

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tujuan mata pelajaran matematika di sekolah untuk jenjang pendidikan dasar dan menengah berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan adalah agar siswa mampu: 1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep 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) memiliki sikap 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 (Riyanto, 2011: 112).

Berdasarkan tujuan di atas bahwa salah satu tujuan mata pelajaran matematika di sekolah adalah memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Hal ini dikarenakan pemecahan masalah merupakan bagian yang sudah terintegrasi dalam pembelajaran matematika, tidak dapat dipisahkan dari matematika. Akan tetapi, kenyataan umum banyak siswa-

siswi yang mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah pada soal-soal matematika. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa ini, salah satunya disebabkan karena lemahnya proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir. Siswa hanya menerima informasi dan menghafalnya, sehingga kurang memahami informasi-informasi yang diterimanya.

Menurut wawancara yang peneliti lakukan dengan salah satu guru di SMK Muhammadiyah 1 Palembang ketika pelaksanaan PPLK II pada Selasa 7 Oktober 2014, proses pembelajaran matematika di SMK Muhammadiyah sudah menerapkan berbagai pendekatan, strategi, metode maupun model pembelajaran. Akan tetapi, pendekatan, strategi, metode maupun model pembelajaran yang digunakan hanya untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Sedangkan, untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika itu sendiri belum banyak digunakan pendekatan, strategi, metode maupun model pembelajaran. Siswa hanya dapat menyelesaikan soal-soal rutin yang diberikan oleh guru, apabila siswa dihadapkan dengan soal non rutin atau soal tingkat tinggi yang diperlukan pemikiran terlebih dahulu untuk menyelesaikannya siswa akan mengalami kesulitan. Karena kebanyakan siswa hanya terbiasa dengan soal rutin yang pengerjaannya bisa dapat langsung diselesaikan tanpa pemikiran ide-ide dalam memecahkan soal yang diberikan.

Pada proses pembelajaran selama ini kebanyakan berpusat pada guru dan penyelesaian matematika yang hanya terdiri dari satu jawaban. Hal ini menyebabkan tingkat kemampuan pemecahan masalah pada siswa rendah karena mereka hanya terpaku pada langkah-langkah yang digunakan oleh guru. Siswa

hanya meniru dengan apa-apa yang disampaikan oleh guru. Hal ini menyebabkan siswa memiliki pemikiran yang hanya terpaku pada satu langkah jawaban dan ketika disajikan suatu permasalahan yang lain maka siswa akan bingung.

Kenyataan umum yang dapat dijumpai di sekolah selama ini sebagian besar soal-soal matematika yang diajukan kepada siswa bersifat tertutup (*closed-ended*) seperti pemberian soal-soal rutin. Soal rutin adalah soal latihan biasa yang dapat diselesaikan dengan prosedur yang di pelajari di kelas. Soal jenis ini banyak terdapat dalam buku ajar dan dimaksudkan untuk melatih siswa menggunakan prosedur yang sedang dipelajari di kelas. Umumnya para guru di sekolah cenderung lebih suka memberikan bentuk soal-soal rutin kepada siswanya daripada soal-soal non rutin, sehingga para siswa terlatih menggunakan prosedur-prosedur pada soal rutin saja. Akibatnya, mereka tidak terbiasa dan mengalami kesulitan apabila diberi soal-soal yang sifatnya non rutin dan ketika siswa dihadapkan pada tugas yang sulit dan membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau jawabannya tidak langsung diperoleh maka siswa cenderung hanya mengerjakannya, akhirnya siswa menegosiasikan tugas tersebut dengan guru di SMK Muhammadiyah 1 Palembang.

Hal seperti itu dalam matematika biasanya berupa pemecahan masalah matematika yang di dalamnya termasuk soal non rutin yaitu soal yang penyelesaiannya diperlukan pemikiran lebih lanjut karena prosedurnya tidak sejelas atau tidak sama dengan prosedur yang dipelajari di kelas. Padahal perlu disadari bahwa proses dalam penyelesaian masalah merupakan tujuan utama dalam pembelajaran pemecahan masalah matematika.

Berdasarkan wawancara yang peneliti lakukan dengan beberapa siswa kelas XI di SMK Muhammadiyah 1 Palembang pada 22 September 2014, diperoleh informasi bahwa siswa kurang memahami pembelajaran matematika. Karena bagi mereka pembelajaran matematika itu sulit, membosankan, dan apabila guru memberikan soal latihan tidak sesuai dengan contoh yang telah diberikan pada saat pembelajaran. Beberapa siswa bahkan tidak semangat untuk mengikuti pembelajaran matematika. Selain itu, menurut beberapa siswa tersebut guru mata pelajaran matematika selalu memberikan soal-soal yang berbeda dengan contoh yang diberikan. Dan juga soal-soal biasanya dikerjakan dengan prosedur yang biasa-biasa saja. Hal itu membuat siswa merasa bosan dengan pembelajaran matematika.

حَدَّثَنَا مَنْ كَانَ يُقْرِنُنَا مِنْ أَصْحَابِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُمْ كَانُوا يُقْرِنُونَ مِنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَشْرَ آيَاتٍ فَلَا يُنْخَدُونَ فِي الْعَشْرِ الْآخَرِي حَتَّى يَعْلَمُوا مَا فِي هَذِهِ مِنَ الْعِلْمِ وَالْعَمَلِ (رَوَاهُ أَحْمَدُ)

“Telah menceritakan kepada kami orang yang biasa mengajari kami, yakni dari kalangan sahabat Nabi SAW, bercerita kepada kami bahwa sesungguhnya mereka (para sahabat) pernah mempelajari sepuluh ayat (Al-Qur’an) dari Rasulullah SAW. Mereka tidak mempelajari sepuluh ayat yang lain sebelum mereka dapat mengetahui setiap ilmu yang terdapat dalam ayat-ayat tersebut dan mengamalkannya” (HR. Ahmad).

Hadits ini menjelaskan bahwa apabila akan memberikan ilmu kepada seseorang haruslah dengan cara yang baik agar orang yang menerimanya dapat mengikuti dengan baik pula. Begitupun dalam memilih suatu pendekatan, strategi, metode atau model pembelajaran untuk peserta didik haruslah tepat, karena pendekatan, strategi, metode atau model pembelajaran yang digunakan mempengaruhi hasil pembelajaran yang diperoleh oleh peserta didik.

Pendekatan yang digunakan oleh guru sangatlah berpengaruh terhadap efektifitas dalam pembelajaran, karena berkaitan erat dengan ketercapaian tujuan pembelajaran. pemilihan pendekatan yang salah akan mampu membuat efektifitas dari pembelajaran menurun, sehingga perlu adanya perhatian terhadap pendekatan yang digunakan guru dalam pembelajaran.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang bisa meningkatkan aktivitas dan kreativitas peserta didik dalam memecahkan masalah matematika yaitu pendekatan *open-ended*. Pendekatan *open-ended* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dimulai dari mengenalkan atau menghadapkan siswa pada masalah terbuka, dimana soal yang diberikan kepada siswa tidak hanya memiliki satu cara atau satu jawaban melainkan banyak solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut, dalam hal ini pendekatan *open-ended* tidak menekankan pada jawaban yang benar, akan tetapi lebih menekankan bagaimana cara memperoleh jawaban atau proses hasil tersebut. Pembelajaran dengan menggunakan banyak jawaban yang benar dari masalah yang diberikan dapat memberikan pengalaman kepada siswa dalam menemukan sesuatu yang baru di dalam proses pembelajaran. Jadi, peserta didik ditekankan untuk menemukan hubungan, mengklarifikasi, serta pengukuran pada soal-soal *open-ended*.

Dalam pembelajaran matematika, guru perlu mengembangkan kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah atau soal matematika. Tingkat soal pun berbeda-beda. Masalah yang diambil untuk tugas matematika dapat diperoleh dari topik matematika itu sendiri yaitu masalah-masalah keseharian atau masalah-masalah yang dapat dipahami oleh pikiran siswa. Dengan masalah itu, menurut Ruseffendi (dalam Sutawidjaja, 2011: 8.4), siswa akan dibawa kepada

konsep matematika melalui *re-invention* (penemuan kembali) atau melalui *discovery* (menemukan sesuatu yang sebenarnya sudah ada) dilihat dari cara dan jawaban suatu masalah maka ada dua tipe masalah, yakni tipe masalah yang diberikan mempunyai cara dan jawaban yang tunggal (*close problem*) atau tipe masalah yang mempunyai cara dan jawaban yang tidak tunggal (*open problem*). Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang sangat penting yang harus dimiliki oleh siswa. Salah satu cara untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa adalah dengan pembelajaran kooperatif dengan pendekatan *open ended*.

Untuk itu, dalam pembelajaran matematika diharapkan siswa membiasakan diri belajar aktif guna meningkatkan kemampuan dalam memecahkan masalah matematika. Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian yang berjudul **“Efektivitas Pendekatan *Open-Ended* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika di Kelas X Akuntansi SMK Muhammadiyah 1 Palembang”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah pendekatan *open-ended* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika di kelas X Akuntansi SMK Muhammadiyah 1 Palembang?.
2. Bagaimana tingkat efektivitas pendekatan *open-ended* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika di kelas X Akuntansi SMK Muhammadiyah 1 Palembang?.

Tingkat efektivitas pendekatan *open-ended* dilihat setelah pengukuran pengaruh pada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Setelah itu dilihat tingkat efektivitas yang didapatkan dari pengaruh kemampuan pemecahan masalah.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah pendekatan *open-ended* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika di kelas X Akuntansi SMK Muhammadiyah 1 Palembang.
2. Untuk mengetahui tentang efektivitas setelah penerapan pendekatan *open-ended* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika di kelas X Akuntansi SMK Muhammadiyah 1 Palembang.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Dapat memberikan wawasan pengetahuan dan pengalaman dalam pembelajaran matematika dengan terujinya pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *open-ended*.

2. Bagi Guru

Dapat dijadikan salah satu alternatif dengan menerapkan pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran matematika dan bahan pertimbangan bagi guru

dalam menciptakan proses pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

3. Bagi siswa

Pendekatan *open-ended* ini akan dapat membuat siswa lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran dan juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dalam memahami suatu materi.

4. Bagi pihak Sekolah

Untuk menentukan kebijakan, khususnya bagi pengembangan kurikulum dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Efektivitas

Efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti pengaruh atau akibat yang dapat membawa suatu hasil. Jadi efektivitas adalah suatu pengaruh atau akibat dalam kegiatan yang dapat membawa suatu hasil yang terbaik (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2008: 357). Menurut Mulyasa (2009: 173) efektivitas adalah bagaimana suatu organisasi berhasil mendapatkan dan memanfaatkan sumber daya dalam usaha mewujudkan tujuan operasional. Efektivitas berkaitan dengan terlaksananya semua tugas pokok, tercapainya tujuan, ketepatan waktu, dan adanya partisipasi aktif dari anggota. Menurut Steer (dalam Mulyasa, 2004: 83) efektivitas adalah bagaimana organisasi melaksanakan seluruh tugas pokoknya atau mencapai sasarannya.

Efektivitas adalah usaha untuk mencapai sasaran yang telah ditetapkan sesuai dengan kebutuhan, rencana, dengan menggunakan data, sarana, maupun waktu yang tersedia untuk memperoleh hasil yang maksimal baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Efektivitas merupakan keterkaitan antara tujuan dan hasil yang dinyatakan, dan menunjukkan derajat kesesuaian antara tujuan yang dinyatakan dengan hasil yang dicapai (Supardi, 2013:164).

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa efektivitas memiliki arti berhasil atau tepat guna. Efektif merupakan kata dasar, sementara kata sifat dari efektif adalah efektivitas. Efektivitas menurut pengertian di atas mengartikan bahwa indikator efektivitas dalam arti tercapainya sasaran atau tujuan yang telah ditentukan sebelumnya merupakan sebuah pengukuran dimana suatu target telah

tercapai sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Efektivitas berkaitan erat dengan pencapaian suatu tujuan tertentu, tujuan dari pembelajaran sendiri adalah ketercapaian kompetensi. Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini dapat dilihat dari selisih hasil *pre-test* dan *post-test* (gain) pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diukur dengan *effect size*.

B. Belajar

Belajar adalah kegiatan fisik atau badaniah. Untuk itu hasil yang dicapai adalah berupa perubahan-perubahan dalam fisik. Pendapat lain mengatakan bahwa belajar adalah kegiatan rohaniah atau *psychis*. Sasaran yang dicapai di sini adalah perubahan-perubahan jiwa. Sementara pendapat tradisonal, belajar adalah menambah dan mengumpulkan sejumlah pengetahuan (Asril, 2013: 1). Sedangkan, menurut Gagne (dalam Suprijono, 2014: 2) belajar adalah perubahan disposisi atau kemampuan yang dicapai seseorang melalui. Perubahan disposisi tersebut bukan diperoleh langsung dari proses pertumbuhan seseorang secara alamiah. Belajar dalam idealisme berarti kegiatan psiko-fisik-sosio menuju ke perkembangan pribadi seutuhnya. Namun, realitas yang dipahami oleh sebagian masyarakat tidaklah demikian. Belajar dianggapnya properti sekolah. Kegiatan belajar selalu dikaitkan dengan tugas-tugas sekolah. Sebagian masyarakat menganggap belajar di sekolah adalah usaha penguasaan materi ilmu pengetahuan.

Belajar sebagai konsep mendapatkan pengetahuan dalam praktiknya banyak dianut. Guru bertindak sebagai pengajar yang berusaha memberikan ilmu

pengetahuan sebanyak-banyaknya dan peserta didik giat mengumpulkan atau menerimanya. Proses belajar mengajar ini banyak didominasi aktivitas menghafal. Peserta didik sudah belajar jika mereka sudah hafal dengan hal-hal yang telah dipelajarinya. Sudah barang tentu pengertian belajar seperti ini secara esensial belum memadai. Perlu dipahami, perolehan pengetahuan maupun upaya penambahan pengetahuan hanyalah salah satu bagian kecil dari kegiatan menuju terbentuknya kepribadian seutuhnya (Suprijono, 2013: 3).

Dari beberapa pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses kegiatan untuk perubahan sebagai pengalaman dan pengetahuan yang didapatkan peserta didik.

C. Pembelajaran Matematika

Menurut Mulyasa (2011: 255) Pembelajaran pada hakekatnya adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Sedangkan Dimiyati (dalam Susanto, 2013: 186), pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat siswa belajar secara aktif yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. Pembelajaran berarti aktivitas guru dalam merancang bahan pengajaran agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif, yakni siswa dapat belajar secara aktif dan bermakna.

Berdasarkan beberapa pengertian dari para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah proses kegiatan yang telah diprogram sehingga diharapkan dapat terjadi perubahan pada siswa ke arah yang lebih baik.

Menurut Depdiknas (dalam Susanto, 2013: 184) kata matematika berasal dari bahasa Latin, *manthanein* atau *mathema* yang berarti “belajar atau hal yang

dipelajari,” sedang dalam bahasa Belanda, matematika disebut *wiskunde* atau ilmu pasti, yang kesemuanya berkaitan dengan penalaran. Menurut Paling (dalam Abdurrahman, 2010: 252), matematika adalah suatu cara untuk menemukan jawaban terhadap masalah-masalah yang dihadapi manusia, suatu cara menggunakan informasi, menggunakan pengetahuan tentang bentuk dan ukuran, menggunakan pengetahuan tentang menghitung, dan yang paling penting adalah memikirkan, melihat dalam diri manusia itu sendiri serta menggunakan hubungan-hubungan. Ada yang mengatakan bahwa matematika hanya perhitungan tambah, kurang, kali, bagi, tetapi ada pula yang melibatkan topik-topik seperti aljabar, geometri, dan trigonometri. Banyak pula yang menganggap bahwa matematika mencakup segala sesuatu yang berkaitan dengan berfikir logis.

Berdasarkan pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa matematika adalah proses untuk menemukan jawaban atas tiap masalah yang dihadapi, manusia akan menggunakan informasi yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi, pengetahuan tentang bilangan, bentuk dan ukuran, kemampuan untuk menghitung, kemampuan untuk mengingat dan menggunakan hubungan-hubungan.

Cockroft (dalam Abdurrahman, 2010: 253) mengemukakan bahwa matematika perlu diajarkan kepada siswa karena (1) selalu digunakan dalam segala segi kehidupan, (2) semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika, (3) merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat, dan jelas, (4) dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara, (5) meningkatkan kemampuan berpikir logis, ketelitian, dan kesadaran keruangan, dan (6) memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah yang

menantang. Berbagai alasan perlunya sekolah mengajarkan matematika kepada siswa pada hakikatnya dapat diringkaskan karena masalah kehidupan sehari-hari.

Ada beberapa pendekatan dalam pengajaran matematika, masing-masing didasarkan atas teori belajar yang berbeda. Ada empat pendekatan yang paling berpengaruh dalam pengajaran matematika, (1) pendekatan urutan belajar yang bersifat perkembangan menekankan pada pengukuran kesiapan belajar siswa, penyediaan pengalaman dasar, dan pengajaran keterampilan matematika prasyarat, (2) pendekatan belajar tuntas menekankan pada pengajaran matematika melalui pembelajaran langsung (*direct instruction*) dan terstruktur, (3) pendekatan strategi belajar memusatkan pada pengajaran bagaimana belajar matematika (*how to learn mathematics*), (4) pendekatan pemecahan masalah menekankan pada pengajaran untuk berpikir tentang cara memecahkan masalah dan pemrosesan informasi matematika (Abdurrahman, 2010: 255-257).

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah proses belajar mengajar yang menekankan pada pemecahan masalah yang dapat mengembangkan daya pikir manusia sehingga membuat siswa belajar secara aktif yang menekankan pada penyediaan sumber belajar.

D. Pendekatan *Open-Ended*

Pendekatan diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang terhadap proses pembelajaran. Pendekatan mengandung makna tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum (Adisusilo, 2013: 86). Pendekatan *open-ended* merupakan salah satu upaya inovasi pendidikan matematika yang pertama kali dilakukan oleh para ahli pendidikan Jepang. Menurut Shimada dan Becker (dalam Sutawidjaja, 2011: 8.5) munculnya pendekatan *open-ended* berawal dari

pandangan bagaimana menilai secara objektif kemampuan berpikir tingkat tinggi matematika siswa.

Shimada dan Becker (1997: 1) mengatakan, pendekatan *open-ended* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dimulai dari mengenalkan atau menghadapkan siswa pada masalah *open-ended*. Pembelajaran dilanjutkan dengan menggunakan banyak jawaban yang benar dari masalah yang diberikan untuk memberikan pengalaman kepada siswa dalam menemukan sesuatu yang baru di dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, pembelajaran dengan problem (masalah) terbuka artinya pembelajaran yang menyajikan permasalahan dengan pemecahan berbagai cara (*flexibility*) dan solusinya juga bisa beragam (multi jawab, *fluency*). Pembelajaran ini melatih dan menumbuhkan orisinalitas ide, kreatifitas, kognitif tinggi, kritis, komunikasi-interaksi, *sharing*, keterbukaan, dan sosialisasi (Ngalimun, 2014: 164).

Pendekatan *open-ended* menjanjikan suatu kesempatan kepada siswa untuk menginvestasi berbagai strategi dan cara yang diyakininya sesuai dengan kemampuan mengelaborasi permasalahan. Tujuannya tiada lain adalah agar kemampuan berpikir matematika siswa berkembang secara maksimal dan pada saat yang sama kegiatan-kegiatan kreatif dari setiap siswa terkomunikasikan dalam proses belajar mengajar (Sutawidjaja, 2011: 8.6). Dengan kata lain, kegiatan kreatif dan pola pikir matematis siswa harus dikembangkan semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan siswa. Hal ini dapat digaris bawahi adalah perlunya memberikan kesempatan siswa untuk berfikir dengan bebas sesuai dengan ide-ide matematika yang pada gilirannya akan memacu berfikir tingkat tinggi siswa.

Dari pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *open-ended* adalah suatu pendekatan yang diberikan berupa soal terbuka, di mana soal yang diberikan kepada siswa tidak hanya memiliki satu cara atau satu jawaban melainkan banyak solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut, dalam hal ini pendekatan *open-ended* tidak menekankan pada jawaban yang benar, akan tetapi lebih menekankan bagaimana cara memperoleh jawaban atau proses hasil tersebut.

Dalam pendekatan *open-ended* guru memberikan permasalahan kepada siswa yang solusinya tidak perlu ditentukan hanya melalui satu jalan. Guru harus memanfaatkan keragaman cara atau prosedur yang ditempuh siswa dalam memecahkan masalah. Hal tersebut akan memberikan pengalaman pada siswa dalam menemukan sesuatu yang baru berdasarkan pengetahuan, keterampilan dan cara berpikir matematika yang telah diperoleh sebelumnya (Sutawidjaja, 2011: 8. 19).

Advantages open-ended approach presented by Shimada dan Becker (1997:23), is:

1. *Students participate more actively in the lesson and express their ideas more frequently.*
2. *Students have more opportunities to make comprehensive use of their mathematical knowledge and skill.*
3. *Even low-achieving students can respond to the problem in some significant ways of their own.*
4. *Students are intrinsically motivated to give proofs.*
5. *Students have rich experiences in the pleasure of discovery and receive the approval of fellow students.*

Dan dapat diterjemahkan sebagai berikut, keunggulan pendekatan *open-ended* yang dikemukakan oleh Shimada dan Becker (1997: 23), yaitu:

1. Siswa memiliki kesempatan untuk berpartisipasi lebih aktif dalam pembelajaran dan lebih sering mengekspresikan ide-ide mereka.

2. Siswa memiliki kesempatan lebih banyak untuk memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan matematika secara komprehensif.
3. Bahkan siswa dengan kemampuan matematika rendah dapat merespon permasalahan dengan cara mereka sendiri.
4. Siswa pada hakikatnya termotivasi untuk memberikan bukti atau penjelasan jawaban yang mereka berikan.
5. Siswa mendapat pengalaman yang luar biasa, baik melalui temuan mereka sendiri maupun dari temanya dalam menjawab permasalahan.

But disadvantages open-ended approach presented by Shimada dan Becker (1997:23), is:

1. *It is difficult to make or prepare meaningful mathematical problem situations.*
2. *It is difficult for teachers to pose problems successfully. Sometime students have difficulty understanding how to respond and give answer that are not mathematically significant.*
3. *Some students with higher ability may experience anxiety about their answer.*
4. *Students may feel that their learning is unsatisfactory because of their difficulty in summarizing clearly.*

Dan dapat diterjemahkan sebagai berikut: namun, pendekatan *open-ended* juga memunculkan berbagai kelemahan. Adapun kelemahan pendekatan *open-ended* yang dikemukakan oleh Shimada dan Becker (1997: 23), yaitu:

1. Sulit untuk mempersiapkan masalah matematika pada situasi tertentu.
2. Sulit bagi guru untuk menempatkan masalah secara sempurna. Terkadang siswa kesulitan memahami bagaimana menanggapi dan memberikan jawaban yang tidak penting secara matematis.
3. Beberapa siswa dengan kemampuan yang lebih tinggi, mungkin meragukan tentang jawaban mereka.

4. Siswa merasa bahwa kegiatan belajar mereka tidak memuaskan karena mereka kesulitan dalam menjelaskan hasil akhirnya.

E. Kegiatan Pembelajaran Dengan Pendekatan *Open-Ended*

Menurut Tim MKPBM (dalam Sutawidjaja, 2011: 8.8), dalam praktik kegiatan *open-ended* harus mencakup 3 (tiga) hal, yakni sebagai berikut:

1. Kegiatan siswa terbuka.
2. Kegiatan matematika adalah ragam berpikir.
3. Kegiatan siswa dan kegiatan matematika merupakan satu kesatuan.

Shimada dan Becker (dalam Sutawidjaja, 2011: 8.13) mengemukakan bahwa secara umum terdapat tiga tipe masalah yang dapat diberikan, yakni menemukan pengaitan, pengklarifikasian, dan pengukuran.

Menurut Shimada dan Becker (1997: 5-6), langkah-langkah pada proses pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* ada dua periode, yaitu:

Periode pertama: secara individu, a) diberikan permasalahan/soal, b) sesuai waktu yang ditetapkan diselesaikan, c) hasil kerja siswa dikumpulkan, d) kemudian beberapa menit dibentuk lagi kerja kelompok dan e) mendiskusikan hasil individual tadi sebagai bahan dalam diskusi sebagai ide, sesuai waktu yang disepakati, f) kemudian dikumpulkan hasil laporan kelompok.

Periode kedua: a) Guru memanggil kelompok terpilih untuk menyajikan hasil kerja kelompok di depan dan mendiskusikan, b) kemudian akan terjadi pertanyaan kelompok lain dengan penyaji materi, c) hasil penyajian semua kelompok selesai, dilanjutkan membuat kesimpulan pembelajaran.

Sedangkan, menurut Gordah (dalam Listani, 2012: 1) langkah-langkah pada proses pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* sebagai berikut:

Pada kegiatan pendahuluan, guru memberikan pendahuluan tentang materi pelajaran disertai dengan penjelasan tentang kegunaan konsep yang akan diajarkan dalam masalah kehidupan sehari-hari. Kegiatan inti dalam pembelajaran melalui pendekatan *open ended* ini adalah: 1) diawali dengan guru memberikan masalah *open ended* yang berkaitan dengan materi yang akan diajarkan, 2) siswa menyelesaikan masalah tersebut secara individu, kemudian didiskusikan dengan teman sekelompoknya, 3) siswa mempresentasikan hasil diskusinya dan kelompok lain menanggapi. Solusi dibahas secara bersama-sama, 4) masalah diselesaikan dan dikembangkan melalui pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru maupun siswa untuk memberikan pemahaman mengenai konsep yang diajarkan, 5) dalam proses tanya jawab, guru memotivasi siswa agar dapat memberikan jawaban dan kesimpulan penting tentang konsep yang diajarkan. Dalam hal ini guru melakukan *probing*, dan 6) guru memberikan soal-soal lain yang berkaitan dengan materi pelajaran dan siswa diminta mengerjakannya, baik secara individu maupun secara berkelompok. Sebagai penutup dalam pembelajaran melalui pendekatan *open ended* ini adalah: 1) guru mengingatkan kembali tentang konsep-konsep inti dalam materi yang diberikan, 2) guru memberikan informasi apa yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya, dan 3) guru memberikan soal-soal latihan untuk dikerjakan di rumah secara individual.

Dari Langkah-langkah pada proses pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* menurut para ahli, peneliti menyimpulkan langkah-langkah proses pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* sebagai berikut:

1. Pemberian masalah

- a. Guru mengorganisasikan kelas untuk belajar, kerja individual atau kerja kelompok.
 - b. Guru menyampaikan kepada siswa tentang apa yang akan mereka lakukan, menyelesaikan masalah, melakukan aktivitas, melanjutkan mempelajari suatu topik atau mengerjakan tugas berupa Lembar Kerja Siswa (LKS).
 - c. Menentukan cara menyelesaikan masalah yang ada di LKS.
 - d. Siswa diberikan Lembar Kerja Siswa (LKS) oleh guru yang berupa masalah *open-ended*.
2. Pemecahan masalah (berdiskusi dalam kelompok)
- a. Siswa diberikan dalam berpikir matematika melalui pengalaman belajarnya pada saat melakukan manipulasi. Pengembangan model-model, situasi, skema dan simbol-simbol, eksperimen dan pemecahan masalah.
 - b. Saat siswa berdiskusi mengerjakan tugas, guru berkeliling diantara siswa mengamati dan mendengar serta bertanya dan memberi komentar.
3. Presentase saling membagi (*Sharing*)
- a. Siswa melaporkan penyelesaian masalah mereka atas kelompok, hasil aktivitas atau jawaban dan mempresentasikan di depan kelas.
 - b. Guru memimpin diskusi menyampaikan pertanyaan apakah, mengapa, dan bagaimana siswa mencapai tujuan pelajaran. Pertanyaan akan memungkinkan siswa untuk saling bertukar ide antar siswa.
4. Meringkas
- a. Siswa memeriksa kembali apa yang telah mereka lakukan atau pelajari.

- b. Siswa membuat laporan tertulis apa yang telah mereka pelajari yaitu mengenai materi.

5. Penilaian

- a. Sebelum, selama dan setelah pelajaran digunakan berbagai penilaian seperti melengkapi tugas, kontribusi kelompok, dan tes.
- b. Penilaian ditekankan pada hasil tes awal dan hasil tes akhir pokok bahasan.

Adapun, menurut Sutawidjaja dan Jarnawi Afgani D. (2011: 8.22) setelah guru mengkonstruksi masalah *open-ended* pada langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*, ada beberapa langkah yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran sebelum *problem* (masalah) tersebut disampaikan pada siswa, yaitu sebagai berikut:

1. Apakah masalah tersebut kaya dengan konsep-konsep matematika dan bernilai?

Masalah yang diberikan harus mendorong siswa untuk berpikir dari berbagai sudut pandang.

2. Apakah topik matematika dari masalah itu cocok dengan siswa?

Pada saat menyelesaikan masalah, siswa harus menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya. Jika soal tersebut diprediksi diluar jangkauan siswa maka guru harus mengubahnya.

3. Apakah masalah itu mengundang pengembangan konsep matematika lebih lanjut?

Masalah harus terkait dengan konsep-konsep matematika lebih tinggi sehingga memacu siswa berpikir tingkat tinggi.

Apabila guru telah menyusun suatu masalah *open-ended* dengan baik, langkah selanjutnya adalah mengembangkan rencana pembelajaran. Pada tahap ini hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu:

- a. Tuliskan respon siswa yang diharapkan.
- b. Tujuan masalah yang diberikan harus jelas.
- c. Sajikan masalah semenarik mungkin.
- d. Lengkapi dengan prinsip problem posing (pemecahan masalah) sehingga siswa memahaminya dengan mudah.
- e. Berikan waktu yang cukup kepada siswa untuk melakukan eksplorasi.

F. Pemecahan Masalah Matematika

1. Masalah Matematika

Belajar matematika, pada umumnya yang dianggap masalah bukanlah soal yang biasa dijumpai siswa. Soal atau pertanyaan disebut masalah tergantung kepada pengetahuan yang dimiliki penjawab. Dapat terjadi bagi seseorang, pertanyaan itu dapat dijawab dengan menggunakan prosedur rutin baginya, namun bagi orang lain untuk menjawab pertanyaan tersebut memerlukan pengorganisasian pengetahuan yang telah dimiliki secara tidak rutin (Hudoyo dalam Widjajanti, 2009: 403).

Senada dengan pendapat Suherman (dalam Widjajanti, 2009: 403) menyatakan bahwa suatu masalah biasanya memuat suatu situasi yang mendorong seseorang untuk menyelesaikannya akan tetapi tidak tahu secara langsung apa yang harus dikerjakan untuk menyelesaikannya. Jika suatu masalah diberikan kepada seorang anak dan anak tersebut langsung mengetahui cara

menyelesaikannya dengan benar, maka soal tersebut tidak dapat dikatakan sebagai masalah bagi anak tersebut.

Holmes (dalam Wardhani, 2010: 16) menyatakan bahwa terdapat dua kelompok masalah dalam pembelajaran matematika yaitu masalah rutin dan masalah nonrutin.

a. Masalah Rutin

Masalah rutin dapat dipecahkan dengan metode yang sudah ada. Masalah rutin sering disebut sebagai masalah penerjemahan karena deskripsi situasi dapat diterjemahkan dari kata-kata menjadi simbol-simbol. Masalah rutin dapat membutuhkan satu, dua atau lebih langkah pemecahan.

b. Masalah Non Rutin

Masalah non rutin membutuhkan lebih dari sekadar penerjemahan masalah menjadi kalimat matematika dan penggunaan prosedur yang sudah diketahui. Masalah non rutin mengharuskan pemecah masalah untuk membuat sendiri metode pemecahannya. Dia harus merencanakan dengan seksama bagaimana memecahkan masalah tersebut.

Dalam pembelajaran matematika ada soal pemecahan masalah dan ada soal bukan pemecahan masalah. Pada umumnya soal cerita dapat digunakan untuk melatih siswa dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, dalam menyelesaikan soal cerita dapat digunakan strategi penyelesaian masalah, walaupun soal cerita matematika belum tentu merupakan soal pemecahan masalah. Kemampuan yang diperlukan untuk menyelesaikan soal cerita tidak hanya kemampuan keterampilan (*skill*) dan mungkin algoritma tertentu saja

melainkan kemampuan lainnya yaitu kemampuan menyusun rencana dan strategi yang akan digunakan dalam mencapai penyelesaian (Marsudi, 2011 : 9-10).

Adapun yang dimaksud dengan soal cerita matematika adalah soal-soal matematika yang dinyatakan dalam kalimat-kalimat bentuk cerita yang perlu diterjemahkan menjadi kalimat matematika atau persamaan matematika. Soal cerita biasanya menggunakan kata-kata atau kalimat-kalimat sehari-hari (Hanifah, 2011 : 12).

2. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Kemampuan memecahkan masalah menjadi tujuan utama dari belajar matematika diantara tujuan yang lain. Orang yang terampil memecahkan masalah akan mampu berpacu dengan kebutuhan hidupnya, menjadi pekerja yang lebih produktif, dan memahami isu-isu kompleks yang berkaitan dengan masyarakat global (Holmes dalam Wardhani dkk, 2010 : 7).

Menurut Polya (dalam Susanto, 2013: 202-203), menyebutkan ada empat langkah dalam pembelajaran pemecahan masalah, yaitu:

- a. Memahami masalah, langkah ini meliputi: 1) apa yang diketahui, keterangan apa yang diberikan, atau bagaimana keterangan soal, 2) apakah keterangan yang diberikan cukup untuk mencari apa yang ditanyakan, 3) apakah keterangan tersebut tidak cukup, atau keterangan itu berlebihan, dan 4) buatlah gambar atau notasi yang sesuai.
- b. Merencanakan penyelesaian, langkah ini terdiri atas: 1) pernahkah Anda menemukan soal seperti ini sebelumnya, pernahkah ada soal yang serupa dalam bentuk lain, 2) rumus mana yang dapat digunakan dalam masalah ini, 3)

perhatikan apa yang ditanyakan, dan 4) dapatkan hasil dan metode yang lalu digunakan di sini.

- c. Melalui perhitungan, langkah ini menekankan pada pelaksanaan rencana penyelesaian yang meliputi: 1) memeriksa setiap langkah apakah sudah benar atau belum, 2) bagaimana membuktikan bahwa langkah yang dipilih sudah benar, 3) melaksanakan perhitungan sesuai dengan rencana yang dibuat.
- d. Memeriksa kembali proses dan hasil. Langkah ini menekankan pada bagaimana cara memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh, yang terdiri dari: 1) dapatkan diperiksa kebenaran jawaban, 2) dapatkan jawaban itu dicari dengan cara lain, dan 3) dapatkan jawaban atau cara tersebut digunakan untuk soal-soal lain.

Menurut Depdiknas (dalam Rohima, 2009 : 16), aspek yang dinilai dari hasil tes berdasarkan kemampuan pemecahan masalah antara lain sebagai berikut:

- a. Kemampuan memahami masalah

Aspek yang dinilai : 1) pemahaman apa yang diketahui

2) pemahaman apa yang ditanyakan

- b. Kemampuan merencanakan penyelesaian masalah

Aspek yang dinilai : 1) ketepatan strategi pemecahan masalah

2) relevansi konsep yang dipilih dengan permasalahan

- c. Kemampuan melaksanakan rencana penyelesaian masalah

Aspek yang dinilai : 1) ketepatan model matematika yang digunakan

2) kebenaran dalam melakukan operasi hitung

- d. Kemampuan memeriksa hasil yang diperoleh

Aspek yang dinilai : 1) kebenaran jawaban

Dari pendapat-pendapat dapat disimpulkan indikator pemecahan masalah yaitu:

- a. Kemampuan memahami masalah yaitu siswa mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan soal,
- b. Kemampuan menyusun rencana pemecahan masalah yaitu siswa mampu memilih strategi yang tepat dalam memecahkan masalah dan konsep/prinsi yang relavan atau berhubungan dengan permasalahan,
- c. Kemampuan melaksanakan rencana pemecahan masalah yaitu siswa mampu menyelesaikan materi dan melaksanakan operasi hitung dengan konsep/prinsip yang tepat,
- d. Kemampuan memeriksa jawaban yang diperoleh yaitu siswa mampu menguji jawaban dan menyatukan jawaban dengan tepat.

(pengukuran soal pemecahan masalah dapat dilihat di tabel 3.2).

G. Kajian Materi Sistem Persamaan dan Pertidaksamaan Linear

Materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear merupakan materi yang ada di kelas X pada semester awal. Dimana materi ini merupakan materi kedua setelah materi bentuk pangkat, akar, dan logaritma. Berikut penjelasan tentang materi Sistem Persamaan dan Pertidaksamaan Linear,

1. Sistem Persamaan Linear Satu Variabel

Bentuk umum dan Himpunan Penyelesaian Persamaan Linear Satu Variabel

Persamaan linear satu variabel adalah suatu kalimat terbuka yang hanya memuat sebuah peubah dan pangkatnya satu. Bentuk umumnya adalah:

$$\boxed{ax + b = 0, \text{ dengan } a \neq 0, \text{ dan } a, b \in \mathbb{R}}$$

Perhatikan masalah matematika dibawah ini:

Selisih umurmu dan adikmu adalah 5 tahun. Jika umurmu sekarang

17 tahun, berapakah umur adikmu?

Permasalahan seperti itu merupakan masalah salah satu bentuk masalah PLSV. Jika kita misalkan umur adikmu x tahun, apa yang kamu peroleh? Ya,

$$x + 5 = \text{umur kamu}$$

Jadi, bila hari ini umurmu 17 tahun, maka

$$x + 5 = 17$$

$$\Leftrightarrow x + 5 - 5 = 17 - 5$$

$$\Leftrightarrow x + 0 = 12$$

$$\Leftrightarrow x = 12$$

Dengan demikian, hari ini umur adikmu 12 tahun. Dari permasalahan di atas, bentuk $x + 5 = 17$ adalah salah satu contoh persamaan linear satu variabel (PLSV).

2. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Persamaan linear dua variabel adalah sistem persamaan yang mengandung dua variabel yang tidak diketahui.

$$ax + by = c \dots \text{(persamaan 1)}$$

$$px + qy = r \dots \text{(persamaan 2)}$$

dengan $a, b, p,$ dan $q, c, r \in \text{real}$

a, p = koefisien dari x

b, q = koefisien dari y

contoh:

Pena yang dimiliki Fulan dan 4 kali banyaknya pena Sia ada 9. Jika 2 kali banyaknya pena Fulan dikurangi 3 kali banyaknya pena Sia ada 7. Berapa banyaknya pena yang dimiliki Fulan dan Berapa pula banyaknya pena yang dimiliki Sia?

Misal: banyaknya pena yang dimiliki Fulan dilambangkan dengan x

 banyaknya pena yang dimiliki Sia dilambangkan dengan y

Dari permasalahan di atas, dapat diperoleh:

$$x + 4y = 9 \qquad \text{(persamaan 1)}$$

$$2x - 3y = 7 \qquad \text{(persamaan 2)}$$

Dua persamaan tersebut membentuk sebuah sistem persamaan linear dua variabel yang dapat diselesaikan dengan berbagai cara.

a. Metode Eliminasi

Perhatikan sistem persamaan $\begin{cases} x + 4y = 9 \\ 2x - 3y = 7 \end{cases}$

- 1) Koefisien variabel x adalah 1 untuk persamaan pertama dan 2 untuk persamaan kedua.

Sekarang samakan koefisien x dari kedua persamaan.

$$\begin{array}{rcl} x + 4y = 9 & \times 2 & \longrightarrow 2x + 8y = 18 \\ 2x - 3y = 7 & \times 1 & \longrightarrow 2x - 3y = 7 \end{array}$$

Operasikan kedua persamaan di atas sehingga diperoleh nilai y .

$$\begin{array}{r} 2x + 8y = 18 \\ 2x - 3y = 7 \\ \hline 11y = 11 \\ y = 1 \end{array}$$

diperoleh $y = 1$

- 2) Apabila kamu menyamakan koefisien variabel y , kamu peroleh

$$\begin{array}{rcl} x + 4y = 9 & \times 3 & \longrightarrow 3x + 12y = 27 \\ 2x - 3y = 7 & \times 4 & \longrightarrow 8x - 12y = 28 \\ \hline 11x = 55 \\ x = 5 \end{array}$$

Jadi, penyelesaiannya adalah $x = 5$ dan $y = 1$

Kesimpulan: banyaknya pena Fulan ada 5 dan banyaknya pena Sia ada 1

b. Substitusi

- 1) Ubahlah variabel x pada persamaan 1 ke dalam variabel y

$$\begin{array}{l} x + 4y = 9 \quad (\text{persamaan 1}) \\ x = 9 - 4y \quad (\text{persamaan 3}) \end{array}$$

- 2) Gantikan variabel x pada persamaan 3 ke persamaan 2

$$\begin{array}{l} 2x - 3y = 7 \\ \Leftrightarrow 2(9 - 4y) - 3y = 7 \\ \Leftrightarrow 18 - 11y = 7 \\ \Leftrightarrow -11y = -11 \\ \Leftrightarrow y = 1 \end{array}$$

- 3) Gunakan nilai variabel $y = 1$ ke dalam persamaan 3

$$\begin{array}{l} y = 1 \Leftrightarrow x = 9 - 4y \\ \Leftrightarrow x = 9 - 4(1) \end{array}$$

$$\leftrightarrow x = 9 - 4$$

$$\leftrightarrow x = 5$$

Jadi, diperoleh penyelesaian dari system persamaan linear dua variabel

$$\begin{cases} x + 4y = 9 \\ 2x - 3y = 7 \end{cases} \text{ adalah } x = 5 \text{ dan } y = 1$$

c. Campuran

Perhatikan sistem persamaan $\begin{cases} x + 4y = 9 \\ 2x - 3y = 7 \end{cases}$

- 1) Koefisien variabel x adalah 1 untuk persamaan pertama dan 2 untuk persamaan kedua.

Sekarang samakan koefisien x dari kedua persamaan.

$$x + 4y = 9 \quad \times 2 \quad \longrightarrow \quad 2x + 8y = 18$$

$$2x - 3y = 7 \quad \times 1 \quad \longrightarrow \quad 2x - 3y = 7$$

Operasikan kedua persamaan di atas sehingga diperoleh nilai y .

$$2x + 8y = 18$$

$$2x - 3y = 7 \quad -$$

$$11y = 11$$

$$y = 1$$

diperoleh $y = 1$

- 2) Gunakan nilai variabel $y = 1$ ke dalam persamaan 1

$$y = 1 \leftrightarrow x + 4y = 9$$

$$\leftrightarrow x + 4(1) = 9$$

$$\leftrightarrow x + 4 = 9$$

$$\leftrightarrow x + 4 - 4 = 9 - 4$$

$$\leftrightarrow x + 0 = 5$$

$$\leftrightarrow x = 5$$

Jadi, diperoleh penyelesaian dari system persamaan linear dua variabel

$$\begin{cases} x + 4y = 9 \\ 2x - 3y = 7 \end{cases} \text{ adalah } x = 5 \text{ dan } y = 1$$

3. Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel.

Persamaan linear tiga variabel yaitu sistem persamaan yang terdiri atas tiga persamaan yang masing-masing mengandung tiga variabel dan pangkat ketiga peubah itu adalah satu.

Sistem persamaan linear tiga variabel berbentuk sebagai berikut;

$$a_1x + b_1y + c_1z = k_1$$

Keterangan: $a_1, a_2, a_3 =$ koefisien x

$$a_2x + b_2y + c_2z = k_2$$

$b_1, b_2, b_3 =$ koefisien y

$$a_3x + b_3y + c_3z = k_3$$

$c_1, c_2, c_3 =$ koefisien z

untuk menyelesaikan sistem persamaan ini dapat dilakukan dengan dua cara substitusi dan cara gabungan (eliminasi dan substitusi).

Contoh:

Sebuah pabrik memiliki tiga buah mesin P, Q, R yang digunakan untuk membuat mesin kasir. Jika ketiga bekerja, dihasilkan 222 mesin per hari. Jika P dan Q bekerja, tetapi R tidak, dihasilkan 159 mesin per hari. Jika Q dan R bekerja, tetapi P tidak, dihasilkan 147 koper per hari. Berapa produksi harian tiap mesin?.

Misalkan, produksi harian mesin P = x koper, mesin Q = y koper, mesin R = z koper.

Model matematika dari masalah tersebut terdiri atas 3 persamaan linear, yaitu

- 1) Jika ketiganya bekerja, dihasilkan 222 mesin kasir per hari

$$x + y + z = 222 \dots \text{(persamaan 1)}$$

- 2) Jika P dan Q bekerja, tetapi R tidak, dihasilkan 159 mesin kasir per hari

$$x + y = 159 \dots \text{(persamaan 2)}$$

- 3) Jika Q dan R bekerja, tetapi P tidak, dihasilkan 147 mesin kasir per hari

$$y + z = 147 \dots \text{(persamaan 3)}$$

dari persamaan 1, 2, dan 3 diperoleh SPL berikut.

$$x + y + z = 222 \dots \text{(persamaan 1)}$$

$$x + y = 159 \dots \text{(persamaan 2)}$$

$$y + z = 147 \dots \text{(persamaan 3)}$$

- a. Metode substitusi

dari persamaan 2 di ubah ke variabel x maka akan membentuk persamaan

4;

$$x + y = 159 \rightarrow x = 159 - y \dots \text{(persamaan 4)}$$

substitusi persamaan 4 ke dalam persamaan 1

$$x + y + z = 222$$

$$\leftrightarrow (159 - y) + y + z = 222$$

$$\leftrightarrow 159 + z = 222$$

$$\leftrightarrow 159 - 159 + z = 222 - 159$$

$$\leftrightarrow z = 63$$

Nilai variabel $z = 63$ ke persamaan 3,

$$z = 63 \rightarrow y + z = 147$$

$$\leftrightarrow y + 63 = 147$$

$$\leftrightarrow y + 63 - 63 = 147 - 63$$

$$\leftrightarrow y + 0 = 80$$

$$\leftrightarrow y = 80$$

Nilai variabel $y = 80$ ke persamaan 2,

$$y = 80 \rightarrow x + y = 159$$

$$\leftrightarrow x + 80 = 159$$

$$\leftrightarrow x + 80 - 80 = 159 - 80$$

$$\leftrightarrow x + 0 = 79$$

$$\leftrightarrow x = 79$$

Dengan demikian, produksi harian mesin P, Q, dan R masing-masing adalah 63, 80, dan 79 mesin kasir.

b. Metode gabungan (eliminasi dan substitusi)

$$x + y + z = 222 \dots \text{(persamaan 1)}$$

$$x + y = 159 \dots \text{(persamaan 2)}$$

$$y + z = 147 \dots \text{(persamaan 3)}$$

eliminasi persamaan 1 dan persamaan 2,

$$x + y + z = 222$$

$$\underline{x + y = 159 -}$$

$$z = 63$$

Nilai variabel $z = 63$ ke persamaan 3,

$$z = 63 \rightarrow y + z = 147$$

$$\leftrightarrow y + 63 = 147$$

$$\leftrightarrow y + 63 - 63 = 147 - 63$$

$$\leftrightarrow y + 0 = 80$$

$$\leftrightarrow y = 80$$

Nilai variabel $y = 80$ ke persamaan 2,

$$y = 80 \rightarrow x + y = 159$$

$$\leftrightarrow x + 80 = 159$$

$$\leftrightarrow x + 80 - 80 = 159 - 80$$

$$\leftrightarrow x + 0 = 79$$

$$\leftrightarrow x = 79$$

Dengan demikian, produksi harian mesin P, Q, dan R masing-masing adalah 63, 80, dan 79 mesin kasir.

4. Pertidaksamaan Linear

Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. Pertidaksamaan linear adalah suatu kalimat terbuka yang menggunakan tanda " $>$ ", " $<$ ", " \geq ", " \leq ". Pertidaksamaan ini hanya memuat sebuah variabel dan pangkat dari variabelnya adalah satu.

Bentuk umum pertidaksamaan linear adalah:

$$ax + b > 0, ax + b \geq 0, ax + b < 0, \text{ dan } ax + b \leq 0.$$

Contoh:

Tentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan berikut: $5x - 2 < 8$

$$5x - 2 < 8$$

$$5x - 2 + 2 < 8 + 2$$

$$5x < 10$$

$$5x \left(\frac{1}{5}\right) < 10\left(\frac{1}{5}\right)$$

$$x < 2$$

jadi, himpunan penyelesaiannya: $\{x \mid x < 2, x \in \mathbb{R}\}$.

H. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Ada beberapa penelitian yang terdahulu yang dijadikan referensi bagi peneliti, diantaranya yaitu:

1. Berdasarkan penelitian Sistya Ika Rahmawati (2012) yang berjudul “Penerapan Pendekatan *Open-Ended* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) Kelas VIII B Semester Ganjil SMP Negeri 1 Balung Tahun Pelajaran 2011-2012” dikategorikan berhasil ditinjau dari ketuntasan belajar siswa dengan persentase ketuntasan secara klasikal pada siklus 1 mencapai 62,2%, sedangkan pada siklus 2 mencapai 81,1%.
2. Berdasarkan penelitian Neny Hariyani (2013) yang berjudul “Pengembangan LKS Berbasis Pendekatan *Open-Ended* Untuk Melatih Kemandirian Belajar Matematika Siswa Kelas VIII di SMP Negeri 31 Palembang” ditemukan bahwa pembelajaran berbasis pendekatan *open-ended* memberikan pengaruh terbesar dibandingkan dengan pengaruh pembelajaran konvensional, level sekolah, dan kemampuan awal matematika siswa terhadap pencapaian kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa.
3. Berdasarkan penelitian Nila Fitriana (2013) yang berjudul “Pengaruh Metode Make A Match Berbasis Pendekatan *Open-Ended* Terhadap Pemahaman

Konsep Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika di Kelas VIII MTS Negeri 1 Palembang” terungkap bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa pada pembelajaran matematika.

Perbedaan penelitian-penelitian terdahulu di atas dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.1
Persamaan dan Perbedaan Penelitian

Nama peneliti	Jenis Penelitian	Fokus Peneliti	Materi Penelitian
Oktaviany Wulandari (2015)	Kuantitatif Eksperimen	Pendekatan <i>Open-Ended</i> , kemampuan pemecahan masalah matematika.	Matematika kelas X SMK Muhammadiyah 1 Palembang
Sistya Ika Rahmawati (2012)	Kuantitatif Eksperimen	Pendekatan <i>Open-Ended</i> , Hasil belajar matematika siswa.	Matematika kelas VIII SMP N 1 Balung
Neny Hariyani (2013)	Kuantitatif Eksperimen	Pengembangan LKS, Pendekatan <i>Open-Ended</i> , Kemandirian belajar matematika siswa.	Matematika kelas VIII SMP N 31 Palembang
Nila Fitriana (2013)	Kuantitatif Eksperimen	Metode <i>Make A Match</i> , Pendekatan <i>Open-Ended</i> , Pemahaman konsep siswa pada mata pelajaran matematika.	Matematika kelas VIII MTS N 1 Palembang

I. Hipotesis

Bertitik tolak dari tinjauan teoritis maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

ada pengaruh pendekatan *open-ended* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika di kelas X Akuntansi SMK Muhammadiyah 1 Palembang.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini digolongkan ke dalam penelitian eksperimen (*Experimental Research*) dimana peneliti memberi perlakuan pada kelas yang diteliti dengan pendekatan *open-ended*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan pendekatan *open-ended* yang ditunjukkan dari data tes kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran matematika di kelas X Akuntansi SMK Muhammadiyah 1 Palembang.

B. Desain Penelitian

Adapun desain penelitiannya adalah *Pretest-Posttest Control Grup Design*.

Ekperimen model ini dapat digambarkan seperti berikut:

R₁	O₁	X	O₂
R₂	O₃		O₄

Keterangan:

R₁ : kelompok kelas eksperimen

R₂ : kelompok kelas kontrol

O₁ : *pre-test* kelas eksperimen

O₃ : *pre-test* kelas kontrol

X : pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*

O₂ : *post-test* kelas eksperimen

O₄ : *post-test* kelas kontrol

Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang diberi *pre-test* untuk mengetahui keadaan awal kemampuan pemecahan masalah matematika. Disini yang menjadi kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan

menggunakan pendekatan *open-ended*, sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan menggunakan cara biasa dilakukan pengajar sebelumnya atau dengan model konvensional yaitu dengan metode ceramah, tanya jawab dan penugasan. Selanjutnya, dua kelompok kelas diberi *post-test* untuk mengetahui keadaan kemampuan pemecahan masalah matematika setelah diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended*.

C. Variabel Penelitian

Variabel bebas (*independent*) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Variabel terikat (*dependent*) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013: 61).

Pada penelitian ini menggunakan variabel bebas dan terikat. Variabel bebasnya yaitu pendekatan *open-ended*. Sedangkan variabel terikatnya yaitu kemampuan pemecahan masalah matematika.

D. Definisi Operasional Variabel

Pendekatan *open-ended* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dimulai dari mengenalkan atau menghadapkan siswa pada masalah *open-ended*, dimana soal yang diberikan kepada siswa tidak hanya memiliki satu cara atau satu jawaban melainkan banyak solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Pendekatan *open-ended* tidak menekankan jawaban yang benar, akan tetapi lebih menekankan bagaimana cara memperoleh jawaban atau proses hasil tersebut.

Dengan menerapkan pendekatan *open-ended* peneliti akan melihat tingkat kemampuan pemecahan masalah matematika. Di mana tingkat kemampuan pemecahan masalah matematika pada anak yang memiliki tingkat kecerdasan yang tinggi, sedang, serta rendah akan meningkat kemampuan pemecahan masalah matematikanya setelah diterapkan pendekatan *open-ended*. Efektivitas akan dilihat dari besar kecilnya ukuran efek yang didapatkan. Pada penelitian ini efektivitas yang dimaksud adalah ketepatan penggunaan pendekatan *open-ended* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika di kelas X Akuntansi SMK Muhammadiyah 1 Palembang.

Indikator kemampuan pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: kemampuan memahami masalah yaitu siswa mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan soal, kemampuan menyusun rencana pemecahan masalah yaitu siswa mampu memilih strategi yang tepat dalam memecahkan masalah dan konsep atau prinsip yang relevan atau berhubungan dengan permasalahan, kemampuan melaksanakan rencana pemecahan masalah yaitu siswa mampu menyelesaikan sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dan melaksanakan operasi hitung dengan konsep/prinsip yang tepat, kemampuan memeriksa jawaban yang diperoleh yaitu siswa mampu menguji jawaban dan menyatukan jawaban dengan tepat.

E. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Untuk memperoleh data yang pasti maka diperlukan adanya populasi yang diteliti, sebab tanpa adanya populasi akan mengalami kesulitan dalam mengolah

data yang masuk. Populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian penelitian dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang ditentukan (Zuriah, 2006: 116).

Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan dari siswa-siswi kelas X di SMK Muhammadiyah 1 Palembang tahun ajaran 2015/2016 yang terdiri dari 5 kelas yaitu X AK 1, X AK 2, X TKJ1, X TKJ 2, dan X PJ yang berjumlah 205 siswa. Yang dijabarkan di tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1
Populasi siswa kelas X SMK Muhammadiyah 1 Palembang

Kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
X AK 1	5	33	38
X AK 2	3	32	35
X TKJ 1	24	20	44
X TKJ 2	24	22	46
X PJ	11	31	42

Sumber : Tata Usaha SMK Muhammadiyah 1 Palembang Tahun Ajaran 2015-2016

Keterangan: AK: Akuntansi
TKJ: Teknologi Komputer Jaringan
PJ: Penjualan Pemasaran

2. Sampel penelitian

Sampel diambil dengan teknik *cluster random sampling* dengan cara memandang populasi sebagai kelompok-kelompok. Dalam hal ini, pada kelas X SMK Muhammadiyah 1 Palembang dipandang sebagai *cluster* kemudian secara acak dipilih dua dari seluruh kelas tersebut untuk mendapatkan dua kelas dengan kemampuan siswa yang homogen yaitu kelas X AK 1 dan X AK 2. Setelah itu dilakukan pemilihan secara acak lagi untuk menentukan kelas manakah yang akan dijadikan kelas kontrol dan kelas eksperimen yaitu kelas X AK 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X AK 2 sebagai kelas kontrol.

F. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Tahap Persiapan

- a. Melakukan wawancara terhadap guru matematika dan siswa di sekolah yang akan menjadi penelitian SMK Muhammadiyah 1 Palembang.
- b. Konsultasi dengan guru mata pelajaran yang bersangkutan dan dosen pembimbing.
- c. Melakukan perizinan tempat untuk penelitian.
- d. Menentukan dan memilih sampel dari populasi yang telah ditentukan.
- e. Menyusun instrument penelitian kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. Instrument penelitian ini di antaranya: Rencana Pelaksana Pembelajaran (RPP), soal-soal test, Lembar Kerja siswa, dan lain-lain sesuai kebutuhan penelitian.
- f. Analisis perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data.

2. Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam tahap ini, sebagai berikut:

- a. Memberikan *pre-test* pada kedua kelas.
- b. Melaksanakan kegiatan pembelajaran di kedua kelas tersebut. Di kelas kontrol, pembelajaran dilakukan dengan menggunakan pembelajaran secara konvensional yang biasa dilakukan di sekolah. Sedangkan di kelas eksperimen, pembelajaran dilakukan dengan menggunakan pendekatan *open-ended*.
- c. Memberikan *post-test* pada kedua kelas tersebut.

3. Tahap Penyelesaian

Setelah diperoleh data hasil tes siswa, selanjutnya data dianalisis kemudian melakukan pembahasan dan menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan di SMK Muhammadiyah 1 Palembang.

G. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Tes adalah alat ukur yang sangat berharga dalam penelitian. Tes merupakan seperangkat rangsangan (*stimulan*) yang diberikan kepada seseorang dengan maksud untuk mendapatkan jawaban-jawaban yang menjadi dasar penetapan skor angka. Ada dua persyaratan pokok dari tes yang digunakan untuk pengumpulan data penelitian yaitu validitas dan reliabilitas (Uno, 2012: 111).

Tes yang akan dilaksanakan adalah *pre-test* dan *post-test*. Tipe tes yang akan diberikan berupa tes subyektif (bentuk uraian). Untuk mendapatkan hasil evaluasi yang baik diperlukan instrumen yang kualitasnya baik. Oleh karena itu, sebelum instrumen ini diujikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlebih dahulu instrumen tersebut di uji cobakan. Tes yang diberikan berupa soal pemecahan masalah yang dibuat untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dalam bentuk essay/uraian tertulis dan harus dikerjakan oleh seluruh siswa kelas penelitian soal individu. Kemudian akan dinilai berdasarkan rubrik penskoran, sehingga diperoleh data kemampuan siswa terhadap pemecahan masalah yang ditunjukkan dalam bentuk skor.

Data tes soal yang diberikan kepada siswa, selanjutnya diberikan penskoran terhadap jawaban siswa berdasarkan kriteria berikut:

Tabel 3.2
Rubrik Penskoran Data Tes Soal Pemecahan Masalah

Pemahaman yang diukur	Skor	Rubrik
Memahami masalah	2	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 0 jika sama sekali tidak menuliskan. • Skor 1 sebagian masalah disalah tafsirkan • Skor 2 jika menuliskan dengan benar
Merancang Rencana Pemecahan Masalah	2	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 0 jika tidak ada jawaban. • Skor 1 rencana sesuai, tetapi tidak benar. • Skor 2 jika rencana sesuai dan mengarah kepada jawaban benar.
Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah	2	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 0 jika tidak menuliskan rencana penyelesaian. • Skor 1 jika melaksanakan sebagian rencana dengan benar. • Skor 2 jika melaksanakan seluruh rencana dengan benar.
Memeriksa Hasil	2	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 0 jika tidak ada jawaban. • Skor 1 jika sebagian jawaban benar. • Skor 2 jika seluruh penyelesaian benar.

Adapun kategori nilai tes pemahaman siswa dalam pemecahan masalah sebagai berikut:

Tabel 3.3
Kategori Nilai Pemahaman Pemecahan Masalah

Nilai Siswa	Kategori
81 – 100	Sangat baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21 – 40	Kurang
0 – 20	Sangat kurang

(Modifikasi Arikunto, 2009: 245)

Setelah uji coba dilaksanakan, selanjutnya dilakukan analisis mengenai validitas butir soal, dan reliabilitas.

a. Validitas Butir Soal

Menurut Sugiyono (2013: 172), hasil penelitian yang valid bila terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi pada objek yang diteliti.

Dalam penelitian ini, penulis menghitung koefisien validitas dengan menggunakan rumus korelasi produk moment menggunakan angka kasar (*raw score*). Rumus korelasi produk moment sebagai berikut:

$$r_{XY} = \frac{N \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} \quad (\text{Sugiyono, 2013: 255})$$

Dengan :

r_{xy} : koefisien korelasi anrata variabel x dan variabel y

n : banyaknya subyek

x : skor tiap item

y : skor total tiap butir total

xy : hasil kali skor X dengan Y untuk setiap responden

x^2 : kuadrat skor tiap item

y^2 : kuadrat skor total tiap butir soal

Kriteria Validitas instrument dapat dilihat dari tabel berikut (Sugiyono, 2013: 257):

Tabel 3.4
Kriteria Tingkat Validitas

Nilai	Keterangan
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r_{xy} \leq 0,79$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} \leq 0,59$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} \leq 0,39$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,19$	Sangat Rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid

b. Reliabilitas Tes

Sebuah tes dikatakan reliable apabila hasil-hasil tes tersebut menunjukkan ketetapan, artinya apabila tes tersebut dikenakan pada sejumlah subjek yang sama pada waktu yang lain, maka hasilnya akan tetap sama atau relatif sama.

Dalam uji reliabilitas ini peneliti menggunakan rumus alpa:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (\text{Arikunto, 2010: 239})$$

Dengan :

r_{11} = realibilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan dan butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varian butir

σ_t^2 = varian total

Rumus mencari varian :

$$\sigma_t^2 = \frac{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right)}{n}$$

Keterangan: $\sum x^2$ = jumlah kuadrat skor butir soal

n = jumlah soal

Kriteria Reliabilitas disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.5
Kriteria Reliabilitas

Nilai	Keterangan
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,39$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,59$	Sedang
$0,60 \leq r_{11} < 0,79$	Tinggi
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi

(Sudijono, 2012: 193)

2. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit atau kecil (Sugiyono, 2013: 194).

Wawancara ini dilakukan untuk menemukan atau mengetahui permasalahan yang ada pada saat peneliti melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan open-ended terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Tes Kemampuan Pemecahan Matematika Siswa

Statistik yang digunakan adalah uji-t. Uji-t digunakan untuk melihat perbedaan kemampuan pemecahan matematika siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis sebagai berikut:

a. Analisis Data Tes Awal (*Pre-test*)

- 1) Menguji normalitas skor tes kemampuan pemecahan matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *lilliefors*.

Hipotesis untuk uji normalitas :

H_0 = data *pre-test* penelitian berdistribusi normal

H_1 = data *pre-test* penelitian berdistribusi tidak normal

Berikut rumus uji lilliefors,

$$L_0 = | F(Z_i) - S(Z_i) | \quad (\text{Sudjana, 2005: 466-467})$$

Dengan kriteria pengujian jika $L_o > L_{kritis}$ maka H_o diterima, H_o ditolak apabila $L_o \leq L_{kritis}$.

- 2) Menguji homogenitas dua varians. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti memiliki varians yang sama. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama, maka kelompok tersebut dikatakan homogen. Sedangkan untuk uji homogenitas kedua varians kelas sampel, digunakan uji kesamaan dua varians, dengan rumusan statistik :

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Dengan kriteria pengujian jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan $\alpha = 5\%$, dk pembilang = $(n_a - 1)$ dan dk penyebut = $(n_b - 1)$ maka data homogen (Sugiyono, 2013: 276).

- 3) Uji kesamaan dua rerata (Uji-t) melalui uji dua pihak dengan menggunakan rumus uji-t. Hipotesisnya dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik (uji dua pihak) sebagai berikut:

$$H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_2$$

$$H_1 : \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$$

Keterangan :

H_0 : Kemampuan pemecahan matematika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes awal tidak berbeda secara signifikan.

H_1 : Kemampuan pemecahan matematika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes awal berbeda secara signifikan.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (\text{Sugiyono, 2013: 181})$$

Dengan s adalah varian gabungan,

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (\text{Sugiyono, 2013: 181})$$

Keterangan:

t = nilai t_{hitung}

\bar{x}_1 = rata-rata nilai kelas eksperimen.

\bar{x}_2 = rata-rata nilai kelas kontrol.

n_1 = sampel 1 (kemampuan pemecahan dengan menggunakan pendekatan *open-ended*).

n_2 = sampel 2 (kemampuan pemecahan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional).

S_1 = varians kelas eksperimen.

S_2 = varians kelas kontrol.

Kesimpulan diterima atau ditolaknya hipotesis. Kreteria pengujian pengujian hipotesis dalam penelitian ini adalah Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$, dimana $t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ didapat dari daftar distribusi studen “ t ” dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$.

b. Analisis Data Tes Akhir (*Post-tes*)

1) Menguji normalitas skor tes kemampuan pemecahan matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *lilliefors* dengan menggunakan

Hipotesis untuk uji normalitas :

H_0 = data *post-test* berdistribusi normal

H_1 = data *post-test* berdistribusi tidak normal

Berikut rumus uji lilliefors,

$$L_0 = | F(Z_i) - S(Z_i) | \quad (\text{Sudjana, 2005: 466-467})$$

Dengan kriteria pengujian jika $L_0 > L_{kritis}$ maka H_0 diterima, H_0 ditolak apabila $L_0 \leq L_{kritis}$.

- 2) Menguji homogenitas dua varians. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti memiliki varians yang sama. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama, maka kelompok tersebut dikatakan homogen.

Hipotesis yang akan di uji adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_2^2 = \sigma_4^2 : \text{variens data } post\text{-test homogen}$$

$$H_1 : \sigma_2^2 \neq \sigma_4^2 : \text{variens data } post\text{-test tidak homogen}$$

Keterangan:

$$\sigma_2^2 : \text{variens data } post\text{-test kelas eksperimen}$$

$$\sigma_4^2 : \text{variens data } post\text{-test kelas kontrol}$$

Sedangkan untuk uji homogenitas kedua varians kelas sampel, digunakan uji kesamaan dua varians, dengan rumusan statistik :

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Dengan kriteria pengujian jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ dengan $\alpha = 5 \%$, dk pembilang = $(n_\alpha - 1)$ dan dk penyebut = $(n_\alpha - 1)$ maka data homogen (Sugiyono, 2013: 276).

- 3) Uji kesamaan dua rerata (Uji-t) melalui uji satu pihak untuk mengetahui kelas mana yang lebih baik. Hipotesisnya dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik (uji satu pihak) sebagai berikut:

$$H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_2$$

$$H_1 : \bar{x}_1 > \bar{x}_2$$

Keterangan :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan

pendekatan *open-ended* dengan kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model konvensional.

H₁ : Kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model konvensional.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (\text{Sugiyono, 2013: 181})$$

Dengan s adalah varian gabungan,

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (\text{Sugiyono, 2013: 181})$$

Keterangan:

t = nilai t_{hitung}

\bar{x}_1 = rata-rata nilai kelas eksperimen.

\bar{x}_2 = rata-rata nilai kelas kontrol.

n₁ = sampel 1 (kemampuan pemecahan dengan menggunakan pendekatan *open-ended*).

n₂ = sampel 2 (kemampuan pemecahan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional).

S₁ = varians kelas eksperimen.

S₂ = varians kelas kontrol.

Kesimpulan diterima atau ditolaknya hipotesis. Kreteria pengujian pengujian hipotesis dalam penelitian ini adalah Terima H₀ jika t_{hitung} < t_{(1-α)(n₁+n₂-2)}, dimana t_{(1-α)(n₁+n₂-2)} didapat dari daftar distribusi studen “t” dengan peluang (1-α) dan dk = (n₁ + n₂ - 2).

2. Analisis Data Nilai Gain

Perhitungan nilai *gain* bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Perhitungan tersebut diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test* masing-masing kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran menurut Meltzer dihitung dengan rumus g-faktor (N-Gain) dengan rumus:

$$\text{gain} = S_{\text{pos}} - S_{\text{pre}}$$

$$g = \frac{S_{\text{pos}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}} \quad (\text{Hendryarto, 2013: 153})$$

Keterangan :

g = Gain

S_{pre} = Skor pretes

S_{pos} = Skor postes

S_{maks} = Skor maksimal

Kriteria tingkat gain menurut Hake yang disajikan pada tabel berikut :

Tabel 3.6
Kriteria Tingkat Gain

G	Keterangan
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Setelah diperoleh rata-rata tiap butir soal, lalu kita membandingkan data nilai gain kelompok eksperimen dan data nilai gain kelompok kontrol. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a. Menguji normalitas data indeks gain kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *liliefors* dengan rumus sebagai berikut:

$$L_o = | F(Z_i) - S(Z_i) | \quad (\text{Sudjana, 2005: 466-467})$$

Dengan kriteria pengujian jika $L_o > L_{\text{kritis}}$ maka H_o diterima, H_o ditolak apabila $L_o \leq L_{\text{kritis}}$.

b. Menguji homogenitas dua varians dengan uji- F dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Untuk uji homogenitas dua varians ini rumusan hipotesisnya adalah:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ Data n-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen.

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ Data n-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang tidak homogen.

Sedangkan untuk uji homogenitas kedua varians kelas sampel, digunakan uji kesamaan dua varians, dengan rumusan statistik :

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} \quad \text{dengan} \quad s = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}$$

Keterangan:

s = simpangan baku

x = n-gain siswa

\bar{x} = rata-rata n-gain

n = jumlah siswa

Dengan kriteria pengujian jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ dengan $\alpha = 5 \%$, dk pembilang = $(n_\alpha - 1)$ dan dk penyebut = $(n_\alpha - 1)$ maka data homogen (Sugiyono, 2013: 276).

- c. Uji kesamaan dua rerata (Uji-t) melalui uji satu pihak dengan uji-t, untuk mengetahui kelas mana yang lebih baik. Rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut :

$$H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$$

$$H_1: \bar{x}_1 \geq \bar{x}_2$$

Keterangan:

Ho: Tidak ada pengaruh pendekatan *open-ended* terhadap peningkatan rata-rata nilai gain kelas eksperimen daripada kelas kontrol terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

H₁: Ada pengaruh pendekatan *open-ended* terhadap peningkatan rata-rata nilai gain kelas eksperimen daripada kelas kontrol terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (\text{Sugiyono, 2013: 181})$$

Dengan s adalah varian gabungan,

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (\text{Sugiyono, 2013: 181})$$

Kesimpulan diterima atau ditolaknya hipotesis. Kreteria pengujian pengujian hipotesis dalam penelitian ini adalah Terima H₀ jika $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$, dimana $t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ didapat dari daftar distribusi studen “t” dengan peluang $(1-\alpha)$ dan dk = $(n_1 + n_2 - 2)$.

Sedangkan untuk menguji hipotesis, jika pada Uji Normalitas diperoleh bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal maka digunakan uji non-parametrik dengan rumus:

$$CR = \frac{2R-n}{\sqrt{n}} \quad (\text{Supranto, 1988: 326})$$

Dimana, R merupakan jumlah tanda positif dan n merupakan jumlah pasangan observasi yang relevan. Jika pengujian satu arah (ke) kanan akan dibuat, maka kedua hipotesis tidak akan berubah. Dan jika taraf nyata sebesar 0,05 digunakan, aturan pengambilan keputusan dapat dinyatakan dengan format yang serupa sebagai berikut:

H_0 diterima apabila $CR \leq Z_\alpha$ atau

H_0 ditolak apabila $CR \geq Z_\alpha$ dimana Z_α adalah probabilitas hasil sampel (Misbahuddin, 2013: 174).

3. Analisis Efektivitas

Menurut Olejenik dan Algina (dalam Ngafiyah dan Bambang, 2014: 55) *Effect size* merupakan ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan, yang bebas dari pengaruh besarnya sampel. Untuk mengukur efektivitas penerapan pendekatan *open-ended* terhadap pemecahan masalah matematika dengan cara yang paling sederhana dan langsung untuk menghitung ukuran efek pada satu rerata adalah d dari Cohen. Menurut Cohen, ukuran efek pada rerata adalah selisih rerata yang dinyatakan dalam satuan simpangan baku

$$\text{Ukuran efek } d \text{ Cohen} = \frac{\text{selisih rerata}}{\text{simpangan baku}} \quad (\text{Naga, 2010: 3})$$

Untuk selisih rata-rata dilihat dari selisih hasil *pre-test* dan *post-test*. Tetapi dalam hal simpangan baku populasi tidak diketahui maka simpangan baku yang digunakan adalah simpangan baku sampel s .

Simpangan baku adalah simpangan baku paduan mereka s_p . Dalam hal simpangan baku sampel adalah s_1 dan s_2 dengan ukuran sampel n_1 dan n_2 maka s_p adalah:

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}} \quad (\text{Naga, 2010: 4})$$

Kriteria yang diusulkan oleh Cohen tentang besar kecilnya ukuran efek adalah sebagai berikut pada tabel 3.7;

Tabel 3.7
Klasifikasi interpretasi d Cohen

Besar presentase	Keterangan
$0 < d \leq 0,2$	Efek kecil
$0,2 < d \leq 0,8$	Efek sedang
$d > 0,8$	Efek besar

(Modifikasi Naga, 2010: 4)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Proses Pelaksanaan Penelitian

a. Tahap Persiapan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, peneliti menyiapkan instrumen penelitian kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Selanjutnya, instrumen di validasi kepada validator yang dimana untuk mendapatkan saran dan komentar dari instrument yang sudah dibuat. Instrumen ini di antaranya: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), dan soal tes ujicoba.

1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini divalidasikan agar RPP kelas eksperimen dan RPP kelas kontrol yang akan digunakan valid. RPP divalidasi oleh 1 (satu) orang dosen matematika UIN Raden Fatah Palembang yaitu Ibu Riza Agustiani, M. Pd. dan 2 (dua) orang guru mata pelajaran matematika di SMK Muhammadiyah 1 Palembang yaitu Ibu Darmi, S. Pd. dan Ibu Rosianah, S.Pd. Kemudian RPP dikonsultasikan ke validator dengan meminta saran. Adapun saran dari validator yitu dapat dilihat pada tabel di bawah ini,

Tabel 4.1
Komentar dan Saran Validator mengenai RPP Eksperimen

Validator	Komentar/Saran
Riza Agustiani, M.Pd (Dosen Matematika)	Isi RPP harus disesuaikan dengan langkah-langkah yang ada di dalam pendekatan <i>open-ended</i> , dan berikan contoh dalam kegiatan. Materi dibuat secara jelas dan singkat dan harus dibuat dengan penulisan yang benar.
Darmi, S.Pd (Guru Matematika)	RPP sudah sesuai dengan langkah-langkah <i>open-ended</i> .
Rosianah, S.Pd (Guru Matematika)	RPP sudah dibuat dengan baik.

Setelah mendapatkan saran dari validator, peneliti memperbaiki RPP kelas eksperimen berdasarkan saran dari validator. Kemudian RPP kelas eksperimen dikonsultasikan ke validator untuk mendapat nilai. Hasil validasi RPP kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2
Hasil Validasi RPP Eksperimen

No	Aspek	Indikator	Skor			Rata-rata	Ket.
			1*	2*	3*		
1	Isi (content)	1. Kebenaran isi/materi	4	4	4	4	Valid
		2. Pengelompokan dalam bagian-bagian yang logis	3	3	3	3	Valid
		3. Kesesuaian dengan standar	3	4	4	3,67	Valid
		4. Kelayakan sebagai kelengkapan pembelajaran	3	3	3	3	Valid
		5. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	3	3	3	3	Valid
		6. Dapat memunculkan pendidikan berkarakter	3	3	3	3	Valid
2	Struktur dan navigasi (construct)	1. Kejelasan pembagian materi	4	4	3	3,67	Valid
		2. Pengaturan ruang/tata letak	4	4	3	3,67	Valid
		3. Jenis dan ukuran huruf	4	4	3	3,67	Valid
3	Bahasa	1. Bahasa yang digunakan sesuai EYD	4	4	3	3,67	Valid
		2. Kesederhanaan struktur kalimat	3	3	3	3	Valid
		3. Kejelasan struktur kalimat	4	4	3	3,67	Valid
		4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	3	3	3	3	Valid
Rata-rata total kriteria kevalidan RPP						3,39	Valid

Tabel 4.3
Komentar dan Saran Validator mengenai RPP Kontrol

Validator	Komentar/Saran
Riza Agustiani, M.Pd	Isi RPP harus disesuaikan serta

(Dosen Matematika)	ditunjukkan materi yang akan diajarkan. Materi dibuat secara jelas dan singkat dan harus dibuat dengan penulisan yang baik dan benar.
Darmi, S.Pd (Guru Matematika)	RPP sudah dibuat dengan baik.
Rosianah, S.Pd (Guru Matematika)	RPP sudah dibuat dengan baik.

Setelah mendapatkan saran dari validator, peneliti memperbaiki RPP kelas kontrol berdasarkan saran dari validator. Kemudian RPP dikonsultasikan ke validator untuk mendapat nilai. Hasil validasi RPP kelas kontrol dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.4
Hasil Validasi RPP Kontrol

No	Aspek	Indikator	Skor			Rata-rata	Ket.
			1*	2*	3*		
1	Isi (content)	7. Kebenaran isi/materi	4	4	4	4	Valid
		8. Pengelompokkan dalam bagian-bagian yang logis	3	3	3	3	Valid
		9. Kesesuaian dengan standar	3	3	3	3	Valid
		10. Kelayakan sebagai kelengkapan pembelajaran	3	4	2	3	Valid
		11. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	3	3	3	3	Valid
		12. Dapat memunculkan pendidikan berkarakter	3	3	4	3,33	Valid
2	Struktur dan navigasi (construct)	4. Kejelasan pembagian materi	3	4	3	3,33	Valid
		5. Pengaturan ruang/tata letak	4	4	3	3,33	Valid
		6. Jenis dan ukuran huruf	4	4	3	3,33	Valid
3	Bahasa	5. Bahasa yang digunakan sesuai EYD	4	3	3	3,33	Valid
		6. Kesederhanaan struktur kalimat	3	3	3	3	Valid
		7. Kejelasan struktur kalimat	4	3	3	3,33	Valid
		8. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	3	3	3	3	Valid
Rata-rata total kriteria kevalidan RPP						3,28	Valid

Ket:

1* : ibu Riza Agustiani, M. Pd.

2* : ibu Darmi, S. Pd.

3* : ibu Rosianah, S. Pd.

Nilai rata-rata total validasi yang diberikan oleh validator yaitu untuk RPP kelas eksperimen 3,39 dan kontrol 3,28 dengan kriteria sangat valid sehingga RPP

untuk kelas eksperimen kontrol telah memenuhi kevalidan dan bisa digunakan untuk penelitian.

2) Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam penelitian ini divalidasi agar LKS yang akan digunakan dalam penelitian valid. Validator dalam RPP ini yaitu 1 (satu) orang dosen matematika UIN Raden Fatah Palembang yaitu Bapak M. Win Afgani, M.Pd dan 2 orang guru SMK Muhammadiyah 1 Palembang yaitu Ibu Darmi, S.Pd. dan Ibu Rosianah, S.Pd.

Kemudian LKS dikonsultasikan ke validator dengan meminta saran. Adapun saran dari validator yaitu dapat dilihat pada tabel di bawah ini,

Tabel 4.5
Saran Validator mengenai LKS

Validator	Saran
M. Win Afgani, M.Pd (Dosen Matematika)	LKS dibuat dengan menarik dan juga hanya berisi soal-soal <i>open-ended</i> .
Darmi, S.Pd (Guru Matematika)	LKS dibuat dengan menarik
Rosianah, S.Pd (Guru Matematika)	LKS dibuat dengan menarik

Setelah mendapatkan saran dari validator, peneliti memperbaiki LKS berdasarkan saran dari validator. Kemudian LKS dikonsultasikan ke validator untuk mendapat nilai. Hasil validasi LKS dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.6
Hasil Validasi LKS

No	Aspek	Indikator	Skor			Rata-rata	Ket.
			1*	2*	3*		
1	Validitas Isi	1. Sesuai dengan kompetensi dasar	4	5	4	4,33	Valid
		2. Sesuai dengan indikator pembelajaran	5	5	4	4,67	Valid
		3. Sesuai dengan kurikulum KTSP	4	5	5	4,67	Valid
		4. Sesuai dengan sumber belajar	4	4	4	4	Valid

		5. Sesuai dengan kebenaran konsep dalam soal telah sesuai dengan materi	5	4	4	4,33	Valid
		6. Sesuai dengan alokasi waktu	4	4	4	4	Valid
		7. Memuat jenjang kognitif	4	4	4	4	Valid
		8. Kesesuaian butir soal dengan tujuan pembelajaran	4	5	4	4,33	Valid
		9. Pemahaman masalah	4	5	5	4,67	Valid
		10. Memuat strategi penalaran, dan prosedur pemecahan masalah	4	5	4	4,33	Valid
		11. Komunikasi	4	5	4	4,33	Valid
2	Validitas Muka	1. Keabsahan susunan kalimat	4	5	4	4,33	Valid
		2. Font huruf berukuran normal	5	5	4	4,67	Valid
		3. Kejelasan tanda baca	5	5	4	4,67	Valid
		4. Kebenaran penulisan symbol matematika	5	5	4	4,67	Valid
		5. Kalimat tidak menimbulkan tafsiran lain	4	4	4	4	Valid
		6. Kalimat soal mudh dipahami	4	4	5	4,33	Valid
		7. Menggunakan jenis huruf yang formal	5	4	4	4,33	Valid
		8. Kesesuaian penggunaan kata yang di Bold/Italic/Underline	5	4	4	4,33	Valid
		9. Kejelasan petunjuk cara mengerjakan soal tes	5	4	4	4,33	Valid
3	Validitas Konstruk	1. Kalimat yang digunakan tidak menyinggung emosi seseorang	5	5	4	4,67	Valid
		2. Sesuai dengan perkembangan siswa	5	5	4	4,67	Valid
		3. Sesuai dengan situasi nyata	4	5	4	4,33	Valid
		4. Ada keterkaitan antar konsep	4	4	4	4	Valid
		5. Melibatkan logika dan penalaran	4	4	4	4	Valid
4	Validitas Bahasa	1. Ketepatan kata Tanya atau perintah	4	4	4	4	Valid
		2. Kesederhanaan penggunaan bahasa	4	5	4	4,33	Valid
Rata-rata total criteria kevalidan LKS						4,345	Valid

Nilai rata-rata total validasi yang diberikan oleh validator yaitu 3,345 dengan kriteria sangat valid sehingga LKS *Open-Ended* pada sistem persamaan dan pertidaksamaan linear telah memenuhi kevalidan.

3) Soal Tes Ujicoba

Soal tes ujicoba ini divalidasi oleh 1 (satu) orang dosen matematika UIN Raden Fatah Palembang yaitu bapak M. Win Afgani, M. Pd. dan 2 (dua) orang guru mata pelajaran matematika di SMK Muhammadiyah 1 Palembang yaitu Ibu Darmi, S. Pd. dan Ibu Rosianah, S.Pd.

Setelah RPP mendapatkan saran dari validator peneliti memperbaiki soal tes ujicoba agar dapat digunakan dalam penelitian. Selanjutnya, peneliti memberikan lembar validasi pakar untuk mendapatkan nilai. Tabel dibawah ini adalah nilai yang diberikan validator,

Tabel 4. 7
Hasil validasi Soal Tes Ujicoba

No	Aspek	Indikator	Skor			Rata-rata	Ket.
			1*	2*	3*		
1	Validitas Isi	1. Sesuai dengan kompetensi dasar	5	5	4	4,67	Valid
		2. Sesuai dengan indikator pembelajaran	4	4	4	4	Valid
		3. Sesuai dengan kurikulum KTSP	5	5	4	4,67	Valid
		4. Sesuai dengan sumber belajar	5	5	5	5	Valid
		5. Sesuai dengan kebenaran konsep dalam soal telah sesuai dengan materi	4	4	4	4	Valid
		6. Sesuai dengan alokasi waktu	4	4	4	4	Valid
		7. Memuat jenjang kognitif	2	4	4	3,33	Valid
2	Validitas Muka	1. Keabsahan susunan kalimat	4	4	4	4	Valid
		2. Font huruf berukuran normal	5	5	4	4,67	Valid
		3. Kejelasan tanda baca	5	5	4	4,67	Valid
		4. Kebenaran penulisan symbol matematika	4	5	4	4,33	Valid
		5. Kalimat tidak menimbulkan tafsiran lain	4	4	4	4	Valid
		6. Kalimat soal mudh dipahami	4	4	4	4	Valid
		7. Menggunakan jenis huruf yang formal	5	5	4	4,67	Valid

		8. Kesesuaian penggunaan kata yang di Bold/Italic/Underline	5	4	4	4,67	Valid
		9. Kejelasan petunjuk cara mengerjakan soal tes	5	4	4	4,67	Valid
3	Validitas Konstruk	1. Kalimat yang digunakan tidak menyinggung emosi seseorang	5	4	4	4,33	Valid
		2. Sesuai dengan perkembangan siswa	4	4	4	4	Valid
		3. Sesuai dengan situasi nyata	4	4	4	4	Valid
		4. Ada keterkaitan antar konsep	3	4	4	3,67	Valid
		5. Memberikan penguatan	2	4	4	3,33	Valid
		6. Melibatkan logika dan penalaran	3	4	4	3,67	
Rata-rata total criteria kevalidan LKS						4,212	Valid

Ket:

1* : bapak M. Win Afgani, M. Pd.

2* : ibu Darmi, S. Pd.

3* : ibu Rosianah, S. Pd.

Setelah melakukan validator, kemudian peneliti merevisi soal tes uji coba berdasarkan saran yang telah diberikan oleh para validator. Setelah itu, soal tes uji coba dan diujicobakan kepada 10 orang siswa kelas XI untuk menguji secara empirik kevalidan soal tes.

(a) Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

Sebelum diteskan pada subjek penelitian, item soal terlebih dahulu diuji cobakan pada kelas uji coba yaitu kelas XI AK. Setelah dilakukan tes uji coba, dilaksanakan analisis butir soal tes yang bertujuan mengidentifikasi soal-soal yang baik, kurang baik, dan soal yang jelek. Analisis butir uji tes tersebut meliputi validitas dan reliabilitas butir soal.

(1) Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan instrumen pembelajaran sehingga instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Untuk mengukur validitas soal tes, teknik yang

digunakan adalah teknik korelasi *product moment* dengan angka kasar sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (\text{Sugiyono, 2013: 255})$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien validitas soal

N = banyaknya sampel

X = skor butir soal

Y = skor total

Setelah dilakukan uji validitas instrumen berdasarkan perhitungan dengan rumus korelasi *product moment*, diperoleh hasil butir soal yang valid. Butir soal yang valid tersebut nantinya akan digunakan pada tes kemampuan awal dan akhir siswa. Hasil Ujicoba soal *posstest* dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.8
Hasil Validasi soal tes

Butir Soal	r_{xy}	Hasil Uji	Kriteria
1	0,7763	Valid	Tinggi
2	0,7105	Valid	Tinggi
3	0,7115	Valid	Tinggi
4	0,6933	Valid	Sedang

Dari hasil perhitungan didapat r_1, r_2, r_3, r_4 berturut-turut 0,7763, 0,7105, 0,7115, dan 0,6933 serta harga r_{tabel} pada taraf signifikan 5% dengan $n = 10$ adalah 0,6319 ternyata r_{hitung} dalam hal ini $r_1, r_2, r_3, r_4 > r_{tabel}$, hal ini berarti soal tes kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear variabel adalah valid.

(2) Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui keajegan tes yang akan digunakan. Adapun rumus yang digunakan untuk menguji keajegan tes hasil belajar adalah rumus Alpha r_{11} yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sum \sigma_t^2}\right) \quad (\text{Arikunto, 2010: 239})$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes

n = banyaknya item soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sum \sigma_t^2$ = jumlah dari hasil kali antara p dan q

Berikut perhitungan reliabilitas,

$$\sigma_{1^2} = \frac{\left(\sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n}\right)}{n} = \frac{915,99 - \frac{(9084,47)^2}{10}}{10} = \frac{7,548}{10} = 0,7548$$

$$\sigma_{2^2} = \frac{\left(\sum x_2^2 - \frac{(\sum x_2)^2}{n}\right)}{n} = \frac{915,99 - \frac{(9084,47)^2}{10}}{10} = \frac{7,548}{10} = 0,7548$$

$$\sigma_{3^2} = \frac{\left(\sum x_3^2 - \frac{(\sum x_3)^2}{n}\right)}{n} = \frac{921,34 - \frac{(9084,47)^2}{10}}{10} = \frac{12,900}{10} = 1,2900$$

$$\sigma_{4^2} = \frac{\left(\sum x_4^2 - \frac{(\sum x_4)^2}{n}\right)}{n} = \frac{889,60 - \frac{(8789,06)^2}{10}}{10} = \frac{10,703}{10} = 1,0703$$

$$\sigma_{5^2} = \frac{\left(\sum x_5^2 - \frac{(\sum x_5)^2}{n}\right)}{n} = \frac{947,73 - \frac{(9384,76)^2}{10}}{10} = \frac{9,257}{10} = 0,9257$$

$$\sigma_{6^2} = \frac{\left(\sum x_6^2 - \frac{(\sum x_6)^2}{n}\right)}{n} = \frac{947,73 - \frac{(9384,76)^2}{10}}{10} = \frac{9,257}{10} = 0,9257$$

$$\sigma_{7^2} = \frac{\left(\sum x_7^2 - \frac{(\sum x_7)^2}{n}\right)}{n} = \frac{863,22 - \frac{(8498,53)^2}{10}}{10} = \frac{13,369}{10} = 1,3369$$

$$\sigma_{8^2} = \frac{\left(\sum x_8^2 - \frac{(\sum x_8)^2}{n}\right)}{n} = \frac{953,08 - \frac{(9384,76)^2}{10}}{10} = \frac{14,609}{10} = 1,4609$$

$$\sum \sigma_i = 0,7548 + 0,7548 + 1,2900 + 1,0703 + 0,9257 + 0,9257 + 1,3369 + 1,4609$$

$$= 8,5195$$

$$\sigma_{t^2} = \frac{(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}{n} = \frac{58367,43 - \frac{581391}{10}}{10} = \frac{228,3371}{10} = 22,8337$$

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_{b^2}}{\sigma_{t^2}}\right)$$

$$= \left(\frac{10}{10-1}\right) \left(1 - \frac{8,5195}{22,8337}\right)$$

$$= \left(\frac{10}{9}\right) (1 - 0,3731) = (1,1111) (0,6268) \approx 0,6965$$

Berdasarkan perhitungan diatas dengan menggunakan rumus *alpha* terhadap hasil uji coba tes diperoleh $r_{hitung} = 0,6965$, sedangkan harga r_{tabel} dengan jumlah $n = 10$ untuk taraf signifikan $\alpha = 5\%$ adalah 0,6319 maka $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga butir soal yang diujicobakan reliabel. Menurut interpretasi pada tabel 4.9, derajat reliabelitas tes ini termasuk ke dalam kriteria sedang.

Tabel 4.9
Kriteria Reliabilitas

Nilai	Keterangan
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,39$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,59$	Sedang
$0,60 \leq r_{11} < 0,79$	Tinggi
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi

(Sudijono, 2012: 193)

b. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini mulai dilaksanakan pada Senin, 3 Agustus 2015 sampai Senin, 24 Agustus 2015 di SMK Muhammadiyah 1 Palembang. Penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian eksperimen dengan menggunakan dua kelas sampel, yaitu kelas X AK 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X AK 2 sebagai kelas kontrol. Berikut tabel jadwal penelitian di SMK Muhammadiyah 1 Palembang,

Tabel 4.10
Jadwal Penelitian di SMK Muhammadiyah 1 Palembang

Hari/Tanggal	Jam Pelajaran	Kegiatan
Senin/03 Agustus 2015	09.15 – 10.45	Melaksanakan <i>pre-test</i> dikelas kontrol.
	11.45 – 12.30	Melaksanakan pembelajaran pertemuan pertama di kelas kontrol.
Selasa/04 Agustus 2015	08.30 – 10.00	Melaksanakan <i>pre-test</i> dikelas eksperimen.
Kamis/06 Agustus 2015	09.15 - 10.45	Melaksanakan pembelajaran pertemuan pertama dikelas eksperimen.
Senin/10 Agustus 2015	09.15 – 10.45	Melaksanakan pembelajaran pada pertemuan kedua dikelas kontrol.
	11.45 – 12.30	
Selasa/11 Agustus 2015	08.30 – 10.45	Melaksanakan pembelajaran pertemuan kedua dikelas eksperimen.
Kamis/13 Agustus 2015	09.15 – 10.45	Melaksanakan pembelajaran pertemuan ketiga
Selasa/18 Agustus 2015	08.30 – 10.00	Melaksanakan <i>post-test</i> dikelas eksperimen.
Senin/24 Agustus 2015	09.15 – 10.45	Melaksanakan pembelajaran pada pertemuan ketiga dikelas kontrol.
	11.45 – 12.30	Melaksanakan <i>post-test</i> dikelas kontrol.

1) Proses Pembelajaran Kelas Eksperimen

Pertemuan pertama, Selasa/04 Agustus 2014. Kegiatan pada pertemuan pertama di kelas X AK1 berlangsung selama 2x45 menit. Kegiatan yang dilakukan yaitu pemberian tes awal (*pre-test*) kepada siswa. Pengerjaan soal *pre-test* dimulai dari pukul 08.30 sampai pukul 10.00. Proses pengerjaan dipantau oleh peneliti. Berikut gambar siswa X AK1 yang sedang mengerjakan soal *pre-test*,



Gambar 1. Siswa mengerjakan soal *pre-test*

Pertemuan kedua, Kamis/06 Agustus 2015. Kegiatan pada pertemuan kedua di kelas XAK1 berlangsung selama 2x45 menit dimulai dari pukul 09.15 – 10.45. Kegiatan pembelajaran diawali dengan memberi salam, mengecek kehadiran siswa, menyampaikan tentang materi yang akan dipelajari yaitu persamaan linear satu variabel, pendekatan pembelajaran yang digunakan yaitu pendekatan *open-ended*, menyampaikan tujuan pembelajaran apabila siswa dapat mengetahui pengertian persamaan dan menyelesaikan persamaan linear satu variabel, serta memberikan motivasi kepada siswa.

Peneliti menjelaskan bahwa proses pembelajaran matematika dengan menggunakan soal terbuka yang harus dikerjakan siswa dan di diskusikan oleh siswa. Selanjutnya, guru mengorganisir kelas untuk siswa berkelompok dimana kelompok didapatkan dari guru mata pelajaran yang sudah dibentuk dan ada 6 kelompok terdiri dari 6-7 orang. Setelah siswa membentuk kelompok peneliti membagikan LKS 1 kepada siswa. Berikutnya peneliti menginstruksikan siswa untuk duduk dengan teman kelompok masing-masing. Suasana kelas menjadi ramai oleh aktivitas siswa yang mencari anggota kelompoknya dan mengatur posisi duduk dan guru memberikan penjelasan ke guru agar siswa dapat

berkelompok tanpa mengeluarkan suara selanjutnya siswa secara berkelompok diarahkan untuk menjawab beberapa pertanyaan yang ada pada LKS 1.

Ada beberapa kelompok yang anggota kelompoknya tidak mengerjakan, hal ini membuat peneliti meminta agar anggota dari kelompok tersebut ikut dalam diskusi kelompok dan tidak melakukan aktivitas lain selain yang berhubungan dengan pembelajaran. Selama diskusi berlangsung peneliti memantau pekerjaan siswa dan membantu kelompok yang mengalami kesulitan. Adapun kelompok yang mengalami kesulitan yaitu kelompok 2, kelompok 4, dan kelompok 6. Kemudian, peneliti membantu kelompok tersebut dan memberikan penjelasan lebih lanjut terhadap ketiga kelompok tersebut.

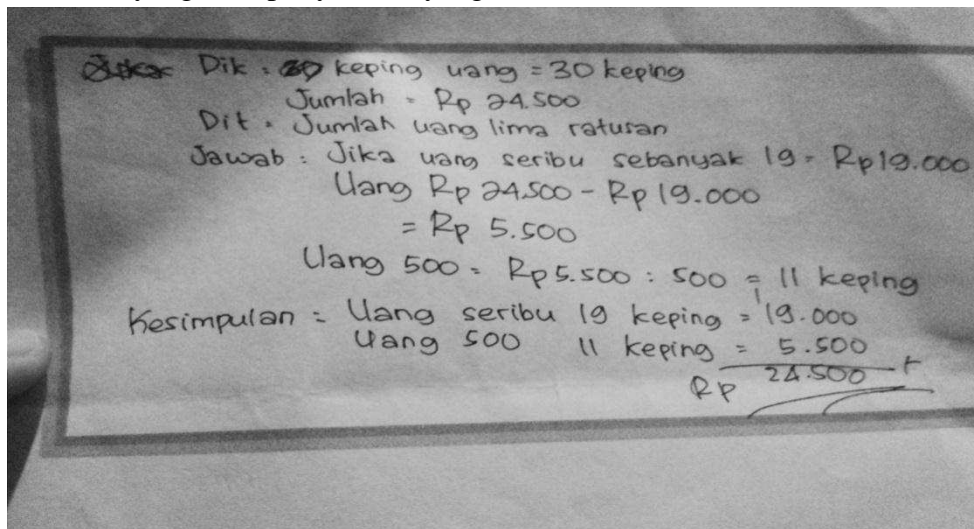
Setelah jam pertama habis, peneliti menyarankan agar kelompok siswa dapat menyelesaikan soal-soal yang ada di LKS 1 dengan cepat. Kemudian kelompok siswa pun telah selesai melakukan diskusi. Selanjutnya, peneliti mempersilahkan beberapa perwakilan dari kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok yang dilakukan dengan menuliskan hasil diskusi yang didapatkan. Perwakilan kelompok yang maju yaitu kelompok 3.



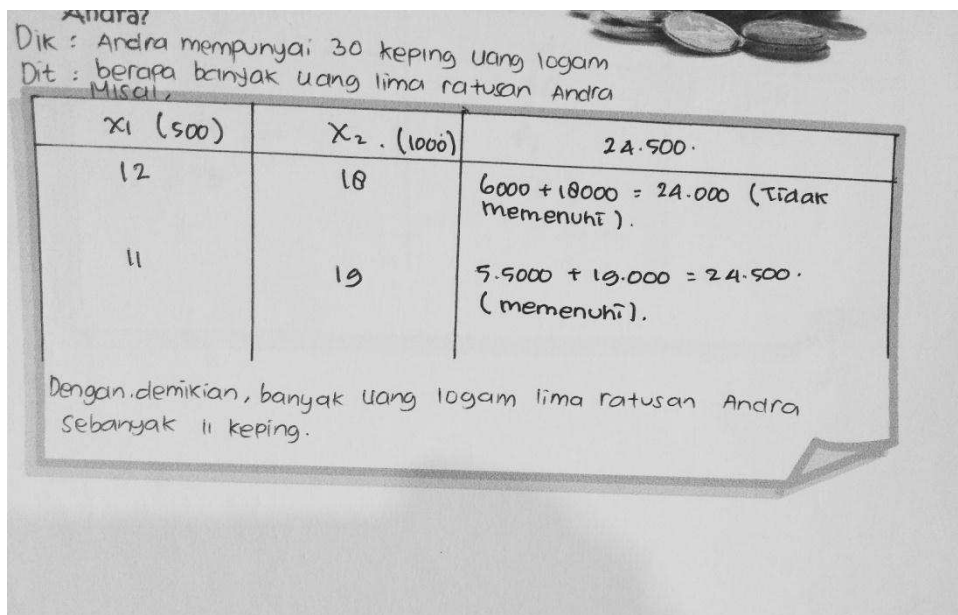
Gambar 2. Siswa menuliskan jawaban di papan tulis

Setelah itu, guru menjelaskan hasil yang sudah didapatkan kelompok siswa dan bertanya kepada siswa, “apakah ada yang mempunyai cara lain untuk

mengerjakan soal yang diberikan. Kelompok siswa yang mempunyai cara lain pun maju untuk mengerjakan soal tersebut. Pada saat pengerjaan jawaban sudah selesai peneliti mempersilahkan siswa untuk melakukan tanya jawab kepada kelompok yang mempunyai cara lain dalam mengerjakan soal agar memungkinkan siswa untuk saling bertukar ide. Berikut ini gambar dari hasil pekerjaan siswa yang mempunyai cara yang berbeda,



Gambar 3. Hasil pekerjaan kelompok 4



Gambar 4. Hasil kelompok 6

Selanjutnya, peneliti mempersilahkan siswa untuk membuat kesimpulan dengan bantuan guru mengenai pelajaran hari ini bahwa persamaan satu variabel adalah suatu kalimat terbuka yang hanya memuat sebuah variabel dan pangkatnya satu. Sebelum pelajaran diakhiri peneliti meminta siswa mengumpulkan pekerjaan dan memberikan pekerjaan rumah untuk mempelajari materi untuk pertemuan selanjutnya.

Jawaban pada LKS pertemuan pertama, menunjukkan jawaban yang berbeda dari tiap kelompok. Dimana pada soal pertama terlihat ada perbedaan dua cara penyelesaian yaitu pada kelompok 3 menggunakan cara substitusi sedangkan kelompok 4 dan kelompok 6 menggunakan cara logika dengan pengurangan langsung. Soal kedua ada dua cara penyelesaian yaitu pada kelompok 3 dan 6 menggunakan cara logika dan kelompok 4 menggunakan cara substitusi. Karena soal ketiga merupakan soal yang memungkinkan untuk memunculkan banyak jawaban, untuk soal ketiga terlihat ada tiga jawaban yang berbeda yaitu pada kelompok 3 memiliki kemungkinan jawaban 12×10 , 30×4 , 60×2 , 40×3 , dan 20×6 , untuk kelompok 4 mempunyai kemungkinan yaitu 6×20 , 10×12 , dan 3×40 . Untuk kelompok 6 yaitu 24×5 dan 60×2 . Untuk melihat perbedaan cara penyelesaian dan jawaban kelompok dapat dilihat di lampiran 19 halaman 205.

Pertemuan ketiga, Selasa/ 11 Agustus 2015. Proses pembelajaran dimulai dari pukul 08.30 sampai pukul 10.00. peneliti memulai pelajaran dengan memberi salam, mengabsen siswa, menyampaikan tentang materi yang akan dipelajari yaitu sistem persamaan linear dua variabel dan tiga variabel, menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa dapat menyelesaikan permasalahan dalam sistem persamaan linear dua variabel dan tiga variabel. Kemudian peneliti mengingatkan

kembali tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dilanjutkan dengan memberikan motivasi kepada siswa dengan menjelaskan kaitan sistem persamaan linear dua variabel dan tiga variabel pada kehidupan sehari-hari.

Guru memerintahkan siswa secara berkelompok sesuai dengan kelompok yang sudah dibentuk. Kemudian peneliti membagikan LKS 2 yang berisi permasalahan sistem linear dua variabel dan tiga variabel kepada kelompok-kelompok siswa dan meminta siswa mendiskusikan cara memperoleh jawaban dari soal yang ada didalam LKS dan sambil memantau pekerjaan siswa. Pada saat siswa sudah mulai mengerjakan LKS salah seorang siswa pada kelompok 5 mengajukan pertanyaan mengapa dalam proses pembelajaran peneliti tidak terlebih dahulu menjelaskan tentang materi yang akan dipelajari seperti guru matematika yang ada di sekolah. Peneliti pun menjelaskan kepada siswa bahwa proses pembelajaran pada pendekatan *open-ended* dimulai dengan memberikan masalah terlebih dahulu.

Kemudian, siswa pun melanjutkan mengerjakan LKS dan setelah selesai mengerjakan soal peneliti menunjuk perwakilan siswa yang mempunyai cara menjawab permasalahan yang berbeda untuk menuliskan jawaban mereka dan menjelaskan jawaban tersebut yaitu kelompok 5 dan 6. Kemudian siswa bersama peneliti menjelaskan tentang cara-cara penyelesaian masalah yang telah dikerjakan dan dilanjutkan dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal yang belum jelas. Peneliti meminta siswa untuk mengumpulkan LKS 2. Peneliti memberikan ulasan materi dan membimbing siswa untuk menyimpulkan materi dari sistem persamaan linear dua variabel dan tiga variabel.

Setelah itu, guru memberikan tugas individu pada setiap siswa berupa mempelajari terlebih dahulu materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya dan peneliti menutup pembelajaran dengan doa serta salam.

Setelah siswa mengumpulkan hasil pekerjaan kelompok terlihat bahwa pada soal pertama terdapat dua jawaban yang berbeda, pada kelompok 2 mempunyai jawaban 6×4 , kelompok 5 mempunyai jawaban 6×4 dan 8×3 sedangkan pada kelompok 3 mempunyai jawaban 8×3 . Pada soal kedua jawaban-jawaban kelompok siswa ada perbedaan dua cara yaitu pada kelompok 2 dalam pengerjaan menggunakan cara campuran, kelompok 3 dan 5 menggunakan cara eliminasi. Untuk soal ketiga ada dua cara yang terlihat pada jawaban kelompok siswa pada kelompok 2 dan 5 menggunakan cara eliminasi dan substitusi, sedangkan kelompok 3 menggunakan cara eliminasi. Untuk cara penyelesaian soal keempat terlihat ada perbedaan pada kelompok 2 dan kelompok 3 menggunakan cara eliminasi sedangkan kelompok 5 menggunakan cara substitusi. Untuk soal kelima, pada kelompok 2 menggunakan cara substitusi dan eliminasi sedangkan pada kelompok 3 dan 5 menggunakan cara logika dalam pengerjaannya. Untuk jawaban soal keenam terdapat jawaban yang berbeda dimana soal yang diberikan berupa menentukan harga-harga pembelian buah pada kelompok 2 harga 1 kg mangga, 1 kg anggur, 1 kg jeruk berturut-turut 6.6667, 13.333, 8.333, jawaban dari kelompok 3 yaitu harganya 5.000, 7.000, dan 8.000, sedangkan kelompok 5 yaitu 8.333, 13.333, dan 6.667. Untuk melihat perbedaan cara penyelesaian dan jawaban kelompok dapat dilihat di lampiran 19 halaman 211.

Pertemuan keempat, Kamis/13 Agustus 2015. Kegiatan awal dimulai dengan membuka pembelajaran dengan salam, mengecek kehadiran siswa dengan mengabsen, menyampaikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan hari ini yaitu pertidaksamaan linear satu variabel, menyampaikan tujuan pembelajaran, mengingatkan kembali tentang materi sebelumnya yaitu persamaan linear satu variabel dan sistem persamaan linear dua variabel serta tiga variabel dan dilanjutkan dengan memberikan motivasi tentang pentingnya mempelajari materi pertidaksamaan linear satu variabel.

Siswa sudah duduk sesuai dengan kelompok mereka masing-masing, peneliti membagikan LKS 3 kepada tiap kelompok dan memerintahkan siswa untuk mengerjakan dan mendiskusikan cara memperoleh jawaban soal-soal yang ada didalam LKS tersebut serta memberi tahu bahwa LKS harus diselesaikan pada saat jam pertama pelajaran selesai. Selama diskusi berlangsung peneliti memantau kelompok-kelompok dan membantu jika ada kelompok yang mengalami kesulitan.



Gambar 5. Siswa berdiskusi dan dipantau peneliti

Setelah kelompok siswa telah selesai mengerjakan LKS 3 sesuai waktu yang ditentukan. Peneliti mempersilahkan perwakilan kelompok 1 untuk menuliskan jawaban kelompok ke depan papan tulis dan mempresentasikan

jawaban yang sudah mereka dapatkan. Peneliti juga bertanya kepada siswa yang dapat mengerjakan soal dengan jawaban atau cara yang berbeda dengan kelompok

1. Berikut ini jawaban kelompok yang mempunyai cara yang berbeda,

Dik : bahwa pertidaksamaan linear 1 variabel hanya memiliki 1 variabel

Dit : pernyataan yang benar

Jawab : $x - 1 \leq 2$

misal $x : 0, 1, 2, \dots$

Maka $x = 0 \rightarrow 0 - 1 \leq 2$ (benar)
 $-1 \leq 2$

$x = 1 \rightarrow 1 - 1 \leq 2$ (benar)

$x = 2 \rightarrow 2 - 1 \leq 2$
 $1 \leq 2$ (benar)

Jadi, pernyataan yang benar adalah a summa apabila ditahukan penyelesaian dengan cara mensubstitusikan nilai x maka nilai x yang angkut $0, 1, 2$.

Gambar 6. Hasil pekerjaan kelompok 1

c. $2(x-4) < 2y-1$ f. $10p+5q \leq 9$

Dik : bahwa pertidaksamaan linear 1 variabel hanya memiliki satu variabel

Dit : pernyataan yang benar.

Jawab:

Misal, $x = 0, 1, 2, 3, 4$. Kemungkinan ada di pernyataan a.

Cara substitusi:

x	$2x-1$	< 2
0	$0-1 = -1$	Memenuhi
1	$1-1 = 0$	Memenuhi
2	$2-1 = 1$	Memenuhi
3	$3-1 = 2$	Memenuhi
4	$4-1 = 3$	Tidak memenuhi

Dengan cara substitusi jadi pernyataan yang benar adalah (a) $x - 1 \leq 2$

Gambar 7. Hasil pekerjaan kelompok 2

Setelah kelompok yang mempunyai cara pengerjaan yang berbeda, peneliti memberikan penguatan terhadap materi yang dipelajari serta meminta siswa untuk mengumpulkan LKS 3 dan meminta siswa untuk mempelajari semua materi dari persamaan linear satu variabel sampai pertidaksamaan linear satu variabel agar

pada saat pengerjaan *post-test* tidak mengalami kesulitan dan dilanjutkan dengan peneliti mengucapkan terimakasih serta menutup pembelajaran dengan salam.

Pada LKS 3 muncul beberapa macam cara penyelesaian dan juga jawaban. Pada kelompok 1 menggunakan cara menyetarakan kedua ruas sedangkan kelompok 5 dan 3 untuk soal pertama menggunakan cara substitusi. Untuk soal kedua, kelompok 1 jawaban untuk bilangan yang mungkin yaitu 5, pada kelompok 3 bilangan yang mungkin yaitu 7 dan 22, sedangkan kelompok 5 bilangan yang mungkin yaitu 7,5. Perbedaan jawaban tersebut dikarenakan soal dibuat dengan menekankan pada jawaban yang berbeda. Untuk melihat perbedaan cara penyelesaian dan jawaban kelompok dapat dilihat di lampiran 19 halaman 217.

Pertemuan kelima, Selasa/18 Agustus 2014. Kegiatan pada pertemuan kelima di kelas X AK1. Kegiatan yang dilakukan yaitu pemberian tes akhir (*post-test*) kepada siswa. Pengerjaan soal *post-test* dimulai dari pukul 08.30 sampai pukul 10.00. Proses pengerjaan dipantau oleh peneliti. Berikut gambar siswa X AK1 yang sedang mengerjakan soal *post-test*,



Gambar 8. Siswa mengerjakan soal *post-test*

2) Proses Pembelajaran Pada Kelas Kontrol

Pertemuan pertama dikelas kontrol, Senin/03 Agustus 2014. Kegiatan pada pertemuan pertama di kelas X AK2 berlangsung selama 4x45 menit dimana 2 jam pelajaran dimulai pukul 09.15 – 10.45 dan 11.45 – 12.30. Kegiatan yang dilakukan yaitu pemberian tes awal (*pre-test*) kepada siswa dan pembelajaran dengan materi persamaan linear satu variabel. Pada pukul 09.15 – 10.45 kegiatan pembelajaran dimulai dengan peneliti membuka kelas dengan salam, mengabsen kehadiran siswa dan meminta siswa untuk mengerjakan soal tes yang diberikan. Proses pengerjaan *pre-test* dipantau oleh peneliti. Berikut gambar siswa X AK2 yang sedang mengerjakan soal *pre-test*,



Gambar 9. Siswa sedang mengerjakan soal *pre-test*

Setelah siswa menyelesaikan soal *pre-test* dikelas kontrol, pada pukul 11.45 – 12.30 pembelajaran dimulai dengan peneliti menyampaikan materi yang akan dipelajari yaitu materi persamaan linear satu variabel. Peneliti juga menyampaikan tujuan pembelajaran, mengingatkan kembali tentang materi yang pernah dipelajari di SMP, dan memberikan motivasi tentang pentingnya mempelajari materi persamaan linear satu variabel.

Peneliti menjelaskan materi persamaan linear satu variabel beserta contohnya masing-masing dan dilanjutkan dengan memberikan latihan soal kepada siswa. Pada saat siswa mengerjakan latihan soal peneliti juga memantau pekerjaan siswa dan membantu siswa jika ada yang mengalami kesulitan dalam

mengerjakan soal. Setelah siswa selesai mengerjakan latihan peneliti membahas dengan menunjuk beberapa siswa untuk menyelesaikan di papan tulis. Kemudian peneliti membimbing siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi persamaan linear satu variabel. Sebelum, peneliti menutup pembelajaran peneliti memberikan tugas individu pada setiap siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya dan pembelajaran ditutup dengan mengucapkan salam.

Pertemuan kedua, Senin/10Agustus 2015. Kegiatan pembelajaran dimulai pukul 09.15 – 10.45 dengan peneliti mengucapkan salam, mengabsen kehadiran siswa, menyampaikan materi tentang sistem persamaan linear dua variabel dan tiga variabel, menyampaikan tujuan pembelajaran, mengingatkan kembali tentang materi persamaan linear satu variabel dan dilanjutkan dengan memberikan motivasi tentang pentingnya mempelajari materi sistem persamaan linear dua variabel dan tiga variabel.

Peneliti meminta siswa untuk memperhatikan penjelasan materi yang akan dipelajari. Pada dua jam pertama pembelajaran dimulai dengan materi sistem persamaan linear dua variabel, peneliti menjelaskan materi beserta contoh. Pada pukul 11.45-12.30 peneliti melanjutkan kembali tentang penjelasan sistem persamaan linear tiga variabel dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika mengalami kesulitan.



Gambar 10. Peneliti menjelaskan materi

Peneliti selanjutnya memberikan latihan soal kepada siswa sambil dipantau dan dilanjutkan dengan membahas latihan soal dengan menunjuk beberapa siswa untuk menyelesaikan di papan tulis. Setelah itu, peneliti membimbing siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi sistem persamaan linear dua variabel dan tiga variabel. Sebelum, pembelajaran ditutup peneliti memberikan tugas individu untuk mempelajari materi untuk pertemuan selanjutnya yaitu pertidaksamaan linear satu variabel, peneliti pun menutup pembelajaran dengan salam.

Pertemuan ketiga, Senin/24 Agustus 2015. Pembelajaran dimulai pada pukul 09.15 – 10.45 dengan peneliti mengucapkan salam, mengabsen kehadiran siswa, menyampaikan materi tentang pertidaksamaan linear satu variabel, menyampaikan tujuan pembelajaran, mengingatkan kembali tentang materi persamaan linear satu variabel dan sistem persamaan linear dua variabel dan tiga variabel serta dilanjutkan dengan memberikan motivasi tentang pentingnya mempelajari materi pertidaksamaan linear satu variabel.

Peneliti pun menjelaskan materi tentang pertidaksamaan linear satu variabel kepada siswa dan meminta siswa bertanya jika mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran. Setelah itu, siswa diberikan latihan soal yang

berkaitan dengan materi yang sudah dijelaskan oleh peneliti. Pada saat siswa mengerjakan soal peneliti juga memantau pekerjaan siswa kemudian peneliti memerintahkan untuk siswa menuliskan hasil yang mereka dapatkan di papan tulis dan peneliti melakukan tanya jawab apabila ada siswa yang masih belum bisa memahami. Peneliti memberikan ulasan dan membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari.

Pada pukul 11.45 – 12.30 siswa diberikan tes akhir (*post-test*) dan di pantau oleh peneliti. Setelah siswa selesai mengerjakan soal tes peneliti meminta siswa untuk mengumpulkan hasil pekerjaan soal tes dan menutup pembelajaran dengan mengucapkan terimakasih beserta salam.

2. Deskripsi Hasil Penelitian

a. Deskripsi Hasil *Pre-test*

Pada bagian ini akan dideskripsikan hasil *pre-test* siswa pada masing-masing kelas, yaitu kelas eksperimen dengan pendekatan *open-ended* dan kelas kontrol dengan model konvensional. Berdasarkan hasil *pre-test* didapatkan hasil bahwa nilai tertinggi dan terendah dari kelas eksperimen secara berturut-turut adalah 68,75 dan 25 dengan mean/rata-rata 50,58. Untuk kelas eksperimen mempunyai rentang kelas 43,75 dan banyak kelas 6,21 dengan interval 7. Berikut nilai *pre-test* pada kelas eksperimen,

Tabel 4. 12
Interval nilai *pre-test* siswa kelas eksperimen

Nilai siswa	Frekuensi
-------------	-----------

25 – 31	4
32 – 38	5
39 – 45	2
46 – 52	7
53 – 59	12
60 – 66	5
67 – 73	3

Sedangkan untuk kelas kontrol nilai terbesar dan terkecil secara berturut-turut adalah 65,625 dan 25 dengan rata-rata nilai 48,43 mempunyai rentang kelas 40,625 dan banyak kelas 6,09 serta dengan interval 7. Berikut nilai *pre-test* pada kelas kontrol,

Tabel 4.13
Interval nilai *pre-test* siswa kelas kontrol

Nilai siswa	Frekuensi
25 – 31	4
32 – 38	4
39 – 45	4
46 – 52	6
53 – 59	12
60 – 66	5

Deskripsi secara lebih lengkap tampak pada Tabel 4.14 berikut ini:

Tabel 4.14
Data Hasil *Pre-test*

Keterangan	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Maksimum	62,625	68,75
Nilai Minimum	25	25
Rata-rata	48,43	50,58
Std. Deviasi	10,70	11,60
Uji Normalitas (L_0)	0,0711	0,1054
Uji Homogenitas	1,064	
Uji-t	0,8231	

Berdasarkan data pada tabel 4.14 didapat bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak maka peneliti menggunakan uji *lilliefors*. Data *pre-test* pada kelas kontrol memiliki nilai *lilliefors* 0,0711 sedangkan, untuk $n =$

35 maka $L_k = 0,1497$ dengan begitu $0,0711 < 0,1497$ dan dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* kelas kontrol berdistribusi normal dimana $L_o < L_k$. Sedangkan, pada kelas eksperimen data *pre-test* memiliki nilai *lilliefors* 0,1054 untuk $n = 38$ maka $L_k = 0,1437$ dengan begitu $0,1054 < 0,1437$ dan dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* kelas eksperimen berdistribusi normal.

Setelah mengetahui data *pre-test* pada kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi normal maka untuk mengetahui apakah data *pre-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen bersifat homogen dengan menggunakan uji-F. Data *pre-test* pada kelas kontrol dan eksperimen bersifat homogen karena $F_{hit} < F_{tabel}$ dengan nilai $1,725 < 1,754$. Untuk uji-t nilai *pre-test* yaitu $0,8231 < 1,9901$ ($t_{hitung} < t_{tabel}$) sehingga dapat disimpulkan bahwa H_1 ditolak. Sehingga kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes awal tidak berbeda secara signifikan.

Dengan melihat hasil jawaban *pre-test* yang dikerjakan siswa pada kelas eksperimen berikut rata-rata indikator dari kemampuan pemecahan masalah matematika,

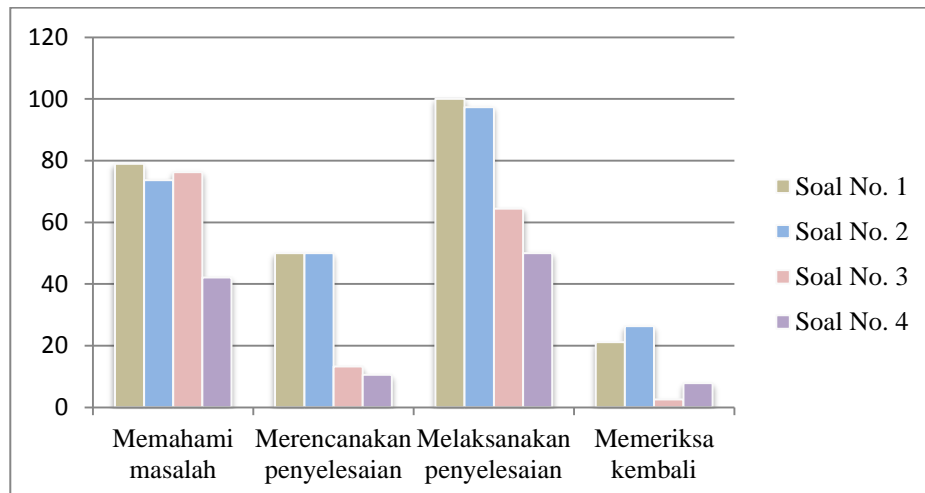
Tabel 4. 15
Rata-rata Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Kelas Eksperimen

No Soal	Skor Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Rata- Rata Per Indikator	Rata- Rata Per Soal
1	2	Memahami masalah	78,9	62,5
	2	Merencanakan penyelesaian	50	
	2	Melaksanakan penyelesaian	100	
	2	Memeriksa kembali	21,1	
2	2	Memahami masalah	73,7	61,8
	2	Merencanakan penyelesaian	50	
	2	Melaksanakan penyelesaian	97,36	

	2	Memeriksa kembali	26,3	
3	2	Memahami masalah	76,3	39,12
	2	Merencanakan penyelesaian	13,2	
	2	Melaksanakan penyelesaian	64,4	
	2	Memeriksa kembali	2,6	
4	2	Memahami masalah	42,1	27,62
	2	Merencanakan penyelesaian	10,5	
	2	Melaksanakan penyelesaian	50	
	2	Memeriksa kembali	7,9	

Berdasarkan tabel 4.15 terlihat bahwa rata-rata soal nomor 4 lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata soal nomor 1, 2, dan 3. Hal tersebut dikarenakan siswa pada kelas eksperimen mengalami kesulitan dalam memahami soal nomor 4 yang berupa materi tentang pertidaksamaan linear satu variabel. Pada aspek kemampuan pemecahan masalah matematika yaitu indikator merencanakan penyelesaian siswa mengalami kesulitan dalam membuat model matematika yang sesuai dengan masalah yang diberikan oleh peneliti, dan pada indikator memeriksa kembali siswa hanya menyelesaikan soal dengan menuliskan sebatas pada menyimpulkan jawaban, tidak sampai memeriksa kembali hasil jawaban yang sudah mereka kerjakan.

Untuk soal nomor 1 sebagian siswa pada kelas eksperimen mempunyai rata-rata yang tertinggi, dimana soal tersebut mempunyai tingkat kesukaran yang lebih rendah dari soal lainnya, sehingga siswa lebih mudah mengerjakan soal. Pada aspek kemampuan pemecahan masalah untuk indikator memahami masalah siswa dapat menuliskan sesuai dengan perintah yang ada pada soal dan siswa dapat melakukan penyelesaian jawaban dengan benar. Berdasarkan tabel 4.15 dapat grafik skor rata-rata tiap soal kemampuan pemecahan masalah matematika per indikator pada kelas eksperimen,



Grafik 1. Rata-rata Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Kelas Eksperimen (*Pre-test*)

Dari grafik 1 terlihat bahwa rata-rata siswa dapat mengerjakan soal dengan baik. Akan tetapi, siswa belum terbiasa untuk menuliskan informasi pada soal dan strategi yang akan digunakan serta siswa hanya mengerjakan jawaban sebatas menyimpulkan tanpa memeriksa kembali jawaban untuk memastikan kebenaran jawaban yang sudah diperoleh.

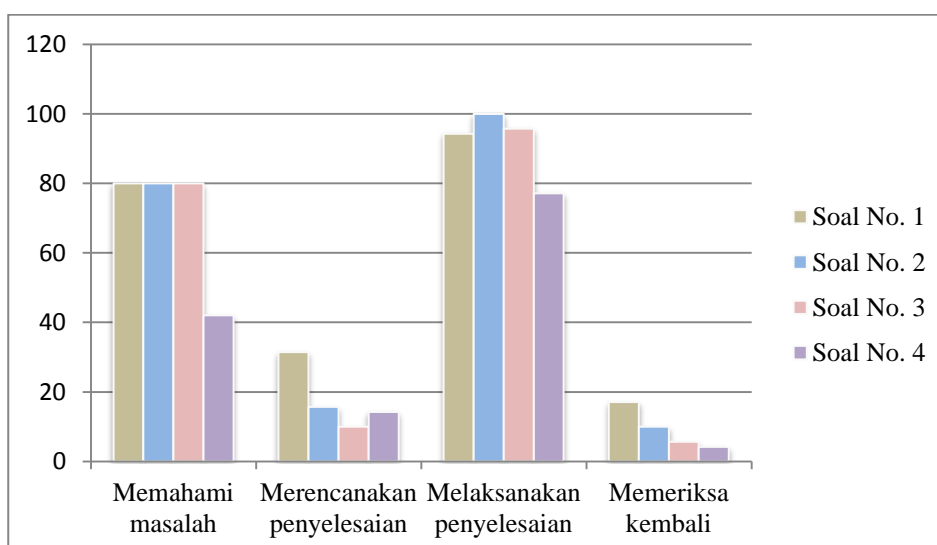
Berdasarkan hasil *pre-test* dari kelas kontrol berikut rata-rata indikator dari kemampuan pemecahan masalah matematika,

Tabel 4. 16
Rata-rata Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Kelas Kontrol

No Soal	Skor Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Rata- Rata Per Indikator	Rata- Rata Per Soal
1	2	Memahami masalah	80	55,71
	2	Merencanakan penyelesaian	31,43	
	2	Melaksanakan penyelesaian	94,28	
	2	Memeriksa kembali	17,14	
2	2	Memahami masalah	80	38,42
	2	Merencanakan penyelesaian	15,7	
	2	Melaksanakan penyelesaian	100	
	2	Memeriksa kembali	10	
3	2	Memahami masalah	80	47,85

	2	Merencanakan penyelesaian	10	
	2	Melaksanakan penyelesaian	95,7	
	2	Memeriksa kembali	5,7	
4	2	Memahami masalah	38,56	33,55
	2	Merencanakan penyelesaian	14,29	
	2	Melaksanakan penyelesaian	77,14	
	2	Memeriksa kembali	4,2	

Berdasarkan tabel 4.16 rata-rata pengerjaan soal pada kelas kontrol lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen. Hal tersebut dikarenakan siswa menyelesaikan soal hanya sebatas menuliskan cara penyelesaian dan tidak menuliskan kesimpulan dari jawaban yang diperoleh. Sehingga pada saat proses penilaian mendapatkan skor 1 sesuai dengan rubrik kemampuan pemecahan masalah pada halaman 41 dikarenakan siswa hanya sebagian menuliskan jawaban. Siswa pada kelas kontrol juga belum terbiasa dengan soal-soal terbuka yang diberikan oleh peneliti sehingga mereka mengalami kesulitan dalam memahami soal yang ada pada *pre-test*. Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat grafik rata-rata aspek kemampuan pemecahan masalah matematika di kelas kontrol setiap indikator. berikut grafik rata-rata dari hasil jawaban siswa pada aspek kemampuan pemecahan masalah,



Grafik 2. Rata-rata Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Kelas Kontrol (*Pre-test*)

Dari grafik 2 menunjukkan bahwa rata-rata siswa hanya memahami dan langsung menuliskan jawaban mereka tanpa menuliskan strategi yang digunakan dalam pengerjaan soal maupun memeriksa hasil jawaban yang mereka peroleh. Sehingga rata-rata indikator pada merencanakan penyelesaian dan memeriksa kembali lebih rendah dibandingkan indikator memahami masalah dan melaksanakan penyelesaian.

b. Deskripsi Hasil *Post-test*

Pada bagian ini akan dideskripsikan hasil *post-test* siswa pada masing-masing kelas, yaitu kelas eksperimen dengan pendekatan *open-ended* dan kelas kontrol dengan model konvensional. Berdasarkan hasil *post-test* didapatkan hasil bahwa nilai tertinggi dan terendah dari kelas eksperimen secara berturut-turut adalah 87,5 dan 56,25 dengan mean/rata-rata 74,03 Untuk kelas eksperimen mempunyai rentang kelas 31,25 dan banyak kelas 6,21 dengan interval 5. Berikut nilai *post-test* pada kelas eksperimen,

Tabel 4. 17
Interval nilai *post-test* siswa kelas eksperimen

Nilai siswa	Frekuensi
56 – 60	4
61 – 65	1
66 – 70	6
71 – 75	4
76 – 80	14
81 – 85	7
86 – 90	2

Sedangkan untuk kelas kontrol secara berturut-turut adalah 75 dan 46,875 dengan rata-rata nilai 61,39 mempunyai rentang kelas 28,125 dan banyak kelas 6,082 dengan interval 5. Berikut nilai *post-test* kelas kontrol,

Tabel 4.18
Interval nilai *post-test* siswa kelas kontrol

Nilai siswa	Frekuensi
46 – 50	5
51 – 55	3
56 – 60	9
61 – 65	5
66 – 70	9
71 – 75	5

Deskripsi secara lebih lengkap tampak pada Tabel 4.19 berikut ini:

Tabel 4.19
Data Hasil *Post-test*

Keterangan	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Maksimum	75	87,5
Nilai Minimum	46,875	56,25
Rata-rata	61,39	74,03
Std. Deviasi	7,6	7,85
Uji Normalitas (L_o)	0,0884	0,0678
Uji Homogenitas	1,033	
Uji-t	6,9451	

Berdasarkan data pada tabel 4.19 didapat bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak maka peneliti menggunakan uji *lilliefors*. Data *post-test* pada kelas kontrol memiliki nilai *lilliefors* 0,0884 sedangkan untuk $n = 35$ maka $L_k = 0,1497$ dengan begitu $0,0884 < 0,1497$ dan dapat disimpulkan bahwa data *post-test* kelas kontrol berdistribusi normal dimana $L_o < L_k$. Sedangkan, pada kelas eksperimen data *post-test* memiliki nilai *lilliefors* 0,0678 untuk $n = 38$ maka $L_k = 0,1437$ dengan begitu $0,0678 < 0,1437$ dan dapat disimpulkan bahwa data *post-test* kelas eksperimen berdistribusi normal.

Setelah mengetahui data *post-test* pada kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi normal maka untuk mengetahui apakah data *post-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen bersifat homogen dengan menggunakan uji-F. Data *post-test* pada kelas kontrol dan eksperimen bersifat homogen karena $F_{hit} < F_{tabel}$

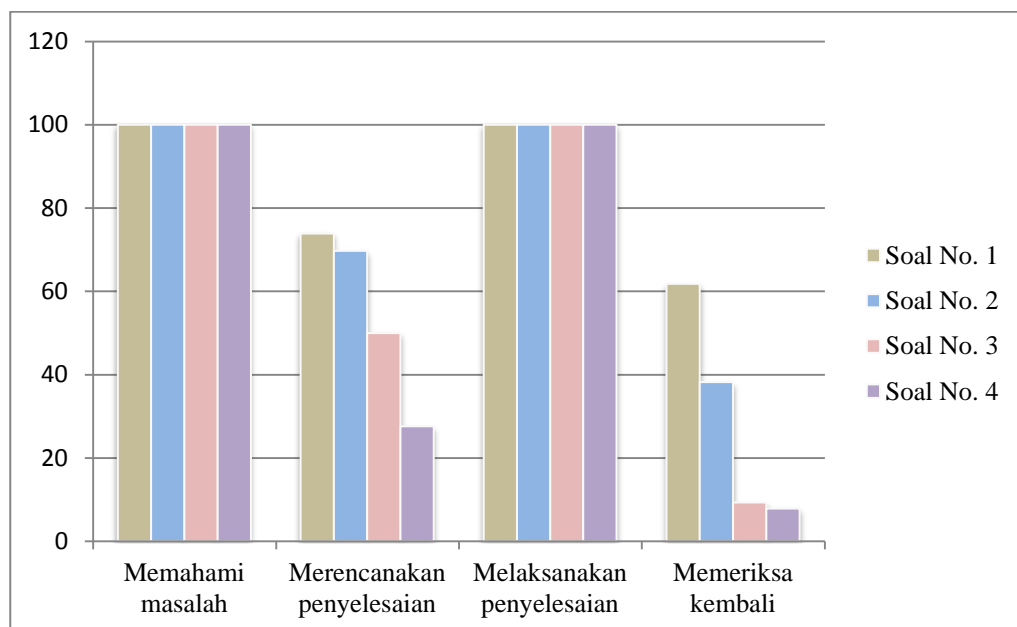
yaitu secara berturut-turut $1,033 < 1,754$. Untuk uji-t nilai *post-test* yaitu $6,9451 > 1,9901$ dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *teacher centre*.

Berdasarkan hasil *post-test* dari kelas eksperimen dan kontrol berikut rata-rata indikator dari kemampuan pemecahan masalah matematika,

Tabel 4. 20
Rata-rata Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Kelas Eksperimen

No Soal	Skor Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Rata- Rata Per Indikator	Rata- Rata Per Soal
1	2	Memahami masalah	100	83,9
	2	Merencanakan penyelesaian	73,9	
	2	Melaksanakan penyelesaian	100	
	2	Memeriksa kembali	61,8	
2	2	Memahami masalah	100	76,9
	2	Merencanakan penyelesaian	69,7	
	2	Melaksanakan penyelesaian	100	
	2	Memeriksa kembali	38,2	
3	2	Memahami masalah	100	64,8
	2	Merencanakan penyelesaian	50	
	2	Melaksanakan penyelesaian	100	
	2	Memeriksa kembali	9,3	
4	2	Memahami masalah	100	60
	2	Merencanakan penyelesaian	27,6	
	2	Melaksanakan penyelesaian	100	
	2	Memeriksa kembali	10,53	

Berdasarkan tabel 4.20 terlihat bahwa rata-rata soal nomor 4 lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata soal nomor 1, 2, dan 3. Setelah proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* pada kelas eksperimen terlihat bahwa siswa sudah memahami dan mengetahui cara penyelesaian soal dengan baik dan benar. Akan tetapi, sebagian siswa pada kelas eksperimen tidak menuliskan strategi yang digunakan dan memeriksa kembali jawaban yang sudah mereka peroleh dikarenakan keterbatasan waktu pada saat pengerjaan soal-soal *post-test*. Dari tabel diatas dapat dilihat tingkat ketercapaian aspek kemampuan pemecahan masalah matematika setiap indikator. Berikut grafik rata-rata hasil *post-test* terhadap aspek kemampuan pemecahan masalah matematika kelas eksperimen,



Grafik 3. Rata-rata Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Kelas Eksperimen (*Post-test*)

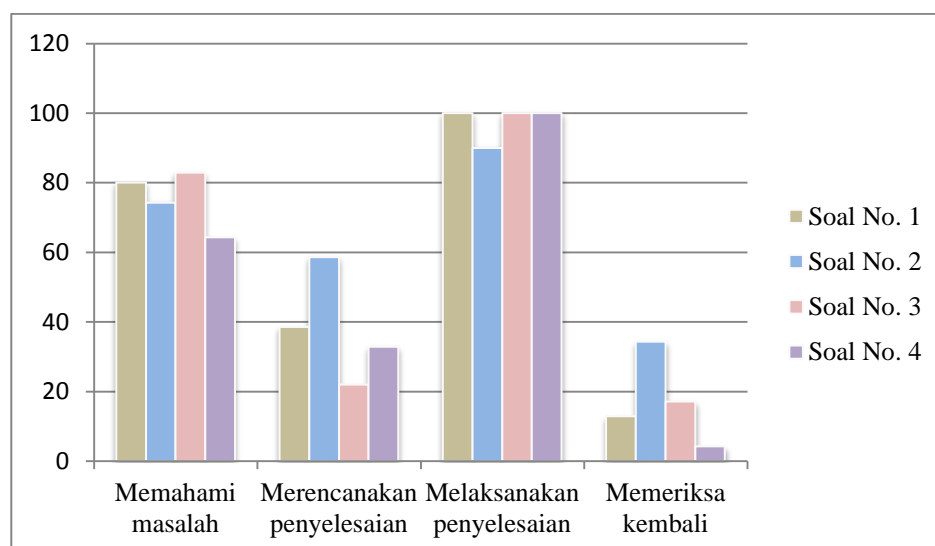
Dari grafik 3 terlihat bahwa aspek kemampuan pemecahan masalah matematika pada *post-test* meningkat dibandingkan dengan hasil *pre-test* sebelumnya dan dapat dilihat pada grafik 1 pada halaman 82. Hal tersebut dikarenakan siswa pada kelas eksperimen sudah terbiasa mengerjakan soal-soal terbuka yang diberikan oleh peneliti. Akan tetapi, pada indikator memeriksa kembali terutama pada soal nomor 4 sebagian siswa menuliskan jawaban yang kurang tepat, sehingga siswa mendapatkan skor yang rendah pada indikator tersebut.

Berdasarkan hasil *post-test* dari kelas eksperimen dan kontrol berikut rata-rata indikator dari kemampuan pemecahan masalah matematika,

Tabel 4. 21
Rata-rata Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Kelas Kontrol

No Soal	Skor Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	Rata- Rata Per Indikator	Rata- Rata Per Soal
1	2	Memahami masalah	80	57,86
	2	Merencanakan penyelesaian	38,57	
	2	Melaksanakan penyelesaian	100	
	2	Memeriksa kembali	12,86	
2	2	Memahami masalah	74,28	64,29
	2	Merencanakan penyelesaian	58,57	
	2	Melaksanakan penyelesaian	90	
	2	Memeriksa kembali	34,29	
3	2	Memahami masalah	82,86	55,5
	2	Merencanakan penyelesaian	22	
	2	Melaksanakan penyelesaian	100	
	2	Memeriksa kembali	17,14	
4	2	Memahami masalah	64,29	54,29
	2	Merencanakan penyelesaian	32,86	
	2	Melaksanakan penyelesaian	100	
	2	Memeriksa kembali	20	

Berdasarkan tabel 4.21 terlihat bahwa rata-rata soal nomor 4 lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata soal nomor 1, 2, dan 3. Proses pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan pendekatan *teacher centre* dimana siswa hanya menerima informasi dari guru. Hal tersebut menyebabkan tidak ada keinginan siswa untuk mengeluarkan ide-ide yang mereka punya. Pada kelas kontrol siswa masih kesulitan dalam mengerjakan soal-soal terbuka, sehingga tingkat ketercapaian pengerjaan soal lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen yang proses pembelajarannya menggunakan pendekatan *open-ended*. Berikut grafik aspek kemampuan pemecahan masalah matematika kelas kontrol tiap indikator,



Grafik 4. Rata-rata Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Kelas Kontrol (*Post-test*)

Dari grafik 4 terlihat hasil *post-test* siswa pada kelas kontrol sebagian mengerjakan soal dengan menuliskan informasi yang ada pada soal dan langsung mengerjakan penyelesaian sesuai dengan perintah tiap soal dan juga siswa pada kelas kontrol pada proses pembelajaran belum dibiasakan dalam mengerjakan soal-soal yang terbuka.

c. Deskripsi Nilai Gain

Pada bagian ini akan dideskripsikan selisih nilai *pre-test* dan *post-test* siswa pada masing-masing kelas, yaitu kelas eksperimen dengan pendekatan *open-ended* dan kelas kontrol dengan pendekatan *teacher centre*. Perhitungan ini bertujuan untuk melihat peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran. Dimana perhitungan gain menggunakan rumus g-faktor (N-Gain) dengan rumus:

$$\text{Gain} = S_{post} - S_{pre}$$

$$n\text{-gain} = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (\text{Hendryarto, 2013: 153})$$

Berikut ini tabel data perhitungan gain,

Tabel 4.22
Data Gain Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Keterangan	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai gain terbesar	31	34,375
Nilai gain terkecil	12,5	15,625
Rata-rata	19,6	23,05
Std. Deviasi	4,32	4,92
Uji Normalitas (L_0)	0,1313	0,1173
Uji Homogenitas	1,139	
Uji-t	3,1639	

Setelah dilakukan perhitungan selisih antara data nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Di dapatkan nilai gain terbesar pada kelas kontrol yaitu 31 dan nilai gain terkecil yaitu 12,5 dengan rata-rata 19,6 sedangkan pada kelas eksperimen nilai gain terbesar yaitu 34,375 sedangkan nilai gain terkecil yaitu 15,625 dengan rata-rata 23,05. Setelah itu untuk mengetahui apakah data gain berdistribusi normal maka dilakukan perhitungan uji normalitas

menggunakan uji *lilliefors* dan didapatkan bahwa nilai L_o pada kelas eksperimen yaitu 0,1173 dengan $n = 35$ maka $L_k = 0,1497$ jadi nilai gain pada kelas eksperimen berdistribusi normal dimana $0,1173 (L_o) < 0,1497 (L_k)$. Sedangkan, pada kelas kontrol didapatkan untuk $L_o = 0,1313$ dan untuk $n = 38$ $L_k = 0,1437$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai gain pada kelas eksperimen juga berdistribusi normal yaitu $0,1313 (L_o) < 0,1437 (L_k)$.

Setelah mengetahui data gain berdistribusi normal maka untuk mengetahui apakah data gain homogen maka dilakukan perhitungan dengan uji-F. Data dikatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ dimana F_{hitung} didapatkan 1,139 dengan $F_{tabel} = 1,754$ maka $1,139 < 1,754$. Dapat disimpulkan bahwa data gain homogen. Untuk uji-t nilai gain yaitu $3,1639 > 1,9901$ ($t_{hitung} > t_{tabel}$) sehingga dapat disimpulkan bahwa H_o ditolak dan H_1 diterima. Ada pengaruh penerapan pendekatan *open-ended* terhadap peningkatan rata-rata nilai gain kelas eksperimen daripada daripada kelas kontrol dalam kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

d. Deskripsi Efektivitas

Setelah dilakukan perhitungan nilai gain kelas kontrol dan eksperimen. Pada bagian ini, akan dideskripsikan ukuran mengenai besarnya efek yang diberikan dari pengaruh pembelajaran eksperimen dengan pendekatan *open-ended*. Pengukuran efektivitas disini menggunakan rumus *effect size* yaitu, ukuran efek

$$d \text{ Cohen} = \frac{\text{selisih rerata}}{\text{simpangan baku}} \quad (\text{Naga, 2010: 3})$$

dan rumus perhitungan simpangan baku,

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}}$$

Berikut perhitungan *effect size*,

Dimana n_1 merupakan jumlah siswa dikelas eksperimen yaitu 38 orang, n_2 jumlah siswa dikelas kontrol yaitu 35 orang, s_1 simpangan baku kelas eksperimen yaitu 23,05 dan s_2 simpangan baku kelas kontrol yaitu 19,6.

$$S_p = \sqrt{\frac{(38-1)23,05+(35-1)19,6}{71}} = \sqrt{\frac{852,85+666,4}{71}} = \sqrt{21,40} = 4,63$$

$$\begin{aligned} d \text{ Cohen} &= \frac{23,05-19,6}{4,63} \\ &= 0,7451 \approx 0,75 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan d Cohen didapatkan nilai 0,75. Jika kita melihat tabel 4.19 dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* mempunyai efek sedang.

Tabel 4.23
Klasifikasi interpretasi d Cohen

Besar presentase	Keterangan
$0 < d \leq 0,2$	Efek kecil
$0,2 < d \leq 0,8$	Efek sedang
$d > 0,8$	Efek besar

(Modifikasi Naga, 2010: 4)

Berdasarkan hasil pengamatan pada saat penelitian, proses yang terjadi dikelas terwujudnya efektivitas pembelajaran dapat dilihat dari waktu pada proses pembelajaran sesuai dengan jam pelajaran matematika disekolah dan keberhasilan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan, siswa merasa mudah dalam memahami pelajaran dan keberhasilan siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru. Dan penelitian yang dilaksanakan efektif sesuai dengan prinsip efektivitas.

3. Pembahasan

Penelitian eksperimen ini meneliti tentang ada atau tidaknya pengaruh perlakuan dengan pendekatan *open-ended* setelah itu, jika berpengaruh maka akan dihitung ukuran efek yang diberikan dari pengaruh pembelajaran pendekatan *open-ended*. Penelitian ini melakukan *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui apakah ada pengaruh kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang telah diberikan perlakuan.

Pada proses pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* pada langkah pertama yaitu pemberian masalah dimana sebelumnya peneliti mengorganisasi kelas untuk belajar secara kelompok selanjutnya meminta siswa untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Pada proses penelitian berlangsung, peneliti mengorganisasikan siswa untuk berkelompok dan menyelesaikan masalah yang diberikan akan tetapi suasana menjadi gaduh karena proses pembentukan kelompok yang sudah di organisasikan oleh peneliti. Peneliti memberikan pengertian dan arahan bahwasan kelompok yang sudah dibentuk oleh peneliti dilakukan agar pada saat proses pembelajaran berlangsung dapat memunculkan keberagaman ide-ide pada saat menjawab masalah yang diberikan oleh peneliti. Dan siswa mengikuti arahan yang diberikan peneliti untuk berkelompok yang sudah ada.

Pada langkah kedua yaitu berdiskusi dalam kelompok dimana siswa diberikan pengalaman belajar untuk menjawab masalah yang diberikan dan mendiskusikannya dengan teman sekompaknya serta dipantau oleh peneliti. Pada saat proses penyelesaian siswa mengeluarkan ide-ide yang mereka punya dalam mengerjakan masalah yang diberikan oleh peneliti setelah mendapatkan jawaban

siswa mendiskusikan jawaban yang mereka dapatkan. Pada proses mendiskusikan kelompok 3 menanyakan proses penyelesaian yang mereka dapatkan dikarenakan setiap anggota kelompok ada yang mempunyai ide penyelesaian yang berbeda dengan anggota lain dan hasil akhirnya sama dengan yang lain. Peneliti menjelaskan proses yang mereka hadapi merupakan ciri dari pendekatan *open-ended* yaitu mempunyai banyak cara maupun solusi dalam menyelesaikan masalah.

Langkah ketiga dalam pendekatan *open-ended* yaitu mempresentasikan jawaban dari kelompok dimana peneliti akan meminta kelompok yang mempunyai jawaban berbeda untuk menjelaskan hasil yang mereka dapatkan dan meminta siswa untuk saling bertanya apabila mengalami kesulitan dalam memahami jawaban kelompok yang berbeda dengan jawaban kelompok masing-masing dan juga saling mengeluarkan ide-ide yang mereka punya. Pada proses tersebut, terjadilah proses berbagi dalam mengeluarkan ide setiap kelompok. Akan tetapi, karena proses pengeluaran ide tersebut suasana kelas menjadi cukup gaduh dikarenakan banyak perwakilan kelompok yang mengeluarkan ide yang mereka punya saling berbicara tanpa ada kesempatan untuk kelompok lain dalam proses. Peneliti menyarankan untuk kelompok siswa agar mengeluarkan ide apabila sudah dipersilahkan oleh kelompok yang menjelaskan jawaban yang mereka presentasikan agar setiap kelompok yang mempunyai ide dapat menyalurkan ide yang mereka punya.

Setelah siswa saling membagi ide yang mereka punya langkah selanjutnya yaitu meringkas dimana siswa memeriksa kembali apa yang sudah mereka lakukan atau pelajari dan menuliskan jawaban mereka di LKS yang sudah

diberikan. Kelompok siswa menjawab soal-soal yang ada LKS dan pada proses meringkas tersebut dipantau oleh peneliti. Pada proses tersebut kelompok-kelompok siswa menuliskan hasil dari pengerjaan secara kelompok dan pada saat proses pengeluaran ide. Siswa dapat menuliskan jawaban yang sesuai dengan masalah yang diberikan walaupun ada kelompok yang masih bingung dengan perbedaan jawaban yang mereka dapatkan. Mereka meragukan hasil yang mereka dapatkan dikarenakan hasil mereka berbeda dengan kelompok lain. Peneliti memberikan pengertian bahwa proses pembelajaran yang dilalui merupakan pembelajaran yang menggunakan pendekatan *open-ended* yang dimana masalah yang diberikan memiliki banyak cara atau banyak jawaban.

Jawaban-jawaban yang ada LKS terlihat bahwa terdapat perbedaan-perbedaan cara penyelesaian dan jawaban. Pada LKS 1 soal pertama terdapat dua perbedaan cara yaitu substitusi dan logika. Untuk soal kedua, terdapat perbedaan cara penyelesaian yaitu ada yang menggunakan cara logika dan ada juga menggunakan cara substitusi. Untuk soal ketiga, terdapat banyak jawaban lebih dari 2 jawaban. Pada LKS 2, untuk soal pertama terdapat dua perbedaan jawaban. Soal kedua, kelompok-kelompok siswa menggunakan cara yang berbeda yaitu yaitu eliminasi, substitusi dan menggunakan cara eliminasi. Soal ketiga, cara penyelesaiannya ada yang menggunakan cara eliminasi, substitusi dan menggunakan cara eliminasi. Soal keempat, terdapat cara penyelesaian yang berbeda yaitu menggunakan cara eliminasi, substitusi dan menggunakan cara eliminasi. Soal kelima, terdapat perbedaan cara penyelesaian yaitu cara substitusi, eliminasi dan cara logika. Untuk jawaban soal keenam terlihat perbedaan jawaban pada kelompok-kelompok siswa. Pada LKS 3, untuk soal pertama terdapat

perbedaan cara yaitu substitusi dan cara menyetarakan kedua ruas. Untuk soal kedua, terdapat perbedaan jawaban yang ada pada hasil pekerjaan kelompok siswa sedangkan pada soal ketiga, terdapat perbedaan cara penyelesaian yaitu cara menyetarakan langsung dan cara substitusi.

Dengan melihat hasil pekerjaan siswa, terlihat bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* berhasil dengan perbedaan cara penyelesaian yang digunakan dan perbedaan jawaban-jawaban pada soal yang menekankan untuk perbedaan hasil jawaban. Pendekatan *open-ended* merupakan pendekatan yang dimana hasil yang diperoleh siswa mempunyai banyak cara penyelesaian dan juga banyak jawaban.

Langkah selanjutnya yaitu penilaian. Penilaian pada penelitian yaitu hasil tes awal dan tes akhir. Pada hasil tes awal *pre-test* hanya ada 1 (satu) soal dari empat soal dimana jawaban siswa mempunyai banyak cara yaitu siswa A menggunakan cara substitusi dan siswa lainnya menggunakan cara langsung atau logika. Pada hasil *post-test* jawaban siswa dari 4 soal pada soal pertama siswa dikelas X Akuntansi mempunyai banyak cara yaitu muncul tiga cara dengan cara logika, cara mengurangi langsung, serta cara substitusi, pada soal kedua siswa mempunyai banyak jawaban yaitu sesuai dengan kemungkinan-kemungkinan angka yang digunakan dalam menyelesaikan soal karena pada soal yang kedua, siswa hanya menggunakan angka sesuai ide yang mereka punya, soal ketiga siswa-siswi mempunyai jawaban dengan banyak cara yaitu cara logika, cara substitusi, cara eliminasi, dan cara gabungan dan pada soal yang keempat siswa-siswi mempunyai banyak cara yaitu ada siswa yang menggunakan cara langsung dan cara menyetarakan kedua ruas.

Berdasarkan perolehan nilai peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran melalui pendekatan *open-ended*, dilihat dari nilai gain terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik terdapat peningkatan sebesar 23,76 %. Hasil pengujian hipotesis terhadap peningkatan ini adalah signifikan, yang berarti bahwa peserta didik yang pembelajarannya melalui pendekatan *open-ended* memberikan perolehan hasil lebih baik dalam kemampuan pemecahan masalah matematika daripada peserta didik yang pembelajarannya secara konvensional. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya perbaikan dalam pembelajaran, terutama dalam hal peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat dikatakan secara umum bahwa peserta didik yang pembelajarannya melalui pendekatan *open-ended* menunjukkan hasil lebih baik dalam kemampuan pemecahan masalah matematika bila dibandingkan dengan peserta didik yang pembelajarannya secara konvensional. Hal ini dikarenakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* membiasakan siswa untuk aktif dalam pembelajaran dan juga siswa dibiasakan untuk selalu mengerjakan soal terbuka meskipun pada awalnya siswa mengalami kesulitan dalam belajar karena pembelajaran diharuskan untuk belajar secara mandiri dengan sedikit bantuan dari peneliti, tetapi seiring berjalannya waktu siswa mulai mengalami ketertarikan dan kemudahan dalam belajar karena LKS yang digunakan dibuat dengan tampilan menarik. Selain itu, peneliti ikut berperan dalam membimbing siswa untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada.

Uraian ini sesuai dengan pendapat Shimada dan Becker (1997: 1) mengatakan, pendekatan *open-ended* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dimulai dari mengenalkan atau menghadapkan siswa pada masalah *open-ended*. Pembelajaran dilanjutkan dengan menggunakan banyak jawaban yang benar dari masalah yang diberikan untuk memberikan pengalaman. kepada siswa dalam menemukan sesuatu yang baru di dalam proses pembelajaran.. Dengan cara demikian, peserta didik memiliki kesempatan untuk memperoleh pengetahuan atau pengalaman menemukan, mengenali dan memecahkan masalah dengan beberapa cara. Selain itu, dengan menggunakan pendekatan *open-ended* siswa dapat mengeluarkan ide-ide yang mereka punya.

Kemampuan pemecahan masalah matematika diukur melalui tes yang didasarkan atas empat aspek yaitu: 1) memahami masalah, 2) merencanakan penyelesaian, 3) menyelesaikan masalah, dan 4) memeriksa kembali. Pada saat menyelesaikan soal, peserta didik dapat memahami soal, merencanakan penyelesaian, dan langsung menyelesaikan soal. Tetapi, aspek yang paling rendah yaitu memeriksa kembali karena hanya sebagian siswa yang tidak menuliskan aspek memeriksa kembali. Pada saat ditanya oleh peneliti, siswa menjawab bahwa mereka sudah memeriksa pekerjaan mereka akan tetapi tidak menuliskan aspek memeriksa kembali. menurut siswa memeriksa kembali itu berupa kesimpulan akhir dari jawaban. Jika perolehan skor peserta didik dibandingkan dengan skor ideal, maka perolehan skor peserta didik tergolong kurang. Hal ini terjadi dikarenakan kemampuan peserta didik SMK Muhammadiyah 1 Palembang tergolong sedang, sehingga peserta didik jika diberi soal-soal matematika yang mengukur daya matematika tidak dapat menyelesaikannya dengan baik.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pendekatan *open-ended* mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa di kelas eksperimen pada materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear. Proses pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dapat melatih siswa dalam mengerjakan soal-soal non rutin dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Hal ini dibuktikan dari hasil perhitungan nilai gain siswa pada kelas eksperimen didapatkan rata-rata 23,05. Dari uji hipotesis menggunakan uji-t test H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hasil perhitungan pada uji hipotesis diperoleh $3,1639 > 1,9901$ dengan taraf signifikansi 5% maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pendekatan *open-ended* terhadap peningkatan rata-rata nilai *gain* kelas eksperimen daripada kelas kontrol dalam kemampuan pemecahan masalah matematika siswa di kelas X Akuntansi SMK Muhammadiyah 1 Palembang.

2. Tingkat efektivitas pendekatan *open-ended* dilihat setelah pengukuran pengaruh pada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Efektivitas dalam penelitian ini dilihat dari selisih hasil *post-test* dan *pre-test* (nilai gain) pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan diukur dengan menggunakan rumus $effect\ size = \frac{100}{\text{rata-rata nilai gain}} \times \text{selisih hasil post-test dan pre-test}$ ran efek dimana rata-rata nilai gain siswa masing-masing pada kelas eksperimen didapatkan 23,05 dan pada kelas kontrol 19,6 dengan simpangan baku 4,63 didapatkan *effect size* yaitu 0,75 dengan kategori sedang.

B. Saran

Berdasarkan pada kesimpulan diatas, dapat diajukan bahwa pendekatan *open-ended* lebih efektif daripada pembelajaran matematika konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Guru dapat menggunakan pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran matematika yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Apabila pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* digunakan dapat menjadi salah satu variasi dalam mengajar agar siswa lebih aktif dalam mengeluarkan ide-ide pada proses pembelajaran. Siswa diberikan kesempatan lebih untuk menggali pengetahuan yang mereka miliki dengan memberikan masalah terbuka, kerjasama, diskusi dan presentasi yang diharapkan agar dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran matematika.
2. Untuk penelitian selanjutnya yang berminat menggunakan judul yang sama, hendaknya mencermati keterbatasan penelitian pada aspek memeriksa kembali

untuk lebih menjelaskan lagi kepada siswa tentang indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu memeriksa kembali sehingga hasil penelitian pada semua indikator kemampuan pemecahan masalah matematika dapat tercapai dengan baik dalam aspek memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan penyelesaian serta memeriksa kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Mulyono. 2010. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Adisusilo, Sutarjo. 2013. *Pembelajaran Nilai Karakter (Konstruktivisme dan VCT sebagai Inovasi Pendekatan Pembelajaran Afektif)*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- , 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asril, Zainal. 2013. *Micro Teaching (Disertai Dengan Pedoman Pengalaman Lapangan)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Becker, Jerry P dan Shimada. 1997. *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Matheamtics*. Virginia: NCTM.
- Fitriana, Nila. 2013. “*Pengaruh Metode Make A Match Berbasis Pendekatan Open-Ended Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika di Kelas VIII MTS Negeri 1 Palembang*”. Skripsi pada IAIN Raden Fatah Palembang: Tidak dipublikasikan.
- Hanifah, Erni Hikmatul. 2011. *Identifikasi Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Metode Analisis Kesalahan Newman (Studi Kasus SMP Bina Bangsa Surabaya)*. Tesis pada UIN Sunan Ampel Surabaya. Diakses 27 April 2015.
- Hamzah, Ali dan Muhlisraini. 2014. *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Hariyani, Neni. 2013. “*Pengembangan LKS Berbasis Pendekatan Open-Ended Untuk Melatih Kemandirian Belajar Matematika Siswa Kelas VIII di SMP Negeri 31 Palembang*”. Skripsi pada IAIN Raden Fatah Palembang: Tidak dipublikasikan.
- Hendryarto, Jeftha dan Amaria. 2013. *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Materi Pokok Laju Reaksi*. (online). Unesa Journal of Chemical Education ISSN :

2252-9454 Vol. 2, No. 2, pp. 151-158. (<http://ejournal.unesa.ac.id>). Diakses 27 April 2015.

Listani, Endang. 2012. “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Open-Ended bagi Guru Matematika SMP Sekabupaten Sleman*.” FMIPA UNY 20 Juni 2012. (<http://ejournal.uny.ac.id>). Diakses 28 April 2015.

Margono, S. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Marsudi, Raharjo., dkk. 2011. *Pembelajaran Soal Cerita berkait Penjumlahan dan Pengurangan di SD*. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik Tenaga Kependidikan Matematika. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Masyarakat Direktorat Peningkatan Mutu dan Tenaga Kependidikan.

Munandar, S.C.U. 2004. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Mulyasa, E. 2004. *Manajemen Berbasis Sekolah (konsep, strategi, dan implementasi)*. Bandung: Rosda.

-----, 2009. *Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Kemandirian Guru dan Kepala Sekolah)*. Jakarta: Bumi Aksara.

-----, 2011. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Naga, Dali S., 2010. *Ukuran Efek Dalam Laporan Hasil Penelitian*. (<http://dali.staff.gunadarma.ac.id>). Diakses 27 April 2015.

Ngalimun. 2014. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.

Rahmawati, Sistya Ika. 2012. “*Penerapan Pendekatan Open-Ended untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) Kelas VIII B Semester Ganjil SMP Negeri 1 Balung Tahun Pelajaran 2011-2012*”. Skripsi pada Universitas Jember: Tidak dipublikasikan.

Riyanto, H. Yatim. 2011. *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.

Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sudijono. 2012. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.

Sugiyono. 2013. *Metodologi Penelitian (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.

- Sukardi, Ismail. 2013. *Model-Model Pembelajaran Moderen*. Yogyakarta: Tunas Gemilang Pers.
- Supardi. 2013. *Sekolah Efektif (Konsep Dasar dan Praktiknya)*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Supranto, J. 1988. *Statistik (Teori dan Aplikasi)*. Jakarta: Erlangga.
- Suprijono, Agus. 2013. *Cooperative Learning (Teori dan Aplikasi PAIKEM)*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana.
- Sutawidjaja, Akbar dan Jarnawi Afgani D. 2011. *Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Uno, Hamzah B. 2008. *Model pembelajaran menciptakan proses belajar mengajar yang kreatif dan efektif*. Jakarta: Bumi aksara.
- Uno, Hamzah B. dan Satria Koni. 2012. *Assessment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wardhani. S. dkk. 2010. *Pembelajaran Kemampuan Masalah Matematika di SD*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Widjajanti, Djamilah Bondan. 2009. "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya". *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, 5 Desember 2014.
- Zuriah, Nurul. 2006. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.