

KELAYAKAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN MEDIA ANIMASI *SKETCHUP* PADA PERHITUNGAN VOLUME DAN BAHAN PEKERJAAN KOLOM DI SMKN 1 MOJOKERTO

Siti Badriah

S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
sitibadriah16050534041@mhs.unesa.ac.id

Mas Suryanto HS

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
massuryantohs@unesa.ac.id

Abstrak

Estimasi Biaya Konstruksi pada materi perhitungan volume dan kebutuhan bahan merupakan materi yang sulit bagi siswa SMK, karena kurangnya penggunaan perangkat pembelajaran dan media yang tervalidasi dan dorongan terhadap siswa agar dapat membayangkan pekerjaan struktur yang akan dihitung, sehingga materi akan dijelaskan dengan media yang berbasis 3 dimensi (3D) yaitu animasi *sketchup*. Penelitian memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup*. Pengambilan data validasi melalui pengisian angket oleh validator yaitu dosen Universitas Negeri Surabaya (Unesa) dan guru SMKN 1 Mojokerto. Validator menilai melalui angket dengan skala pengukuran, yaitu 5 (sangat layak), 4 (layak), 3 (cukup), 2 (kurang layak), dan 1 (tidak layak). Data validasi kemudian dianalisis dan diinterpretasi pada skor penilaian yaitu 81%-100% (sangat layak), 61%-80% (layak), 41%-60% (cukup), 21%-40% (kurang layak), dan 0%-20% (tidak layak). Rata-rata presentase pada silabus adalah 94,29% dengan aspek perwajahan dan tata letak yaitu 96,67%, isi yaitu 92,22%, bahasa yaitu 100%. Rata-rata presentase RPP adalah 92,63% dengan aspek perwajahan dan tata letak yaitu 100%, isi yaitu 87,14%, skenario/ kegiatan belajar mengajar yaitu 90%, bahasa yaitu 100%, dan penilaian yaitu 100%. Rata-rata presentase soal evaluasi siswa adalah 96,60% dengan aspek perwajahan dan tata letak yaitu 97,50%, isi yaitu 95%, dan bahasa yaitu 97,50%. Rata-rata presentase media animasi *sketchup* adalah 81,25% dengan aspek materi yaitu 95%, ilustrasi yaitu 100%, kualitas dan tampilan media yaitu 90%, dan daya tarik yaitu 80%. Hasil validasi perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup* dikategorikan "sangat layak".

Kata Kunci: media animasi *sketchup*, perangkat pembelajaran, validasi perangkat pembelajaran.

Abstract

Construction Cost Estimation on material calculation of volume and material needs is difficult material for vocational students, due to the lack of use of validated learning devices and media and encouragement towards students to be able to imagine the structural work to be calculated, so that the material will be explained with the help of 3-dimensional (3D) based media, namely *sketchup* animation. Research has the goal of knowing the feasibility of learning devices and *sketchup* animation media. The collection of validation data through the filling of questionnaires by validators is a lecturer of Surabaya State University and teacher of SMKN 1 Mojokerto. Validators assess through questionnaires by measuring scale, i.e. 5 (very feasible), 4 (feasible), 3 (sufficient), 2 (less feasible), and 1 (unfit). Validation data is then analyzed and interpreted on assessment scores of 81%-100% (very feasible), 61%-80% (decent), 41%-60% (sufficient), 21%-40% (less feasible), and 0%-20% (not feasible). The average percentage on the syllabus is 94.29% with the object of the face and layout at 96.67%, the content is 92.22%, the language is 100%. The average percentage of RPP is 92.63% with the object of the face and layout is 100%, the content is 87.14%, the scenario / teaching and learning activities is 90%, the language is 100%, and the assessment is 100%. The average percentage of student evaluation questions is 96.60% with the object of the face and layout is 97.50%, the content is 95%, and the language is 97.50%. The average percentage of *sketchup* animation media is 81.25% with material objects which is 95%, illustration is 100%, media quality and display is 90%, and attractiveness is 80%. The validation results of learning devices and *sketchup* animation media are categorized as "very feasible".

Keywords: *sketchup* animation media, learning tools, validation of learning devices.

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu lembaga pendidikan yang bertanggung jawab menciptakan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan,

keterampilan, dan keahlian, sehingga lulusannya dapat mengembangkan kinerja apabila terjun dalam dunia kerja (Arif Rifai dan Barnawi, 2012:13). SMKN 1 Mojokerto adalah salah satu lembaga pendidikan yang memiliki jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan

(DPIB) yang tidak lepas dari pelajaran produktif sehingga dapat menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan dalam bidang bangunan. Salah satu pelajaran produktif pada jurusan DPIB adalah Estimasi Biaya Konstruksi.

Pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi adalah pelajaran yang berkaitan dengan gambar bangunan, detail bangunan, dan perhitungan bangunan. Pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi memiliki beberapa materi yaitu perhitungan volume, perhitungan kebutuhan bahan, dan rencana anggaran biaya. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Estimasi Biaya Konstruksi, pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi merupakan pelajaran yang sulit untuk dipahami oleh peserta didik, terutama pada materi perhitungan volume dan kebutuhan bahan pada pekerjaan struktur. Materi perhitungan volume dan kebutuhan bahan yang diajarkan pada peserta didik adalah pekerjaan kolom, sesuai dengan jadwal penelitian yang disepakati sebelumnya dengan pihak SMKN 1 Mojokerto. Peserta didik dapat melihat kolom hanya dalam bentuk 2 dimensi (2D), sehingga membuat peserta didik kesulitan untuk melihat detail kolom dan kesulitan dalam mengetahui dan memahami volume dan kebutuhan bahan tersebut. Media yang berbasis 3 dimensi (3D) berpeluang dapat membantu dalam penyampaian materi dengan memperlihatkan struktur pekerjaan kolom secara detail.

Salah satu media 3D yang dapat digunakan untuk menunjukkan struktur kolom secara detail adalah media animasi *sketchup*. Media animasi *sketchup* merupakan media pembelajaran yang berbasis komputer dengan gambar 3D yang dianimasikan dari aplikasi *sketchup*. Materi dapat diterangkan lebih jelas dan detail dengan menunjukkan langsung struktur dan detail kolom dengan bantuan gambar yang dapat digerakkan. Penelitian oleh Rendy Krisdianto, penggunaan media 3D *sketchup* dalam aspek keterlaksanaan pembelajaran mendapatkan hasil rata-rata 81% (sangat baik), dan dalam aspek hasil belajar peserta didik mendapatkan rata-rata 80 (Rendy Krisdianto, 2018: 7), sehingga penggunaan media animasi *sketchup* dapat membantu memaksimalkan pembelajaran yang berlangsung, dimana pendidik lebih maksimal dalam menyampaikan materi pelajaran untuk memberi pemahaman terhadap peserta didik, dan peserta didik mudah dalam memahami materi yang diberikan.

Penggunaan media animasi *sketchup* dapat membantu pendidik untuk menunjukkan pekerjaan kolom secara menyeluruh, baik dari tahap bekisting, pembesian, dan pengecoran, yang kemudian akan dihitung volume dan kebutuhan bahan sesuai dengan gambar yang ditunjukkan. Penelitian oleh Hanafi Babat, mendapatkan hasil penilaian responden oleh siswa 19 responden (54%) dikategorikan sangat baik, 10 responden (29%) dikategorikan baik, 6 responden (17%) dikategorikan cukup. Media 3D *sketchup*

mendapatkan nilai sangat baik dan baik oleh siswa sebesar 83% (Nofat Hanafi, 2017:5). Berdasarkan hasil wawancara terhadap pendidik dan peserta didik SMKN 1 Mojokerto, media animasi *sketchup* juga membantu menciptakan proses pembelajaran yang menyenangkan agar peserta didik tidak merasa bosan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung.

Penelitian yang dilakukan oleh Noviar Rahman Maulana mendapatkan kesimpulan bahwa penggunaan media *sketchup* sangat efektif berpengaruh dalam proses belajar mengajar sehingga mempermudah siswa dalam mempelajari dan memahami pelajaran. Media *sketchup* juga layak untuk digunakan dan diterapkan sebagai alternatif media pembelajaran (Noviar Rahman Maulana, 2021:6).

Menurut Van Den Akker dan Nieveen terkait perangkat pembelajaran diperlukan beberapa kriteria untuk menentukan kualitas dan kelayakan perangkat tersebut adalah sebagai berikut: (1) validitas; (2) kepraktisan; (3) keefektifan (Bani Adam, 2019:3). Perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup* yang dahulu perlu dilakukan uji validitas untuk mengetahui kelayakannya sebelum digunakan pada kegiatan pembelajaran.

SMKN 1 Mojokerto sebagai lembaga pendidikan bidang DPIB memiliki kesulitan memberikan pemahaman kepada peserta didik terkait materi perhitungan volume dan kebutuhan bahan pekerjaan kolom sehingga diperlukan media animasi *sketchup* yang dapat menunjukkan gambar 3D bergerak yang layak melalui proses validasi, sehingga diperlukan penelitian terhadap kelayakan perangkat pembelajaran dan media dengan rumusan masalah antara lain: (1) bagaimanakah kelayakan perangkat pembelajaran pada materi perhitungan volume dan kebutuhan bahan di SMKN 1 Mojokerto? (2) bagaimanakah kelayakan media animasi *sketchup* pada materi perhitungan volume dan kebutuhan bahan di SMKN 1 Mojokerto?

Tujuan penelitian penelitian ini antara lain: (1) mengetahui kelayakan silabus pada materi perhitungan volume dan kebutuhan bahan dengan media animasi *sketchup* di SMKN 1 Mojokerto; (2) mengetahui kelayakan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) pada materi perhitungan volume dan kebutuhan bahan dengan media animasi *sketchup* di SMKN 1 Mojokerto; (3) mengetahui kelayakan media animasi *sketchup* yang akan digunakan pada materi perhitungan volume dan kebutuhan bahan di SMKN 1 Mojokerto; (4) mengetahui kelayakan soal yang akan digunakan pada evaluasi pembelajaran materi perhitungan volume dan kebutuhan bahan di SMKN 1 Mojokerto.

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat sebagai berikut: (1) manfaat bagi mahasiswa adalah menambah wawasan baru bagi mahasiswa dan untuk meningkatkan

keaktivitas mahasiswa; (2) manfaat akademis adalah menambah wawasan dan referensi untuk penelitian lainnya di bidang pendidikan; (3) manfaat bagi sekolah diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan dan dijadikan alternatif bagi guru untuk mengetahui cara menilai perangkat pembelajaran dan media yang layak untuk mendapatkan pembelajaran yang baik dan berkualitas.

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) media animasi pada penelitian ini dibuat dengan menggunakan program *sketchup* versi 2018; (2) jenis bekisting yang digunakan adalah bekisting konvensional; (3) kebutuhan bahan yang akan dihitung adalah kebutuhan beton, kebutuhan besi, dan kebutuhan bekisting.

Menurut Suradijono pembelajaran adalah menerima atau menanggapi pembelajaran dari pendidik untuk melatih siswa menjadi aktif. Pendidik sangat berperan penting dalam memberikan dorongan, kreativitas berpikir, dan juga sebagai pembimbing bagi peserta didik. Peran peserta didik dalam kegiatan pembelajaran merupakan kunci keberhasilan dari pembelajaran yang dilakukan (Sofan Amri, 2013:23).

Peserta didik melakukan kegiatan belajar atau bekerja yang belum pernah dihadapi, dipelajari, ataupun dikerjakan sebelumnya, namun kegiatan tersebut masih dalam jangkauan kemampuan peserta didik atau juga disebut *zone of proximal development* yang berarti pengembangan kemampuan peserta didik yang tahu menjadi lebih tahu. Tujuan dari *zone of proximal development* adalah untuk membuat peserta didik menghasilkan kemampuan sedikit di atas kemampuan yang dimiliki sebelumnya, hal ini merupakan pandangan dari teori *Vygotsky* (Sofan Amri, 2013:23).

Model pembelajaran langsung merupakan salah satu model pembelajaran yang berpusat pada guru, model ini juga lebih cocok untuk materi perhitungan dan praktik. Model pembelajaran langsung memiliki sintak, yaitu: (1) menjelaskan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan siswa; (2) mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan; (3) membimbing pelatihan; (4) menelaah pemahaman dan memberikan umpan balik; (5) memberikan kesempatan untuk pelatihan dan penerapan (Zainal Aqib, 2014:11).

Mediator (media) memiliki fungsi dan peran, yaitu mengatur hubungan yang baik dan efektif antara kedua belah pihak (manusia dan media) dalam proses belajar peserta didik dengan pelajaran. Mediator juga dapat diartikan dengan hal-hal yang digunakan dalam proses pembelajaran, mulai dari guru sampai dengan alat-alat yang membantu proses pembelajaran itu sendiri. Media ini dengan tujuan untuk membantu menyampaikan pesan pembelajaran agar lebih mudah dipahami peserta didik

(Azhar Arsyad, 2013:3).

“Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dan merangsang terjadinya proses belajar pada si pembelajar (siswa)” (Zainal Aqib, 2014: 50). Media merupakan alat (manusia, benda, dan peristiwa) dalam mengajarkan pelajaran kepada peserta didik untuk menunjang proses pembelajaran. Media dapat mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi pelajaran, dan mempermudah peserta didik untuk memahami materi agar mendapatkan hasil yang baik.

Menurut Arief S. Sadiman (2012:74) animasi merupakan media yang memiliki gambar yang dapat bergerak dan digerakan. Media ini berfungsi untuk menyampaikan pesan yang berupa kejadian yang bersifat fakta atau juga bersifat fiktif. Media ini juga berupa perintah atau instruksional yang bersifat memberikan informasi dan edukasi (Nilam Risdayanti, 2017:18). Animasi merupakan suatu gambar yang direkayasa sedemikian rupa agar menjadi sebuah gambar yang dapat bergerak atau video.

Menurut Ranang (2010:10) sampai saat ini animasi dibagi menjadi tiga kategori besar yaitu: (1) animasi gambar diam (*stop motion animation*) berarti Jenis animasi ini sering menggunakan tanah liat (*clay*) sebagai aspek yang digerakan; (2) animasi tradisional, animasi tradisional sering disebut animasi sel (*cell animation*) dikarenakan teknik yang digunakan dalam pengerjaannya dilakukan pada *celluloid* transparan, hal tersebut sekilas mirip dengan *transparansi overhead projector* (OHP) yang sering digunakan untuk persentasi, animasi ini merupakan animasi 2D; (3) animasi komputer (*computer animation*) berarti animasi yang seluruh pengerjaannya dilakukan di komputer, animasi menggunakan komputer ini sudah berbentuk 3D (Nilam Risdayanti, 2017:20).

Media pembelajaran memiliki prinsip umum dalam pembuatannya, yaitu: *visible* (mudah dilihat), *interesting* (menarik), *simple* (sederhana), *useful* (bermanfaat bagi pelajar), *accurate* (benar dan tepat sasaran) *legitimate* (sah dan masuk akal), *structured* (tersusun secara baik, runtun) (Zainal Aqib, 2014: 52). Prinsip-prinsip tersebut dapat mempermudah peserta didik untuk memahami apa yang akan diajarkan dan dipelajari di kelas.

Sudjana & Rivai (2002:2) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa, materi pembelajaran lebih jelas sehingga memudahkan siswa memahami apa yang disampaikan, metode mengajar lebih variasi dan inovasi (Teuku Sayuti, 2017:147). Penggunaan media sangat membantu pendidik dalam penyampaian materi.

Google sketchup merupakan salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk menggambar 3D. *Google sketchup*

sangat cocok digunakan dalam kegiatan pembelajaran karena menu-menu yang tidak banyak dan tidak rumit yang dapat digunakan untuk animasi 3D sehingga mudah untuk digunakan. Media animasi *sketchup* adalah media berupa gambar yang dibuat sedemikian rupa menggunakan aplikasi *sketchup* yang berbentuk 3D yang kemudian dijadikan animasi. Pada tampilan gambar akan dapat bergerak atau dianimasikan, sehingga menarik perhatian peserta didik untuk memperhatikan pelajaran yang akan dijelaskan oleh pendidik.

Google sketchup memiliki beberapa kelebihan, yaitu: (1) mudah digunakan (*intuitif*); (2) imajinasi yang sulit untuk dijelaskan akan dapat diperlihatkan dengan *sketchup*; (3) *sketchup* membuat pemodelan menjadi menyenangkan; (4) mudah mendapatkan model-model secara *online* dan gratis di internet (Sari Indah, 2011:2).

Perangkat pembelajaran adalah suatu penunjang untuk melakukan kegiatan belajar mengajar yang harus dimiliki guru, agar menjadi lebih terstruktur dan mempermudah guru untuk mengetahui target yang harus dicapai saat di dalam kelas. Perangkat pembelajaran ini disusun oleh pendidik untuk mengetahui nilai yang harus dicapai pada saat kegiatan belajar mengajar. Perangkat pembelajaran yang dimaksud adalah silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Pengembangan silabus dapat dilakukan oleh guru secara kelompok ataupun secara individual. Menurut Kurikulum 2013, silabus merupakan panduan untuk proses awal dalam pelaksanaan pembelajaran. Silabus adalah rencana pembelajaran pertama pada suatu kelompok mata pelajaran/ tema tertentu yang mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar materi pokok/ pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator, penilaian, alokasi waktu, dan sumber/ bahan/ alat belajar. Silabus merupakan acuan dalam pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran.

Prinsip-prinsip penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran yaitu: (1) memperhatikan perbedaan peserta didik antar individu; (2) mendorong peserta didik agar partisipasi aktif dalam kelas; (3) mengembangkan budaya membaca dan menulis; (4) memberikan umpan balik dengan peserta didik dan menindaklanjuti; (5) menerapkan keterkaitan pelajaran dan keterpaduan dengan media; (6) menerapkan teknologi informasi yang layak dan baik (Sofan Amri, 2013:52).

Menghitung volume pekerjaan adalah langkah awal bagi kontraktor dalam menyusun *Bill of Quantity* (BoQ) (Rio Manullang, 2018: 25). Menghitung volume pekerjaan berarti menghitung keseluruhan atau item-item pekerjaan yang ada di dalam bangunan tersebut untuk mempermudah mengetahui banyaknya bahan yang akan dibutuhkan. Volume suatu pekerjaan merupakan volume yang dihitung dengan satuan pekerjaan (Bachtiar Ibrahim, 2007: 23).

Menghitung kebutuhan bahan dalam estimasi adalah untuk mengetahui banyaknya bahan/ material yang dibutuhkan untuk membangun pekerjaan konstruksi bangunan tersebut. Bahan yang akan dihitung dalam pekerjaan kolom yaitu: (1) pasir, adalah suatu bahan untuk beton yang merupakan agregat halus yang ukuran pasirnya berkisar antara 0,15 mm dan 5 mm. Pasir yang akan digunakan untuk pengecoran beton adalah pasir yang memiliki sedikit kandungan lumpur; (2) semen (*Cement*), adalah suatu bahan untuk pengecoran beton yang umum digunakan untuk merekatkan bahan-bahan lainnya dalam campuran beton; (3) kerikil, merupakan agregat kasar yang digunakan dalam pengecoran beton. Kerikil ini juga merupakan bahan utama pembentuk beton; (4) besi, merupakan pembentuk beton struktur baik pekerjaan kolom, balok, dan lantai. Karena fungsinya yang sangat penting bagi kekuatan struktur maka besi beton yang digunakan harus sesuai standar SNI yang ditentukan (Rio Manullang, 2018:18-20); (5) bekisting, adalah acuan atau wadah yang digunakan sebelum melakukan kegiatan pengecoran. Bekisting yang digunakan pada kolom ini adalah bekisting konvensional. Bekisting konvensional merupakan bekisting untuk pengecoran beton yang menggunakan bahan-bahan kayu dan triplek. Kebutuhan bekisting yang akan dihitung pada pekerjaan kolom adalah papan triplek/multiplek, batang kayu, dan balok kayu.

Kerangka berpikir dalam penelitian ini berdasarkan observasi di SMKN 1 Mojokerto, guru pelajaran estimasi biaya konstruksi masih menggunakan media lama (alat papan tulis) seperti menyampaikan materi yang ditulis papan tulis kemudian disalin oleh siswa tanpa menggunakan media lainnya, sehingga membuat siswa menjadi pasif dan merasa bosan saat belajar. Perangkat dan media pembelajaran yang baik sangat mempengaruhi pemahaman peserta didik, dalam hal tersebut guru harus mencoba dengan menggunakan media dengan inovasi baru. Penggunaan perangkat dan media pembelajaran yang baik memerlukan validasi terlebih dahulu oleh ahli dalam bidangnya (*validator*), hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan hasil pembelajaran yang lebih baik dan meningkatkan kualitas sekolah.

Kelayakan perangkat pembelajaran dinilai dari beberapa aspek penilaian. Berdasarkan perangkat pembelajaran silabus, ada 3 aspek penilaian, yaitu sebagai berikut: (1) perwajahan dan tata letak, silabus yang dilengkapi dengan judul yang meliputi nama sekolah, program keahlian, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu, penulisan yang rapi dan tidak membingungkan; (2) isi, silabus mengandung kompetensi dasar, kompetensi inti, kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan materi, memiliki indikator, dan kelengkapan sumber belajar; (3) bahasa, silabus menggunakan bahasa

yang tidak membingungkan dan Bahasa Indonesia sesuai ejaan yang disempurnakan (EYD).

Perangkat pembelajaran RPP, memiliki 5 aspek penilaian, yaitu sebagai berikut: (1) perwajahan dan tata letak, RPP memiliki teks yang dapat jelas terbaca, rapi, memiliki judul dengan meliputi nama sekolah, program keahlian, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu; (2) isi, RPP memiliki kompetensi inti yang sesuai dengan silabus, indikator yang sesuai dengan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator, tujuan pembelajaran memiliki kriteria ABCD (*audience, behavior, contextual, dan degree*), RPP lengkap dengan metode dan model pembelajaran; (3) skenario/kegiatan belajar mengajar, RPP memiliki media dan model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, memiliki metode dan model pembelajaran yang sesuai dengan materi, aktivitas pembelajaran sesuai dengan materi, skenario mengandung 5M (mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan); (4) bahasa, RPP dengan Bahasa yang tidak membingungkan, dan menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai EYD; (5) penilaian, RPP memiliki penilaian yang sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai, dan memiliki instrumen (lembar penilaian) yang lengkap.

Berdasarkan perangkat pembelajaran soal, ada 3 aspek penilaian, yaitu sebagai berikut: (1) perwajahan dan tata letak, soal yang meliputi nama siswa, kelas/nomor presensi, tanggal, materi pelajaran, teks terbaca jelas, meliputi petunjuk pengerjaan, memiliki lembar jawaban; (2) isi, soal sesuai dengan kompetensi dasar, soal sesuai dengan indikator yang akan dicapai, soal disertai gambar dan keterangan yang jelas; (3) bahasa, soal dengan bahasa yang tidak membingungkan, mudah dipahami, huruf dan angka yang jelas.

Kelayakan media pembelajaran memiliki 4 aspek penilaian, yaitu sebagai berikut: (1) materi, media yang ditampilkan sesuai dengan materi pembelajaran; (2) ilustrasi, media yang ditampilkan menggambarkan materi yang dapat mendorong pemahaman peserta didik, dan media memvisualisasikan materi; (3) kualitas dan tampilan media, tampilan media menarik perhatian peserta didik, media animasi menggunakan prinsip *sketchup*; (4) daya tarik, media *sketchup* ditampilkan dengan animasi, dan media ditampilkan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan *research and development* (R&D). Rancangan metode penelitian dilakukan sesuai dengan keadaan yang terjadi. R&D memiliki tahapan, yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, membuat produk, dan memvalidasi produk, uji coba, revisi produk, uji coba kembali, dan produksi produk (Sugiono, 2017).

Penelitian dilakukan hingga tahapan validasi produk. Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut: (1) potensi dan masalah merupakan suatu hal yang terjadi di SMKN 1 Mojokerto yaitu beberapa guru belum menggunakan perangkat dan media dengan inovasi baru; (2) pengumpulan data, merupakan data ketika melakukan observasi, wawancara ke sekolah untuk mendapatkan informasi; (3) desain produk, setelah melakukan observasi dan wawancara ke sekolah, maka dibuatlah sebuah desain produk untuk mengatasi masalah yang terjadi; (4) validasi desain, setelah membuat desain produk, maka tahap berikutnya adalah untuk memvalidasi desain produk kepada ahli dalam bidang tersebut.

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengisian angket. Angket berupa pertanyaan/ pernyataan yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran. Angket berbentuk *checklist* yang akan diisi oleh validator yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan (kevalidan) perangkat. Angket validasi dilakukan pada perangkat pembelajaran yang meliputi validasi silabus, validasi RPP, validasi soal evaluasi untuk siswa, dan validasi media animasi *sketchup*. Instrumen yang sudah diisi oleh validator kemudian akan dihitung dan dianalisis dengan tabel interpretasi.

Instrumen validasi silabus memiliki 3 aspek, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-Kisi Validasi Silabus

No	Indikator/Aspek	Bentuk Tes	Jumlah Soal	Nomor Butir
A	Perwajahan dan tata letak	Angket/ Kuesioner	3	1, 2, 3
B	Isi		9	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
C	Bahasa		2	13, 14
Jumlah			14	

Instrumen validasi RPP memiliki 5 aspek penilaian, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-Kisi Validasi RPP

No	Indikator/Aspek	Bentuk Tes	Jumlah Soal	Nomor Butir
A	Perwajahan dan tata letak	Angket/ Kuesioner	3	1, 2, 3
B	Isi		7	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
C	Skenario/ KBM		5	11, 12, 13, 14, 15
D	Bahasa		2	16, 17
E	Penilaian		2	18, 19
Jumlah			19	

Instrumen validasi soal evaluasi siswa memiliki 3 aspek penilaian, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-Kisi Validasi Soal

No	Indikator/Aspek	Bentuk Tes	Jumlah Soal	Nomor Butir
A	Perwajahan dan tata letak	Angket/ Kuesioner	4	1, 2, 3, 4
B	Isi		4	5, 6, 7, 8
C	Bahasa		4	9, 10, 11, 12
Jumlah			12	

Instrumen validasi media animasi *sketchup* memiliki 4 aspek penilaian, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-Kisi Validasi Animasi *Sketchup*

No	Indikator/Aspek	Bentuk Tes	Jumlah Soal	Nomor Butir
A	Materi	Angket/ Kuesioner	4	1, 2
B	Ilustrasi		4	3, 4
C	Kualitas dan Tampilan Media		4	5, 6
D	Daya tarik			7, 8
Jumlah			8	

Hasil data akan diperoleh melalui validasi perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup* oleh validator, yaitu dosen Universitas Negeri Surabaya dan guru SMKN 1 Mojokerto yang memegang pelajaran perhitungan volume dan kebutuhan bahan pekerjaan kolom. Teknik analisis data dilakukan setelah pengisian instrumen angket oleh validator. Pengisian angket menggunakan analisis presentase dengan skala *likert*, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Skala Likert (Pengukuran)

Bobot Skor	Penilaian
5	Sangat Layak
4	Layak
3	Cukup
2	Kurang Layak
1	Tidak Layak

Sumber: Sugiyono (2017:136)

Hasil data kemudian dianalisis dengan rumus sebagai berikut (Sumber: Rohmatul aini, 2019):

$$P = \frac{\sum F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Hasil presentase (%)

$\sum F$ = Jumlah total jawaban validator

N = Skor tertinggi dalam angket

I = Jumlah pertanyaan dalam angket

R = Jumlah validator

Hasil validasi perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup* dengan skor <5 dilakukan tahap perbaikan kembali kepada validator, melalui proses wawancara dan konsultasi kepada guru bidang Estimasi

Biaya Konstruksi sehingga mendapatkan hasil akhir yang maksimal dan sangat layak. Hasil presentase yang sudah dihitung kemudian dimasukkan ke dalam interpretasi skor penilaian. Tujuan dari interpretasi skor penilaian adalah untuk mengetahui tingkat kelayakan dari data-data yang diperoleh sangat layak, layak, cukup, kurang layak, dan tidak layak. Interpretasi skor penilaian dapat dilihat pada Tabel 6. Perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup* dikatakan layak jika rata-rata dari hasil validasi mencapai presentase $\geq 61\%$ (layak) seperti yang tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Interpretasi Skor Penilaian

Presentase	Bobot Skor	Penilaian
81%-100%	5	Sangat Layak
61%-80%	4	Layak
41%-60%	3	Cukup
21%-40%	2	Kurang Layak
0%-20%	1	Tidak Layak

Sumber: Dewi Kurniasari (2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data validasi perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup* pekerjaan kolom dilakukan pada tanggal 19 februari 2020 s/d 13 maret 2020. Pengambilan data melalui pengisian angket. Pengisian angket dilakukan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup* materi perhitungan volume dan kebutuhan bahan pekerjaan kolom. Data validasi diperoleh melalui validator yaitu dosen Universitas Negeri Surabaya dan Guru SMKN 1 Mojokerto. Perangkat pembelajaran dan media yang divalidasi adalah silabus, RPP, soal evaluasi dan media animasi *sketchup*. Hasil validasi kemudian dikategorikan berdasarkan interpretasi skor penilaian, yaitu 0%-20% (tidak layak), 21%-40% (kurang layak), 41%-60% (cukup), 61%-80% (layak), 81%-100% (sangat layak).

Hasil validasi yang $\leq 60\%$ atau $0\% \leq P \leq 20\%$ (tidak layak), $21\% \leq P \leq 40\%$ (kurang layak), $41\% \leq P \leq 60\%$ (cukup), maka melakukan perbaikan dan validasi ulang kembali kepada ahli validator. Perbaikan dilakukan terhadap perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup* pada bagian penilaian yang mendapatkan skor rendah. Perbaikan perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup* agar mendapatkan hasil yang baik dan maksimal, sehingga dapat dikatakan layak untuk digunakan.

Valid/ layaknya suatu perangkat pembelajaran dipengaruhi oleh kisi-kisi validasi perangkat dan perangkat pembelajaran itu sendiri, dimana perangkat pembelajaran disesuaikan dengan bentuk dari kisi-kisi tersebut oleh para ahli (validator). Perangkat pembelajaran tidak layak disebabkan karena ketidaksesuaian isi dari perangkat pembelajaran yang dibuat oleh pendidik dengan kisi-kisi

validasi. Perangkat pembelajaran dan media dengan aspek yang kurang baik atau tidak layak kemudian akan diperbaiki atau diganti, sehingga perangkat pembelajaran dan media tersebut baik dan layak diterapkan.

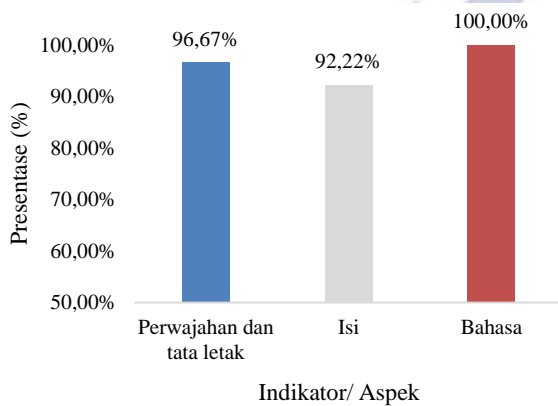
Validasi Silabus

Rekapitulasi perhitungan presentase silabus berdasarkan 3 aspek penilaian dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil perhitungan rata-rata presentase validasi silabus adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

$$P = \frac{132}{5 \times 14 \times 2} \times 100\%$$

$$P = 94,29\%$$



Gambar 1. Rekapitulasi Hasil Validasi Silabus

Hasil pada Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai presentase tertinggi yaitu 100% dan terendah 92,22%. Nilai rata-rata keseluruhan presentase hasil validasi silabus adalah 94,29%. Skor penilaian berdasarkan tabel interpretasi hasil validasi silabus diantara 81%-100%, maka dikategorikan sangat layak.

Hasil validasi silabus yang baik dengan skor 5 berdasarkan lembar validasi oleh validator (dosen Unesa dan guru SMKN 1 Mojokerto) adalah sebagai berikut:

1. Teks dapat terbaca dengan jelas.
2. Judul meliputi nama sekolah, program keahlian, mata pelajaran, kelas/ semester, materi pokok, dan alokasi waktu.
3. Kesesuaian urutan kompetensi dasar.
4. Kesesuaian isi dengan kompetensi inti.
5. Kesesuaian isi dengan kompetensi dasar.
6. Kesesuaian materi yang diajarkan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.
7. Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan materi pembelajaran.
8. Kesesuaian alokasi waktu dengan materi yang dibahas.
9. Penggunaan bahasa yang tidak membingungkan.
10. Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai dengan ejaan

yang disempurnakan.

Hasil validasi silabus dengan skor <5 berdasarkan lembar validasi oleh validator (dosen Unesa dan guru SMKN 1 Mojokerto) adalah sebagai berikut:

1. Penulisan sudah sesuai baik dari ukuran dan jenis huruf mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena penulisan pada silabus terdapat pengetikan yang kurang tepat, sehingga dapat diperbaiki dengan lebih teliti terhadap pengetikan silabus.
2. Kesesuaian materi dengan kegiatan pengajaran 5M (mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan) mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena kegiatan pengajaran 5M tidak tertulis lengkap sesuai dengan materi yang tertera pada silabus, sehingga dapat diperbaiki dengan melengkapi kegiatan pembelajaran 5M dengan semua materi yang ada pada silabus.
3. Kesesuaian penilaian dengan indikator (teknik penilaian instrumen, dan lembar instrumen penilaian) mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena pada silabus bagian penilaian fokus pada hasil akhir pekerjaan siswa yang kurang sesuai dengan indikator sendiri yaitu siswa memahami dan memiliki keterampilan menghitung, sehingga dapat diperbaiki dengan membuat penilaian berdasarkan hasil dan proses kinerja siswa.
4. Kelengkapan sumber belajar mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena pada silabus sumber belajar menggunakan 2 buku yaitu buku rencana dan *estimate real of cost* dan buku belajar sendiri menyusun RAB, sehingga dapat diperbaiki dengan menambah sumber belajar seperti buku dan modul.

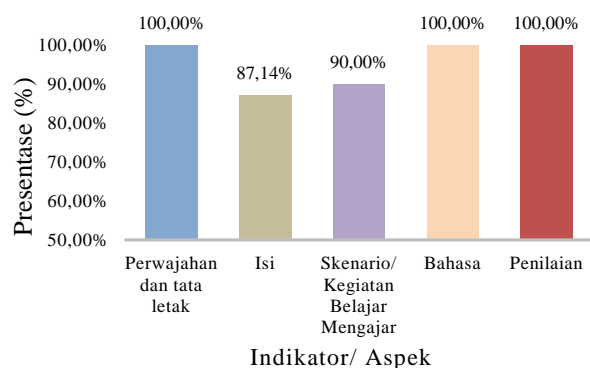
Validasi RPP

Hasil perhitungan rata-rata presentase validasi RPP adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

$$P = \frac{176}{5 \times 19 \times 2} \times 100\%$$

$$P = 92,63\%$$



Gambar 2. Rekapitulasi Hasil Validasi RPP

Rekapitulasi perhitungan presentase RPP berdasarkan 5 aspek penilaian dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil pada Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai presentase tertinggi yaitu 100% dan terendah 87,14%. Nilai rata-rata keseluruhan presentase hasil validasi RPP adalah 92,63%. Skor penilaian berdasarkan tabel interpretasi hasil validasi RPP diantara 81%-100%, maka dikategorikan sangat layak.

Hasil validasi RPP yang baik dengan skor 5 berdasarkan lembar validasi oleh validator (dosen Unesa dan guru SMKN 1 Mojokerto) adalah sebagai berikut:

1. Teks dapat terbaca dengan jelas.
2. Judul meliputi nama sekolah, program keahlian, kelas/semester, materi pokok, dan alokasi waktu.
3. Penulisan sudah sesuai baik dari ukuran dan jenis huruf.
4. Kesesuaian kompetensi inti dengan silabus.
5. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator.
6. Tujuan pembelajaran terpenuhi kriteria ABCD (*audience, behavior, contextual, degree*).
7. Kegiatan pembelajaran sesuai dengan kriteria 5M (mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan).
8. Penggunaan bahasa yang tidak membingungkan.
9. Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai dengan EYD.
10. Kesesuaian teknik penilaian dengan kompetensi yang ingin dicapai.
11. Kelengkapan instrumen (lembar penilaian).

Hasil validasi RPP dengan skor <5 berdasarkan lembar validasi oleh validator (dosen Unesa dan guru SMKN 1 Mojokerto) adalah sebagai berikut:

1. Kesesuaian indikator dengan kompetensi dasar mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena indikator pada RPP kurang memberikan gambaran sesuai dengan kompetensi dasar yaitu menerapkan dan menghitung pekerjaan konstruksi bangunan gedung, jalan, dan jembatan, sehingga dapat diperbaiki bagian indikator dengan memberikan gambaran menerapkan dan menghitung pekerjaan konstruksi gedung, menerapkan dan menghitung pekerjaan konstruksi jalan, dan menerapkan dan menghitung pekerjaan konstruksi jembatan.
2. Kontekstual dan sistematika materi mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena sistematika materi pada RPP tertera 2 kali pertemuan yang kurang memungkinkan menyelesaikan materi, sehingga dapat diperbaiki dengan menambah pertemuan menjadi 3 x pertemuan untuk menyelesaikan materi pembelajaran.
3. Model dan metode pembelajaran tertulis jelas mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena model pembelajaran pada RPP tidak mencantumkan tahap-tahap model pembelajaran, sehingga dapat diperbaiki dengan menulis tahap-tahap model pembelajaran

dengan lebih rinci.

4. Kesesuaian media dan model pembelajaran dengan tujuan pembelajaran mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena pada RPP model pembelajaran masih berpusat pada pendidik, sehingga dapat diperbaiki dengan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik agar mencapai tujuan pembelajaran yang maksimal.
5. Kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan materi yang disampaikan mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena aktivitas atau kegiatan pembelajaran pada RPP belum lengkap memberikan rincian materi yang akan dibahas pada saat pembelajaran, sehingga dapat diperbaiki dengan melengkapi kegiatan pembelajaran dengan materi yang akan dibahas pada pembelajaran.
6. Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahap pembelajaran dan kesesuaian dengan alokasi waktu mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena tahap-tahap pada kegiatan pembelajaran pada RPP sudah ditentukan dengan waktu tertentu, seperti pada tahap kegiatan inti dengan waktu pembelajaran 210 menit dapat membuat siswa jenuh, sehingga dapat diperbaiki dengan diberi waktu istirahat selama 15 menit untuk bersantai pada saat kegiatan pembelajaran inti.

Validasi Soal Evaluasi

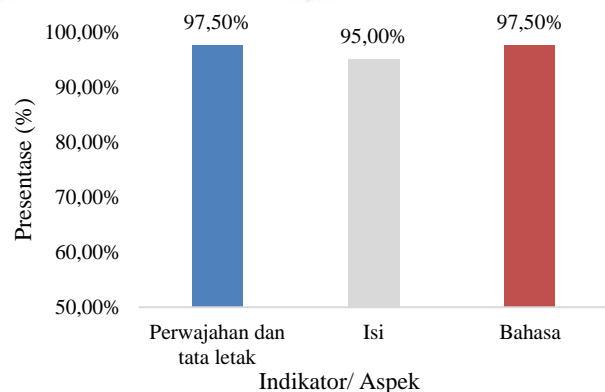
Hasil perhitungan rata-rata presentase validasi soal evaluasi siswa adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

$$P = \frac{116}{5 \times 12 \times 2} \times 100\%$$

$$P = 96,67\%$$

Rekapitulasi perhitungan presentase soal evaluasi siswa berdasarkan 3 aspek penilaian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rekapitulasi Hasil Validasi Soal Evaluasi

Hasil pada Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai presentase tertinggi yaitu 97,50% dan terendah 95,00%. Nilai rata-rata keseluruhan presentase hasil validasi silabus adalah 96,67%. Skor penilaian berdasarkan tabel interpretasi hasil validasi soal evaluasi siswa diantara 81%-100%, maka dikategorikan sangat layak.

Hasil validasi soal evaluasi siswa yang baik dengan skor 5 berdasarkan lembar validasi oleh validator (dosen Unesa dan guru SMKN 1 Mojokerto) adalah sebagai berikut:

1. Soal meliputi nama siswa, kelas/ nomor presensi, tanggal, dan materi pelajaran.
2. Tersedianya lembar jawaban.
3. Soal meliputi petunjuk pengerjaan.
4. Soal sesuai dengan kompetensi dasar yang dicapai.
5. Soal sesuai dengan indikator yang diukur.
6. Penggunaan bahasa yang tidak membingungkan.
7. Kejelasan huruf, angka, dan gambar.
8. Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai dengan EYD.

Hasil validasi soal evaluasi siswa dengan skor <5 berdasarkan lembar validasi oleh validator (dosen Unesa dan guru SMKN 1 Mojokerto) adalah sebagai berikut:

1. Teks terbaca jelas mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan pada saat mencetak soal, pada beberapa bagian soal memiliki hasil cetakan yang buram, sehingga dapat diperbaiki dengan mencetak ulang dan menghasilkan cetakan yang baik dan jelas.
2. Soal sesuai dengan ranah psikomotrik yang diukur mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena pada ranah psikomotorik diterapkan pada perhitungan kolom dengan cara manual, sehingga dapat diperbaiki dengan menambah cara perhitungan kolom yaitu dengan menggunakan cara manual dan *mikrosoft excel*.
3. Soal disertai dengan gambar yang jelas dengan skor 4, hal ini disebabkan karena hasil cetakan gambar terlalu kecil menggunakan skala 1:100, sehingga dapat diperbaiki dengan skala 1:50 pada gambar dan mencetak ulang.

Validasi Media Animasi *Sketchup*

Hasil perhitungan rata-rata presentase validasi media animasi *sketchup* adalah sebagai berikut:

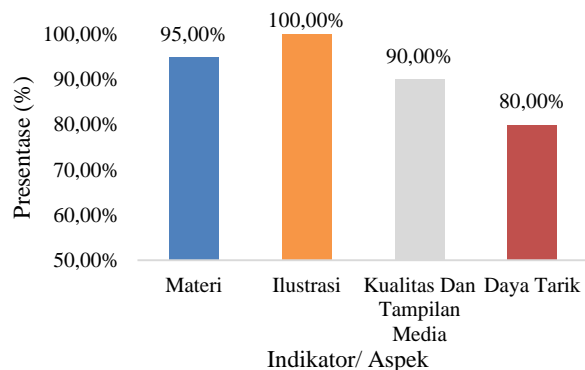
$$P = \frac{\sum F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

$$P = \frac{65}{5 \times 8 \times 2} \times 100\%$$

$$P = 81,25\%$$

Rekapitulasi perhitungan presentase media animasi *sketchup* berdasarkan 4 aspek penilaian dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil pada Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai presentase tertinggi yaitu 100% dan terendah 80%. Nilai

rata-rata keseluruhan presentase hasil validasi media animasi *sketchup* adalah 81,25%. Skor penilaian berdasarkan tabel interpretasi terhadap media animasi *sketchup* antara 81%-100%, maka dikategorikan sangat layak.



Gambar 4. Rekapitulasi Hasil Validasi Media Animasi *Sketchup*

Hasil validasi media animasi *sketchup* yang baik dengan skor 5 berdasarkan lembar validasi oleh validator (dosen Unesa dan guru SMKN 1 Mojokerto) adalah sebagai berikut:

1. Materi yang disampaikan sesuai dengan pembelajaran.
2. Media animasi *sketchup* yang digunakan dapat memberikan ilustrasi yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya 5.
3. Media animasi *sketchup* dapat mempermudah peserta didik dalam memvisualisasikan materi pelatihan.
4. Penampilan media animasi *sketchup* menarik perhatian peserta didik.
5. Media animasi *sketchup* digunakan memenuhi prinsip *sketchup*.

Hasil validasi media animasi *sketchup* dengan skor <5 berdasarkan lembar validasi oleh validator (dosen Unesa dan guru SMKN 1 Mojokerto) adalah sebagai berikut:

1. Media yang digunakan sesuai dengan materi mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena pada media animasi *sketchup* tidak menampilkan rumus-rumus perhitungan yang ada pada materi, sehingga dapat diperbaiki dengan menampilkan rumus perhitungan pada media animasi *sketchup* tersebut.
2. Penggunaan media animasi *sketchup* digunakan secara maksimal mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena media animasi *sketchup* fokus memperlihatkan bagian kolom, yaitu dari penulangan, bekisting, pengecoran, sehingga dapat diperbaiki dengan memperlihatkan dari bagian pondasi hingga kolom.
3. Penggunaan media animasi *sketchup* dapat meminimalisir salah persepsi yang terjadi pada peserta didik mendapatkan skor 4, hal ini disebabkan karena peserta didik memiliki kemampuan belajar yang berbeda-beda, sehingga dapat diperbaiki dengan

menambah media lain seperti menggunakan media *powerpoint* dan modul.

PENUTUP

Simpulan

Hasil validasi diperoleh dari para ahli pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi dengan melakukan beberapa kali perbaikan perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup*, sehingga mendapatkan hasil presentase akhir yang layak. Hasil validasi perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup* dikategorikan sangat layak. Hasil rata-rata validasi perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup* adalah sebagai berikut:

1. Hasil rata-rata validasi silabus adalah 94,29% dengan kategori sangat layak. Presentase aspek perwajahan dan tata letak yaitu 96,67%, aspek isi yaitu 92,22%, aspek bahasa yaitu 100%. Presentase terendah pada bagian aspek isi yang disebabkan oleh: 1) hasil validasi pada kesesuaian materi dengan kegiatan pengajaran tidak tertulis lengkap sesuai dengan materi; 2) kesesuaian penilaian dengan indikator, karena penilaian fokus pada hasil akhir dari tugas siswa yang kurang mencapai indikator; 3) kelengkapan sumber belajar, karena sumber belajar yang digunakan hanya 2 buku.
2. Hasil rata-rata validasi RPP adalah 92,63% dengan kategori sangat layak. Hasil presentase pada aspek perwajahan dan tata letak yaitu 100%, aspek isi yaitu 87,14%, aspek skenario/ kegiatan belajar mengajar yaitu 90%, aspek bahasa yaitu 100%, dan aspek penilaian yaitu 100%. Presentase terendah pada aspek isi RPP yang disebabkan oleh: 1) kesesuaian indikator dengan kompetensi dasar, karena indikator yang tertera pada RPP merangkap semua seperti kompetensi dasar yaitu menerapkan dan menghitung pekerjaan gedung, jalan, dan jembatan; 2) kontekstual dan sistematika materi, karena pada RPP materi dijelaskan dengan 2 kali pertemuan; 3) model dan metode pembelajaran tertulis jelas, karena pada RPP model pembelajaran kurang lengkap mencantumkan tahap-tahap model pembelajaran.
3. Hasil rata-rata validasi soal evaluasi siswa adalah 96,67% dengan kategori sangat layak. Hasil presentase pada aspek perwajahan dan tata letak yaitu 97,50%, aspek isi yaitu 95%, aspek bahasa yaitu 97,50%. Presentase terendah pada aspek isi soal disebabkan oleh: 1) soal evaluasi siswa sesuai dengan ranah psikomotorik yang diukur, karena soal psikomotorik (kinerja siswa) diselesaikan dengan cara menghitung manual; 2) soal disertai dengan gambar yang jelas, karena gambar yang dicantumkan pada soal terlalu kecil dengan skala 1:100.
4. Hasil rata-rata validasi media animasi *sketchup* adalah 81,25% dengan kategori sangat layak. Hasil presentase

pada aspek materi yaitu 95%, aspek ilustrasi yaitu 100%, aspek kualitas dan tampilana media yaitu 90%, aspek daya tarik yaitu 80%. Presentase terendah pada aspek daya tarik yang disebabkan oleh: 1) penggunaan media animasi *sketchup* digunakan secara maksimal, karena media animasi *sketchup* fokus menampilkan proses pemasangan kolom saja; 2) penggunaan media animasi *sketchup* dapat meminimalisir salah persepsi pada peserta didik, karena peserta didik memiliki kemampuan belajar yang berbeda-beda.

Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan simpulan penelitian dari validasi perangkat pembelajaran dan media animasi *sketchup*, antara lain:

1. Melakukan peningkatan pada bagian isi silabus, yaitu pada kegiatan pengajaran mencantumkan secara lengkap kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan) sehingga kegiatan pengajaran sesuai dengan materi; penilaian mengacu pada proses kerja siswa dan hasil akhir tugas siswa sehingga tercapai penilaian dan indikator yang sesuai; menambah kelengkapan sumber belajar yang digunakan seperti buku RAB dan modul.
2. Melakukan peningkatan pada bagian isi RPP, yaitu bagian indikator dicantumkan masing-masing sesuai dengan kompetensi dasar seperti menerapkan dan menghitung pekerjaan konstruksi bangunan gedung, menerapkan dan menghitung pekerjaan konstruksi bangunan jalan, menerapkan dan menghitung pekerjaan konstruksi bangunan jembatan sehingga indikator sesuai dengan kompetensi dasar; kontekstual dan sistematika materi sebaiknya dicantumkan 3 kali pertemuan agar materi tersampaikan dengan baik; tahap-tahap model pembelajaran seperti menyampaikan tujuan, mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan, membimbing pelatihan, mengecek pemahaman, dan latihan lanjutan sebaiknya dicantumkan pada RPP.
3. Melakukan peningkatan pada bagian isi soal evaluasi siswa, yaitu pada instrumen penilaian psikomotorik (kinerja siswa) sebaiknya menggunakan cara manual dan *microsoft excel*; memperbaiki mencetak ulang gambar dengan skala 1:50, sehingga mendapatkan hasil cetakan yang jelas.
4. Melakukan peningkatan kualitas bagian daya tarik pada animasi *sketchup*, yaitu sebaiknya menampilkan tahapan pekerjaan pondasi hingga tahapan pekerjaan kolom; hasil pembelajaran yang lebih maksimal dan mengurangi resiko salah persepsi terhadap peserta didik sebaiknya dilengkapi dengan *powerpoint* dan modul.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Rohmatul. 2019. *Penerapan Media Sketchup dengan Model Pembelajaran Langsung Pada Kompetensi Dasar Menerapkan Gambar Detail Konstruksi Jembatan Di SMKN 1 Mojokerto*. Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan. Vol. 5 (6)
- Amri, Sofan. 2013. *Pengembangan dan model pembelajaran dalam kurikulum 2013*. Jakarta: PT. Prestasi pustakarya.
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media pembelajaran*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Aqib, Zainal. 2014. *Model-model, media dan strategi pembelajaran kontekstual (inovatif)*. Bandung: Yrama Widya.
- Bani, Adam. 2019. *Penerapan Model Pembelajaran Project Base Learning Dengan Menggunakan Media Sketchup Pada Mata Pelajaran Konstruksi Dan Utilitas Gedung Kelas XI Di SMK Negeri 2 Bojonegoro*. Universitas Negeri Surabaya.
- Hanafi, Nofat. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Visual 3D (Sketchup) Gambar Konstruksi Atap Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta*. Jurnal Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan. Vol.5 (5)
- Ibrahim, Bachtiar. 2007. *Rencana dan Estimate Real Of Cost*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Indah, Sari. 2011. *Google Sketchup Perangkat Alternatif Dalam Pemodelan 3D*. Jurnal Universitas Multimedia Nusantara. Vol.1 (2)
- Krisdianto, Rendy. 2018. *Penerapan Media 3D Sketchup Pada Model Pembelajaran Langsung Mata Pelajaran Menggambar Dengan Perangkat Lunak Di SMK Negeri 1 Bendo Magetan*. Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan. Vol. 2 (6)
- Manullang, Rio. 2018. *Menghitung Biaya Bangunan*. Yogyakarta: ANDI.
- Maulana, Noviar Rahman. 2021. *Penerapan Media Sketchup Dan Model Pembelajaran Explicit Instruction Dalam Proses Pembelajaran*. Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan. Vol. 7 (6)
- Risdayanti, Nilam. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Menggunakan Sketchup Pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan Arsitek Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Rendah*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sayuti, Teuku. 2017. *Penerapan Media 3D Sketchup Pada Kompetensi Dasar Mengintegrasikan Persyaratan Proyeksi Piktorial Berdasarkan Aturan Gambar Proyeksi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan. Vol.1 (147)
- Sugiono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.