

Interactive Bilingual Mathematics Multimedia

M. Ridwan Aziz¹, Meilani Safitri²

Universitas Sebelas Maret¹, Universitas Sjakhyakirti Palembang²
atharfatih08@gmail.com

Article History

received 15/09/2022

revised 30/11/2022

accepted 15/12/2022

Abstract

Competition in the increasingly competitive era of globalization requires students to have 21st century skills. The skills referred to include skills in mastering basic knowledge (one of which is mathematics), and skills in the use of ICT. These skills can be taught to students through the use of Interactive Bilingual Mathematics Multimedia (MMBI). The purpose of this study is to produce a valid and practical MMBI and to determine whether there is a potential effect on student learning outcomes. The research results obtained include the development of MMBI through seven stages. First, determine the concept of MMBI. Second, conduct curriculum analysis and analyze the characteristics of students. Third, compiling a multimedia design in the form of a storyboard as a reference in making MMBI. Fourth, collect materials and materials to be used. Fifth, the process of making MMBI using Microsoft Powerpoint combined with iSpring Presenter and iSpring QuizMaker. Sixth, evaluation by 2 multimedia experts, a linguist, and 2 material experts followed by the One to One Test and Small Group Test. After being revised and declared valid, then entered the seventh stage, namely Field Test. The field test was conducted on 17 students of class X at SMAN 2 Sekayu. From the Field Test, it is known that the average score of students is 87.65 which is included in the very good category.

Keywords: *Bilingual, interactive, mathematics, multimedia*

Abstrak

Persaingan di era globalisasi yang semakin kompetitif menuntut peserta didik memiliki ketrampilan abad 21. Ketrampilan yang dimaksud diantaranya adalah ketrampilan dalam menguasai ilmu pengetahuan dasar (salah satunya matematika), dan ketrampilan dalam penggunaan TIK. Ketrampilan ini dapat diajarkan ke peserta didik melalui penggunaan Multimedia Matematika Bilingual Interaktif (MMBI). Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah MMBI yang valid dan praktis serta untuk mengetahui ada tidaknya efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik. Hasil penelitian yang diperoleh meliputi pengembangan MMBI melalui tujuh tahap. Pertama, menentukan konsep MMBI. Kedua, melakukan analisis kurikulum dan analisis karakteristik peserta didik. Ketiga, menyusun desain multimedia dalam bentuk storyboard sebagai acuan dalam pembuatan MMBI. Keempat, mengumpulkan materi dan bahan yang akan digunakan. Kelima, proses pembuatan MMBI menggunakan Microsoft Powerpoint yang dipadukan dengan iSpring Presenter dan iSpring QuizMaker. Keenam, evaluasi oleh 2 ahli multimedia, seorang ahli bahasa, dan 2 ahli materi yang dilanjutkan dengan Uji One to One dan Uji Small Group. Setelah dilakukan revisi dan dinyatakan valid, selanjutnya masuk tahap ketujuh yaitu Uji Lapangan. Uji lapangan dilakukan kepada 17 peserta didik kelas X di SMAN 2 Sekayu. Dari Uji Lapangan diketahui bahwa rata-rata skor peserta didik adalah 87,65 yang masuk pada kategori sangat baik.

Kata kunci: *Bilingual, interaktif, matematika, multimedia*



PENDAHULUAN

Persaingan di era globalisasi yang semakin kompetitif menuntut pendidik untuk membekali peserta didiknya dengan ketrampilan abad ke-21 (21st century skills). Tanpa ketrampilan tersebut, peserta didik akan kesulitan untuk berkompetisi dengan bangsa lain di kemudian hari. Di antara sekian banyak ketrampilan abad ke-21 yang sangat perlu dimiliki peserta didik adalah ketrampilan berkomunikasi dan keterampilan menggunakan perangkat teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Di era global sekarang, ketrampilan berkomunikasi diasumsikan sangat dipengaruhi oleh tingkat penguasaan bahasa Internasional, di antaranya bahasa Inggris. Sedangkan keterampilan TIK dipengaruhi oleh semakin beragam dan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi itu sendiri.

Pembelajaran Matematika di Indonesia, selama ini disampaikan menggunakan bahasa Indonesia. Sedangkan bahasa Indonesia merupakan mata pelajaran tersendiri. Oleh karena itu, pembelajaran Matematika sebagai mata pelajaran dengan menggunakan satu bahasa pengantar seperti ini disebut pembelajaran monolingual. Selanjutnya, agar peserta didik dapat menggunakan bahasa Inggris dengan lebih baik, bahasa Inggris dianggap perlu untuk digunakan juga dalam pembelajaran bidang lain sebagai bahasa pengantar di samping bahasa Inggris yang telah diajarkan secara terpisah sebagai mata pelajaran. Hal ini disebut dengan pembelajaran antarkurikulum atau Learning Across Curriculum (LAC). Pembelajaran antarkurikulum ini berimplikasi pada diajarkannya Matematika dalam dua bahasa, yaitu bahasa Inggris dan bahasa Indonesia. Matematika yang diajarkan dengan menggunakan dua bahasa ini disebut dengan Pembelajaran Matematika Bilingual.

Pembelajaran Matematika Bilingual, memiliki dua aspek yang saling menguntungkan. Keuntungan yang pertama adalah meningkatnya ketrampilan berbahasa Inggris peserta didik. Bahasa adalah sebuah ketrampilan yang akan semakin baik ketika sering digunakan. Dengan menggunakan bahasa Inggris dalam belajar Matematika, peserta didik akan semakin terampil berbahasa Inggris. Di samping itu, pembelajaran matematika bilingual juga dapat meningkatkan pemahaman Matematika. Di era global sekarang ini, tidak dapat dipungkiri bahwa, berbagai sumber belajar yang ada, baik dalam bentuk cetak maupun elektronik, secara mayoritas disajikan dengan menggunakan bahasa Inggris. Oleh karena itu, dengan meningkatnya kemampuan berbahasa Inggris, pengetahuan peserta didik terhadap matematika akan semakin luas (Aziz, 2012).

Penerapan pembelajaran bilingual juga dirasa belum optimal dan bahkan di beberapa sekolah pembelajaran bilingual yang sudah diprogramkan oleh sekolah sama sekali tidak. Pembelajaran Matematika Bilingual selama ini masih mengandalkan kemampuan pendidik untuk mengajar dengan menggunakan Bahasa Inggris. Pendidik merupakan satu-satunya sumber belajar dalam pembelajaran matematika bilingual. Oleh karena itu, berhasil tidaknya pembelajaran Matematika Bilingual sangat dipengaruhi oleh kemampuan pendidik mengajar matematika dalam bahasa Inggris. Namun demikian, fakta di lapangan menunjukkan banyak pendidik belum memiliki kemampuan berbahasa Inggris yang memadai (Saleh & Aisyah, 2008; Astika & Wahyana, 2010). Jika ini terus berlanjut, tujuan Pembelajaran Matematika Bilingual terutama dalam memahami materi matematika dan meningkatkan ketrampilan berbahasa Inggris peserta didik seperti diharapkan di atas, tidak akan dapat tercapai dengan baik.

Selanjutnya, Pembelajaran Matematika Bilingual di Indonesia masih memiliki beberapa kendala. Penelitian yang dilakukan oleh Astika dan Wahyana (2010) pada tiga SMA di Jawa Tengah yang telah menggunakan pembelajaran bilingual menunjukkan bahwa dalam pembelajaran MIPA bilingual pendidik melakukan kesalahan tata bahasa lebih dari setengah jumlah kalimat yang digunakan. Astika dan

Wahyana (2010) juga menyimpulkan bahwa kurang optimalnya Pembelajaran Matematika Bilingual salah satunya disebabkan oleh belum memadainya kemampuan Bahasa Inggris para pendidik. Pendidik yang telah bertahun-tahun mengajarkan Matematika hanya dengan menggunakan bahasa Indonesia akan mengalami kesulitan ketika harus menggunakan bahasa Inggris. Di sini diperlukan peran guru bahasa Inggris untuk dapat membantu guru-guru yang lain.

Subagia (2010) mengembangkan sebuah model pembelajaran bilingual yang melibatkan empat ketrampilan bahasa. Namun demikian, pembelajaran matematika bilingual masih belum sesuai harapan (Astika & Wahyana, 2010). Hal ini salah satunya disebabkan oleh kemampuan bahasa Inggris pendidik yang kurang memadai (Saleh & Aisyah, 2008; Astika & Wahyana, 2010). Dengan menggunakan TIK, kelemahan tersebut diharapkan dapat teratasi.

Pembelajaran Matematika Bilingual yang “kaya akan Bahasa Inggris” dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat Information and Communication Technology (ICT), khususnya multimedia. Penelitian Milovanovic, Obradovic, dan Milajic (2013) menunjukkan bahwa pembelajaran geometri menggunakan multimedia secara signifikan lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Peserta didik pada kelas yang menggunakan multimedia, di samping menyukai pembelajaran, mereka juga memiliki pemahaman teori, praktik, dan visual yang lebih baik bila dibandingkan dengan mereka yang berasal dari kelas yang tanpa multimedia.

Penelitian Safitri & Aziz (2021) menemukan bahwa peserta didik di tingkat sekolah menengah atas lebih menyukai pembelajaran menggunakan presentasi multimedia dibandingkan dengan kelas yang pengajarannya dilakukan secara tradisional. Lebih dari itu, penggunaan multimedia dalam pembelajaran Matematika dapat meningkatkan minat, keterlibatan, dan kesenangan peserta didik terhadap matematika.

Sifat multimedia yang individualis sangat berguna untuk menjangkau baik kemampuan berbahasa Inggris maupun Matematika peserta didik yang beragam. Peserta didik dapat mengulang pembelajaran sesuai dengan kemampuannya sehingga hasilnya lebih maksimal. Multimedia juga memungkinkan pengalaman belajar multisensorik. Pendidik dapat menyusun multimedia Pembelajaran Matematika Bilingual yang memuat aktivitas audio, visual, dan atau kinestetik (Smaldino, Lowther, & Russel, 2011).

Manfaat lain dari penggunaan multimedia adalah memungkinkan proses mengajar dilakukan dengan lebih singkat. Pendidik dapat lebih memfokuskan pembelajaran pada aspek-aspek pengajaran lain seperti kesulitan belajar peserta didik, metode pengajaran, manajemen kelas dan lain-lain. Bagi peserta didik, multimedia dapat mengurangi kebosanan dalam mengikuti pembelajaran. Multimedia pembelajaran yang dibuat dengan baik akan dapat menarik perhatian peserta didik, semakin memperjelas materi pembelajaran dan mengundang rasa ingin tahu. Multimedia juga memungkinkan setiap peserta didik mendapatkan pesan yang sama sehingga kecil kemungkinan terjadi salah tafsir (Kemp & Dayton, dalam Winarno et al., 2009).

Pembelajaran Matematika Bilingual menggunakan multimedia interaktif belum banyak mendapat perhatian para peneliti (Sleeter & Tettegah, 2002). Penulis berpendapat bahwa dengan menggunakan multimedia interaktif maka pembelajaran Matematika bilingual akan lebih baik karena tidak tergantung pada kemampuan berbahasa Inggris pendidik semata. Dengan menggunakan multimedia, pendidik dapat lebih fokus dalam membantu kesulitan-kesulitan belajar peserta didik.

Secara denotasi, bilingual berarti dua bahasa atau dwi bahasa. Pembelajaran Bilingual adalah pembelajaran di mana proses belajar mengajar sebagian atau

keseluruhannya disajikan dengan dua bahasa, umumnya Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

Hampir di setiap negara memiliki nama yang berbeda untuk pembelajaran bilingual. Di Inggris, pembelajaran bilingual disebut juga dengan Bilingual Integration of Language and Discipline (BILD). Mayoritas negara Eropa menyebut pembelajaran bilingual dengan Content and Language Integrated Learning (CLIL). Di Kanada sejak tahun 1960 memperkenalkan apa yang disebut dengan Immersion yang selanjutnya dikembangkan di Amerika. Di Austria dikenal istilah English als Arbeitssprache (EAA). Terdapat juga istilah lain yang merujuk pada pembelajaran bilingual yaitu: English as an Additional Progress (EAP), English as a medium/the language of instruction, content-based foreign-language teaching, English accross the curriculum, dan lain-lain.

Pengembangan pembelajaran bilingual di Indonesia bertujuan untuk menyiapkan peserta didik dalam persaingan global (Arnyana, 2008). Di era globalisasi nanti, kemampuan teknis saja tidaklah cukup. Peserta didik perlu dibekali dengan kemampuan non teknis, salah satunya adalah bahasa Internasional, yaitu bahasa Inggris. Meskipun di kelas sudah diajarkan pelajaran bahasa Inggris, namun hal tersebut dirasa kurang memadai. Bahasa adalah sebuah ketrampilan yang harus dilatih sesering mungkin. Salah satu cara untuk membiasakan berbahasa Inggris adalah memadukannya dengan pelajaran lain. Dari sini maka muncul konsep pembelajaran bilingual.

Terdapat dua macam model pembelajaran bilingual (del Mazo, 2006). Model yang pertama disebut dengan Transitional Bilingual Education. Dalam model ini peserta didik diajarkan terlebih dahulu menggunakan bahasa aslinya. Bahasa Inggris diberikan secara rutin terpisah dengan pelajaran yang lain. Penggunaan Bahasa Inggris dalam pelajaran lain baru diberikan setelah peserta didik dirasa memiliki ketrampilan Bahasa Inggris yang memadai. Pada umumnya hal ini dicapai setelah empat sampai sembilan tahun. Melalui model ini diharapkan peserta didik tidak tertinggal jauh dalam hal penguasaan materi karena diajarkan dengan bahasa aslinya. Di sisi lain, peserta didik tidak kehilangan jati dirinya dengan selalu menggunakan bahasa aslinya.

Model kedua adalah Structured Immersion. Dalam model ini pembelajaran menggunakan Bahasa Inggris diberikan sedini mungkin di kelas. Peserta didik dengan latar belakang Bahasa Inggris yang berbeda diletakkan dalam satu kelas yang sama. Model ini terbukti dapat mempercepat ketrampilan Bahasa Inggris peserta didik di samping pemahaman materi pelajaran. Pembelajaran Bahasa Inggris yang terpisah dengan mata pelajaran lain dipandang tidak dapat memberikan hasil yang maksimal dalam penguasaan Bahasa Inggris peserta didik. Potowski (2006:7) menyatakan bahwa pembelajaran bilingual dengan model ini "promotes high level of academics achievement for all students".

Dalam konteks pembelajaran matematika maka yang dimaksud dengan pembelajaran matematika bilingual adalah proses belajar mengajar matematika dengan menggunakan Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Pembelajaran matematika bilingual dilakukan untuk menjembatani siswa mempelajari materi pelajaran matematika yang tersedia dalam bahasa Inggris, atau mengkomunikasikan materi pelajaran tersebut dalam Bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Pembelajaran matematika bilingual dimaksudkan untuk membantu peserta didik mempelajari matematika dalam bahasa Inggris bagi siswa yang sehari-hari menggunakan Bahasa Indonesia (Subagia, 2010).

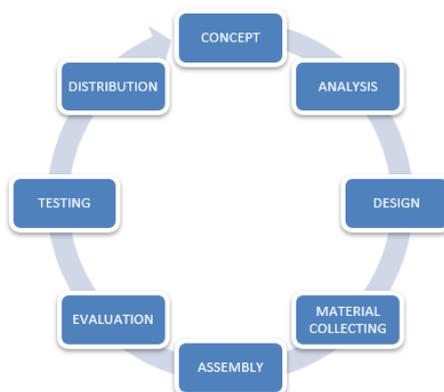
Bahasa Inggris dalam matematika berbeda dengan bahasa Inggris yang biasa digunakan atau dipelajari peserta didik. Oleh karenanya, pelaksanaan pembelajaran matematika bilingual memerlukan strategi khusus sehingga tujuan pembelajaran

matematika tercapai sekaligus meningkatkan kemampuan bahasa Inggris peserta didik.

August dan Alvarez dalam Kersaint, Thompson, dan Petkova (2009) menyarankan para pendidik bilingual untuk menekankan pada metode pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan peserta didik. Pembelajaran yang dilakukan juga harus memuat instruksi langsung, penemuan terbimbing, pembelajaran kooperatif, dan pembelajaran berbantuan teknologi. Metode apa yang digunakan sangat tergantung pada tujuan pembelajaran, karakter peserta didik, tingkat ketrampilan berbahasa Inggris, dan sumber daya yang tersedia. Pendidik harus menjamin peserta didik dapat melakukan suatu diskusi, baik dalam kelas utuh ataupun dalam kelompok kecil.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Pengembangan multimedia bilingual matematika interaktif adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengembangkan suatu media pembelajaran matematika dalam dua bahasa. Pengembangan multimedia bilingual interaktif ini menggunakan Model CADMAETD (Kariadinata, 2007).



Gambar 1. Tahap Pengembangan Multimedia CADMAETD (Kariadinata, 2006)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat TIK yang sering digunakan dalam pembelajaran matematika adalah multimedia. Milovanovic, Obradovic, dan Milajic (2013) menunjukkan bahwa pembelajaran geometri menggunakan multimedia secara signifikan lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Pada kelas yang menggunakan multimedia, peserta didik memiliki pemahaman teori, praktik, dan visual yang lebih baik. Di samping itu, peserta didik juga lebih menyukai pembelajaran menggunakan multimedia. Namun demikian, belum dikembangkan multimedia untuk pembelajaran matematika bilingual.

Smaldino, Lowther, & Russel (2011) membedakan antara multimedia dan multimedia komputer. Menurutnya, multimedia diartikan sebagai “penggunaan sekuensial atau serempak dari berbagai format dalam sebuah presentasi yang ada atau program belajar mandiri”. Sedangkan multimedia komputer berarti “sebuah sistem piranti keras dan piranti lunak komputer bagi komposisi dan tampilan presentasi yang menggabungkan teks, audio, dan gambar diam dan bergerak”.

Handall & Herrington (2003) menyebut multimedia sebagai Hypermedia-based Instruction (HBI). HBI mengorganisasikan informasi melalui struktur titik dan link. HBI juga dapat mengkombinasikan hypertext dan multimedia. Hypertext adalah lingkungan belajar tempatkangetahuan disajikan melalui jaringan-jaringan titik informasi. Titik-titik

informasi dihubungkan melalui tombol-tombol yang dapat ditekan menuju titik informasi yang lain. Dengan demikian pengguna dapat mengatur navigasi menggunakan titik-titik tersebut.

Multimedia dapat bersifat satu arah maupun dua arah. Multimedia satu arah jika pengguna hanya bersifat pasif, yaitu sekedar menerima informasi yang diberikan tanpa dapat memberikan umpan balik. Multimedia jenis ini tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun di dalamnya. Sifatnya sekuensial atau berurutan dan durasi tayangnya dapat diukur. Film dan televisi termasuk dalam kategori ini (Asmani, 2011).

Sebaliknya, disebut multimedia dua arah jika pengguna dapat memberikan umpan balik, mengontrol dan menentukan urutan materi pembelajaran sesuai dengan keinginan atau kebutuhan. Multimedia dua arah sering disebut dengan multimedia interaktif. Multimedia interaktif dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat digunakan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Ciri khas dari multimedia jenis ini adalah dilengkapi dengan system navigasi yang sering disebut dengan Graphical User Interface (GUI), baik berupa icon maupun button, pop up menu, scroll bar, dan lainnya, yang dapat dioperasikan oleh user untuk sarana browsing ke berbagai jendela informasi dengan bantuan sarana hyperlink.

Terdapat dua pandangan dalam pembelajaran menggunakan multimedia. Pertama adalah multimedia sebagai akuisisi informasi. Pandangan ini berprinsip bahwa multimedia hanya dapat digunakan sebagai penambah informasi ke memori manusia. Akibatnya, peserta didik sebagai penerima informasi bersifat pasif. Pandangan kedua disebut dengan konstruksi pengetahuan. Pandangan ini menyebutkan bahwa multimedia dapat membangun struktur mental yang koheren. Pesan yang ingin disampaikan ke peserta didik bukanlah informasi, melainkan pengetahuan yang dibangun sendiri oleh peserta didik melalui multimedia. (Mayer, 2009)

Multimedia memiliki banyak manfaat dalam pembelajaran. Multimedia dapat meningkatkan kemandirian, rasa tanggung jawab, dan interaktivitas dengan software (Hall, dalam Handall & Herrington, 2003). Multimedia juga memungkinkan peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang utuh terhadap suatu materi, berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran eksplorasi, dan membangun pengetahuan yang berkualitas. Multimedia terbukti dapat mengakomodasi berbagai macam gaya belajar yang berbeda.

Mayer (2009) mengemukakan dua pandangan mengenai desain multimedia. Pandangan yang pertama adalah pengembangan desain multimedia pembelajaran haruslah dimulai dari kapabilitas-kapabilitas fungsional dari multimedia itu sendiri. Pandangan ini disebut dengan pendekatan berpusat-ke-teknologi (technology-centered). Ciri dari pengembang multimedia yang memiliki pandangan ini adalah munculnya pertanyaan, "Bagaimana kecanggihan teknologi dapat digunakan untuk mendesaian presentasi multimedia".

Pandangan yang kedua menyebutkan bahwa pengembangan multimedia haruslah dimulai dengan memahami terlebih dahulu cara kerja otak. Pandangan ini disebut dengan pendekatan berpusat-ke-peserta didik (students-centered). Ciri pendekatan ini diawali dengan pertanyaan, "Bagaimana multimedia dapat digunakan untuk meningkatkan pembelajaran manusia". Jadi fokusnya adalah bagaimana menggunakan multimedia sebagai alat bantu terhadap pemahaman peserta didik. Mayer (2009) menyajikan sebuah premis bahwa "desain-desain multimedia yang konsisten dengan cara kerja otak manusia ternyata lebih efektif dalam meningkatkan pembelajaran daripada yang tidak konsisten".

Salah satu model penggunaan multimedia adalah Model Tutorial. Model Tutorial adalah model pembelajaran menggunakan multimedia di mana multimedia

tersebut berperan sebagai pembimbing pembelajaran dalam bentuk pemberian arahan, bantuan, petunjuk, dan motivasi agar peserta didik dapat belajar secara efisien dan efektif. Model ini memungkinkan peserta didik untuk belajar sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing dan memberikan banyak kesempatan untuk penguatan materi, remidi, dan menjelaskan kesalahpahaman. Desain multimedia harus sesuai dengan prinsip pembuatan multimedia oleh Mayer (2009) yaitu Prinsip Multimedia, Prinsip Keterdekatan Ruang, Prinsip Keterdekatan Waktu, Prinsip Koherensi, Prinsip Modalitas, Prinsip Redundansi, dan Prinsip Perbedaan Individual.

Pengembangan multimedia ini menggunakan 7 prinsip yang dikemukakan oleh Mayer (2009) dan disesuaikan dengan teori-teori pembelajaran matematika bilingual. Aplikasi yang digunakan adalah Microsoft PowerPoint dengan tambahan program ISpring Presenter di dalamnya. Sedangkan dalam pengembangannya menggunakan model pengembangan CADMAETD oleh Kariadinata (2006). Tahap pengembangan yang dimaksud dijelaskan lebih detail sebagai berikut:

1. *Concept* (konsep)

Menentukan tujuan; Tujuan dari pengembangan multimedia ini adalah terselesaikannya sebuah multimedia matematika bilingual interaktif.

Memahami kemampuan peserta didik; Peserta didik SMAN 2 Sekayu telah diseleksi dalam proses Penerimaan Peserta Didik Baru melalui berbagai tahap, termasuk diantaranya kemampuan ICT dan Bahasa Inggris. Kemampuan ICT diuji melalui praktek penggunaan komputer dan internet. Selain menyelenggarakan pelajaran ICT, SMAN 2 Sekayu juga mengintegrasikan ICT dalam pembelajaran. Dalam semua pelajaran, khususnya pelajaran MIPA, pendidik menggunakan perangkat ICT. Peserta didik juga seringkali diminta untuk mengerjakan tugas dengan menggunakan komputer dan internet. Koneksi internet tersedia di seluruh ruang menggunakan wireless. Kemampuan Bahasa Inggris yang diujikan tidak hanya tertulis namun juga lisan. Kemampuan berbicara Bahasa Inggris diuji dalam bentuk wawancara. Kemampuan mendengar diuji dalam bentuk listening test. Sedangkan, kemampuan membaca diuji dalam bentuk reading test. Namun demikian, kemampuan menulis belum diujikan dalam seleksi.

2. *Analysis* (analisis)

Analisis kurikulum; Sesuai dengan Standar Isi Matematika SMA Kelas X Semester 2 disebutkan bahwa Standar Kompetensi (SK) yang ketujuh adalah menentukan kedudukan, jarak dan sudut yang berkaitan dengan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga. SK ini selanjutnya dijabarkan dalam tiga Kompetensi Dasar (KD) salah satunya adalah menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga. Selain menganalisis kurikulum matematika, peneliti juga perlu mengetahui perkembangan materi pelajaran bahasa Inggris yang diperoleh peserta didik. Sesuai dengan Standar Isi Bahasa Inggris Kelas X Semester 1 pada tingkat SMA diketahui bahwa terdapat empat genre yang dipelajari oleh peserta didik yaitu: mendengarkan, berbicara, membaca, menulis. Dengan demikian tujuan dari pengembangan multimedia matematika bilingual interaktif dimensi tiga ini tidak hanya peserta didik menguasai materi tetapi memahami istilah-istilah dimensi tiga dalam Bahasa Inggris.

Analisis tentang karakteristik peserta didik (*learner characteristics*); Peserta didik SMAN 2 Sekayu memiliki karakteristik yang beraneka ragam. Peserta didik kelas X dibagi menjadi 4 kelas di mana kelas X 1 terdiri dari 29 peserta didik, kelas X 2 terdiri dari 26 peserta didik, kelas X 3 terdiri dari 30 peserta didik, dan kelas X 4 terdiri dari 28 peserta didik. Pembagian kelas didasarkan pada kemampuan bahasa Inggris peserta didik. Kelas X 1 adalah peserta didik yang memiliki kemampuan Bahasa Inggris paling tinggi, disusul dengan X 2 dan seterusnya. Penelitian ini menggunakan sampel kelas X 4.

Analisis kondisi laboratorium komputer; Laboratorium Komputer SMAN 2 Sekayu terdiri dari 28 komputer. Masing-masing komputer belum terhubung dengan koneksi internet namun seluruh warga sekolah dapat menggunakan internet karena telah disediakan jaringan wireless yang dapat diakses di seluruh bagian sekolah. Laboratorium komputer selama ini hanya digunakan untuk pelajaran komputer dan pengembangan diri IT Skill. Hampir 50% peserta didik telah memiliki laptop sehingga peserta didik telah terbiasa menggunakan ICT dalam pembelajaran.

3. *Design* (desain)

Membuat storyboard; Secara garis besar, desain dari MMBI ini terdiri dari beberapa bagian: bagian intro berisi judul MMBI dan tampilan semua menu yang ada, petunjuk penggunaan berisi cara menggunakan MMBI, kompetensi berisi tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator yang akan dicapai peserta didik setelah menggunakan MMBI, Materi berisi animasi, uraian materi, dan latihan soal materi dimensi tiga, Soal-soal berisi tentang soal-soal interaktif berkaitan dengan sudut dalam dimensi tiga. Peserta didik dapat langsung menjawab soal-soal tersebut dan mengetahui hasil jawabannya apakah benar atau salah, Tugas kelompok berisi deskripsi tugas yang harus dikerjakan secara berkelompok dan dipresentasikan dalam kelas.

Material collecting (pengumpulan bahan)

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan-bahan sesuai dengan storyboard yang telah dibuat. Sedangkan untuk animasi dapat dibuat sendiri menggunakan menu-menu yang ada dalam Microsoft Powerpoint. Narasi bahasa Inggris dan Indonesia dibuat sendiri menggunakan menu recording pada Microsoft PowerPoint.

4. *Assembly* (pembuatan/produksi)

Langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam memroduksi multimedia ini adalah: (a) Pra penulisan, dilakukan dengan mengadakan kajian referensi dan sumber pustaka dan keperluan menulis lainnya. Sumber-sumber penulisan materi dimensi tiga didapat dari Buku Pembelajaran Sudut dan Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga di SMA; (b) Penulisan draft naskah, selanjutnya adalah proses review-edit, yaitu peneliti menulis draft naskah berupa materi bahan ajar; (c) Pengkajian draft naskah, draft naskah yang sudah dibuat kemudian dibahas dalam suatu diskusi yang melibatkan pengkaji media (pembuat software), pengkaji materi (teman sejawat) dan pengkaji bahasa (guru bahasa Inggris); (d) Pembuatan elemen-elemen multimedia, seperti pengambilan gambar (pemrotetan, download dari internet), membuat animasi, menyusun teks, dan merekam/pengambilan suara; (e) Pemrograman, dengan authoring tools yang dalam penelitian ini digunakan Microsoft PowerPoint 2010 yang dipadukan dengan iSpring Presenter; (f) Pengemasan/formatting, dikemas dalam program aplikasi Flash sehingga dapat dioperasikan di komputer lain; (g) Penyempurnaan/revisi, mengenai isi, metode, penyajian, bahasa, ilustrasi dan lainnya.

Setelah melalui berbagai langkah di atas, akhirnya dihasilkan MMBI sebagai berikut: (a) Bagian intro (pembuka), bagian ini berisi judul MMBI yaitu "Interactive Bilingual Mathematics Multimedia" dan tampilan semua menu yang ada. Menu yang bisa dipilih oleh peserta didik dengan menekan tombol menu adalah kompetensi, materi, soal, dan tugas kelompok. Di bagian bawah slide terdapat pilihan untuk keluar dari aplikasi dan pilihan untuk mengetahui petunjuk penggunaan MMBI. Pada bagian ini terdapat background suara instrumental untuk memotivasi peserta didik. (b) Petunjuk penggunaan, dituliskan dalam bahasa Inggris dan dilengkapi dengan narasi berbahasa Inggris sesuai dengan teksnya dan narasi berbahasa Indonesia untuk membantu peserta didik yang tidak memahami dalam bahasa Inggris. Pada bagian ini tombol-tombol menu tetap ditampilkan sehingga peserta didik dapat memilih menu yang lain. (c) Kompetensi,

dituliskan dalam bahasa Inggris disertai dengan narasi bahasa Inggris dan bahasa Indonesia. Seluruh tombol menu tetap ditampilkan dibagian atas slide. (d) Materi, akan muncul pilihan tiga sub materi yang ditandai dengan animasi untuk masing-masing sub materi. Meskipun tidak ada teks, narasi berbahasa Inggris dan Indonesia tetap diberikan untuk membantu peserta didik memilih sub materi yang diinginkan. Setelah peserta didik memilih salah satu sub materi, selanjutnya akan disajikan uraian materi disertai dengan ilustrasi mengenai sub materi tersebut. Peserta didik dapat mengulang-mengulang uraian materi ini sampai paham. Untuk masing-masing slide disediakan narasi berbahasa Indonesia. Pada bagian akhir masing-masing sub materi, disediakan beberapa latihan soal untuk membantu peserta didik menerapkan konsep sudut dalam dimensi tiga pada soal-soal. (e) Soal-soal, peserta didik yang sudah merasa menguasai ketiga sub materi dapat membuka menu soal-soal. Disediakan beberapa soal pilihan ganda untuk menguji pemahaman peserta didik. Soal tersebut bersifat interaktif, artinya peserta didik dapat langsung menjawab dan mengetahui apakah jawaban yang diberikan benar atau salah. Jika benar akan muncul tulisan Congratulation dan jika salah akan muncul tulisan Sorry. (f) Tugas kelompok, selanjutnya peserta didik perlu mengikuti instruksi pada menu tugas kelompok. Pada menu ini peserta didik diminta untuk membuat kelompok dan mengerjakan tugas-tugas dimensi tiga.

5. *Evaluation (evaluasi)*

Evaluasi dilakukan melalui tiga cara, yaitu: (1) Expert Review, draft prototype yang telah dibuat selanjutnya direvisi oleh para ahli. Evaluasi para ahli ini dilakukan agar diketahui kekurangan-kekurangan dan kelemahan-kelemahan dalam draft prototype. Hasil evaluasi dari para ahli akan digunakan sebagai bahan untuk melakukan revisi sehingga dihasilkan prototype kedua. Para ahli yang dipilih adalah dua orang ahli multimedia matematika, dua orang ahli materi, dan seorang ahli bahasa yaitu Prof. Dr. Rahayu Kariadinata, M.Pd., Nur Hadi Waryanto, M.Sc., Haris Kurniawan, M.Pd. (2) Uji One to One, untuk mengetahui komentar dari calon pengguna. Dalam uji ini dipilih seorang peserta didik di luar subjek penelitian. (3) Uji Small Group, untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, maka hasil revisi prototype kedua diujicobakan lagi dalam suatu kelompok kecil yang dinamakan Small Group. Pada uji ini dipilih empat peserta didik yang bukan merupakan subjek penelitian yaitu dari kelas X 1.

Data-data yang diperoleh dari masing-masing ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa serta masukan peserta didik pada Uji one to One dan Uji Small Group selanjutnya dijadikan acuan untuk melakukan revisi.



Gambar 1. MBI Sebelum dan Setelah Revisi

6. *Testing (uji coba)*

Setelah dilakukan Small Test, selanjutnya MBI diujicobakan pada subjek penelitian yaitu siswa kelas X SMA Negeri 2 Sekayu. Uji coba seperti ini juga

dinamakan Field Test. Uji coba dilakukan sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat. Sesuai dengan RPP, pembelajaran menggunakan MMBI dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan. Meskipun secara rata-rata seluruh peserta didik dikategorikan lulus, namun secara individu terdapat dua peserta didik yang belum mencapai 75. Kesulitan kedua peserta didik tersebut adalah pada soal nomor 2 dan 3 yaitu tentang sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang. Dari jawaban peserta didik tersebut diketahui bahwa mereka kesulitan untuk menggambarkan garis dan bidang yang dimaksud. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua peserta didik dapat belajar secara mandiri menggunakan MMBI. Bagi beberapa peserta didik yang memiliki kemampuan spasial yang kurang, pendidik perlu memberikan bimbingan secara personal.

SIMPULAN

Multimedia Matematika Bilingual Interaktif (MMBI) telah dinyatakan valid oleh para penilai, baik penilai multimedia, penilai materi, dan penilai bahasa. Penilai multimedia memberikan nilai 75, penilai materi memberikan nilai sebesar 77, dan penilai bahasa memberikan nilai 89 yang kesemuanya termasuk dalam kategori valid. Multimedia Matematika Bilingual Interaktif (MMBI) telah terbukti praktis yang ditunjukkan oleh hasil Uji One to One dan Uji Small Group diperoleh skor 76 yang terkategori baik. MMBI memiliki efek potensial terhadap hasil belajar dan kemampuan bahasa Inggris peserta didik baik dari sisi materi maupun dari sisi kemampuan bahasa Inggris. Hal ini ditunjukkan dengan nilai skor rata-rata yaitu 88 yang terkategori sangat baik. Sedangkan dari sisi kemampuan bahasa Inggris, MMBI telah mampu memberikan efek positif bagi pemahaman konsep dalam bahasa Inggris meskipun secara tertulis.

Perlu dilakukan pengembangan multimedia matematika bilingual interaktif pada materi lain sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika bilingual secara keseluruhan. Peneliti lain dapat mengembangkan multimedia matematika bilingual interaktif dengan menggunakan software-software yang lain seperti *Macromedia Flash*, *Lecture Maker*, *Camtasia*, dan lain-lain sehingga dihasilkan multimedia yang lebih berkualitas. Perlu dilakukan analisis kemampuan Bahasa Inggris dengan lebih cermat sehingga multimedia bilingual yang dibuat dapat lebih sesuai dengan kemampuan Bahasa Inggris peserta didik. Pengembang multimedia matematika bilingual hendaknya melibatkan pihak ketiga yang menguasai program komputer dengan baik sehingga multimedia dapat dibuat sesuai dengan rencana pengembangannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnyana, I. B. P. (2008). Pengembangan model pembelajaran bilingual preview-review dipandu strategi kooperatif STAD dalam pembelajaran sains di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA*,41(2), 238- 254.
- Asmani, J. M. (2011). Tips efektif pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan. Yogyakarta: Divapress.
- Astika, G., & Wahyana,A.. (2010). Model pembelajaran MIPA bilingual dalam rangka mendukung keberhasilan program sekolah bertaraf internasional di Jawa Tengah. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Aziz, M. Ridwan. 2012. Multimedia in Bilingual Learning: A Case of Pilot Project of International Standardized School in Indonesia. *Proceeding of the 1st International Conference and Call of Paper of ICT in Education*. Yogyakarta: UNY.

- Handal, B., & Herrington, A. (2003). Re-examining categories of computer-based learning in mathematics education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 3(3), 275-287.
- Kariadinata, R. (2006). Aplikasi Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika Sebagai Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi. Disertasi UPI Bandung: tidak dipublikasikan.
- Kariadinata, R. (2007). Desain dan pengembangan *perangkat lunak (software) pembelajaran matematika berbasis multimedia*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 56-73.
- Mayer, R. E. (2009). Multimedia learning: Prinsip-prinsip dan aplikasi. (B. T. Indrojarwo, Trans.). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Milovanovic, M., Obradovic, J., dan Milajic, A. (2013). Application of interactive multimedia tools in teaching mathematics: examples of lesson from geometry. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(1)
- Potowski, K. (2006). Language and identity in a dual immersion school. Bristol: Multilingual Matters.
- Saleh, T., & Aisyah, N. (2008). Pelaksanaan pembelajaran matematika dalam bahasa Inggris oleh guru matematika di kelas koalisi SMP Negeri 1 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 73-81.
- Safitri, M., & Aziz, M.R. (2021). Implementasi Flipped Learning Menggunakan Microsoft Team Pada Pembelajaran Matematika Di Masa Pandemi Covid-19. *Pedagogik*, Vol. 9(1) 11-17.
- Sleeter, C., & Tettegah, S. (2002, Winter). Technology as a tool in multicultural teaching. *Multicultural Education*, 10(2), 3-9.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russel, J. D. (2011). Teknologi pembelajaran dan media untuk belajar (A. Rahman, Trans.). Jakarta: Kencana Perdana.
- Subagia, I W. (2010). Model pembelajaran bilingual bidang studi dengan pendekatan DBTU. Bali: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Winarno, Patwary, A. A., Yasid, A., Marzuki, R., Rini, S. E. S., & Alimah, S. (2009). Teknik evaluasi multimedia pembelajaran. Yogyakarta: Genius Media Prima.