

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
DENGAN PENDEKATAN *SCIENTIFIC* BERORIENTASI TEKNOLOGI  
INFORMASI DAN KOMUNIKASI UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH  
DAN PENALARAN SISWA**

Ni Wayan Dian Permana Dewi, I Gusti Putu Suharta, I Made Ardana

Program Studi Pendidikan Matematika, Program Pascasarja  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Singaraja, Indonesia

e-mail: {theyan\_devil1@yahoo.com, igpsuharta@yahoo.com,  
ardanaimade@yahoo.com}@pasca.undiksha.ac.id

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh karakteristik pembelajaran, karakteristik perangkat pembelajaran, dan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *scientific* yang berkualitas valid, praktis, dan efektif. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa buku siswa dan buku petunjuk guru. Jenis penelitian ini adalah penelitian desain, dengan subjek penelitian guru matematika dan siswa SMK kelas X jurusan Teknologi Informasi dan Komunikasi pada SMK Negeri 2 Tabanan. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi, lembar keterlaksanaan, angket, serta tes kemampuan pemecahan masalah dan penalaran. Hasil penelitian menunjukkan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *scientific* berorientasi Teknologi Informasi dan Komunikasi telah memenuhi kualitas valid, praktis dan efektif. Adapun karakteristik pembelajaran yang ada diantaranya pembelajaran diawali dengan masalah, membiasakan peserta didik untuk lebih aktif, membiasakan peserta didik menemukan konsep sendiri terkait dengan materi yang diajarkan, menyajikan masalah realistik menggunakan pendekatan *scientific*, dan pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Sedangkan karakteristik perangkat pembelajaran yang terjadi diantaranya mencantumkan Kompetensi Inti, Kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang jelas, mengintegrasikan TIK, memuat petunjuk penggunaan buku, mencantumkan tahapan-tahapan pendekatan *scientific*, menekankan penggunaan bahasa yang jelas, logis, sistematis.

**Kata kunci:** pendekatan *scientific*, pemecahan masalah, penalaran

**Abstract**

This study was aimed at obtaining the learning characteristics, the characteristics of learning devices and the characteristics of qualified, valid, practical and effective scientific approach mathematic learning tool. The developed learning tools were student's worksheet, and teachers' guidebook. This was a design research, with mathematics teachers and students of Class X (10) of Information and Communication Technology in Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Tabanan as research subjects. The data were collected by employing validation sheet, accomplishment sheet, questionnaire, and problem solving and reasoning competence test. The results have shown scientific approach mathematics learning tools with the orientation to Information and Communication Technology has satisfied

validity, practicality and effectiveness quality. The obtained the learning characteristics are learning process which is initiated from problem, familiarize and make learners to be active, familiarize and make learners find their own concepts relating to the material which was being taught, presenting social phenomenon object close to student life through scientific approach, utilization of information and communication technology in enhancing learning efficiency and effectiveness. Meanwhile the learning tools characteristics that occurs are clearly expressing Main Competence, Basic Competence and Aim of Learning, by integrating Information and Communication Technology, containing Book Usage Instructions, expressing scientific approach stages, using language that is clear, logical, systematic.

**Keywords** : scientific approach, problem solving, reasoning

## PENDAHULUAN

Pendidikan mempunyai peranan yang amat penting untuk menjamin perkembangan dan kelangsungan hidup suatu bangsa. Pendidikan merupakan salah satu sektor penting dalam pembangunan. Dalam hal ini matematika merupakan salah satu ilmu yang memiliki peranan yang cukup besar dalam perkembangan suatu bangsa khususnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan alasan tersebut perlu adanya upaya untuk mengantisipasi tantangan masa depan yang lebih rumit dan kompleks salah satunya dengan peningkatan perhatian pendidikan dan pembelajaran matematika, sehingga mampu membekali siswa dalam penerapan matematika dan keterampilan matematika untuk menjawab permasalahan yang ada. Belajar matematika bagi siswa merupakan pembentukan pola pikir dalam memahami suatu pengertian maupun dalam penalaran suatu hubungan diantara pengertian tersebut (Suherman, 2003 ; 56). Upaya tersebut dapat dilakukan diantaranya melalui perbaikan pembelajaran.

Berdasarkan pengamatan peneliti dan informasi guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menunjukkan bahwa kebanyakan siswa (mendekati 90%) mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal pada materi sistem persamaan linier. Jika kondisi ini dibiarkan berlarut-larut, maka akan semakin banyak siswa mengalami kesulitan memahami konsep matematika khususnya pada materi sistem persamaan linier. Apabila kita cermati, hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan penalaran siswa

masih sangat rendah. Sistem persamaan linear merupakan salah satu materi yang sering dirasakan sulit oleh siswa, tetapi materi ini sangat esensial dalam belajar matematika selanjutnya dan banyak aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Perangkat Pembelajaran yang sudah ada belum mampu menarik perhatian siswa. Dalam hal inilah perlu dikembangkan perangkat pembelajaran yang lebih memacu siswa untuk tertarik terhadap pelajaran matematika, terutama terkait dengan perubahan kurikulum yang telah ditetapkan.

Sebagai upaya pemerintah meningkatkan kualitas pendidikan, pemerintah melakukan perubahan terhadap Kurikulum 2006 menjadi Kurikulum 2013. Mulai Tahun Ajaran 2013/2014 pemerintah memberlakukan Kurikulum 2013. Kurikulum ini juga disebut kurikulum berbasis *scientific*, dalam arti proses pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific*. Perubahan dalam kurikulum 2013 mencakup Standar Kompetensi Lulusan, Standar Isi, Standar Proses, dan Standar Penilaian. Pengimplementasian Kurikulum 2013 memiliki tolak ukur diantaranya : (1) berorientasi pada SKL, adanya peningkatan dan keseimbangan *soft skills* dan *hard skills*, (2) menggunakan pendekatan *scientific* dalam proses pembelajaran (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/eksperimen, mengasosiasikan/mengolah informasi, mengkomunikasikan) (Depdiknas, 2013), (3) menggunakan objek fenomena alam, sosial, seni, dan budaya , (4) dan TIK digunakan sebagai sarana dalam

pembelajaran.

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 81 A Tahun 2013 yang berkaitan dengan implementasi kurikulum 2013 mengisyaratkan bahwa untuk setiap satuan pendidikan melakukan perencanaan pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, serta penilaian proses pembelajaran untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas ketercapaian kompetensi. Strategi pembelajaran sangat diperlukan dalam menunjang terwujudnya seluruh kompetensi yang dimuat dalam Kurikulum 2013. Dalam arti bahwa kurikulum memuat apa yang seharusnya diajarkan kepada peserta didik, sedangkan pembelajaran merupakan cara bagaimana apa yang diajarkan bisa dikuasai oleh peserta didik. Pelaksanaan pembelajaran didahului dengan penyiapan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang dikembangkan oleh guru baik secara individual maupun kelompok yang mengacu pada silabus. Setiap guru pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun perangkat pembelajaran yang lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Perangkat pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013 adalah perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *scientific*. Pendekatan *scientific* atau lebih umum dikatakan pendekatan ilmiah menjadi keniscayaan dalam kurikulum 2013. Sebelum membicarakan mengenai pendekatan ilmiah, perlu dipahami lagi mengenai metode ilmiah. Pada umumnya seseorang selalu ingin memperoleh pengetahuan. Pengetahuan dapat merupakan pengetahuan ilmiah dan pengetahuan tidak ilmiah. Suatu pengetahuan ilmiah hanya dapat diperoleh dari metode ilmiah. Metode ilmiah pada dasarnya memandang fenomena khusus (unik) dengan kajian spesifik dan detail untuk kemudian merumuskan pada simpulan. Dengan demikian diperlukan

adanya penalaran dalam rangka pencarian (penemuan). Untuk dapat disebut ilmiah, metode pencarian (*method of inquiry*) harus berbasis pada bukti-bukti dari objek yang dapat diobservasi, empiris, dan terukur dengan prinsip-prinsip penalaran yang spesifik. Karena itu, metode ilmiah umumnya memuat rangkaian kegiatan koleksi data atau fakta melalui observasi dan eksperimen, kemudian memformulasi dan menguji hipotesis.

Selanjutnya secara sederhana pendekatan ilmiah merupakan suatu cara atau mekanisme untuk mendapatkan pengetahuan dengan prosedur yang didasarkan pada suatu metode ilmiah (Depdiknas, 2013). Ada juga yang mengartikan pendekatan ilmiah sebagai mekanisme untuk memperoleh pengetahuan yang didasarkan pada struktur logis.

Perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *scientific* dimaksudkan perangkat pembelajaran yang menggunakan objek fenomena alam, sosial, seni, dan budaya serta dalam pembelajarannya tentu saja menggunakan pendekatan *scientific* (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/eksperimen, mengasosiasikan/mengolah informasi, mengkomunikasikan) dan menggunakan sarana TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi). Sarana TIK yang digunakan berupa program *Microsoft Office Power Point* dan Aplikasi *Geogebra*. Kedua program tersebut akan sangat berguna untuk membantu mengenal konsep sistem persamaan linier dan memeriksa kebenaran jawaban dari soal-soal yang berkaitan dengan sistem persamaan linier

*Microsoft Office Power Point* adalah sebuah program komputer untuk presentasi yang dikembangkan oleh *Microsoft* di dalam paket aplikasi kantor mereka, *Microsoft Office*, selain *Microsoft Word*, *Excel*, *Access* dan beberapa program lainnya. (Susiantoro, 2007). Sedangkan *geogebra* adalah software matematika dinamis untuk pendidikan di sekolah menengah yang menghubungkan geometri, aljabar, dan kalkulus. Software ini pertama kali dikembangkan oleh *Markus Hohenwarter*.

Keberhasilan seorang guru dalam pembelajaran sangatlah diharapkan. Untuk memenuhi tujuan tersebut diperlukan suatu persiapan yang matang. Sebelum guru mengajar (tahap persiapan) seorang guru diharapkan mempersiapkan bahan yang mau diajarkan, mempersiapkan alat-alat peraga/praktikum yang akan digunakan, mempersiapkan pertanyaan dan arahan untuk memancing siswa aktif belajar, mempelajari keadaan siswa, mengerti kelemahan dan kelebihan siswa, serta mempelajari pengetahuan awal siswa, kesemuanya ini akan terurai pelaksanaannya di dalam perangkat pembelajaran. Dalam hal ini perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa buku siswa dan buku petunjuk guru.

Buku siswa merupakan buku yang digunakan oleh siswa sebagai sumber dalam belajar di kelas yang memuat materi pelajaran, kegiatan penyelidikan berdasarkan konsep, kegiatan dengan pendekatan *scientific*, informasi dan contoh-contoh penerapan matematika dengan pendekatan *scientific*. Buku dimaksud dalam penelitian ini adalah buku siswa dengan menggunakan pendekatan *scientific* dimana di dalamnya terdapat panduan belajar menggunakan pendekatan *scientific*, yaitu pendekatan suatu pembelajaran dengan menggunakan masalah-masalah kehidupan nyata sebagai pangkal tolak pembelajaran melalui mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/eksperimen, mengasosiasikan/mengolah informasi, dan mengkomunikasikan. Sedangkan buku petunjuk guru merupakan suatu buku yang digunakan oleh guru sebagai panduan penyelenggaraan pembelajaran. Buku petunjuk guru dalam penelitian ini adalah buku panduan bagi pendidik yang memuat petunjuk pelaksanaan pembelajaran matematika *scientific* dan jawaban soal-soal yang terdapat pada lembar kerja peserta didik. Buku petunjuk guru memuat KI (Kompetensi Inti), KD (Kompetensi Dasar), petunjuk pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *scientific*, yang dalam hal ini sarana TIK yang digunakan adalah *power point* dan aplikasi *geogebra* yang bertitik tolak pada pemecahan masalah,

dan penalaran.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh karakteristik perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *scientific* berorientasi Teknologi Informasi dan Komunikasi pada materi sistem persamaan linier yang valid, praktis dan efektif.

## METODE

Penelitian ini digolongkan pada penelitian desain (*design research*). Penelitian desain adalah studi sistematis tentang mendesain, mengembangkan dan mengevaluasi intervensi pendidikan (seperti program, bahan dan strategi pembelajaran, produk dan sistem) untuk memecahkan masalah pendidikan, yang juga bertujuan untuk memajukan pengetahuan tentang karakteristik dari intervensi-intervensi dan proses mendesain dan mengembangkan tersebut (Plomp, 2010).

Hal penting yang diperhatikan dalam penelitian desain adalah kualitas produk. Menurut Nieveen (1999, 2010) dalam Suharta, (2012) memberikan kriteria kualitas produk yaitu valid, praktis, dan efektif. Produk dikatakan valid bila komponen-komponen materinya berdasarkan pengetahuan (validitas isi) dan semua komponen berkaitan secara konsisten (validitas konstruk). Produk dikatakan praktis bila menurut guru-guru atau ahli lain materinya berguna dan mudah dilaksanakan oleh guru dan siswa. Kriteria efektif, bila merefleksikan pengalaman siswa dan hasil belajar siswa yang diharapkan yaitu dilihat dari kemampuan pemecahan masalah, dan penalaran siswa. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa buku siswa dan buku petunjuk guru. Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas X jurusan Teknologi Informasi dan Komunikasi pada SMK Negeri 2 Tabanan.

Menurut Plomp (2010), pelaksanaan penelitian desain meliputi 3 fase yaitu: *preliminary research*, *prototyping*, dan *assessment*. Adapun rincian kegiatannya sebagai berikut.

Tahap Pendahuluan Penelitian (Preliminary Research) dilakukan kegiatan antara lain : menganalisis buku teks

matematika, menganalisis silabus materi sistem persamaan linier, menelusuri karakteristik siswa, mengkaji berbagai sumber yang berkaitan dengan pendekatan scientific berorientasi Teknologi Informasi dan Komunikasi. Kemudian untuk melihat kevalidan hasil rancangan prototipe ini maka dilakukan tahap validasi. Pada tahap validasi dilakukan uji ahli (validasi) draf I dengan melibatkan, 2 orang pakar dalam pendidikan matematika, dan 1 orang guru matematika SMK senior. Penetapan guru senior berdasarkan pertimbangan kedalaman penguasaan dan pengalaman yang dimiliki. Hal yang divalidasi mencakup kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), konsep, kesesuaian dengan prinsip-prinsip dan karakteristik perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan scientific. Kegiatan validasi dilakukan dalam bentuk mengisi lembar validasi buku siswa dan buku petunjuk guru mengenai pembelajaran matematika dengan pendekatan scientific berorientasi Teknologi Informasi dan Komunikasi sampai diperoleh suatu buku siswa dan buku petunjuk guru yang valid dan layak untuk digunakan. Setelah melaksanakan revisi hasil uji ahli, sehingga diperoleh draf II karakteristik perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan scientific, buku siswa maupun buku petunjuk guru yang berkualitas valid. dan siap diuji cobakan. Pada tahap ini dilakukan uji coba terbatas. Fokus dari uji coba ini adalah untuk mendapat gambaran keterlaksanaan pembelajaran matematika dengan pendekatan scientific yang dirancang berdasarkan penilaian validator yang cukup memuat 1 RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran). Dalam uji coba ini dilakukan evaluasi formatif yang melibatkan guru dan siswa, menggunakan teknik observasi, tes dan angket, kemudian hasilnya digunakan untuk merevisi dan hasil revisinya disebut dengan draf III.

Setelah diperoleh draf III, kemudian dilanjutkan dengan tahap penilaian. Pada tahap penilaian, kegiatan dipusatkan untuk mengevaluasi apakah prototipe (uji coba) dapat digunakan sesuai dengan harapan dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan

penalaran siswa. Pada tahapan ini dilaksanakan uji coba lapangan I, pada satu kelas SMK Negeri 2 Tabanan. Fokus dari uji coba ini adalah meningkatkan kualitas produk. Dalam uji coba ini dilaksanakan evaluasi formatif yang melibatkan guru dan siswa menggunakan teknik observasi, tes, dan angket, kemudian hasilnya digunakan sebagai bahan merevisi draf III. Hasil revisi draf III disebut draf IV.

Selanjutnya dilaksanakan uji coba lapangan II. Untuk ini ditetapkan 2 kelas secara random (kecuali kelas yang digunakan uji coba I). Selama uji coba dan pada akhir uji coba dilaksanakan penilaian semi-sumatif menggunakan teknik observasi dan tes. Hasil penilaian digunakan sebagai bahan revisi, sehingga diperoleh buku siswa dan buku petunjuk guru yang berkualitas valid, praktis, dan efektif (produk final).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Instrumen untuk melihat validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi: lembar validasi buku siswa, lembar validasi buku petunjuk guru. Instrumen untuk melihat kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi: lembar keterlaksanaan perangkat, angket respons siswa terhadap perangkat pembelajaran (buku siswa) dan angket respons guru terhadap perangkat pembelajaran (buku siswa dan buku petunjuk guru). Instrumen untuk melihat efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi tes kemampuan pemecahan masalah dan penalaran.

Data yang terkumpul kemudian diolah secara deskriptif. Perangkat pembelajaran harus memenuhi kriteria validitas, kepraktisan dan efektivitas. Perangkat pembelajaran dalam penelitian ini minimal harus mencapai kategori valid yaitu berada pada interval  $2,5 \leq Sr < 3,5$  dan mencapai katagori praktis yaitu berada pada interval  $2,5 \leq Sr < 3,5$ . Sedangkan untuk mengetahui keefektifan perangkat dilihat dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah dan penalaran siswa yang harus memenuhi kriteria ketuntasan minimal sebesar 66.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan atas model pengembangan Plomp. Oleh karena itu, proses pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *scientific*, berorientasi Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk siswa kelas X yang valid, praktis, dan efektif dapat diuraikan dengan mengkaji prosedur pengembangan perangkat pembelajaran yang mengacu pada model pengembangan Plomp.

Pada tahap *Preliminary Research* yang disebut juga dengan tahap analisis kebutuhan atau tahap analisis masalah. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan konteks, mengkaji berbagai sumber yang berkaitan dengan pendekatan *scientific* berorientasi Teknologi Informasi dan Komunikasi, menetapkan konseptual pengembangan atau framework pengembangan. Hal ini diperkuat dengan melakukan observasi langsung di kelas sebelum penyusunan perangkat maupun sewaktu perangkat akan diuji cobakan diketahui bahwa pembelajaran belum mampu membuat siswa untuk terlibat aktif di dalamnya, penerapan pendekatan *scientific* juga belum terlalu terlihat pada buku yang digunakan guru. Setelah menjelaskan suatu materi guru langsung memberikan soal yang kemudian meminta siswa untuk mengerjakannya. Dalam wawancara, guru mengaku enggan menggunakan media pembelajaran, karena tidak sempat membuat dengan alasan kesibukan. Salah satu konsep matematika yang dianggap menjadi kendala dan memerlukan media adalah sistem persamaan linier. Hal ini karena sistem persamaan linier dirasakan masih agak sulit. Khusus pada pembelajaran sistem persamaan linier guru kurang memanfaatkan media dalam pembelajaran dan belum adanya pendekatan *scientific* yang terjadi pada proses pembelajaran. Dari hasil pengumpulan data awal khususnya topik sistem persamaan linier di kelas X diperoleh data bahwa rata-rata nilai secara klasikal masih rendah dan guru menyatakan bahwa pada materi ini siswa

banyak yang tidak tuntas karena di bawah KKM (KKM = 66).

Berdasarkan temuan yang diperoleh dari penyebaran angket, wawancara, dan observasi mengindikasikan bahwa kualitas pembelajaran matematika masih tergolong rendah. Dari hasil investigasi awal ini dapat dirangkum permasalahan yang terjadi yaitu pembelajaran yang tidak melibatkan siswa secara aktif, media yang digunakan tidak eksploratif, belum adanya penerapan pendekatan *scientific* yang ada pada buku yang digunakan guru sebelumnya, tidak terdapat pengintegrasian TIK yang menjadi tuntutan dalam kurikulum 2013.

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan dalam pembelajaran matematika tersebut, selanjutnya dilakukan langkah-langkah inovasi pembelajaran yang diduga mampu mengatasi permasalahan yang ditemukan yakni dengan menerapkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *scientific* yang berorientasi Teknologi Informasi dan Komunikasi khusus pada pembelajaran sistem persamaan linier di kelas X. Dalam hal ini pengintegrasian TIK berupa *power point* dan *Geogebra* diharapkan dapat mengeksplorasikan kemampuan siswa dan membuat siswa lebih semangat belajar.

Selanjutnya dilaksanakan tahap *Prototyping*. Pada tahap ini dilakukan kegiatan yaitu menyusun draf perangkat pembelajaran dan instrumen yang diperlukan. Draft perangkat pembelajaran yang disusun meliputi buku siswa dan buku petunjuk guru. Sedangkan draf instrumen yang disusun meliputi: (1) lembar validasi untuk buku siswa, buku petunjuk guru, (2) lembar keterlaksanaan, (3) angket respons siswa, (4) angket respons guru, dan (5) tes kemampuan pemecahan masalah dan penalaran siswa. Perangkat pembelajaran yang disusun berdasarkan Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar pada kurikulum 2013.

Setelah mendesain solusi permasalahan yang ditemukan pada tahap *preliminary research*, selanjutnya direalisasikan perangkat pembelajaran tersebut menjadi buku siswa dan buku petunjuk guru, berupa draf I yang perlu dilihat validitas, kepraktisan, dan

keefektifannya. Untuk melihat validitas dan kepraktisan hasil rancangan draf ini maka dilakukan tahap validasi dan tahap kepraktisan. Pada tahap validasi terlihat bahwa rata-rata validitas dari buku siswa oleh ahli I sebesar 3,76, oleh ahli II sebesar 3,70 dan oleh ahli III sebesar 3,47. Dengan demikian rata-rata skor validitas buku siswa adalah 3,64 berada pada katagori sangat valid. Sehingga buku siswa yang dikembangkan dapat dikatakan valid. Selain buku siswa, juga dilakukan validasi terhadap buku petunjuk guru. Rata-rata validitas dari buku petunjuk guru oleh ahli I sebesar 3,41, oleh ahli II sebesar 3,83 dan oleh ahli III sebesar 3,17. Dengan demikian diperoleh rata-rata skor validitas buku petunjuk guru sebesar 3,47 berada pada katagori valid. Sehingga buku petunjuk guru yang dikembangkan dapat dikatakan valid.

Setelah melaksanakan revisi hasil uji ahli, sehingga diperoleh draf II perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *scientific*, buku siswa maupun buku petunjuk guru yang berkualitas valid.

Setelah diperoleh draf II kemudian dilakukan uji coba terbatas yang dilakukan di kelas X TI 1 SMK Negeri 2 Tabanan. Kegiatan uji coba terbatas digunakan untuk melihat keterlaksanaan perangkat yang akan dikembangkan. Uji coba terbatas dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan. Dalam uji coba terbatas melibatkan 26 orang siswa dan 2 orang pengamat. Kedua pengamat tersebut bertugas memberikan data mengenai keterlaksanaan perangkat pembelajaran. Adapun rata-rata skor untuk keterlaksanaan buku siswa adalah sebesar 3,52 tergolong pada katagori "terlaksana". Sedangkan rata-rata skor untuk keterlaksanaan buku petunjuk guru adalah sebesar 3,42, angket respon guru terhadap keterlaksanaan sebesar 3,28 tergolong pada katagori "terlaksana" angket respon siswa terhadap keterlaksanaan sebesar 3,41 tergolong pada katagori "terlaksana". Setelah mendapatkan gambaran keterlaksanaan perangkat pembelajaran kemudian diperoleh draf III yang siap diuji cobakan dengan melibatkan siswa lebih banyak. Tahap selanjutnya dinamakan tahap penilaian. Pada tahap penilaian, kegiatan dipusatkan untuk mengevaluasi

apakah prototipe (uji coba) dapat digunakan sesuai dengan harapan dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran siswa. Pada tahapan ini dilaksanakan uji coba lapangan I pada kelas X TI 2, dan dilaksanakan uji coba lapangan II pada kelas X TI 3. Fokus dari uji coba ini adalah meningkatkan kualitas produk. Uji coba lapangan dilakukan untuk melihat kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan.

Uji coba I dilaksanakan, bertujuan untuk memperoleh kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan (draf III). Uji coba I melibatkan 1 orang guru dan 28 orang siswa dari kelas X TI 2 SMK Negeri 2 Tabanan. Uji coba I ini difokuskan untuk memperoleh perangkat pembelajaran yang valid, praktis dan efektif sedangkan pada uji coba II digunakan sebagai tindakan untuk meningkatkan kualitas produk.

Uji coba I berlangsung 8 kali pertemuan yang dibagi menjadi 4 kali pertemuan untuk sistem persamaan linier dua variabel, dan 4 kali pertemuan untuk sistem persamaan linier tiga variabel. Sebagaimana pembelajaran pada umumnya, uji coba I juga dipersiapkan secara matang, diantaranya menyusun RPP dan menyiapkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi dan dianalisis (draf III).

Mengingat uji coba I bermaksud mengetahui kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, maka dilakukan pengumpulan data tentang tanggapan siswa dan guru. Pada akhir kegiatan guru dan siswa diminta mengisi angket tanggapan terhadap perangkat pembelajaran. Selanjutnya diadakan evaluasi formatif yang menghasilkan data kualitas perangkat pembelajaran berupa kepraktisan perangkat pembelajaran. Dari hasil analisis diperoleh rata-rata skor angket respons siswa terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan (buku siswa) adalah 3,52 yang dalam hal ini adalah buku siswa berada pada katagori sangat praktis digunakan siswa karena rata-rata skor angket respons siswanya berada pada interval  $3,5 \leq Sr \leq 4,0$ .

Sedangkan rata-rata skor angket respons guru terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah 3,40 yang dalam hal ini adalah buku siswa dan buku petunjuk guru berada pada katagori praktis digunakan guru karena rata-rata skor angket respons guru berada pada interval  $2,5 \leq Sr < 3,5$ .

Selanjutnya pada uji coba ini juga dilaksanakan evaluasi sumatif yang menghasilkan data kualitas perangkat pembelajaran berupa keefektifan perangkat pembelajaran. Efektivitas perangkat pembelajaran diukur berdasarkan ketercapaian tujuan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Untuk menilai efektivitas perangkat pembelajaran, dilakukan dengan mengumpulkan data melalui tes kemampuan pemecahan masalah dan penalaran setelah siswa mengikuti pembelajaran (pada pertemuan ke-4 dan ke-8). Dari evaluasi sumatif yang dilakukan pada uji coba I diperoleh kualitas perangkat pembelajaran berupa keefektifan perangkat pembelajaran. Aspek penilaian mulai dari nilai sikap berada pada katagori baik, nilai pengetahuan sebesar 78,85 (tes I) dan 79,86 (tes II), nilai keterampilan sebesar 76,67 (tes I) dan 78,60 (tes II). Jadi hasil ini telah memenuhi indikator efektivitas perangkat pembelajaran yaitu perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan efektif apabila rata-rata nilai sikap berada pada katagori baik, rata-rata akhir skor pengetahuan dan keterampilan tes kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematika siswa minimal berada pada KKM sekolah yaitu sebesar 66. Sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan efektif.

Jadi apabila ditinjau hasil penelitian ini, maka kualitas perangkat pembelajaran yang meliputi validitas, kepraktisan dan efektivitas telah memenuhi indikator yang diharapkan. Sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan valid, praktis dan efektif.

Selanjutnya untuk meningkatkan kualitas produk dilaksanakan uji coba lapangan II. Dilaksanakannya uji coba II bertujuan untuk meningkatkan kualitas

produk. Disamping itu pada uji coba II juga difokuskan untuk memperoleh kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan (draf IV dan produk final). Uji coba II melibatkan 1 orang guru dan 30 orang siswa dari kelas X TI 3 SMK Negeri 2 Tabanan.

Uji coba II berlangsung 8 kali pertemuan yang dibagi menjadi 4 kali pertemuan untuk sistem persamaan linier dua variabel, dan 4 kali pertemuan untuk sistem persamaan linier tiga variabel. Sebagaimana pembelajaran pada umumnya, uji coba II juga dipersiapkan secara matang, diantaranya menyusun RPP dan menyiapkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi dan dianalisis (draf IV). Mengingat uji coba II bermaksud mengetahui kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, maka dilakukan pengumpulan data tentang tanggapan siswa dan guru. Pada akhir kegiatan guru dan siswa diminta mengisi angket tanggapan terhadap perangkat pembelajaran.

Selanjutnya diadakan evaluasi formatif yang menghasilkan data kualitas perangkat pembelajaran berupa kepraktisan perangkat pembelajaran. Dari hasil analisis diperoleh rata-rata skor angket respons siswa terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan (buku siswa) adalah 3,54. Rata-rata skor angket respons guru terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan (buku siswa dan buku petunjuk guru) adalah 3,52. Dari hasil tersebut diperoleh peningkatan skor dari uji coba I. Peningkatan skor respon guru dan siswa terhadap perangkat pembelajaran juga menunjukkan peningkatan kualitas produk. Pada uji coba ini juga dilaksanakan evaluasi sumatif yang menghasilkan data kualitas perangkat pembelajaran berupa keefektifan perangkat pembelajaran. Hal terpenting untuk menentukan efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah kemampuan pemecahan masalah dan penalaran. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dilihat dari beberapa faktor diantaranya siswa mampu memahami masalah dan mengidentifikasi

unsur–unsur sistem persamaan linier yang yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan, kemudian siswa mampu merencanakan pemecahan masalah, mengkomunikasikan pola pikirnya dengan bahasa dan simbol matematis, mampu menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru), mampu menggunakan kemampuan berfikirnya, serta mampu menghadapi dan memahami fenomena yang diberikan (Sumarno:2003) serta siswa harus diberanikan membuat soal atau pertanyaan (Arifin, 2000).

Selain itu penalaran siswa cenderung meningkat. Ini dilihat dari banyak siswa yang mampu memberikan alasan dengan baik atas jawaban yang diberikan. Pada saat guru meninjau kembali alasan yang diberikan, siswa dapat mengembangkan ide-idenya, mengeksplorasi fenomena sosial, membenarkan hasil, dan menggunakan dugaan matematika. Maka siswa menjadi lebih terkesan dengan yang dipelajari. Setelah melihat kondisi ini, kemudian dilakukan uji coba berupa tes kemampuan pemecahan masalah dan penalaran. Hasil yang diperoleh sudah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Rata-rata nilai siswa berada di atas kriteria ketuntasan minimal sehingga produk dapat dikatakan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran. Dari kondisi inilah produk yang dikembangkan dapat dikatakan memenuhi kualitas efektif

Aspek penilaian mulai dari nilai sikap berada pada katagori baik, nilai pengetahuan sebesar 82,31 (tes I) dan 85,40 (tes II), nilai keterampilan sebesar 80,00 (tes I) dan 81,25 (tes II). Jadi hasil ini telah memenuhi indikator efektifitas perangkat pembelajaran yaitu perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan efektif apabila rata-rata nilai sikap berada pada katagori baik, rata-rata akhir skor pengetahuan dan keterampilan tes kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematika siswa minimal berada pada KKM sekolah yaitu sebesar 66. Sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada uji coba II dapat dikatakan efektif. Skor yang

terlihat pada uji coba II juga mengalami peningkatan dari uji coba I. Peningkatan skor tes kemampuan pemecahan masalah dan penalaran tentu saja menunjukkan peningkatan kualitas produk.

Setelah melaksanakan uji coba lapangan yang dibagi menjadi uji coba I dan uji coba II maka telah diperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang meliputi validitas, kepraktisan dan keefektifan. Sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa buku siswa dan buku petunjuk guru telah memenuhi indikator valid, praktis dan efektif.

Sebelum menyusun perangkat pembelajaran peneliti mencoba menelaah karakteristik pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* berorientasi Teknologi Informasi dan Komunikasi diantaranya pembelajaran diawali dengan sebuah masalah, membiasakan peserta didik untuk lebih aktif, membiasakan diri agar peserta didik menemukan konsep sendiri terkait dengan materi yang diajarkan, menyajikan masalah realistik menggunakan pendekatan *scientific*, Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Disamping itu perangkat pembelajaran yang telah memenuhi kriteria validitas, kepraktisan dan keefektifan memiliki beberapa karakteristik antara lain : pada buku siswa mencantumkan kompetensi inti, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang jelas, dilengkapi dengan pengintegrasian TIK (*Microsoft Office Power Point* dan *Geogebra*), mencantumkan fenomena sosial yang dekat dengan kehidupan siswa dan sesuai dengan karakteristik siswa, sehingga dalam hal ini secara otomatis siswa akan diarahkan untuk mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/eksperimen, mengasosiasikan/mengolah informasi, mengkomunikasikan sesuai dengan metode pendekatan *scientific* yang digunakan pada kurikulum 2013, buku siswa dilengkapi langsung dengan lembar kerja siswa sehingga siswa dengan mudah menuliskan jawaban pada buku siswa, buku siswa juga menyediakan latihan soal dan kegiatan siswa yang diharapkan mampu

melatih kemampuan pemecahan masalah dan penalaran.

Sedangkan buku petunjuk guru memiliki karakteristik diantaranya memuat petunjuk penggunaan buku, mencantumkan kompetensi inti, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang jelas, memuat dan mencantumkan pada bagian mana siswa mengalami proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/eksperimen, mengasosiasikan/mengolah informasi, mengkomunikasikan, sehingga guru akan merasa lebih mudah dan efektif membelajarkan sistem persamaan linier menggunakan pendekatan *scientific*, dilengkapi dengan pengintegrasian TIK (*Microsoft Office Power Point* dan *Geogebra*), buku petunjuk guru berisikan panduan bagaimana guru membelajarkan konsep dan materi yang bersangkutan. Kemudian apabila siswa mengalami kesulitan memecahkan masalah yang diberikan, guru memberikan pertanyaan yang serupa dengan masalah yang ingin diselesaikan. Jadi guru bersifat menuntun, tidak memberi tahu. Buku petunjuk guru berisikan kegiatan siswa yang didalamnya memuat cara guru membelajarkan siswa agar siswa memperoleh pengetahuan sendiri melalui cara mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/eksperimen, mengasosiasikan/mengolah informasi, mengkomunikasikan, serta terdapat latihan soal-soal disertakan penyelesaiannya.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan, hasil analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* berorientasi Teknologi Informasi dan Komunikasi diantaranya pembelajaran diawali dengan sebuah masalah, membiasakan peserta didik untuk lebih aktif, membiasakan diri agar siswa menemukan konsep sendiri terkait dengan materi yang diajarkan, menyajikan masalah realistik menggunakan pendekatan *scientific*, pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran.

Perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *scientific* berorientasi Teknologi Informasi dan Komunikasi yang berkualitas valid, praktis, dan efektif memiliki beberapa karakteristik yang terdiri dari buku siswa dan buku petunjuk guru. Karakteristik buku siswa diantaranya mencantumkan kompetensi inti, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang jelas, mengintegrasikan TIK (*Microsoft Office Power Point* dan *Geogebra*), mencantumkan fenomena sosial yang dekat dengan kehidupan siswa, (4) dilengkapi langsung lembar kerja siswa sehingga siswa dengan mudah menuliskan jawaban pada buku siswa, menyediakan latihan soal dan kegiatan siswa yang diharapkan mampu melatih kemampuan pemecahan masalah dan penalaran. Selain buku siswa, buku petunjuk guru juga memiliki karakteristik diantaranya memuat petunjuk penggunaan buku, mencantumkan kompetensi inti, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang jelas, memuat aktivitas mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/eksperimen, mengasosiasikan/mengolah informasi, mengkomunikasikan, mengintegrasikan TIK (*Microsoft Office Power Point* dan *Geogebra*, berisikan kegiatan siswa yang didalamnya memuat cara guru membelajarkan siswa agar siswa memperoleh pengetahuan sendiri, dan disertai latihan soal-soal dan penyelesaiannya.

Berdasarkan teori-teori yang mendasari pelaksanaan penelitian ini dan hasil-hasil penelitian yang telah disampaikan sebelumnya, perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kualitas valid, praktis dan efektif. Pemenuhan validitas perangkat pembelajaran dilihat dari penilaian uji ahli. Dalam uji ahli dilakukan uji validitas perangkat pembelajaran. Dari hasil uji validitas perangkat pembelajaran diperoleh rata-rata validitas dari perangkat pembelajaran telah memenuhi indikator validitas yang diharapkan. Indikator tersebut adalah rata-rata validitas minimal berada pada kategori valid ( $2,5 \leq Sr < 3,5$ ). Kondisi ini menunjukkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah

memenuhi validitas isi dan validitas konstruk. Setelah memenuhi kualitas valid maka dilanjutkan dengan kepraktisan. Kepraktisan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini diukur melalui tiga hal, yaitu lembar observasi keterlaksanaan, angket respons siswa terhadap buku siswa dan angket respons guru terhadap buku siswa, dan buku petunjuk guru. Dari hasil uji terbatas mengenai perangkat pembelajaran diperoleh bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat terlaksana dengan baik. Kemudian dilanjutkan dengan uji coba lapangan, diperoleh rata-rata respon siswa dan rata-rata respon guru telah memenuhi indikator kepraktisan perangkat pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya. Selain itu kualitas efektif merupakan faktor penting dalam pembelajaran. Pembelajaran yang efektif merupakan kesesuaian antara siswa yang melaksanakan pembelajaran dengan sasaran atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Dalam hal ini, perangkat pembelajaran yang efektif dimulai dari mempertimbangkan bagaimana kondisi peserta didik mengeluarkan ide-ide yang telah dimiliki peserta didik dan dalam memahami konsep-konsep yang telah diajarkan. Berdasarkan tes kemampuan pemecahan masalah dan penalaran, nilai siswa berada di atas kriteria ketuntasan minimal, sehingga perangkat pembelajaran dikatakan efektif.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut yaitu perangkat pembelajaran yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai alternatif sarana pembelajaran bagi guru khususnya materi sistem persamaan linier di SMK khususnya jurusan TI. Materi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada aspek sistem persamaan linier kelas X TI di SMK sehingga dapat dikatakan bahwa hasil penelitian ini juga terbatas pada materi tersebut. Oleh karena itu peneliti menyarankan agar melakukan penelitian sejenis misalnya materi sistem persamaan linier di SMA. *Power point dan GeoGebra* tidak hanya dapat digunakan pada materi yang berkaitan dengan sistem persamaan linier namun juga dapat

digunakan pada materi yang berkaitan dengan aljabar dan bilangan. Hasil penelitian ini masih perlu ditindaklanjuti dalam bentuk sosialisasi sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat diterima dan digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin. 2000. *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pembelajaran Realistik*. Surabaya : Universitas Negeri Medan.
- Depdiknas. 2013. *Modul Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta : Kementerian Pendidikan Nasional
- Depdiknas. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 81 A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta : Kementerian Pendidikan Nasional
- Nieveen, N. 1999. *Prototyping to Reach Product Quality*. Jan Van den Akker, Robert Maribe Branek, Ken Gustafson, and Tjeerd Plomp (Ed), London: Kluwer Academic Publishers
- Plomp. 2010. "Metodelogi Penelitian dalam Proses siklik Model McKenney". Singaraja : FP. MIPA Undiksha.
- Suharta. 2012. "Penelitian Desain". Singaraja : FP. MIPA Undiksha
- \_\_\_\_\_. 2012. "Usulan Penelitian Desain". Singaraja : FP. MIPA Undiksha

Suherman, E. 2003. *Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.

Sumarno, 2003. *Karakteristik Matematika Dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta : Depertemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika.

Susiantoro. 2007. *Panduan Praktikum Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Kediri