

Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Kemandirian Belajar Matematis Siswa SMK Negeri 5 Medan dengan Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah

Rani Rahim, S.Pd, M.Pd

Dosen Universitas Dharmawangsa Medan

Email : ranirahim@dharmawangsa.ac.id, Hp : +6285296440383

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) peningkatan kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar matematis siswa dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran biasa, (2) interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar matematis siswa. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 5 Medan. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMK Negeri 5 Medan sedangkan sampelnya adalah siswa kelas X . Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan pemilihan acak (*simple random sampling*), sehingga terpilih kelas X TOKR 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X TOKR 3 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran berbasis masalah, sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran biasa. Instrumen yang diberikan terdiri dari tes kemampuan komunikasi dan angket kemandirian belajar matematis siswa. Pengujian hipotesis statistik dalam penelitian ini menggunakan uji ANAVA dua jalur pada program SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1) terdapat peningkatan kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar matematis siswa yang diberi pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada siswa yang diberi pembelajaran biasa, 2) tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika terhadap kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar matematis siswa.

Kata Kunci : Kemampuan Komunikasi Matematis, Kemandirian Belajar Matematis, Pembelajaran Berbasis Masalah

The Improvement of Communication Ability and Independence of Mathematical Learning of Students in SMK Negeri 5 Medan by Using Problem Based Learning

Abstract

This research aims to know: (1) improvement of communication ability and independence of students' mathematical learning by using problem based learning and ordinary learning, (2) interaction between learning model and student's early math ability to improve communication ability and student's mathematical learning independence. This research was conducted in SMK Negeri 5 Medan. The type of research used is quasi experiment. The population in this study is all students of SMK Negeri 5 Medan while the sample is a student of class X. Sampling in this research was done by random selection (*simple random sampling*), so selected class X TOKR 2 as experiment class and class X TOKR 3 as control class. The experimental class is given problem based learning treatment, while the control class is given the usual learning treatment. Instruments provided consist of communication ability test and questionnaire independence of students' mathematical learning. Testing of statistical hypotheses in this study used a two-track ANAVA test on SPSS program. The results showed that: 1) there was improvement of communication ability and independence of mathematical learning of students who were given learning by using problem based learning was higher than students who were given normal learning, 2) there was no interaction between learning with early ability of math to communication ability and learning independence mathematical students.

Keywords : Mathematical Communication Ability, Mathematical Learning Independence, Problem Based Learning

PENDAHULUAN

Dengan berkembang pesatnya kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) saat ini, maka informasi dapat diperoleh darimana saja baik dari negara sendiri maupun negara lain, oleh karena itu dikenal dengan zaman era globalisasi. Seiring dengan adanya kemajuan IPTEK tersebut maka tidak dapat dipisahkan dengan pendidikan pada abad ke-21 termasuk juga pendidikan matematika di abad ke-21. Sesuai dengan pendapat Kuzle (2013:1) "*At the beginning of the 21st century the rapid mathematization of work in almost all areas of business, industry, the social and life sciences dictates that most students learn more and different mathematics than school mathematics programs provide*". Memasuki abad ke-21 perkembangan dunia kerja matematika di berbagai bidang, seperti bisnis, industri, ilmu pengetahuan alam dan sosial, menuntut siswa untuk belajar matematika lebih dari sekedar program matematika yang diajarkan di sekolah.

Dengan kata lain, pendidikan matematika di abad ke-21 menuntut sumber daya manusia yang berkualitas, memiliki kemampuan komparatif, inovatif, kompetitif, dan mampu berkolaborasi sehingga mempunyai kemampuan dalam beradaptasi menghadapi perubahan zaman yang semakin cepat. Oleh karena itu pendidikan matematika harus mampu membekali peserta didik dengan kepribadian dan kemampuan yang dapat menjawab permasalahan yang akan datang.

Berdasarkan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) tentang Standar Isi untuk SMK/MAK (2006:118), mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah, (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, (4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk

memperjelas keadaan atau masalah, (5) menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah, dan 6) menalar secara logis dan kritis serta mengembangkan aktivitas kreatif dalam memecahkan masalah dan mengkomunikasikan ide. Di samping itu memberi kemampuan untuk menerapkan matematika pada setiap program keahlian.

NCTM (2000:4) mengatakan bahwa "kemampuan yang harus dicapai dalam pembelajaran matematika meliputi: (1) kemampuan pemecahan masalah, (2) kemampuan penalaran, (3) kemampuan komunikasi, (4) kemampuan koneksi dan (5) kemampuan representasi. Salah satu kemampuan dasar berpikir matematika yang diharapkan dimiliki oleh peserta didik yaitu kemampuan komunikasi matematis.

Ansari (2009:17) menjelaskan bahwa "Pembelajaran matematika bertujuan untuk mengembangkan keterampilan dan memandirikan siswa dalam belajar, berkolaborasi, melakukan penilaian diri serta mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri". Tujuan tersebut dapat diperoleh melalui kemampuan siswa dalam berkomunikasi. Hal senada juga dikemukakan Saragih (2007) yang menyatakan "Kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu untuk diperhatikan, ini disebabkan komunikasi matematika dapat mengorganisasi dan mengkonsolidasi berpikir matematis siswa baik secara lisan maupun tulisan". Apabila siswa mempunyai kemampuan komunikasi tentunya akan membawa siswa kepada pemahaman matematika yang mendalam tentang konsep matematika yang dipelajari dan juga mengerti tentang manfaat matematika.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di dalam kelas, guru hanya memfokuskan pada penghafalan konsep, memberikan rumus-rumus dan langkah-langkah serta prosedur matematika guna menyelesaikan soal. Dalam proses pembelajaran juga guru kurang mengaitkan fakta real dalam kehidupan nyata dengan persoalan matematika dan proses pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas berpusat kepada guru (*teacher oriented*) dan tidak berorientasi pada membangun konsep

matematika dari siswa itu sendiri dan tidak melatih siswa untuk berkomunikasi secara matematik.

Selain kemampuan komunikasi matematis, kemandirian belajar siswa juga menjadi salah satu faktor yang menentukan keberhasilan studi siswa tersebut. Bird (2009 :4) menyatakan “*Setting and achieving goals, time management, planning, self-monitoring, self-evaluating and taking control of one’s learning are all self-regulatory processes regarded as essential for lifelong learning*”. Menetapkan dan mencapai tujuan, manajemen waktu, perencanaan dan pemantauan, evaluasi diri dan mengambil kendali dalam belajar merupakan proses kemandirian yang dianggap penting untuk belajar sepanjang hayat. Hal ini didukung oleh hasil studi tahun 2000, *Education Commission 2000* (dalam Cheng, 2011 : 1) “*One of the most important in Hongkong is to promote student ability and learning to learn. In order to achieve this aim, teachers need to teach student both knowledge and skills*”. Kemampuan belajar mandiri berkorelasi tinggi dengan keberhasilan belajar siswa.

Berdasarkan pendapat dan hasil studi para pakar di atas, menunjukkan bahwa kemandirian belajar matematika menjadi salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan belajar siswa khususnya yang terkait dengan kemampuan komunikasi matematis siswa. Selain itu uraian tersebut juga menunjukkan bahwa pengembangan kemandirian belajar sangat diperlukan oleh individu yang belajar matematika karena akan berdampak efektif dan efisien dalam mengatur proses belajarnya sehingga menjadi lebih baik lagi.

Namun sampai saat ini kemandirian belajar agaknya belum mendapatkan perhatian khusus oleh banyak siswa. Ini terlihat dari masih terdapat sikap ketergantungan siswa atas kehadiran guru. Siswa masih banyak yang bersifat pasif. Siswa akan belajar hanya bila disuruh saja. Oleh karena itu perlu dikembangkan pola belajar mandiri untuk mencapai prestasi belajar ke arah yang lebih baik lagi. Oleh karena itu, keberhasilan belajar tidak boleh hanya mengandalkan kegiatan tatap muka dan tugas terstruktur yang diberikan oleh guru saja, akan tetapi terletak pada kemandirian belajar siswa itu sendiri. Untuk menyerap dan menghayati pelajaran jelas sangat diperlukan sikap dan kesediaan

untuk mandiri, sehingga kemandirian belajar menjadi salah satu penentu apakah siswa mampu menghadapi tantangan atau tidak. Selain itu kemandirian belajar juga diperlukan agar siswa mempunyai tanggung jawab dalam mengatur mendisiplinkan dirinya dalam mengembangkan kemampuan belajarnya juga atas kemauan sendiri.

Dari beberapa penjelasan di atas, maka untuk dapat mengatasi permasalahan tentang rendahnya kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar matematis siswa kiranya perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar matematis siswa. Salah satu pembelajaran yang sesuai dengan permasalahan di atas adalah pembelajaran berdasarkan masalah.

Menurut Arends (2008:41), esensi pembelajaran berbasis masalah berupa menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna bagi siswa yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan. Dengan kata lain pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri.

Lebih lanjut Tan (2003 : 30) menyatakan “*Problem Based Learning approaches in a curriculum usually include the following characteristics is the problem: (1) The problem is usually a real-world problem that appears unstructured, (2) The use of crossdisciplinary knowledge is a key feature in many PBL curricula, (3) Self-directed learning is primary, (4) Learning is collaborative, communicative and cooperative, (5) Development of inquiry and problem-solving skills is as important as content knowledge acquisition for the solution of the problem*”. Karakteristik dalam Pembelajaran Berbasis Masalah meliputi (1) Pembelajaran dimulai dari “masalah” atau soal yang tidak rutin, (2) Terintegrasi dengan disiplin ilmu lain, (3) Membutuhkan kemandirian belajar secara individu maupun kelompok, (4) Pembelajaran dengan kolaborasi dan kelompok, (5) Mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dalam proses penyelesaiannya.

Oleh karena itu, melalui pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan oleh guru di dalam proses pembelajaran di kelas, diharapkan dapat membentuk kepribadian siswa menjadi mandiri (*self-regulated learning*) dalam berbagai *problem* yang dihadapi oleh siswa. Hal ini dikarenakan pada pembelajaran berbasis masalah ada beberapa tahapan atau langkah yang dapat memotivasi munculnya kemandirian belajar siswa diantaranya, orientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah dengan cara seperti ini diharapkan kemandirian belajar siswa akan semakin berkembang. Sedangkan guru dalam pembelajaran tersebut hanya sebagai motivator dan fasilitator.

Oleh karena itu, dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar matematis siswa. Hal inilah yang mendorong untuk dilakukan suatu penelitian yang difokuskan pada “Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Kemandirian Belajar Matematis Siswa SMK Negeri 5 Medan dengan Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah”.

PEMBAHASAN

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Bentuk komunikasi yang digunakan oleh guru sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses belajar-mengajar. Dalam pembelajaran matematika, bentuk komunikasi multiarah dapat membantu siswa mengasah kemampuan berkomunikasi, menyampaikan, dan mengekspresikan ide-ide matematikanya. Komunikasi multiarah dapat terjadi bila siswa belajar melalui model pembelajaran kelompok. Sebagaimana diungkapkan oleh NCTM (2000:96) bahwa komunikasi matematis dapat terjadi ketika siswa belajar dalam kelompok. Dengan adanya diskusi dalam kelompok, percakapan yang mengungkapkan ide-ide matematika akan membantu siswa dalam mengasah pikirannya sehingga akan memahami matematika lebih baik. Proses komunikasi juga membantu siswa mengembangkan bahasanya sendiri untuk mengekspresikan ide-ide matematika, dan membantu membangun pengertian dan

keakuratan ide serta membuatnya dapat disampaikan kepada orang lain.

Secara umum, komunikasi dapat diartikan sebagai proses menyampaikan pesan dari seseorang kepada orang lain baik secara langsung (lisan) ataupun tidak langsung (melalui media). Abdulhak (Ansari, 2009: 8) memaknai “komunikasi sebagai proses penyampaian pesan dari pengirim pesan kepada penerima pesan melalui saluran tertentu dan untuk tujuan tertentu”. Ada tiga bentuk komunikasi, yaitu komunikasi linear atau satu arah, komunikasi relasional atau interaksi, dan komunikasi konvergen atau multiarah. Komunikasi linear terjadi bila hubungan yang terjadi hanya satu arah, atau penerima pesan hanya mendengar dan menerima pesan dari pemberi pesan. Dalam komunikasi relasional, terjadi interaksi antara pemberi dan penerima pesan, tetapi sangat bergantung pada tingkat pemahaman penerima pesan. Dalam komunikasi konvergen, hubungan yang terjadi diantara penerima pesan menuju suatu fokus atau minat yang dipahami bersama, yang berlangsung secara dinamis dan berkembang ke arah pemahaman kolektif dan berkesinambungan.

Komunikasi matematis merupakan serangkaian kegiatan-kegiatan pembelajaran matematika yang dapat diukur melalui indikator-indikator komunikasi matematis, dalam hal ini Aryan (2007) menjelaskan bahwa indikator komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika pada setiap jenjang pendidikan adalah sebagai berikut:

- 1) Komunikasi matematis untuk siswa setingkat SD adalah a) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika, b) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika, secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar, c) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, d) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
- 2) Komunikasi matematis untuk siswa setingkat SMP adalah a) menyatakan masalah matematika dengan menggunakan benda-benda nyata, gambar ke dalam bahasa atau simbol matematika, b) menginterpretasikan gambar ke dalam model matematika, c) menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam bahasa matematika, d) mendiskusikan ide-

ide, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi.

- 3) Komunikasi matematis untuk siswa setingkat SMA adalah: a) menyusun refleksi dan membuat klarifikasi tentang ide-ide matematika, b) menyusun formulasi dari definisi-definisi matematika dan membuat generalisasi dari temuan-temuan yang ada melalui investigasi, c) mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan dan tulisan, d) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, e) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Dari beberapa penjelasan di atas dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah suatu kemampuan mengemukakan ide matematika dari suatu teks, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Sebab, seseorang dapat dikatakan memahami teks tersebut secara bermakna apabila ia dapat mengemukakan ide dalam teks secara benar dalam bahasanya sendiri. Karena itu, untuk memeriksa apakah siswa telah memiliki kemampuan membaca teks matematika secara bermakna, maka dapat diperkirakan melalui kemampuan siswa menyampaikan secara lisan atau menuliskan kembali ide matematika dengan bahasanya dan pemahamannya sendiri.

2. Kemandirian Belajar Matematis

Menurut Busnawir (2006:94), kemandirian belajar berasal dari kata mandiri yang berarti keadaan dapat berdiri sendiri tidak bergantung pada orang lain, atau menggunakan kekuatan sendiri. Sedangkan kemandirian dalam belajar dapat diartikan sebagai belajar aktif, yang didorong oleh niat atau motif untuk menguasai suatu kompetensi guna mengatasi suatu masalah, dan dapat dibangun dengan bekal pengetahuan atau kompetensi yang telah dimiliki. Dalam hal ini, belajar mandiri lebih dimaknai sebagai usaha siswa untuk melakukan kegiatan belajar yang didasari oleh niat dan motifnya untuk menguasai suatu kompetensi tertentu.

Sedangkan menurut Zimmerman (2008:167) kemandirian belajar merupakan tingkatan aspek metakognitif, motivasi dan tingkah laku siswa ketika aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran mereka sendiri. Siswa tersebut dengan sendirinya memulai usaha belajar mereka secara langsung untuk

memperoleh pengetahuan dan keahlian yang mereka inginkan, tanpa tergantung pada guru, orang tua atau orang lain. Sementara itu Chamot (dalam Ellianawati 2010:36) menyatakan bahwa, *self regulated learning* atau pembelajaran mandiri adalah sebuah situasi belajar dimana pembelajar memiliki kontrol terhadap proses pembelajaran tersebut melalui pengetahuan dan penerapan strategi yang sesuai, pemahaman terhadap tugas-tugasnya, penguatan dalam pengambilan keputusan dan motivasi belajar.

Adapun indikator dari kemandirian belajar menurut Bistari (2010:18) adalah sebagai berikut: 1) memilih tujuan belajar; 2) menyelesaikan kesulitan; 3) pemanfaatan fasilitas; 4) sifat kooperatif; 5) membangun makna dan 6) kontrol diri. Sedangkan menurut Sumarmo (2004: 5) indikator kemandirian belajar yaitu: 1) inisiatif belajar; 2) mendiagnosa kebutuhan belajar; 3) menetapkan target dan tujuan belajar; 4) memonitor, mengatur dan mengontrol kemajuan belajar; 5) memandang kesulitan sebagai tantangan; 6) memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan; 7) memilih dan menerapkan strategi belajar; 8) mengevaluasi proses dan hasil belajar dan 9) memiliki *self-concept* (konsep diri).

3. Pembelajaran Berbasis Masalah

Arends (2008:56) mengatakan “Model pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri”.

Sedangkan Ibrahim dan Nur (2000:3) menyatakan bahwa “*Problem Based Instruction (PBI)* adalah model pembelajaran yang menyajikan kepada situasi masalah yang autentik dan bermakna yang dapat memberikan kemudahan kepada mereka melakukan penyelidikan dan inkuiri”.

Dari pendapat-pendapat para ahli diambil kesimpulan model pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai titik tolak (*starting point*) pembelajaran. Masalah-masalah yang dapat dijadikan sebagai sarana belajar adalah masalah yang memenuhi konteks dunia nyata

(*real world*), yang akrab dengan kehidupan sehari-hari para siswa. Melalui masalah-masalah kontekstual ini para siswa menemukan kembali pengetahuan konsep-konsep dan ide-ide yang esensial dari materi pelajaran dan membangunnya ke dalam struktur kognitif.

Model pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme sehingga siswa dapat membentuk pengetahuan sendiri, menumbuhkembangkan keterampilan yang lebih tinggi dan inquiri, dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri. Menurut teori konstruktivis keterampilan berpikir dan memecahkan masalah dapat dikembangkan jika siswa melakukan sendiri, menemukan, dan memindahkan kekomplekan pengetahuan yang ada. Dalam hal ini, secara spontanitas siswa akan mencocokkan pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang dimilikinya kemudian membangun kembali aturan pengetahuannya jika terdapat aturan yang tidak sesuai dalam Arifah (2008:15). Dengan demikian guru dituntut untuk mampu menciptakan suasana belajar yang kondusif agar dapat membantu siswa berlatih dalam memecahkan masalah.

Dalam model pembelajaran berbasis masalah guru berperan sebagai penyaji masalah, mengajukan pertanyaan, dan memfasilitasi penyelidikan dan dialog. Di samping itu, guru memberikan dukungan dan dorongan yang dapat meningkatkan pertumbuhan inquiri dan kemampuan intelektual siswa. Model pembelajaran ini juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan aktivitas belajar siswa baik secara individual maupun secara kelompok.

Ibrahim dan Nur (2000:5-7) mengatakan bahwa, model pembelajaran berbasis masalah memiliki ciri-ciri khusus yaitu :

1. Pengajuan pertanyaan atau masalah. Arends mengatakan bahwa, masalah dan pertanyaan yang diajukan haruslah memenuhi lima kriteria yakni. (a) autentik, yaitu masalah didasarkan dan diambil dari kehidupan sehari-hari, sesuai dengan pengalaman siswa, dan sesuai dengan prinsip-prinsip akademik; (b) jelas, yaitu masalah harus dirumuskan dengan jelas, dalam arti tidak menimbulkan masalah baru bagi siswa yang pada akhirnya menyulitkan penyelesaian siswa; (c)

mudah dipahami, yaitu masalah yang diberikan hendaklah mudah dipahami siswa. Selain itu masalah disusun dan dibuat sesuai dengan tingkat perkembangan siswa; (d) luas dan sesuai dengan tujuan pembelajaran, masalah yang disusun dan dirumuskan hendaknya bersifat luas, artinya masalah tersebut mencakup seluruh materi pelajaran yang akan diajarkan, ruang dan sumber yang tersedia. Selain itu masalah yang telah disusun tersebut haruslah didasarkan pada tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan; dan (e) bermanfaat, yaitu masalah yang disusun dan dirumuskan haruslah bermanfaat, baik bagi siswa sebagai pemecah masalah maupun guru sebagai pembuat masalah. Masalah yang bermanfaat adalah masalah yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir dan memecahkan masalah siswa serta membangkitkan motivasi belajar siswa.

2. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin. Meskipun pembelajaran berdasarkan masalah mungkin berpusat pada mata pelajaran tertentu (IPA, matematika dan ilmu-ilmu sosial), masalah yang akan diselidiki telah dipilih benar-benar nyata agar dalam pemecahannya, siswa meninjau masalah itu dari banyak mata pelajaran.
3. Penyelidikan autentik. Pembelajaran berbasis masalah mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah nyata. Siswa harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen (jika diperlukan), membuat referensi, dan merumuskan kesimpulan.
4. Menghasilkan produk/karya dan memamerkannya. Pembelajaran berbasis masalah menuntut siswa untuk menyusun hasil penelitiannya dalam bentuk karya (karya tulis dan penyelesaian) dan memamerkan hasil karyanya. Artinya hasil penyelesaian masalah siswa ditampilkan atau dibuat laporannya.
5. Kolaborasi pada pembelajaran berbasis masalah, tugas-tugas yang berupa masalah harus diselesaikan bersama-sama antara siswa dengan siswa, baik dalam kelompok kecil maupun dalam kelompok besar.

Menurut Trianto (2009 : 98), model pembelajaran berbasis masalah adalah kerangka konseptual yang melukiskan

prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar yang mengacu pada lima langkah pokok yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Sintaks Model Pembelajaran Berbasis Masalah

TAHAP	KEGIATAN GURU
Tahap-1 Orientasi siswa pada masalah	1. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran. 2. Menjelaskan logistik yang dibutuhkan. 3. Memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
Tahap-2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap-3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap-5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

Sanjaya (2008:218) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah memiliki keunggulan dan kelemahan, beberapa keunggulan, diantaranya:

1. Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran.
2. Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa.
3. Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa.
4. Pemecahan masalah dapat membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.
5. Pemecahan masalah dapat membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan. Di samping itu, pemecahan masalah itu juga dapat mendorong untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya.
6. Pemecahan masalah bisa memperlihatkan kepada siswa bahwa setiap mata pelajaran, pada dasarnya merupakan cara

berpikir dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku saja.

7. Pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai siswa.
8. Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
9. Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
10. Pemecahan masalah dapat mengembangkan minat siswa untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

Di samping keunggulan, PBM juga memiliki kelemahan, diantaranya:

1. Manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.

2. Keberhasilan strategi pembelajaran melalui *problem solving* membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian berbentuk eksperimen semu (*quasi eksperimen*). Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 5 Medan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMK Negeri 5 Medan Tahun Ajaran 2017/2018. Sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan teknik *cluster sampling* (pemilihan sampel cara kelompok). Kelas X TOKR 2 sebagai kelas eksperimen yang diberi pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah sedangkan kelas X TOKR 3 sebagai kelas kontrol yang diberi pembelajaran biasa. Materi yang diajarkan adalah Relasi dan Fungsi. Adapun desain penelitian digambarkan sebagai berikut:

Tabel 2. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_1	X_2	O_2

Keterangan:

O_1 : Pretest kelompok eksperimen atau kontrol

O_2 : Posttest kelompok eksperimen atau kontrol

X_1 : Pembelajaran berbasis masalah

X_2 : Pembelajaran biasa

Penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen, yaitu jenis tes dan non-tes. Instrumen jenis tes adalah tes kemampuan awal matematika (KAM) dan tes kemampuan komunikasi matematis. Instrumen jenis non tes berupa angket untuk mengukur kemandirian belajar matematis siswa. Skor KAM digunakan untuk memeriksa kesetaraan kelas serta untuk mengelompokkan siswa ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah. Tes kemampuan komunikasi matematis terdiri dari 5 soal bentuk uraian yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran berbasis

masalah diterapkan. Tes ini diberikan pada kelas eksperimen dan kontrol dengan bentuk soal yang sama. Hal ini dilakukan dengan alasan agar dapat melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kemandirian belajar matematis siswa akan diukur melalui hasil angket kemandirian belajar menggunakan Skala *Likert*. Angket kemandirian belajar diberikan kepada siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum melakukan pembelajaran dan setelah melaksanakan tes akhir (*posttest*). Skala sikap dalam penelitian ini terdiri dari 30 pernyataan dengan lima pilihan jawaban yaitu SS (Sangat Sering), S (Sering), Kadang-kadang (KK), J (Jarang), TP (Tidak Pernah).

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif. Data kuantitatif yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah hasil *pretest* dan *posttest*. Data yang diperoleh dari skor kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar matematis siswa dikelompokkan menurut kelompok pembelajaran (pembelajaran berbasis masalah, biasa) dan kelompok kemampuan awal matematis siswa (tinggi, sedang, rendah). Pengolahan data dilakukan dengan Uji ANAVA (Analisis Varians) dua jalur. Seluruh perhitungan statistik menggunakan bantuan program komputer *SPSS 20* dan perhitungan manual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

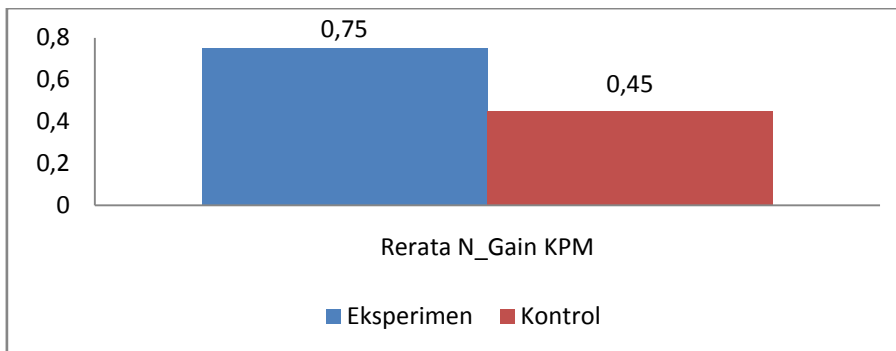
1. Analisis Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis

Untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa adalah dengan menghitung gain kedua kelas. Data hasil pengujian gain ternormalisasi dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Data Hasil Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelompok	Data skor <i>N-Gain</i>				Kategori
	x_{\min}	x_{\max}	\bar{x}	<i>SD</i>	
Eksperimen	0,54	1,00	0,75	0,13	Tinggi
Kontrol	0,18	0,73	0,45	0,17	Sedang

Data hasil peningkatan kemampuan komunikasi matematis juga dapat dilihat seperti diagram di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Rerata Gain Kemampuan Komunikasi Matematis

Dari tabel 3 dan gambar 1 di atas diperoleh bahwa skor minimum dan skor maksimum data kelompok eksperimen lebih tinggi daripada skor minimum dan skor maksimum data kelompok kontrol. Simpangan baku skor *N-Gain* kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, artinya skor *N-Gain* kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok eksperimen lebih menyebar daripada skor *N-Gain* kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok kontrol.

Rerata gain kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen (0,75) terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan rerata gain kemampuan komunikasi matematis yang diberi pembelajaran biasa (0,45).

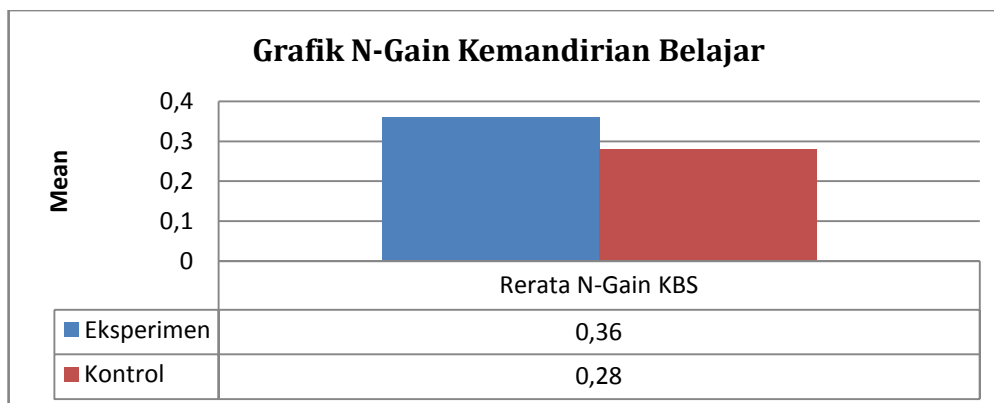
Sedangkan simpangan baku skor *N-Gain* kelompok eksperimen dan skor *N-Gain* kelompok kontrol tidak berbeda jauh, yaitu berturut-turut 0,13 dan 0,17.

2. Analisis Peningkatan Kemandirian Belajar Matematis Siswa

Untuk melihat peningkatan kemandirian belajar matematis siswa antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang menggunakan pembelajaran biasa adalah dengan menghitung gain kedua kelas. Data hasil pengujian gain ternormalisasi dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Data Hasil Peningkatan Kemandirian Belajar Matematis Siswa

Kelompok	Data skor <i>N-Gain</i>				Kategori
	x_{min}	x_{maks}	\bar{x}	<i>SD</i>	
Eksperimen	0,15	0,52	0,36	0,085	Sedang
Kontrol	0,08	0,43	0,28	0,087	Rendah



Gambar 2. Diagram Rerata *N-Gain* Kemandirian Belajar Matematis siswa

Dari tabel 4 dan gambar 2 di atas diperoleh bahwa skor minimum dan skor maksimum data kelompok eksperimen lebih tinggi daripada skor minimum dan skor maksimum data kelompok kontrol. Simpangan baku skor *N-Gain* kemandirian belajar matematis siswa kelompok kontrol lebih tinggi dari kelas eksperimen, artinya skor *N-Gain* kemandirian belajar matematis siswa kelompok kontrol lebih menyebar daripada skor *N-Gain* kemandirian belajar matematis siswa kelompok eksperimen.

Rerata *N-Gain* kemandirian belajar matematis siswa pada kelas eksperimen (0,36) terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan rerata *N-Gain* kemandirian belajar matematis siswa yang diberi pembelajaran konvensional (0,28). Sedangkan simpangan baku skor *N-Gain* kelompok eksperimen dan skor *N-Gain* kelompok kontrol tidak berbeda jauh, yaitu berturut-turut 0,085 dan 0,087.

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis varians (ANOVA) Dua Jalur.

a. Uji Hipotesis Pertama

Hipotesis yang diajukan yaitu peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran biasa. Untuk menguji hipotesis digunakan uji statistik ANOVA dua jalur dengan menggunakan SPSS 20.

Hasil perhitungan uji ANOVA Dua Jalur *N-Gain* kemampuan komunikasi matematis kelompok eksperimen dan kontrol selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Hasil Uji ANOVA terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Pembelajaran

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: N_Gain_KK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1,041 ^a	5	,208	17,677	,000	,606
Intercept	18,322	1	18,322	1392,446	,000	,963
Pembelajaran	,616	1	,616	47,356	,000	,476
KAM	,309	2	,154	12,508	,000	,313
Pembelajaran * KAM	,053	2	,027	2,605	,135	,073
Error	,677	54	,013			
Total	23,946	60				
Corrected Total	1,718	59				

a. R Squared = ,606 (Adjusted R Squared = ,569)

Berdasarkan tabel 5 terlihat bahwa untuk faktor pembelajaran, diperoleh nilai F hitung sebesar 47,356 dan nilai signifikan sebesar 0,000. Karena nilai signifikan lebih kecil dari nilai taraf signifikan 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

b. Uji Hipotesis Kedua

Hipotesis yang diajukan yaitu peningkatan kemandirian belajar matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada kemandirian belajar matematis siswa yang menggunakan pembelajaran biasa. Untuk menguji hipotesis digunakan uji statistik ANOVA dua jalur dengan menggunakan SPSS 20.

Hasil perhitungan ANAVA Dua Jalur terhadap *N-Gain* kemandirian belajar matematis siswa kelompok eksperimen dan

kontrol selengkapnya dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Hasil Uji ANAVA terhadap Peningkatan Kemandirian Belajar Matematis Siswa Berdasarkan Pembelajaran

Tests of Between-Subjects Effects
Dependent Variable: N_Gain_Kemandirian_Total

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	,106 ^a	5	,021	2,849	,020	,214
Intercept	4,456	1	4,456	598,885	,000	,917
Pembelajaran	,061	1	,061	8,356	,005	,135
KAM	,039	2	,020	2,815	,075	,091
Pembelajaran * KAM	,026	2	,013	1,935	,185	,063
Error	,390	54	,007			
Total	5,771	60				
Corrected Total	,496	59				

a. R Squared = ,214 (Adjusted R Squared = ,142)

Berdasarkan tabel 6 terlihat bahwa untuk faktor pembelajaran, diperoleh nilai F hitung sebesar 8,356 dan nilai signifikan sebesar 0,005. Karena nilai signifikan lebih kecil dari nilai taraf signifikan 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga peningkatan kemandirian belajar matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada kemandirian belajar

matematis siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

c. Uji Hipotesis Ketiga

Hipotesis yang diajukan yaitu terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Untuk menguji hipotesis digunakan ANAVA Dua Jalur.

Tabel 7. Hasil Uji Interaksi antara Pembelajaran dan KAM Terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan ANAVA 2 Jalur

Tests of Between-Subjects Effects
Dependent Variable: N_Gain_KK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1,041 ^a	5	,208	17,677	,000	,606
Intercept	18,322	1	18,322	1392,446	,000	,963
Pembelajaran	,616	1	,616	47,356	,000	,476
KAM	,309	2	,154	12,508	,000	,313
Pembelajaran * KAM	,053	2	,027	2,605	,135	,073
Error	,677	54	,013			
Total	23,946	60				
Corrected Total	1,718	59				

a. R Squared = ,606 (Adjusted R Squared = ,569)

Dari tabel 7 terlihat bahwa untuk faktor pembelajaran dan KAM, diperoleh nilai F hitung sebesar 2,605 dan nilai signifikan sebesar 0,135. Karena nilai signifikan lebih

besar dari nilai taraf signifikan 0,05, maka H_1 ditolak dan H_0 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara pembelajaran

dengan KAM terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat diterima. Dengan kata lain gain rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa dengan kemampuan awal matematika (tinggi, sedang, rendah) siswa yang diajar dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah tidak berbeda secara signifikan dengan siswa yang diajar dengan menggunakan pembelajaran biasa apabila dikelompokkan berdasarkan kombinasi antara pembelajaran

dan KAM, atau faktor pembelajaran dan KAM secara bersama-sama tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

d. Uji Hipotesis Keempat

Hipotesis yang diajukan yaitu terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemandirian belajar matematis siswa. Untuk menguji hipotesis digunakan ANAVA Dua Jalur.

Tabel 8. Hasil Uji Interaksi antara Pembelajaran dan KAM Terhadap Peningkatan Kemandirian Belajar Matematis Siswa Menggunakan ANAVA 2 Jalur

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: N_Gain_Kemandirian_Total

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	,106 ^a	5	,021	2,849	,020	,214
Intercept	4,456	1	4,456	598,885	,000	,917
Pembelajaran	,061	1	,061	8,356	,005	,135
KAM	,039	2	,020	2,815	,075	,091
Pembelajaran * KAM	,026	2	,013	1,935	,185	,063
Error	,390	54	,007			
Total	5,771	60				
Corrected Total	,496	59				

a. R Squared = ,214 (Adjusted R Squared = ,142)

Dari tabel 8 terlihat bahwa untuk faktor pembelajaran dan KAM, diperoleh nilai F hitung sebesar 1,935 dan nilai signifikan sebesar 0,185. Karena nilai signifikan lebih besar dari nilai taraf signifikan 0,05, maka tolak H_1 dan terima H_0 , yang berarti tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemandirian belajar matematis siswa dapat diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara pembelajaran dengan KAM terhadap peningkatan kemandirian belajar matematis siswa dapat diterima. Dengan kata lain gain rata-rata kemandirian belajar matematis siswa dengan kemampuan awal matematika (tinggi, sedang, rendah) siswa yang diajar dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah tidak berbeda secara signifikan dengan siswa yang diajar dengan menggunakan pembelajaran biasa apabila dikelompokkan berdasarkan kombinasi antara pembelajaran dan PAM, atau faktor pembelajaran dan PAM secara bersama-sama

tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemandirian belajar matematis siswa.

SIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis, temuan dan pembahasan yang telah dikemukakan dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Terdapat peningkatan kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar matematis siswa yang diberi pembelajaran menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada siswa yang diberi pembelajaran biasa.
2. Tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, B. I. 2009. *Komunikasi Matematika Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh : Yayasan Pena.
- Arends, R. I. 2008. *Learning To Teach (Belajar untuk Mengajar)* Buku Dua. Edisi Ketujuh. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Arifah. 2008. *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa*. Tesis tidak diterbitkan. Padang : Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.
- Aryan, B. 2007. *Kemampuan Membaca dalam Pembelajaran Matematika*. (online). <http://rbyans.wordpress.com>.
- Bird, Lyn. 2009. *Developing Self Regulated Learning Skills in Young Student*. Thesis. Deakin University. Tidak dipublikasikan.
- Bistari, B. 2010. *Pengembangan Kemandirian Belajar Berbasis Nilai untuk Meningkatkan Komunikasi Matematik*. Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA. Vol. 1, No.1.
- BSNP. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMK/MAK*. Jakarta: BSNP.
- Busnawir. 2006. *Pengaruh Penilaian Berbasis Portofolio terhadap Hasil Belajar Matematika dengan Mempertimbangkan Kemandirian Belajar Siswa (Eksperimen pada Siswa SMP Negeri 44 Jaktim, 2006)*. Jakarta : Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan.
- Cheng, Eric C.K. 2011. *The role of self Regulated Learning in Enhancing Learning Performance*. The Hongkong Institute of Education, Hongkong. Vol. 6 Issue 1. March 2011. ISSN 2094-1420.
- Ellianawati. 2010. *Pemanfaatan Model Self Regulated Learning Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Mandiri Pada Mata Kuliah Optik*. ISSN: 1693-1246. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia. Semarang: Unnes.
- Ibrahim, Muslimin dan Nur, Mohamad. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Unesa-University Press.
- Kuzle, A. 2013. *Patterns of Metacognitive Behavior During Mathematics Problem-Solving in a Dynamic Geometry Environment*. International Electronic Journal of Mathematics Education, Vol. 8 , No. 1.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Sanjaya, W. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Saragih, S. 2007. *Mengembangkan Kemampuan Berpikir logis dan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pendekatan Matematika Realistik*. Disertasi tidak dipublikasikan. Bandung: Program Pascasarjana UPI Bandung.
- Sumarmo, U. 2004. *Kemandirian Belajar : Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*. Makalah disajikan pada seminar Pendidikan Matematika di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Yogyakarta tanggal 8 Juli 2004 : tidak diterbitkan.
- Tan, O. Seng. 2003. *Problem-Based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in the 21st Century*. Cengage Learning : a division of Cengage Learning Asia Pte Ltd.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Zimmerman, B. 2008. *Investigating Self-Regulation and Motivation: Historical Background, Methodological Developments and Future Prospects*.

American Educational Research Journal
Math. America: Vol. 45 No.1, pg. 166-
183.