungsi $f \in HD(E, \alpha)$ dengan fungsi primitif F , yaitu untuk setiap bilangan $\varepsilon > 0$ dan $x^* \in X^*$ terdapat fungsi positif δ pada E sehingga jika $A \subset E$ sel dan $\mathcal{D} = \{(D, \bar{x})\}$ partisi Perron δ -fine pada A berlaku

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* (f(\bar{x})\alpha(D) - F(D)) \right| < \varepsilon$$

maka untuk setiap jumlahan bagian $\sum_1$ dari $\mathcal{D} \sum$ berlaku

$$\left| \mathcal{D} \sum_1 x^* f(\bar{x})\alpha(D) - x^* F(D) \right| < \varepsilon.$$

■

Locally Small Riemann Sums

Berikut ini akan ditunjukkan syarat perlu dan cukup suatu fungsi terintegral Henstock-Dunford pada sel E , yaitu memenuhi sifat locally small Riemann sums terhadap α pada E .

Definisi 3.8. [7] Diberikan X ruang Banach dan X^* ruang dualnya, volume α , sel $E \subset \mathbb{R}^n$, dan $f: E \rightarrow X$ fungsi terukur- α . Fungsi f dikatakan mempunyai sifat Locally Small Riemann Sums (LSRS) terhadap α pada sel E , ditulis $f \in LSRS(E, \alpha)$, jika untuk setiap bilangan $\varepsilon > 0$, $x^* \in X^*$, dan $A \subset E$ sel terdapat fungsi positif δ pada E sehingga untuk setiap $\bar{y} \in E$ berlaku

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x})\alpha(D) \right| < \varepsilon$$

untuk setiap partisi Perron δ -fine $\mathcal{D} = \{(D, \bar{x})\}$ pada sel $C \subset B(\bar{y}, \delta(\bar{y}))$ dan $\bar{y} \in C$.

Teorema 3.9. [7] Jika fungsi terukur- α $f \in HD(E, \alpha)$ maka $f \in LSRS(E, \alpha)$.

Bukti:

Diketahui fungsi terukur- α $f \in HD(E, \alpha)$ berarti untuk setiap bilangan $\varepsilon > 0$ dan $x^* \in X^*$ terdapat fungsi positif δ pada E sehingga jika $A \subset E$ sel dan partisi Perron δ -fine $\mathcal{D} = \{(D, \bar{x})\}$ pada A berlaku

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* (f(\bar{x})\alpha(D) - F(A)) \right| < \frac{\varepsilon}{2}$$

dengan F primitif-HD pada E .

Untuk setiap $\bar{y} \in E$, dipilih sel $C \subset B(\bar{y}, \delta(\bar{y}))$ sehingga berlaku

$$\left| x^* F(C) \right| < \frac{\varepsilon}{2}.$$

Menurut Lemma Henstock, untuk setiap $\bar{y} \in E$ dan partisi Perron δ -fine pada $C \subset B(\bar{y}, \delta(\bar{y}))$ berlaku

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x})\alpha(D) \right| \leq \left| \mathcal{D} \sum x^* (f(\bar{x})\alpha(D) - F(C)) \right| + \left| x^* F(C) \right|$$

$$< \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\varepsilon}{2} = \varepsilon. \quad \blacksquare$$

Teorema 3.10. [7] Jika fungsi terukur- α $f \in LSRS(E, \alpha)$ maka untuk setiap $x^* \in X^*$ terdapat fungsi positif δ pada E sehingga

$$\left\{ \mathcal{D} \sum x^* f(x) \alpha(D) : \mathcal{D} \right\}$$

dengan

$\mathcal{D}$ partisi Perron δ -fine pada E

adalah terbatas pada E .

Bukti:

Fungsi $f \in LSRS(E, \alpha)$ berarti untuk setiap $x^* \in X^*$ dan $A \subset E$ sel maka terdapat fungsi positif δ pada E sehingga untuk setiap $\bar{y} \in E$ berlaku

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| < 1$$

untuk setiap partisi Perron δ -fine $\mathcal{D} = \{(D, \bar{x})\}$ pada sel $C \subset B(\bar{y}, \delta(\bar{y}))$ dan $\bar{y} \in C$.

Dibentuk

$$\mathcal{F} = \{B(\bar{x}, \delta_*(\bar{x})) : \bar{x} \in E\}.$$

Diperoleh bahwa $\mathcal{F}$ merupakan liput terbuka bagian berhingga untuk E .

Karena E kompak maka terdapat liput bagian berhingga $\mathcal{G}$ untuk E , katakan $\{B(\bar{x}_i, \delta_*(\bar{x}_i)) : i = 1, 2, \dots, p\} \subset \mathcal{F}$.

Untuk setiap $\bar{x} \in E$ terdapat $k, 1 \leq k \leq p$ dengan $\bar{x} \in B(\bar{x}_k, \delta_*(\bar{x}_k))$.

Dibentuk fungsi positif δ pada E dengan rumus

$$\delta(\bar{x}) = \frac{1}{2} \min \left\{ d(\bar{x}, \partial(B(\bar{x}_k, \delta_*(\bar{x}_k)))) \right\}.$$

$\bar{x}$ titik interior $B(\bar{x}_k, \delta_*(\bar{x}_k)), 1 \leq k \leq p$.

Akibatnya untuk setiap $\bar{x} \in E$ terdapat suatu $j, 1 \leq j \leq p$ dengan sifat

$$B(\bar{y}, \delta(\bar{y})) \subseteq B(\bar{x}_j, \delta_*(\bar{x}_j)) \text{ dan}$$

$$\left| \mathcal{D}_j \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| < 1$$

untuk setiap partisi Perron δ_* -fine

$\mathcal{D}_j$ pada sel $C \subset B(\bar{y}, \delta_*(\bar{y}))$ dan $\bar{x}_j \in C$.

Untuk setiap partisi $\mathcal{D} = \bigcup_{j=1}^p \mathcal{D}_j$

maka

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| \leq \sum_{j=1}^p \left| \mathcal{D}_j \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right|$$

$$< p. \quad \blacksquare$$

Teorema 3.11. [7] Jika fungsi terukur- α $f \in LSRS(E, \alpha)$ maka $f \in HD(C, \alpha)$ untuk setiap sel $C \subset E^0$.

Bukti:

Fungsi terukur- α

$f \in LSRS(E, \alpha)$ maka untuk setiap

bilangan $\varepsilon > 0$, $x^* \in X^*$, dan $A \subset E$ sel

terdapat fungsi positif δ pada E sehingga berlaku

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| < \varepsilon$$

untuk setiap partisi Perron δ -fine $\mathcal{D} = \{(D, \bar{x})\}$ pada sel $D \subset B(\bar{y}, \delta(\bar{y}))$ dan $\bar{y} \in D$.

(i) Jika terdapat $\bar{y} \in E$ dengan $C \subset B(\bar{y}, \delta(\bar{y}))$ diperoleh :

Jika $\bar{y} \in C$ maka untuk setiap $x^* \in X^*$ dan dua partisi Perron δ -fine $\mathcal{D}_1 = \{(D, \bar{x})\}$ dan $\mathcal{D}_2 = \{(D, \bar{x})\}$ pada E berlaku

$$\left| \mathcal{D}_1 \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) - \mathcal{D}_2 \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| < \varepsilon$$

Menurut kriteria Cauchy, $f \in HD(C, \alpha)$.

Jika $\bar{y} \notin C$ maka ada sel $G \subset B(\bar{y}, \delta(\bar{y}))$, sehingga $\bar{y} \in G$ dan $C \subset G$. Akibatnya untuk setiap $x^* \in X^*$ dan dua partisi Perron δ -fine $\mathcal{D}_1 = \{(D, \bar{x})\}$ dan $\mathcal{D}_2 = \{(D, \bar{x})\}$ pada G berlaku

$$\left| \mathcal{D}_1 \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) - \mathcal{D}_2 \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| < \varepsilon$$

Menurut kriteria Cauchy, $f \in HD(G, \alpha)$.

Karena $C \subset G$ dan $f \in HD(G, \alpha)$ maka $f \in HD(C, \alpha)$.

(ii) Jika $C \not\subset B(\bar{y}, \delta(\bar{y}))$

maka ada fungsi positif δ pada E yang berakibat adanya partisi perron δ -fine $\mathcal{D} = \{(C_i, \bar{y}_i) : i=1, 2, \dots, k\}$ pada sel C .
Jadi $f \in HD(C_i, \alpha), \forall i=1, 2, \dots, k$. Jadi $f \in HD(C, \alpha)$. ■

Akibat 3.12. [7] Jika fungsi terukur- α $f \in LSRS(E, \alpha)$ maka $f \in HD(C, \alpha)$ untuk setiap himpunan sederhana $C \subset E^0$.

Teorema 3.13. [7] Jika fungsi terukur- α $f \in LSRS(E, \alpha)$ maka $f \in HD(E, \alpha)$.

Bukti:

Diketahui fungsi terukur- α $f \in LSRS(E, \alpha)$ maka untuk setiap bilangan $\varepsilon > 0$, $x^* \in X^*$, dan $A \subset E$ sel terdapat fungsi positif δ pada E sehingga untuk setiap $\bar{y} \in E$ berlaku

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| < \varepsilon$$

untuk setiap partisi Perron δ -fine $\mathcal{D} = \{(D, \bar{x})\}$ pada sel $C \subset B(\bar{y}, \delta(\bar{y}))$ dan $\bar{y} \in C$.

Menurut Akibat di atas, $f \in HD(C, \alpha)$ untuk setiap himpunan sederhana $C \subset E^0$.

Barisan himpunan
 $\{E_i\}, E_i \cap E_j = \emptyset, \quad \forall i \neq j$ bersifat
 $E^0 = \bigcup E_i$.

Dengan demikian untuk bilangan
 $\varepsilon > 0$ di atas terdapat bilangan positif n_0
 dengan sifat

$$\alpha \left(\overline{E - \bigcup_{i \geq n_0} E_i} \right) < \varepsilon.$$

Untuk setiap i terdapat fungsi
 positif δ_i dengan sifat bahwa untuk setiap
 partisi Perron δ_i -fine pada E berlaku

$$\left| \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) - (H) \int_{E_i} x^* f \right| < \varepsilon,$$

untuk setiap $x^* \in X^*$.

Didefinisikan fungsi positif δ
 dengan rumus

$$\delta(\bar{x}) = \begin{cases} \min \left\{ \delta^*(\bar{x}), \delta_i(\bar{x}), \frac{1}{2} d(\bar{x}, \partial E) \right\}, & \bar{x} \in \bigcup_{i < n_0} E_i \\ \min \left\{ \delta^*(\bar{x}), \delta_i(\bar{x}) \right\}, & \bar{x} \in \bigcup_{i \geq n_0} E_i \end{cases}$$

Untuk fungsi positif δ pada E
 dan bilangan positif n_0 bersifat untuk
 setiap $\mathcal{C} = \{C_1, C_2, \dots, C_k\}$ dengan
 $C_j = E_i \cap D$ untuk suatu $i \geq n_0$ dan suatu
 D dengan $\{(D, \bar{x})\}$ δ -fine dan $\bar{x} \in E^0$
 berlaku

(i) Jika $C_j = E_i$, untuk setiap
 $i \geq n_0$.

Karena $f \in HD(E_i, \alpha)$ dan

$$f \in HD(C_j, \alpha) \text{ maka } f \in HD\left(\bigcup_{j=1}^k C_j, \alpha\right).$$

Dipilih fungsi positif δ_* dengan
 $\delta_*(\bar{x}) = \min \{\delta_j(\bar{x}) : j = 1, 2, \dots, k\}$ maka
 untuk setiap partisi Perron δ_* -fine

$\mathcal{D} = \{(D, \bar{x})\}$ pada $\bigcup_{j=1}^k C_j$ berlaku

$$\left| (H) \int_{\bigcup_{j=1}^k C_j} x^* f - \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| < \varepsilon,$$

untuk setiap $x^* \in X^*$.

Dengan demikian diperoleh

$$\begin{aligned} & \left| \mathcal{C} \sum (H) \int_C x^* f \right| \leq \\ & \sum_{j=1}^k \mathcal{D} \left| \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| + \\ & \left| (H) \int_{\bigcup_{j=1}^k C_j} x^* f - \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| \\ & < k\varepsilon + \varepsilon. \end{aligned}$$

Menurut sifat Cauchy,
 $f \in HD(E, \alpha)$.

(ii) Jika $C_j = E_i \cap D$, untuk
 $i \geq n_0$ dan suatu D dengan $\{(D, \bar{x})\}$ δ -
 fine dan $\bar{x} \in E^0$ maka $C_j \subset B(\bar{x}, \delta(\bar{x}))$.

Menurut Teorema 3.11. maka

$$f \in HD(C_j, \alpha). \quad \text{Akibatnya}$$

$$f \in HD\left(\bigcup_{j=1}^k C_j, \alpha\right).$$

Dipilih fungsi positif δ_1 dengan sifat $\delta_1(\bar{x}) \leq \delta(\bar{x})$ sehingga untuk setiap partisi Perron δ_* -fine $\mathcal{D} = \{(D, \bar{x})\}$ pada

$$\bigcup_{j=1}^k C_j \text{ berlaku}$$

$$\left| (H) \int_{\bigcup_{j=1}^k C_j} x^* f - \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| < \varepsilon$$

untuk setiap $x^* \in X^*$.

Dengan demikian diperoleh

$$\begin{aligned} & \left| \mathcal{C} \sum (H) \int_C x^* f \right| \leq \\ & \sum_{j=1}^k \mathcal{D} \left| \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| \\ & + \left| (H) \int_{\bigcup_{j=1}^k C_j} x^* f - \mathcal{D} \sum x^* f(\bar{x}) \alpha(D) \right| \\ & < k\varepsilon + \varepsilon. \end{aligned}$$

Menurut sifat Cauchy,

$$f \in HD(E, \alpha). \blacksquare$$

Akibat 3.14. [7] Fungsi terukur- α

$$f \in LSRS(E, \alpha) \text{ jika dan hanya jika}$$

$$f \in HD(E, \alpha). \blacksquare$$

Simpulan

Berdasarkan pembahasan di muka diperoleh kesimpulan bahwa syarat perlu dan cukup suatu fungsi terukur- α terintegral Henstock-Dunford pada sel $E \subset \mathbb{R}^n$ adalah fungsi tersebut mempunyai sifat locally small Riemann sums terhadap α pada E .

Untuk penelitian selanjutnya dapat dikaji mengenai sifat globally, functionally, dan essentially small Riemann sums fungsi terintegral Henstock-Dunford pada ruang Euclidean $\mathbb{R}^n$ beserta aplikasinya.

Daftar Pustaka

- Boccuto, A., Skvortsov, A.V., 2004, *Henstock-Kurzweil Type Integration of Riesz-Space-Valued Functions and Applications to Walsh Series*, Real Analysis Exchange, 29(1): 419-439.
- Gordon, R.A., 1994, *The Integral of Lebesgue, Denjoy, Perron, and Henstock*, USA: Mathematical Society.
- Guoju, Ye., Tianqing, An., 2001, *On Henstock-Dunford and Henstock-Pettis Integrals*, IJMMS, 25(7): 467-478.
- Heikkilä, S., 2011, *Monotone Convergence Theorems for Henstock-Kurzweil Integrable Functions and Applications*, Journal of Mathematical Analysis and Applications, 377(1): 286-295.
- Indrati, Ch. R., 2002, *Integral Henstock-Kurzweil di dalam Ruang Euclidean Berdimensi-n*, Disertasi,

- Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Indrati, Ch.R., Surodjo, Budi., 2000, *Aplikasi Integral Henstock-Kurzweil pada Medan Vektor*, Yogyakarta: Lembaga Penelitian UGM.
- Lee P.Y., 1989, *Lanzhou Lectures on Henstock Integration*, Singapore: World Scientific.
- Saifullah, 2003, *Integral Henstock-Dunford pada Ruang Euclidean $\mathbb{R}^n$* , Tesis, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Schwabik, S., Guoju, Ye., 2004, *Topics in Banach Space Integration*, Manuscript in Preparation.

PEMBENTUKAN MODEL MANGSA PEMANGSA DENGAN PEMANENAN PADA PEMANGSA

Saiful Marom

Pendidikan Matematika FKIP

Universitas Pekalongan

Jalan Sriwijaya No 3 Pekalongan, Maromsaiful@yahoo.com

ABSTRAK

The Models of a predator prey with threshold harvesting on the predator is studied in this paper. In this article has established predator prey models with prey-dependent functions and the repon harvesting on predator assuming given.

Kata Kunci : predator prey models, boundedness of solution, local stability

Pendahuluan

Makhluk hidup didunia ini terdiri dari berbagai macam spesies sehingga terbentuk sebuah populasi dan hidup berdampingan bersama-sama. Makhluk hidup didunia ini saling ketergantungan antara makhluk hidup yang satu dengan yang lainnya. Setiap individu akan menjalin hubungan dengan individu yang lain baik dalam satu spesies ataupun dengan spesies yang lain. Ada beberapa hubungan yang terjadi antara individu yang satu dengan yang lain salah satunya adalah hubungan antara mangsa dengan pemangsa. Hubungan mangsa pemangsa antara individu dengan individu yang lain sangat erat sekali karena tanpa mangsa maka pemangsa tidak akan bisa bertahan hidup begitupun sebaliknya tanpa pemangsa maka populasi mangsa akan

terjadi ledakan populasi sehingga akan mengganggu kestabilan ekosistem.

Salah satu penyebab kepunahan populasi adalah tingkat pemangsaan terhadap mangsa yang sangat tinggi dan rendahnya tingkat pertumbuhan mangsa atau rendahnya populasi awal dari populasi mangsa.

Untuk mengendalikan populasi pemangsa sehingga dapat menyebabkan punahnya populasi mangsa adalah dengan melakukan pemanenan pada populasi pemangsa. Sebaliknya, untuk mengendalikan populasi pemangsa supaya tidak punah maka akan dilakukan pembatasan pemanenan pada populasi pemangsa. ketika populasi pemangsa mencapai ambang batas pemanenan maka pemangsa akan dilakukan pemanenan.

Pembentukan Model Mangsa Pemangsa

Untuk mengkonstruksi model mangsa pemangsa dengan fungsi respon Michaelis-Menten pada populasi mangsa dan pemangsa dengan dilakukan pemanenan pada populasi pemangsa maka diperlukan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Dalam model ini hanya ada dua spesies yaitu mangsa (*prey*) dan pemangsa (*predator*).
2. Persediaan makanan untuk mangsa cukup.
3. Persediaan makanan pemangsa bergantung pada populasi mangsa.
4. Populasi mangsa akan menurun pada saat terjadinya interaksi mangsa dengan pemangsa karena mangsa akan dikonversi oleh pemangsa untuk kebutuhan pertumbuhannya.
5. Populasi pemangsa akan meningkat pada saat terjadinya interaksi mangsa dan pemangsa karena mangsa akan dikonversi oleh pemangsa untuk kebutuhan pertumbuhannya.
6. Gerakan dan kontak mangsa dan pemangsa berlangsung secara acak sehingga setiap individu mangsa memiliki peluang yang sama untuk dimangsa.
7. Dalam interaksi, mangsa merespon kehadiran pemangsa sehingga

pemangsa memerlukan waktu untuk menangkap mangsa.

8. Pada populasi pemangsa dilakukan pemanenan setelah banyaknya populasi pemangsa mencapai ambang batas pemanenan.

Model Dasar Mangsa Pemangsa

Sebelum mengkonstruksi model mangsa dengan pemanenan pada mangsa maka akan terlebih dahulu diberikan model dasar mangsa pemangsa yaitu Model *Lotka Volterra* (1926) :

$$\begin{aligned}\frac{d\hat{x}}{d\tau} &= r\hat{x} - s\hat{x}\hat{y} \\ \frac{d\hat{y}}{d\tau} &= es\hat{x}\hat{y} - f\hat{y}\end{aligned}$$

(3.1.2.1)

Dalam persamaan (3.1.2.1), $\hat{x}$ menyatakan angka kepadatan populasi mangsa, $\hat{y}$ menyatakan angka kepadatan populasi pemangsa dan τ adalah waktu.

Persamaan $\frac{d\hat{x}}{d\tau}$ menyatakan perubahan kepadatan populasi mangsa terhadap waktu dan $\frac{d\hat{y}}{d\tau}$ menyatakan perubahan kepadatan populasi pemangsa terhadap waktu. Konstanta r , s , e , dan f semua bernilai positif.

Model (3.1.2.1) berdasarkan asumsi-asumsi 3.1 memberikan pengertian bahwa:

1. r adalah angka pertumbuhan pada populasi mangsa, populasi mangsa tumbuh secara logistik .
2. f adalah angka kematian alami pada populasi pemangsa.
3. s adalah angka penurunan kepadatan populasi mangsa karena terjadinya interaksi antara mangsa dan pemangsa.
4. e adalah angka pertumbuhan kepadatan populasi pemangsa karena terjadinya interaksi antara mangsa dan pemangsa.
5. $\hat{x}\hat{y}$ adalah lambang terjadi interaksi antara mangsa dan pemangsa.

Laju pertumbuhan perkapita populasi mangsa adalah selisih dari laju pertumbuhan intrinsik dengan laju berkurangnya populasi mangsa akibat interaksi dengan pemangsa. Laju pertumbuhan perkapita populasi pemangsa merupakan penambahan laju kelahiran pemangsa karena interaksi dengan mangsa dikurangi laju kematian pemangsa.

Dalam kehidupan yang nyata saat ini, model persamaan (3.1.2.1) sudah tidak relevan karena populasi mangsa tidak selamanya meningkat atau populasi

pemangsa tidak selamanya menurun. Dalam interaksi antara populasi mangsa terdapat respon dari mangsa dan terjadinya pencemaran lingkungan dalam ekosistem yang menyebabkan keracunan pada populasi mangsa dan pemangsa sehingga model perlu dikembangkan. Untuk menjawab permasalahan tersebut, model dikembangkan dengan menambahkan fungsi logistik, fungsi racun, dan fungsi respon yang kelak bisa lebih relevan dari model sebelumnya. Berikut akan diberikan fungsi respon tersebut:

Fungsi Respon

$\hat{s}\hat{x}$ yang diperoleh dari model (3.1.2.1) merupakan representatif dari banyaknya mangsa yang ditangkap pemangsa persatuan daerah. Berdasarkan asumsi 7 dalam 3.1, diperoleh representatif baru yang menyatakan bahwa banyaknya mangsa persatuan daerah yang ditangkap ($g(z)$) berbanding lurus dengan angka penurunan kepadatan populasi mangsa karena terjadinya interaksi antara mangsa dan pemangsa (s), kepadatan populasi mangsa ($\hat{x}$), dan waktu menangkap dan mengkonsumsi mangsa yang didapat oleh pemangsa (T) sehingga dinotasikan:

$$g(z) = s\hat{x}T$$

(3.1.3.1)

Lebih lanjut, waktu T adalah waktu yang diperlukan pemangsa untuk menangkap dan mengkonsumsi mangsa, dinotasikan dengan:

$$T = T_s + T_h g(z)$$

(3.1.3.2)

di mana T_s adalah waktu efektif yang diperlukan untuk menangkap mangsa, T_h adalah waktu rata-rata yang diperlukan pemangsa mengkonsumsi mangsa yang didapat, dan $T_h g(z)$ adalah waktu yang diperlukan pemangsa mengkonsumsi mangsa yang didapat. Dari persamaan (3.1.3.2) diperoleh $T_s = T - T_h g(z)$ sehingga fungsi waktu dari persamaan (3.1.3.1) menjadi lebih relevan karena jumlah mangsa yang ditangkap akan berbanding lurus dengan waktu efektif yang diperlukan untuk menangkap mangsa. Persamaan (3.1.3.1) menjadi $g(z) = s\hat{x}(T - T_h g(z))$,

$$g(z) = s\hat{x}(T - T_h g(z)) \Leftrightarrow g(z) = s\hat{x}T - s\hat{x}T_h g(z)$$

$$\Leftrightarrow g(z) + s\hat{x}T_h g(z) = s\hat{x}T$$

$$\Leftrightarrow g(z)(1 + s\hat{x}T_h) = s\hat{x}T$$

$$\Leftrightarrow \frac{g(z)}{T} = \frac{s\hat{x}}{(1 + s\hat{x}T_h)}$$

$$\Leftrightarrow R(\hat{x}) = \frac{s\hat{x}}{(1 + p\hat{x})} ; sT_h = p$$

(3.1.3.3)

dengan $\frac{g(z)}{T} = R(\hat{x})$ menyatakan

kepadatan mangsa yang ditangkap per satuan waktu secara efektif dan $R(\hat{x})$ lebih dikenal dengan fungsi respon bergantung mangsa (Michaelis-Menten atau Holling tipe II).

Selanjutnya akan diberikan pembahasan mengenai fungsi logistik sebagai berikut:

Fungsi Logistik

Populasi mangsa tidak selamanya meningkat atau populasi pemangsa tidak selamanya menurun, tetapi dapat terjadi jika populasi naik maka angka pertumbuhan cenderung turun. Bahkan untuk populasi yang cukup besar, bukan mustahil angka pertumbuhan negatif. Fenomena ini disebabkan area dan fasilitas hidup terbatas atau daya dukung lingkungan atau Kapasitas Batas (*Carrying Capacity*).

Misalkan dalam populasi terdapat $\hat{x}$ individu mangsa dan Kapasitas batas

dilambangkan K . Sehingga kapasitas batas yang tersisa adalah $K - \hat{x}$ individu. Jadi masih ada $\frac{K - \hat{x}}{K}$ bagian lingkungan atau area yang masih bisa ditinggali. Bagian inilah yang sebanding dengan pertumbuhan populasi. Sehingga terbentuk persamaan pertumbuhan populasi perkapita sebagai berikut:

$$\frac{d\hat{x}}{d\tau} = r\hat{x}\left(\frac{K - \hat{x}}{K}\right) \quad (3.1.4.1)$$

Persamaan (3.1.4.1) merupakan persamaan pertumbuhan logistik.

Dari persamaan (3.1.4.1) diperoleh:

$$\begin{aligned} \frac{d\hat{x}}{d\tau} &= r\hat{x}\left(\frac{K - \hat{x}}{K}\right) \\ \Leftrightarrow \frac{d\hat{x}}{d\tau} &= \hat{x}\left(r - \frac{r}{K}\hat{x}\right) \end{aligned} \quad (3.1.4.2)$$

Dari persamaan (3.1.4.2) diperoleh r adalah angka pertumbuhan populasi mangsa tanpa pengaruh lingkungan dan $\frac{r}{K}$ adalah angka penurunan populasi mangsa karena pengaruh lingkungan yaitu angka

penurunan kepadatan populasi karena pengaruh kapasitas batas.

Selanjutnya, akan mengkonstruksi model mangsa pemangsa dengan fungsi respon Michaelis-Menten pada populasi mangsa dan pemangsa dengan cara model dasar mangsa pemangsa *Lotka Volterra* yang dimodifikasi dengan fungsi respon Michaelis-Menten dan fungsi logistik, berikut konstruksinya:

$$\begin{aligned} \frac{d\hat{x}}{d\tau} &= r\hat{x}\left(1 - \frac{\hat{x}}{K}\right) - \frac{s\hat{x}\hat{y}}{1 + p\hat{x}} \\ \frac{d\hat{y}}{d\tau} &= \hat{y}\left(-f + \frac{n\hat{x}}{1 + p\hat{x}}\right); n = es \end{aligned} \quad (3.1.5.1)$$

Dengan:

$\hat{x}$ menyatakan angka kepadatan populasi mangsa.

$\hat{y}$ menyatakan angka kepadatan populasi pemangsa.

r menyatakan angka pertumbuhan intrinsik mangsa.

K menyatakan kapasitas batas atau daya dukung lingkungan.

s menyatakan angka penurunan mangsa karena ditangkap pemangsa.

n menyatakan angka pertumbuhan populasi pemangsa.

p menyatakan tingkat respon dari mangsa saat ingin dimangsa.

f menyatakan angka kematian pemangsa.

Selanjutnya, model mangsa pemangsa dengan fungsi respon Michaelis-Menten pada populasi mangsa dan pemangsa yang memiliki banyak parameter perlu disederhanakan supaya lebih mudah untuk mencari solusi dari permasalahan-permasalahan yang terkait. Menurut definisi 2.7, metode yang digunakan yaitu penondimensionalan. Berikut ini diberikan penondimensionalan model mangsa pemangsa dengan fungsi respon Michaelis-Menten pada populasi mangsa dan pemangsa pada ekosistem yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= x(1-x) - \frac{axy}{(1+mx)} - jx^3 \\ \frac{dy}{dt} &= y\left(-d + \frac{bx}{(1+mx)}\right) - ly^2\end{aligned}$$

(3.1.6.2.2)

$$\begin{aligned}\text{Dimana } a &= \frac{sK}{zr}, \quad b = \frac{nK}{r}, \quad d = \frac{f}{r} \\ , \quad l &= \frac{gK^2}{rz^2}, \quad j = \frac{iK^2}{r}, \quad \text{dan } m = pK.\end{aligned}$$

Selanjutnya berdasarkan asumsi 8 bahwa pada model dilakukan pemanenan pada pemangsa ketika pemangsa mencapai ambang batas pemanenan T sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= x(1-x) - \frac{axy}{(1+mx)} - jx^3 \\ \frac{dy}{dt} &= y\left(-d + \frac{bx}{(1+mx)}\right) - ly^2 - H(x)\end{aligned}$$

dengan :

$$H(x) = \begin{cases} 0 & T < y \\ h & T \geq y \end{cases}$$

Simpulan

Jadi diperoleh model mangsa pemangsa dengan pemanenan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= x(1-x) - \frac{axy}{(1+mx)} - jx^3 \\ \frac{dy}{dt} &= y\left(-d + \frac{bx}{(1+mx)}\right) - ly^2 - H(x)\end{aligned}$$

dengan :

$$H(x) = \begin{cases} 0 & T < y \\ h & T \geq y \end{cases}$$

Saran

Dengan adanya keterbatasan penulis sehingga yang tertarik bisa mengembangkan model ini dengan membahas masalah Titik keseimbangan model, kestabilan global, masalah bifurkasi, mengembangkan model tersebut dengan memodifikasi fungsi pemanenan, menambahkan simulasi numerik dengan menggunakan program lainnya sehingga

bisa lebih mudah untuk melihat simulasi numeriknya.

Daftar Pustaka

- Asfaw, T. M., 2009, *Dynamics of generalized time dependent predator-prey model with nonlinear harvesting*, Int. J. Math. Anal. **3**, 1473–1485.
- Birkhoff, H. and Rota, G.C., 1989, *Ordinary Differential Equations*, 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc, New - York, USA.
- Blanchard, P., Devaney, R.L. and Hall, G.R., 2006, *Differential Equations*, ThomsonBrooks/Cole, Belmont.
- Bohn, J., Rebaza, J., and Speer, K., 2011, *Continuous Threshold Prey Harvesting in Predator-Prey Models*, International Journal of Computational and Mathematical Science., **1**, 111-118.
- Ginzburg, L.R., Akcakaya, H.R. and Arditi, R., 1995, *Ratio-Dependent Predation: An Abstraction that Works*, Ecology, **76**, 995-1004.
- Khalil, H.K.,2002,*Nonlinear Systems* , 3rd edition, Prentice Hall, New Jersey , USA.
- Leard, B., Lewis, C. and Rebaza, J., 2008, *Dynamics of Ratio-Dependent Predator-Prey Models with Nonconstant Harvesting*, Disc. Cont. Dyn. Syst. S, **1**, 303-315.
- Lynch, S., 2010, *Dynamical Systems with Applications Using Maple*, Birkhauser, Boston.
- Perko, L., 2001, *Differential Equations and Dynamical Systems* .Texts in Applied Mathematics Vol. 7, Springer –Verlag , New – York , USA.
- Ross, S.L., 1984, *Differential Equations*, 3th Edition, John Wiley & Sons, Inc, New - York, USA.
- Tu, Pierre, N.V., 1994, *Dynamical System : a introduction with application in Economis and Bioloogy*,Springer –Verlag , New-York, USA.
- Verhulst, F.,1990,*Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems*, Springer –Verlag, New-York, USA.
- Xiao, D. and Ruan, S., 2001, *Global Dynamics of A Ratio-Dependent Predator-PreySystem*, J. Math. Biol., **43**, 268-290.

PENERAPAN PENDEKATAN STRUKTURAL METODE *THINK PAIR SHARE* (TPS) PADA MATERI LINGKARAN UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR MATEMATIKA SISWA

Dewi Azizah

Program Studi Pendidikan Matematika

Universitas Pekalongan

Jl. Sriwijaya No 3 Pekalongan, azizah_0186@yahoo.co.id

ABSTRAK

The purposes of the research were to increase the students' activities of learning mathematic and to improve students' learning achievements by using TPS method. The research was a collaborative achievement research between the mathematic teacher, headmaster and the writer. The eighth grade students of *SMP N 2 Wiradesa* were the subject of the research. This research was a class action research. The results showed that TPS method could improve the students' activities and achievements significantly. The students' activities rose 34,15 % to 75,61% and students' achievements rose from 36,59 % to 80,49%.

Kata Kunci: activity, TPS, achievement

Pendahuluan

Pendidikan merupakan suatu kegiatan yang universal dalam kegiatan manusia. Penyelenggaraan pendidikan formal maupun informal harus disesuaikan dengan tuntutan pembangunan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penyelenggaraan pendidikan tidak lepas dari tujuan pendidikan yang akan dicapai, tolak ukur dari keberhasilan penyelenggaran pendidikan tergantung dari tercapai atau tidaknya tujuan pendidikan. Upaya peningkatan mutu pendidikan dan peningkatan kualitas manusia merupakan bagian terpadu yang

tidak bisa dipisahkan, baik aspek kemampuan kepribadian, maupun tanggung jawab sebagai warga negara. Proses pendidikan yang diselenggarakan bagi penyempurnaan mulai dari pendidikan formal yang paling dasar di sekolah yaitu Sekolah Dasar (SD) sampai perguruan tinggi (PT) tidak lepas dari kegiatan belajar. Kegiatan pokok tersebut pemegang peranan utamanya adalah guru. Hal ini sependapat dengan Slameto (1995:1) yang menyatakan bahwa dalam proses belajar mengajar di sekolah siswa diharapkan mampu menerima dan memahami pengetahuan yang diberikan oleh guru.

Salah satu mata pelajaran yang perlu mendapat perhatian lebih adalah matematika. Matematika merupakan salah satu pelajaran yang sulit dan menjadi momok bagi siswa, sehingga berdampak pada rendahnya prestasi belajar matematika siswa. Khususnya pada materi lingkaran, pada materi tersebut siswa masih bingung jika dihadapkan dengan permasalahan menghitung keliling lingkaran dipadukan dengan bangun datar lain dan mengkonversi satuan panjang ataupun luas. Permasalahan tersebut juga dihadapi siswa kelas VIII di SMP N 2 Wiradesa. Siswa merasa kesulitan jika dihadapkan permasalahan lingkaran yang diketahui nilai jari-jarinya dalam bentuk desimal. Kesulitan tersebut sebenarnya dapat diatasi dengan membiasakan siswa menghitung perkalian ataupun pembagian angka desimal dan mengkonversi satuan. Konsep keliling lingkaran yang dikombinasikan dengan bangun datar harus ditanamkan ke siswa dengan benar. Begitu juga dengan konsep luas lingkaran agar siswa dapat dengan mudah menyelesaikan persoalan-persoalan pada materi lingkaran. Jika kesulitan-kesulitan itu dapat diatasi dengan baik maka hasil belajar matematika siswa akan meningkat dan keberhasilan pembelajaran juga akan tercapai.

Selain itu, keberhasilan belajar siswa juga dipengaruhi oleh aktivitas belajar siswa. Rendahnya aktivitas belajar matematika yang dialami siswa SMP N 2 Wiradesa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah pembelajaran matematika yang monoton hanya terpusat pada guru. Siswa hanya diam melihat dan mendengarkan penjelasan dari guru sehingga pembelajaran cenderung membosankan. Selain itu, media yang digunakan guru masih terbatas. Sebenarnya ada beberapa media yang bisa dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar. Namun, media tersebut hanya disimpan di gudang. Guru dalam menjelaskan materi hanya menggunakan papan tulis saja. Padahal penggunaan media yang menarik dapat menjadikan pembelajaran yang menyenangkan sekaligus siswa dapat langsung mempraktekannya. Penggunaan media dalam pembelajaran juga akan berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa.

Menurut Mulyasa (2005: 161) untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yaitu dengan beberapa cara antara lain dengan mengembangkan kreativitas dalam pembelajaran, membangkitkan nafsu belajar siswa, memecahkan masalah dan mendayagunakan sumber belajar.

Pembelajaran yang berkualitas dapat tercipta bila guru dapat menerapkan berbagai metode pembelajaran. Salah satunya adalah penerapan metode pembelajaran *Think Pair Share* (TPS). Menurut Lie (2008) TPS merupakan metode pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada setiap siswa untuk menunjukkan partisipasi kepada siswa lain. Keunggulan metode ini adalah optimalisasi partisipasi siswa dalam pembelajaran matematika. Dalam pembelajaran TPS, siswa dituntut untuk bekerja sama dan saling menghargai pendapat orang lain.

Langkah-langkah dalam pembelajaran TPS, antara lain: (1) Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan materi yang telah dipelajari di rumah, (2) guru memberikan suatu masalah yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari, (3) guru memberikan penjelasan seperlunya berkaitan dengan materi yang akan dipelajari, (3) guru membagikan LKS yang berisi pertanyaan, (4) guru membagi siswa dalam kelompok yang beranggotakan 2 siswa, (4) siswa berpikir bersama pasangannya untuk menemukan jawaban dari pertanyaan, (5) masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas, (6) Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan hasil diskusi

masing-masing kelompok. Penerapan langkah-langkah pendekatan struktural metode TPS dalam pembelajaran matematika diasumsikan dapat meningkatkan aktivitas belajar matematika siswa. Selain itu, hasil belajar matematika siswa juga dapat meningkat.

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan di atas, penelitian ini dirumuskan: (1) Adakah peningkatan aktivitas belajar matematika siswa kelas VIII. B SMP N 2 Wiradesa kabupaten Pekalongan setelah menggunakan pendekatan struktural metode TPS pada materi lingkaran?. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan penerapan pendekatan struktural metode TPS dalam pembelajaran matematika dan mendeskripsikan peningkatan aktivitas belajar matematika siswa setelah menggunakan pendekatan struktural metode TPS. Indikator aktivitas belajar dalam penelitian ini antara lain : a) aktif bertanya, b) mengemukakan ide, c) menjawab pertanyaan guru, d) mengerjakan soal-soal yang diberikan guru e) aktif dalam berdiskusi, f) mempresentasikan hasil diskusi kelompok.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK).

Penelitian ini telah dilakukan dengan berkolaborasi antara kepala sekolah, guru matematika dan peneliti. Penelitian ini ditandai dengan adanya perbaikan terus menerus sampai tercapainya tujuan dari penelitian tersebut. Penelitian ini dirancang dalam tiga siklus. Setiap siklus memiliki empat tahap, yaitu perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 2 Wiradesa kabupaten Pekalongan terhadap seluruh siswa kelas VIII.B tahun ajaran 2011/2012.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah ditemukan guru selama kegiatan pembelajaran dan hasil diskusi peneliti dan guru kelas, peneliti kemudian merencanakan tindakan untuk perbaikan pembelajaran tersebut. Hasil refleksi dari prasiklus, guru masih menggunakan metode ceramah dalam proses belajar matematika di kelas. Siswa masih asyik main sendiri dengan teman sebangkunya. Jika ada permasalahan yang belum jelas, siswa belum berani bertanya karena malu dengan teman yang lain. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti merencanakan tindakan pada siklus I.

Pada siklus I merupakan awal implementasi metode *Think Pair share*

(TPS). Metode ini merupakan metode yang mendorong siswa untuk aktif dalam berpartisipasi di kelas. Berdasarkan pengamatan beberapa siswa sudah mulai nampak bertanya jika ada yang belum dipahami dalam menyelesaikan permasalahan. Dalam berdiskusi dan mengerjakan tugas belum begitu maksimal. Hasil diskusi hanya dipresentasikan 3 kelompok saja dari 20 kelompok. Hal ini terjadi karena guru dalam menerapkan metode TPS belum maksimal dan mediapun terbatas hanya pada uang koin saja dan kertas yang berbentuk lingkaran.

Pada siklus II, penerapan langkah-langkah metode TPS sudah mulai maksimal. Siswa sudah berani bertanya dan ide-ide siswa dalam memecahkan permasalahan mulai bermunculan. Diskusi siswa dengan kelompoknya sudah mulai tampak hidup yang ditandai dengan aktivitas-aktivitas siswa yang menyenangkan. Dalam memecahkan permasalahan matematika siswa sudah mulai kreatif. Misalnya, dalam menyelesaikan persoalan keliling siswa memanfaatkan media tali rafia dan kardus yang telah dibentuk lingkaran. Dari kardus yang berebentuk satu lingkaran penuh sampai sepermpat lingkaran. Perwakilan yang mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas sudah 2 kali lipat

kelompok dari siklus sebelumnya. Berdasarkan hasil refleksi, guru belum maksimal dalam memotivasi siswa.

Pada siklus III, siswa sudah terbiasa dengan metode TPS yang diterapkan guru. Siswa dalam memecahkan persoalan matematika menjadi lebih kreatif. Siswa sudah bisa membedakan konsep keliling dan luas

bangun datar jika dikombinasikan dengan lingkaran. Aktivitas belajar matematika siswa sudah mencapai target keberhasilan penelitian. Selain itu, hasil belajar siswa pada materi lingkaran meningkat yang signifikan. Hasil pengamatan dari prasiklus sampai siklus ketiga terangkum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1: Rekapitulasi hasil sebelum dan setelah ada tindakan.

Aspek yang diamati	Prasiklus	Siklus I	Siklus II	Siklus III
Aktivitas belajar				
siswa	5 (12,19 %)	14 (34,15 %)	22 (53,66%)	31 (75,61%)
Hasil belajar siswa				
	11(26,83%)	15 (36,59%)	25 (60,98%)	33 (80,49%)

Pembahasan

Penerapan pembelajaran matematika dengan pendekatan struktural metode TPS lebih menekankan partisipasi siswa sehingga pembelajaran lebih menarik. Siswa diberikan kesempatan untuk memikirkan dan memecahkan permasalahan tentang lingkaran dengan pasangannya. Menurut Sagala (2009) pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika merupakan proses yang penting, siswa dapat mencoba menemukan dan memecahkan permasalahan matematika. Oleh karena itu, siswa dapat termotivasi untuk bekerja keras dan berkreaitivitas. Guru dalam proses pembelajaran TPS hanya sebagai

fasilitator dan motivator. Solusi permasalahan yang telah didiskusikan dengan pasangannya dipresentasikan di depan kelas. Setelah beberapa kelompok berbagi hasil diskusinya dengan kelompok lain, guru memberikan evaluasi terhadap hasil diskusi yang telah didiskusikan dan dipaparkan di depan kelas. Menurut Mustakim (2009 : 39) belajar yang berhasil jika dilalui berbagai macam aktivitas. Pembelajaran TPS tersebut mendorong siswa untuk beraktivitas bukan hanya fisik maupun mental.

Indikator keberhasilan aktivitas belajar matematika siswa dapat terwujud melalui proses komunikasi antara siswa dengan guru maupun siswa dengan siswa lainnya. Hal ini senada dengan pendapat

Sunaryo (2003) aktivitas belajar siswa dapat maksimal jika adanya komunikasi yang jelas antara guru dan siswa. Peningkatan aktivitas belajar siswa dapat bermuara kepada peningkatan hasil belajar matematika siswa. Setelah metode TPS diterapkan, aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi lingkaran meningkat yang signifikan dalam penelitian ini. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Supaini (2013) di SD Mekar Sari kabupaten Asahan bahwa penerapan metode TPS dapat meningkatkan daya serap siswa dan minat belajar siswa.

Simpulan

Penerapan pendekatan struktural metode TPS pada pembelajaran matematika materi lingkaran dapat meningkatkan aktivitas belajar matematika siswa secara signifikan. Aktivitas siswa tersebut meliputi: a) aktif bertanya, b) mengemukakan ide, c) menjawab pertanyaan guru, d) mengerjakan soal-soal yang diberikan guru e) aktif dalam berdiskusi, f) mempresentasikan hasil diskusi

kelompok. Indikator aktivitas tersebut dari siklus I sampai siklus III meningkat dari 34,15% hingga 75,61%. Selain itu, hasil belajar matematika siswa pada materi lingkaran juga meningkat dari 36,59% menjadi 80,49%. Peningkatan yang signifikan ini menunjukkan bahwa penelitian ini berhasil sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Daftar Pustaka

- Lie, A. 2008. *Mempraktekkan Cooperative Learning di Ruang-ruang Kelas*. Jakarta: PT. Grasindo Remaja Rosdakarya.
- Mustakim, Zaenal. 2009. *Metode dan Strategi Pembelajaran*. Pekalongan : STAIN Press.
- Mulyasa, E. 2005. *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sagala, S. 2009. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung : Alfabeta.
- Slameto. 1995. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta
- Paini. 2013. Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Melalui Model Think Pair Share. *Jurnal Mathematics Paedagigic*: Universitas Asahan.

PENERAPAN METODE DEMONSTRASI DALAM UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP TERHADAP OPERASI PERKALIAN BILANGAN MELALUI MEDIA BENDA KONGKRIT SISWA KELAS IV SD NEGERI SLAWI KULON 06 KABUPATEN TEGAL

Noviana Kusumawati

Pendidikan Matematika FKIP

Universitas Pekalongan

Jl. Sriwijaya No 3 Pekalongan, noviana_ks@yahoo.com

ABSTRAK

The purpose of this action research is to improve mathematics teaching fourth grade students on multiplication operation on numbers, especially in improving the ability of understanding the concept of students and increase student activity in mathematics learning activities. This study was conducted in three phases, namely the pre cycle, the first cycle and second cycle. From the results of the pre-cycle observation data showed that the average results of the achievement test scores of understanding the concept of the ability of each individual student is 60.9 with a completion percentage of the value of 52.63 %. In the first cycle, an increase in the average achievement score is 72.4 with the percentage of completion value of 76.32 %. The results of the study have not been able to reach an optimal mastery of KKM was set at 60. After the improvement of learning through observation and reflection on the first cycle, obtained student learning outcomes in second cycle increased significantly to an average of comprehension achievement test scores to the concept reached 78.5 completion percentage value of 94.47 %. The conclusion that the improvement of learning by demonstration method through the medium of concrete objects can improve student learning outcomes in the ability of understanding mathematical concepts of multiplication operation on the material number.

Kata Kunci: Concept Comprehension of Ability, Demonstration Method, Media of Concrete Objects.

Pendahuluan

Dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi di sekitar kita (*contextual problem*). Dengan mengajukan masalah kontekstual, siswa secara bertahap dibimbing untuk

memahami dan menguasai konsep-konsep matematika, tentu dengan memperhatikan usia dan pengalaman yang mungkin dimiliki oleh siswa. Adanya tuntutan kurikulum mengakibatkan pelajaran matematika masih terfokus pada teori sehingga siswa menjadi kurang kreatif,

terlalu formal dan masih terpaku dengan rumusan baku.

Berdasarkan hasil observasi di SD Negeri Slawi Kulon 06 Kabupaten Tegal khususnya pada kelas IV, diperoleh kesimpulan bahwa siswa cenderung kesulitan dalam mengerjakan soal karena kurangnya pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika. Mereka juga tidak terbiasa mempresentasikan penyelesaian soal matematika di depan kelas. Hal tersebut mengakibatkan matematika tidak disukai para siswa sehingga mereka malas belajar matematika. Siswa lebih banyak pasif dan tidak pernah belajar menyelesaikan soal sehingga mereka hanya bisa mengungkapkan apa yang mereka terima dari guru.

Tidak jarang dari mereka menganggap bahwa mata pelajaran matematika sebagai momok yang menakutkan, sehingga perlu adanya suatu pembelajaran yang relevan untuk merangsang siswa agar dapat termotivasi dan lebih kreatif dalam belajar matematika. Seperti halnya pembelajaran dengan menerapkan metode demonstrasi melalui media benda kongkrit. Pada pembelajaran ini, siswa dituntut agar lebih aktif dan kreatif dalam menyelesaikan soal matematika terutama dalam penerapan konsep-konsep matematika pada materi operasi perkalian bilangan.

Kemampuan pemahaman konsep merupakan bagian dari kemampuan berfikir matematika tingkat tinggi. Agar kemampuan berfikir matematika tingkat tinggi berkembang, maka pembelajaran harus menjadi lingkungan dimana siswa dapat terlibat langsung secara aktif dan kreatif dalam banyak kegiatan matematika yang bermanfaat. Guru dituntut untuk memberi kesempatan pada siswa agar mereka mengkonstruksi sendiri pengetahuan yang dipelajari melalui aktivitas-aktivitas, antara lain melalui kegiatan pemecahan masalah matematika melalui penerapan konsep-konsep tersebut. Dalam proses pembelajaran aktivitas siswa tidak cukup hanya mendengarkan dan mencatat seperti yang lazim terdapat di sekolah-sekolah saat ini, namun aktivitas yang dapat menghasilkan perubahan sikap atau tingkah laku siswa dalam proses pembelajaran. Aktivitas belajar mencakup aktivitas yang bersifat fisik maupun mental.

Selain aktivitas siswa, dalam pembelajaran matematika pengetahuan awal (kemampuan awal) siswa juga mempengaruhi keberhasilan siswa dalam pembelajaran. Karena materi matematika pada umumnya tersusun secara hirarkis, materi yang satu merupakan prasyarat untuk materi berikutnya. Apabila siswa tidak menguasai materi prasyarat

(pengetahuan awal) maka siswa akan mengalami kesulitan dalam menguasai materi yang memerlukan materi prasyarat tersebut.

Kemampuan awal siswa merupakan prestasi belajar siswa pada materi sebelumnya, sehingga dalam satu kelas siswa dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok berdasarkan kemampuan awalnya yaitu kelompok atas, tengah dan bawah. Dengan demikian siswa dengan kemampuan awal berada di kelompok atas tidak mengalami kesulitan dalam memahami materi yang ada dan melakukan pemecahan soal matematika, jika dibandingkan dengan siswa yang berkemampuan awal berada di kelompok lain (tengah dan bawah).

Kondisi tersebut akan dapat diminimalisasi jika metode pembelajaran yang digunakan dapat mendorong siswa baik dari kelompok atas, tengah maupun bawah untuk belajar lebih giat dalam menguasai materi yang diberikan sehingga harapan agar siswa dapat menyelesaikan soal matematika dengan baik dan benar dapat terwujud. Semakin tinggi aktivitas yang dilakukan siswa terkait dengan suatu materi, diharapkan dapat mempertinggi tingkat penguasaan konsep siswa terhadap materi tersebut dan melakukan pemecahan masalah terhadap setiap masalah yang diajarkan,

Keberhasilan pembelajaran ditandai dengan dikuasainya materi operasi perkalian bilangan oleh siswa. Tingkat penguasaan siswa terhadap materi operasi perkalian bilangan biasanya dinyatakan dengan nilai. Dengan melihat hasil ulangan matematika pada materi operasi perkalian bilangan, masih banyak siswa yang belum menguasai materi operasi perkalian bilangan. Dari 38 siswa di kelas IV hanya 20 siswa yang mencapai tingkat penguasaan materi atau mencapai ketuntasan belajar untuk operasi perkalian bilangan dengan rata-rata nilai sebesar 60,9 atau 52,63%.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan penguasaan materi operasi perkalian bilangan, penulis bersama guru kelas IV di SD Negeri Slawi Kulon 06 Kabupaten Tegal melaksanakan perbaikan pembelajaran melalui Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yaitu menerapkan metode demonstrasi melalui media benda kongkrit dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap operasi perkalian bilangan. Menurut William James (2007) bahwa Penelitian Tindakan Kelas adalah penelitian yang dilakukan oleh guru dalam kelasnya sendiri dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja agar hasil belajar siswa meningkat bersama dengan observer maupun teman sejawat.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri Slawi Kulon 06 Kabupaten Tegal dengan subjek penelitian adalah siswa kelas IV sebanyak 38 siswa yang terdiri dari 21 siswa laki-laki dan 17 siswa perempuan. Secara umum karakteristik siswa SD adalah senang bermain, senang bergerak, senang bekerja dalam kelompok, dan senang merasakan atau melakukan sesuatu secara langsung. Faktor yang diselidiki adalah aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran matematika materi operasi bilangan, keterampilan guru dalam pembelajaran matematika, dan hasil belajar siswa. Pengukurannya berdasarkan skor tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa, lembar pengamatan pembelajaran dan lembar pengamatan terhadap aktivitas siswa.

Penelitian ini dilaksanakan dalam 4 tahap, tahap pertama perencanaan awal, tahap kedua yaitu implementasi atau pelaksanaan tindakan. Tahap selanjutnya observasi dan interpretasi melalui pengamatan terhadap tingkat aktivitas siswa selama mengikuti proses pembelajaran di kelas. Tahap yang terakhir adalah analisis dan refleksi. Pada tahap ini dilaksanakan kegiatan

menganalisis dan mengolah data yang diperoleh dari hasil penelitian.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu metode tes, observasi dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan dalam pelaksanaan perbaikan pembelajaran adalah: (1) Rencana perbaikan pembelajaran Siklus I dan Siklus II, (2) Lembar observasi Siklus I dan Siklus II, (3) Lembar kerja siswa (LKS), dan (4) Lembar soal tes formatif.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh rata-rata hasil pencapaian skor tes kemampuan pemahaman konsep masing-masing siswa secara individu pada Siklus I adalah 72,4 dengan prosentase nilai tuntas 76,32%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa mengalami peningkatan dari rata-rata semula 60,9 pada Pra Siklus dengan prosentase nilai tuntas 52,63%. Hasil belajar tersebut belum dapat mencapai ketuntasan optimal dari KKM yang ditetapkan sebesar 60. Setelah dilakukan perbaikan pembelajaran melalui kegiatan pengamatan serta refleksi pada siklus I, diperoleh hasil belajar siswa pada siklus II mengalami kenaikan yaitu rata-rata pencapaian skor tes kemampuan

pemahaman konsep mencapai 78,5 dengan prosentase nilai tuntas 94,47%.

Dari keterangan tersebut dapat diketahui bahwa hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika dengan metode demonstrasi melalui benda kongkrit mengalami peningkatan dari kegiatan pembelajaran Pra Siklus, Siklus I dan Siklus II pada materi operasi bilangan.

Seorang siswa dikatakan telah berhasil atau tuntas dalam materi operasi perkalian bilangan jika hasil belajar yang diperoleh telah mencapai kriteria ketuntasan minimal yang telah ditetapkan. Melalui pembelajaran metode demonstrasi dengan media benda kongkrit, siswa dapat mengembangkan kemampuan yang dimilikinya, karena dalam pembelajaran tersebut siswa dituntut agar dapat berperan aktif dalam diskusi kelompok dan secara kreatif menemukan solusi dari permasalahan yang diajukan, saling berinteraksi dengan teman maupun guru dan saling bertukar pikiran sehingga wawasan dan daya pikir mereka berkembang. Hal ini akan banyak membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep-konsep matematika, sehingga ketika mereka dihadapkan dengan suatu pertanyaan yang menuntut pemecahan, mereka dapat melakukan keterampilan memecahkan masalah dan mengembangkan tanggapannya

berdasarkan konsep-konsep yang telah dimengerti dan dipahami, tidak hanya dengan cara menghafal tanpa memperdalam dan memperluas pemikirannya.

Dalam pembelajaran metode demonstrasi dengan media benda kongkrit, siswa juga tidak hanya sekedar mendengarkan dan menerima secara pasif informasi yang ditransfer oleh guru, namun siswa juga berperan aktif dalam menggali informasi yang dibutuhkan. Aktivitas-aktivitas siswa yang muncul selama berlangsungnya proses pembelajaran memberikan kontribusi positif pada meningkatnya kemampuan pemahaman konsep siswa yang pada akhirnya juga meningkatkan hasil belajar mereka.

Di sisi lain dengan adanya pembelajaran metode demonstrasi melalui benda kongkrit ini dapat meningkatkan keaktifan siswa dan membantu siswa dalam pemahaman materi, hal ini dapat dilihat dari hasil lembar pengamatan yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa senang dengan pembelajaran yang dilakukan karena dapat melatih mereka bekerjasama dan berani mengungkapkan pendapat. Respon dan minat siswa yang positif terhadap pembelajaran secara keseluruhan, akan banyak membantu

siswa dalam meningkatkan hasil belajarnya.

Simpulan

Berdasarkan landasan teori dan didukung adanya analisis serta mengacu pada perumusan masalah yang diuraikan di depan, maka dapat disimpulkan bahwa perbaikan pembelajaran dengan metode demonstrasi melalui media benda kongkrit dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam kemampuan pemahaman konsep matematika pada materi operasi perkalian bilangan.

Daftar Pustaka

- Andayani. 2007. *Pemantapan Kemampuan Profesional*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Muhsetya, Gatot. 2005. *Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Suciati, dkk. 2005. *Belajar dan Pembelajaran 2*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Sumantri, Mulyani. 2005. *Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 1996. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta
- Wahyudin, H. Dinn; Supriadi, D; Abdulhak. 2004. *Pengantar Pendidikan*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Wardani, I.G.A.K; Wigardit, K; Nasoetion, N. 2004. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Winataputra, H. Udin, S. 2001. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Zainal, Asmawi dan Mulyana, Agus. 2005. *Tes dan Asessment di Sekolah Dasar*. Jakarta: Universitas Terbuka