

DESAIN MEDIA PEMBELAJARAN DENGAN MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* DAN GAMIFIKASI UNTUK MATERI BANGUN RUANG TINGKAT SMK BERBASIS *VIRTUAL REALITY*

Admi Rut Sinana^{*1}, Herman Tolle², Fitra A. Bachtiar³

^{1,2,3} Universitas Brawijaya, Malang

Email: ¹admirutsinana@student.ub.ac.id, ²emang@ub.ac.id, ³fitra.bachtiar@ub.ac.id

^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 03 Oktober 2021, diterima untuk diterbitkan: 17 Februari 2022)

Abstrak

Materi pembelajaran Bangun Ruang Matematika adalah salah satu materi dan pelajaran yang masuk ke dalam ujian Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) pengganti Ujian Nasional (UN) pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Namun, Pelajaran Matematika menjadi salah satu pelajaran yang menjadi momok bagi kebanyakan siswa. Sehingga menjadikan siswa tertarik untuk mempelajari hal ini adalah suatu tantangan. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan, menjelaskan dan menganalisis proses desain media pembelajaran dengan menggunakan pendekatan Human-Centered Design (HCD) yang digunakan dalam membangun aplikasi VR dengan menggunakan model PBL dan gamifikasi pada suatu Media Pembelajaran khususnya Bangun Ruang Matematika. Dalam penelitian ini terdapat salah satu model yang dapat diterapkan yaitu *Problem-Based Learning*. *Problem-Based Learning* merupakan model pembelajaran penyelesaian masalah, pembelajaran ini menjadikan masalah (*problem*) sebagai isu utamanya. Selain itu dalam penelitian ini juga digunakan model Gamifikasi (*Gamification*) yang merupakan pemanfaatan elemen-elemen di dalam game atau video game dengan tujuan menggugah, memotivasi para siswa dalam proses pembelajaran sehingga membantu membangun keterikatan (*engagement*) terhadap proses pembelajaran. Luaran yang dihasilkan dari penelitian ini adalah berupa desain model *Problem Based Learning* dan Gamifikasi dalam media pembelajaran materi Bangun Ruang tingkat SMK berbasis *Virtual Reality* yang bertujuan memotivasi siswa dalam pembelajaran sehingga membantu proses belajar mengajar Bangun Ruang. Dengan hasil uji rancangan media pembelajaran yang divalidasi oleh ahli materi memiliki persentase kelayakan 98% dan ahli media dengan persentase 89% dapat dikategorikan sangat layak untuk setuju bahwa rancangan ini dapat digunakan untuk pengembangan dan implementasi selanjutnya.

Kata kunci: bangun ruang, *problem-based learning*, gamifikasi, *virtual reality*

DESIGN OF EDUCATIONAL MEDIA USING THE *PROBLEM-BASED LEARNING* AND *GAMIFICATION* FOR GEOMETRY SUBJECTS ON VOCATIONAL HIGH SCHOOL - *BASED VIRTUAL REALITY*

Abstract

Geometry Subjects is one of the materials and subjects that are included in the *Asesmen Kompetensi Minimum (AKM)* which replaces the *Ujian Nasional (UN)* at *Vocational High Schools (SMK)*. However, *Mathematics* is one of the subjects that is a scourge for most students. So making students interested in learning this is a challenge. This study aims to describe, explain and analyze the design process of learning media using the *Human-Centered Design (HCD)* approach which is used in building VR applications using PBL and gamification models on a Learning Media, especially *Geometry Subjects*. In this study, there is one model that can be applied, namely *Problem-Based Learning*. *Problem-Based Learning* is a problem solving learning model, this learning makes the problem the main issue. In addition, this study also uses a gamification model which is the use of elements in games or video games with the aim of inspiring and motivating students in the learning process so as to help build engagement with the learning process. The output produced from this research is design of educational media using the *Problem-Based Learning* and *Gamification* for geometry subjects on *Vocational High School - based Virtual Reality* which aims to motivate students in learning so as to help the learning process of geometry subjects. With the results of the learning media design test

which was validated by material experts, it had a feasibility percentage of 98% and media experts with a percentage of 89% could be categorized as very feasible to agree that this design could be used for further development and implementation.

Keywords: *geometry, problem-based learning, gamification, virtual reality*

1. PENDAHULUAN

Pelajaran Matematika adalah salah satu pelajaran yang menjadi momok bagi kebanyakan siswa. Alasan yang dikemukakan beragam, mulai dari pelajaran tersebut sulit dimengerti, termasuk pelajaran yang membosankan dan lain sebagainya sehingga membentuk kesan dan pengalaman yang negatif (Siregar, 2017). Menurut Permendikbud Nomor 43/2019, Matematika menjadi salah satu pelajaran dalam ujian Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) pengganti Ujian Nasional (UN) pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Sehingga menjadikan siswa tertarik dan memahami pelajaran ini merupakan hal yang menjadi tantangan.

Pada praktiknya tenaga pengajar menggunakan alat dukung berupa video dalam penyampaian bahan ajar Matematika. Akan tetapi ditemukan jika media pembelajaran video dapat dikategorikan sebagai media pembelajaran yang kurang interaktif untuk pembelajaran Matematika (Batubara & Ariani, 2016). Pemanfaatan video juga diterapkan pada pelajaran Matematika dengan cakupan Bangun Ruang pada tingkatan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Salah satu bab yang menjadi fokus adalah ruang 3 Dimensi (3D) yang kebanyakan disampaikan melalui tulisan atau melalui penyampaian video. Untuk memperkenalkan bagaimana bentuk dari bangun ruang, para pengajar biasanya tidak terlalu mengalami kesulitan karena bentuk bangun ruang telah diperkenalkan sejak siswa menempuh pendidikan Sekolah Dasar (SD). Menurut wawancara yang dilakukan kepada tenaga pengajar Matematika di SMK National Media Center Malang permasalahan baru akan terlihat saat siswa masuk pada subbab letak titik, garis, bidang pada sebuah bangun ruang. Permasalahan tersebut terjadi karena siswa memiliki keterbatasan memvisualisasikan tentang letak titik, garis maupun bidang dalam pembelajaran subbab tersebut baik ke dalam bentuk gambar maupun tulisan.

Terdapat beberapa penelitian terkait dengan pembelajaran dan *Virtual Reality* (Selanjutnya akan disebut VR). Penelitian terdahulu yang telah menggunakan teknologi VR dalam pembelajaran Matematika (Sulistiyowati & Rachman, 2017). Pengguna ditempatkan pada suatu labirin, kemudian setiap siswa diharuskan menjawab pertanyaan Matematika untuk dapat keluar dari labirin tersebut. Penggunaan VR sebagai suatu media pembelajaran

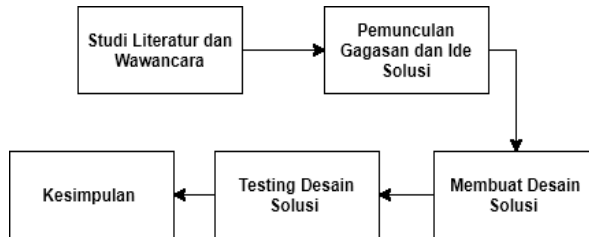
memberikan hal positif pada hasil pembelajaran. Hal tersebut ditunjukkan dalam penelitian (Jensen & Konradsen, 2018) bahwa pelajar yang menggunakan teknologi VR lebih banyak terlibat serta menghabiskan lebih banyak waktu untuk tugas-tugas pembelajaran, memperoleh keterampilan kognitif, psikomotor, dan afektif yang lebih baik.

Dalam penelitian ini penggunaan VR sebagai suatu media pembelajaran akan diselaraskan dengan model pembelajaran yang disesuaikan. Terdapat berbagai model yang dapat diterapkan dalam proses belajar mengajar. Model Pembelajaran yang dapat digunakan di kelas dan dapat diterapkan dalam media ini yaitu model *Problem Based Learning* (selanjutnya akan disingkat PBL). Model ini merupakan model pembelajaran penyelesaian masalah, pembelajaran ini menjadikan masalah (*problem*) sebagai isu utamanya (Handayani, Sulasmono & Setyaningtyas, 2019). Selain model yang telah disebutkan sebelumnya juga terdapat model motivasi pembelajaran yang dapat dikombinasikan bersamaan dalam penelitian ini. Model gamifikasi (*gamification*) adalah pemanfaatan elemen di dalam suatu permainan dengan tujuan menggugah, memberi motivasi bagi para siswa dalam proses pembelajaran, sehingga membantu membangun keterikatan terhadap proses pembelajaran tersebut (Jusuf, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan, menjelaskan dan menganalisis proses desain media pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Human-Centered Design* (HCD) yang digunakan dalam membangun aplikasi VR dengan menggunakan model PBL dan gamifikasi pada suatu Media Pembelajaran khususnya Bangun Ruang Matematika. Dengan menjalankan setiap tahap HCD dalam membangun desain aplikasi untuk mendapat informasi mengenai efektivitas dan kesesuaian desain media VR tersebut. Selain itu penelitian ini akan mengemukakan bagaimana bentuk rancangan teknologi VR yang dapat diterapkan dalam pembelajaran Matematika pada materi Bangun Ruang dengan menggunakan model PBL dan model gamifikasi sebagai media pembelajaran. Harapan dari proses penelitian ini yaitu rancangan yang memiliki nilai uji kelayakan media pembelajaran yang menggunakan model PBL dan gamifikasi lebih dari 75% dapat dikategorikan sangat layak untuk dilanjutkan dan diterapkan serta dikembangkan ditahap pengembangan dan implementasi selanjutnya.

2. METODE PENELITIAN

Dengan mengadaptasi pendekatan Human Centered Design (HCD) maka tahapan alur penelitian terlihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1 Tahapan Alur Penelitian

Tahapan wawancara maupun studi literatur bertujuan untuk mendapatkan focus permasalahan penelitian. Pada tahap mengidentifikasi konteks penggunaan dilakukan wawancara untuk menemukan siapa saja pengguna yang akan terlibat dalam media yang akan dikembangkan serta memahami minat, motif, dan kebutuhan dari permasalahan yang dihadapi.

Tahapan pemunculan gagasan dan ide bertujuan untuk menemukan menghasilkan solusi potensial terkait permasalahan yang dihadapi. Dengan melakukan *brainstorming* bersama pihak-pihak yang terkait menemukan tujuan pengalaman yang akan diberikan kepada pengguna serta menentukan konsep media yang bisa mencapai tujuan tersebut.

Tahapan membuat desain solusi bertujuan untuk menentukan aktor serta merancang desain struktur media, tampilan dan lain sebagainya. Hingga hasil dari desain tersebut akan diujikan dan divalidasi oleh validator untuk mengetahui sejauh mana efektivitas yang dihasilkan dari desain yang diajukan. Sampai dengan pada akhir penelitian melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan tahapan-tahapan alur penelitian yang telah dilakukan.

3. DASAR TEORI

3.1 VIRTUAL REALITY (VR)

VR merupakan salah satu aplikasi teknologi multimedia yang memiliki kelebihan dalam mendeskripsikan sebuah keadaan atau sebuah objek. Visualisasi ditampilkan tidak hanya dari satu sudut pandang namun dapat dilihat dari segala sudut, karena memiliki tiga dimensi visual yang menjadikan pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan yang disimulasikan tersebut (Radianti, Majchrzak, Fromm & Wohlgenannt, 2020). Terdapat beberapa karakteristik inti dari VR teknologi yaitu *immersion*, *presence*, dan *interactivity* (Kim, Rhiu & Yun, 2020).

Immersion atau imersif yaitu teknologi yang mengaburkan Batasan dunia fisik dan virtual dan memungkinkan pengguna untuk melakukannya

mengalami perasaan seakan-akan berada di dalamnya. Sedangkan *Presence* dianggap sebagai pengalaman subjektif berada di satu tempat atau lingkungan, bahkan ketika seseorang secara fisik berada di tempat lain (Witmer & Singer, 1998). *Interactivity* atau interaktivitas digambarkan sebagai keadaan dimana pengguna dapat memodifikasi lingkungan VR secara *real-time* (Steuer, 1995).

3.2 PROBLEM-BASED LEARNING (PBL)

PBL merupakan pembelajaran yang menggunakan masalah autentik (nyata) yang bersifat terbuka bagi siswa guna mengembangkan keterampilan penyelesaian masalah dan berpikir kritis serta bertujuan untuk membangun pengetahuan baru Fathurrohman (2017:112). Tujuan utama dari model PBL bukan menyampaikan banyaknya jumlah pengetahuan melainkan berorientasi pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis serta mengembangkan kemampuan untuk membangun pengetahuan sendiri. PBL dirancang untuk dapat merangsang dan melibatkan siswa dalam pola pemecahan masalah. Pada tahap PBL setiap siswa akan mendapat orientasi permasalahan, pengorganisasian siswa untuk melakukan penyelidikan, melakukan investigasi secara mandiri maupun kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil temuan dan menganalisis serta evaluasi masalah (Juriah & Zulfiani, 2019).

3.3 GAMIFIKASI

Gamifikasi merupakan pendekatan pembelajaran menggunakan elemen dalam permainan dengan tujuan memotivasi para siswa dalam proses pembelajaran dan memberikan perasaan nyaman dan keterikatan pada proses pembelajaran tersebut, selain itu gamifikasi dapat digunakan untuk memberi hal-hal yang menarik minat siswa dan membantu menginspirasi untuk terus melakukan pembelajaran (Jusuf, 2016).

Gamifikasi menghadirkan pengalaman positif yang serupa seperti yang terlihat dalam game, dan akibatnya mempengaruhi perilaku pengguna dan proses kognitif (Gatautis & Vitkauskaitė, 2014). Menurut Huaman, Aceituno & Sharhorodskaya, (2019) gamifikasi merupakan penggunaan elemen game, mekanisme game, dan pemikiran game dalam konteks non-game untuk membuat aktivitas sehari-hari seperti belajar lebih menarik.

Gamifikasi menggunakan elemen game maka tentu terdapat konsep dan terminologi utama yang terkait dengan game dalam penerapannya. Elemen-elemen dasar gamifikasi yang dapat diterapkan dalam suatu media yaitu Poin (*Point*), Lencana (*Badges*), Level,

Papan Peringkat (*Leaderboard*) dan Penghargaan (*Reward*)

3.4 HUMAN CENTERED DESIGN (HCD)

Metode ini adalah desain yang berpusat pada pengguna (*user*) atau pemegang kepentingan (*stakeholder*). Menurut Don Norman dalam buku “*The Design of Everyday Things*” terdapat empat aktivitas berbeda dalam proses HCD menurut Don Norman yaitu sebagai berikut.

a. Observation

Aktivitas yang bertujuan untuk memahami dan mengidentifikasi masalah terkait pengguna dan *stakeholder* yang akan menggunakan media. Dengan mengumpulkan data terkait siswa SMK maupun tenaga pengajar yang sedang dan akan menempuh pembelajaran Matematika Bangun Ruang. Berusaha memahami minat, motif, dan kebutuhan yang sebenarnya serta mendefinisikan masalah untuk desain produk dari pemahaman mendalam tentang tujuan yang ingin dicapai dan hambatan yang dialami.

b. Idea Generation

Aktivitas setelah masalah terkait tahap sebelumnya ditentukan, langkah selanjutnya adalah menghasilkan solusi potensial. Dengan melakukan *brainstorming* untuk mendapatkan solusi terbaik.

c. Prototyping

Aktivitas ini merupakan kegiatan yang membawa inovasi, gagasan maupun ide menjadi sesuatu yang nyata dan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya. Hasil luaran yaitu suatu desain media pembelajaran yang merupakan kerangka sebagai dasar untuk membangun perangkat lunak VR dalam pembelajaran Bangun Ruang Matematika khususnya tingkat SMK

d. Testing

Aktivitas yang memerlukan pengguna atau *stakeholder* untuk melakukan pengujian dan validasi terkait rancangan yang diajukan. Melalui aktivitas ini juga akan diketahui kekurangan dari rancangan media yang diajukan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain yang dihasilkan dari penelitian ini adalah desain media pembelajaran yang menggunakan dan menerapkan model pembelajaran PBL dan gamifikasi dalam interaksinya. Dengan menggunakan pendekatan HCD dalam proses penelitian ini.

4.1. ANALISIS MASALAH

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak tenaga pengajar analisis permasalahan terhadap kelemahan

atau kesulitan yang terjadi pada pembelajaran Matematika yang berfokus pada Bab Bangun Ruang dengan subbab titik, garis dan bidang dalam bangun ruang maka dapat disimpulkan permasalahan yang harus diselesaikan. Hal ini terdapat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Analisis Permasalahan

Masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelajaran Matematika memiliki kesan dan pengalaman yang negatif 2. Media yang digunakan dalam mengajar Bangun Ruang memiliki keterbatasan dalam pemberian materi 3 dimensi 3. Matematika masuk dalam AKM yang menggantikan UN pada SMK, sehingga menjadikan siswa tertarik adalah suatu tantangan
Pihak yang terdampak	Siswa dan Tenaga Pengajar
Dampak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesulitan dalam memvisualisasikan kembali baik ke dalam tulisan maupun gambar 2. Turunnya motivasi belajar siswa 3. Hambatan yang dialami berpengaruh terhadap nilai yang diperoleh dalam mata pelajaran tersebut
Solusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyediakan media pembelajaran 3D yang memadai terkait materi bangun ruang (2D-3D) 2. Memberikan atau menerapkan model pembelajaran yang menggugah dan menarik minat siswa dalam mempelajari materi tersebut

Berdasarkan analisis permasalahan tersebut maka konsep solusi yang akan ditawarkan yaitu mengembangkan suatu desain media pembelajaran berbasis VR untuk mengganti media sebelumnya dalam pemberian materi bangun ruang 3D. Dengan menggunakan model pembelajaran PBL dan gamifikasi yang bertujuan agar setiap siswa yang menggunakan media ini dapat memiliki keterikatan (*engagement*) terhadap proses pembelajaran yang diberikan.

4.2. CONTEXT PERSONA

Melalui hasil *brainstorming* yang dilakukan, desain media tidak hanya terletak pada perancangan antar muka namun juga memberikan pengalaman menyenangkan bagi pengguna (*User Experience*). Guna memahami target pengguna perlu diketahui persona apa saja yang dimiliki oleh pengguna yang menjadi target media yang dikembangkan. Persona merupakan dokumentasi yang berisi penjelasan karakteristik pengguna yang digabungkan dengan tujuan, kebutuhan, maupun ketertarikannya. Sehingga dalam merancang aplikasi berorientasi pada pengguna harus mempunyai pemikiran target pengguna tidaklah sama dengan perancang media. Untuk persona yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada tabel 3 berikut.

Tabel 2. *Context Persona*

Tipe Pengguna	Siswa yang sedang mempelajari Matematika bab Bangun Ruang sub bab Titik, Garis, Bidang
Tingkat familiaritas menggunakan VR	Cukup familiar dengan penggunaan VR
Sensitivitas Emosi	Netral
Target Emosi	Pengguna menjadi lebih tertarik terhadap materi bangun ruang yang disampaikan.
Mood Goal	Tertarik, penasaran.
Presence Goal	Materi bangun ruang serta soal dapat dilihat dan diselesaikan oleh pengguna
User Goal	Memiliki pengetahuan terkait materi bangun ruang pada konsentrasi titik, garis maupun bidang
Story Arc	Pengguna memulai dengan melihat materi bangun ruang yang disampaikan. Kemudian pengguna berinteraksi untuk menyelesaikan soal yang diberikan pada aplikasi.
Agency	Pengguna mengontrol secara penuh aktivitas mereka selama menggunakan aplikasi. Pengguna bebas memilih materi yang dilihat, spot yang dilihat dan kapan berpindah ke materi maupun soal selanjutnya.
Diegetic Events	Pengguna akan berpindah ke materi lain. Perpindahan dilakukan dengan mengarahkan pandangan sesuai dengan titik menu pada aplikasi.
Sounds Events	Tidak ada suara dalam aplikasi ini.
Movement Events	Pengguna dia di satu titik. Tidak ada input lain selain gerakan kepala.

Tabel di atas didapatkan jika tipe pengguna merupakan siswa yang baru dan sedang mempelajari Matematika bab Bangun Ruang sub bab Titik, Garis, Bidang dengan tingkat familiaritas cukup familiaritas dengan penggunaan VR. Sehingga, rancangan dan media yang harus dikembangkan baik tampilan maupun alur dari media tidak boleh terlalu rumit dan sulit dipahami.

4.3. STRATEGI PEMBELAJARAN

Menurut Diedrich dalam Sardiman (2014) salah satu aktivitas siswa yang dilakukan dalam proses belajar adalah *visual activities*. Pada latihan dengan menggunakan VR aktivitas yang digunakan lebih menitikberatkan pada kerja fungsi visual. Fungsi visual akan bekerja secara terus menerus dari awal dimulainya aktivitas sampai pada akhir karena pengguna harus fokus dan berkonsentrasi penuh pada saat melakukan pembelajaran dengan media VR.

Saat pengguna berinteraksi di VR, pengguna perlu mencari tahu cara kerja sistem. Kemudahan dalam mengeksplorasi apa yang dapat dilakukan, cara kerjanya, dan operasi apa yang mungkin dilakukan (Norman, 2013). VR menciptakan dunia virtual distal buatan dan kemudian memproyeksikan dunia yang jauh ke dalam indra manusia. Dalam penelitian ini VR

dipilih menjadi media penyampaian materi untuk menggantikan media ajar 2D seperti tulisan maupun video menjadi media ajar 3D (dengan menggunakan VR).

Penggunaan model PBL sendiri bertujuan untuk menggunakan permasalahan nyata atau autentik yang bersifat terbuka sebagai konteks bagi siswa untuk dapat mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dalam berpikir kritis serta membangun pengetahuan baru. Dengan menggunakan PBL siswa diajak untuk melihat suatu bentuk bangun ruang yang biasa ditemukan di kehidupan sehari-hari sebagai suatu materi pembelajaran terkait bangun ruang, seperti bentuk ruang kelas yang jika dikaitkan ke dalam bentuk bangun ruang adalah suatu bangun ruang persegi. Bentuk tersebut digunakan sebagai konteks bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan untuk berpikir kritis.

Selain penggunaan model PBL terdapat juga model motivasional pembelajaran lain yaitu gamifikasi. Menurut (John, 2014) dalam Psikologi Pendidikan penilaian tidak hanya mendokumentasikan yang diketahui dan dapat dilakukan siswa, tetapi mempengaruhi pembelajaran dan motivasi mereka. Penilaian memainkan peran penting dalam upaya, keterlibatan dan kinerja. Penggunaan poin (elemen gamifikasi) sebagai suatu penilaian akan sangat berpengaruh dalam motivasi pembelajaran siswa dalam menggunakan media. Selain itu, Gamifikasi menghadirkan pengalaman positif yang serupa seperti yang terlihat dalam game, dan akibatnya mempengaruhi perilaku pengguna dan proses kognitif (Gatautis dan Vitkauskaitė, 2014). Dengan menggunakan peningkatan level saat memainkan permainan akan memicu keinginan untuk terus membuka dan menggunakan media sampai dengan level tertinggi. Penggunaan penghargaan (*rewards*) dan lencana (*badges*) merupakan representasi visual dari prestasi (*achievement*) pemain dalam sistem gamifikasi yang akan memberikan perasaan nyaman dan keterikatan pada proses pembelajaran, selain itu digunakan untuk menarik minat siswa dan menginspirasi untuk dapat melakukan pembelajaran tersebut secara terus menerus.

Tabel 3 Strategi Pembelajaran Dengan Media VR

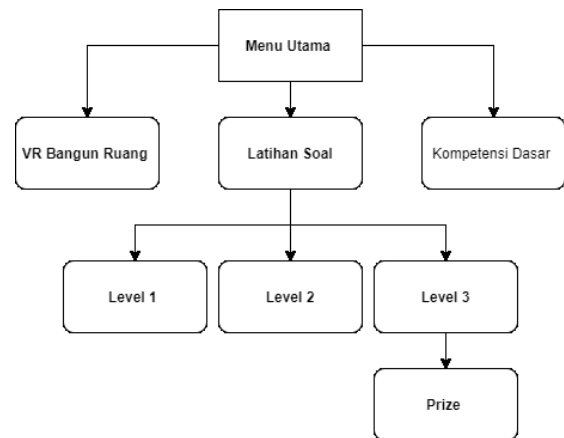
Tanpa Media VR	Dengan Media VR
Melihat dari luar dan membayangkan tentang letak titik, garis dan bidang di dalam bangun ruang	Berada di dalam 3D bangun ruang untuk mengetahui tentang titik, garis dan bidang dalam suatu bangun ruang.
Berada di dalam ruangan kelas selama proses belajar mengajar	Dibuat seakan akan berada di tempat lain untuk menerima pembelajaran tersebut
Tanpa Model PBL	Dengan Model PBL
Menggunakan model pembelajaran konvensional di kelas (penyampaian materi oleh guru dan siswa mendengarkan)	Menggunakan model PBL dalam media VR untuk memacu siswa memecahkan masalah terkait materi yang diberikan

Melihat suatu bangun ruang sebagai hanya sebagai suatu bentuk bangun ruang dalam materi tersebut	Melihat suatu bangun ruang yang ada dalam kehidupan sehari-hari
Mengerjakan latihan soal secara konvensional (<i>paper based test</i>)	Mengerjakan latihan soal dengan menggunakan media VR menggunakan bangun ruang yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari
Tanpa Model Gamifikasi	Dengan Model Gamifikasi
Terjadi penurunan motivasi pembelajaran yang dipicu hambatan dan kesulitan saat proses penerimaan materi pembelajaran bangun ruang	Menggunakan model pembelajaran motivasional gamifikasi untuk meningkatkan keterikatan pengguna guna meningkatkan motivasi pembelajaran
Penilaian latihan soal dengan Pasca-Instruksi, penilaian ini disebut juga penilaian formal untuk mendokumentasikan kinerja siswa.	Penilaian diberikan dengan menggunakan dan mengadaptasi elemen gamifikasi yang digunakan, seperti poin, penghargaan (<i>rewards</i>) dan lencana (<i>badges</i>)
Terlepas dari seberapa jauh penguasaan materi siswa dalam latihan soal tingkat kesulitan akan tetap dilanjutkan untuk menerima materi selanjutnya	Dengan menggunakan sistem level maka siswa akan maju ke soal berikutnya hanya apabila berhasil menjawab pertanyaan soal dengan benar

4.4. GAMBARAN UMUM SISTEM

Perangkat *Head Mounted Display* (HMD) digunakan dengan menaruh ponsel pintar di dalamnya yang bertujuan untuk mendeteksi pergerakan kepala pengguna pada penggunaan media pembelajaran sebagai kontrol gerak aplikasi VR tersebut. Pengguna terlebih dahulu mengakses media memilih menu visualisasi baik materi maupun soal kemudian menaruh ponsel pintar kedalam perangkat HMD. Pengguna mendapatkan gambar visual bangun ruang ketika aplikasi sudah dijalankan. Selanjutnya, pengguna dapat memulai pergerakan kepala sebagai kontrol gerak pada media VR.

Sedangkan pada ponsel pintar pengguna dapat dengan menggeser pada layar ponsel pintar dengan jari ke arah kanan dan kiri sebagai kontrol gerak kanan dan kiri pada media. Kemudian untuk kontrol gerak ke atas dan bawah pengguna dapat mengarahkan ponsel pintar ke arah atas dan bawah pada media. Pada gambar 2 merupakan pemetaan dari menu dan konten halaman yang terdapat pada desain media pembelajaran yang dikembangkan.



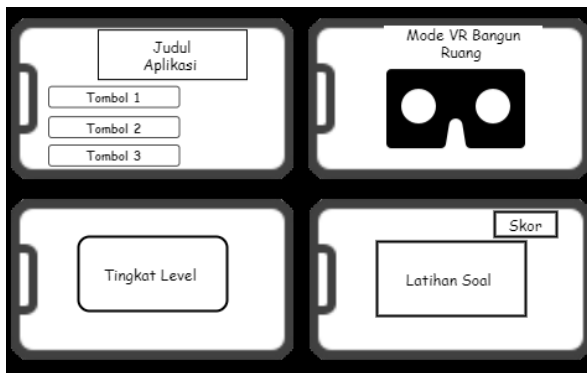
Gambar 2 Pemetaan Menu dan Halaman Media VR

Berdasarkan gambar 2 tersebut terdapat tiga menu yang disediakan dalam media pembelajaran. Pada halaman menu utama terdapat menu VR Bangun Ruang, visualisasi pada halaman ini menggunakan mode VR dengan beberapa konten pembelajaran yang terdiri dari halaman konten titik, halaman garis, dan halaman bidang. Dengan menggunakan visualisasi bangun ruang maka akan dijelaskan letak dari masing-masing elemen tersebut.

Pada menu VR Bangun Ruang, diterapkan penjelasan materi dengan menggunakan model PBL dengan menggunakan masalah nyata (autentik) dalam kehidupan sehari-hari menggunakan lokasi ruang seperti bentuk bangun ruang lain yang terdapat pada kehidupan sehari-hari seperti ruang tunggu, kelas dan lain sebagainya dan akan diberikan suatu permasalahan soal untuk dipecahkan oleh masing-masing pengguna. Pada halaman Latihan Soal pengguna akan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dengan memilih jawaban a,b,c, atau d. Jika terjadi kesalahan dalam menjawab soal yang diberikan maka media akan memberikan pilihan soal cadangan lain baik dalam bentuk soal cadangan a* maupun dalam bentuk soal cadangan b, dan jika pengguna berhasil menjawab maka akan ada pemberian poin dan juga kenaikan level apabila pengguna berhasil menjawab kawatiran soal dalam 1 level berbeda. Sehingga, pada akhir level akan ada pemberian lencana keberhasilan telah melewati dan menjawab setiap latihan soal pertanyaan. Lalu pada menu Kompetensi Dasar merupakan halaman yang memberikan informasi berupa cakupan materi yang akan digunakan dalam media tersebut.

4.5. SKETSA ATAU WIREFRAME

Sketsa atau *Wireframe* pada desain ini bertujuan untuk menyampaikan susunan, struktur, layout, navigasi dan organisir konten dari media pembelajaran yang diajukan. Gambar 3 merupakan sketsa dari Visualisasi Materi Bangun Ruang.



Gambar 3 Sketsa Menu Visualisasi Materi Bangun Ruang

Pada gambar 3 merupakan pedoman dasar dari rancangan media pembelajaran yang dibangun. Dengan mempertimbangkan penggunaan mode VR pada halaman VR Bangun Ruang serta mode jari pada halaman lainnya.

4.6. MOCK UP MEDIA PEMBELAJARAN

Bentuk *mock up* bertujuan untuk menggambarkan pilihan warna desain, layout, tipografi, *iconography* serta visual navigasi yang didesain.



Gambar 4 Mock Up Konten Visualisasi Soal Latihan Bangun Ruang

Pada gambar 4 kolom pertama merupakan menu depan yang diakses pengguna untuk masuk ke dalam mode VR bangun ruang. Pada gambar 4 kolom kedua merupakan tampilan desain dari mode VR bangun ruang. Dengan menerapkan model PBL maka bangun ruang yang digunakan dalam latihan merupakan bangun ruang yang kita temukan dalam kehidupan kita sehari-hari, seperti ruang tamu, ruang kelas dan lain sebagainya.



Gambar 5 Mock Up Latihan Soal Bangun Ruang

Pada samping atas kiri terdapat desain penggunaan model gamifikasi, memberikan nilai serta penggunaan level pada setiap soal yang diberikan. Apabila pengguna gagal menjawab soal dengan benar maka pengguna akan diberikan bentuk soal latihan lain dengan tingkat kesulitan yang sama. Kolom kedua

merupakan salah satu desain tampilan dari soal berikut yang akan dikerjakan oleh pengguna. Tipe jawaban yang akan digunakan dalam soal ini adalah pilihan ganda.

Sesuai dengan pemetaan menu dan halaman VR yang diberikan sebelumnya. Terdapat beberapa soal dalam satu level dan apabila pengguna gagal menjawab soal dengan benar maka akan diberikan soal cadangan yang telah disiapkan. Hal ini menghindari pengguna untuk mengerjakan soal yang sama terlalu sering. Selanjutnya apabila siswa berhasil menjawab keseluruhan soal maka pada akhir level akan diberikan *rewards* yang diberikan sebagai bentuk penghargaan atas keberhasilan pengguna.

4.7. HASIL UJI KELAYAKAN DESAIN

Dalam penelitian ini juga dilakukan pengujian kelayakan dari rancangan media pembelajaran yang diajukan dengan menggunakan bantuan dari ahli uji. Peranan dari uji ahli media maupun uji ahli materi sebagai patokan untuk kebutuhan validasi dari perancangan yang dilakukan. Kriteria pemilihan uji ahli didasari pada lama kedua ahli bergelut pada bidangnya (lebih dari 5 tahun).

Instrumen uji kelayakan materi menggunakan dan mengadaptasi dari instrumen (Daryanto, 2013). Pada penelitian ini skala *likert* digunakan sebagai interpretasi pengujian dengan sistem kuesioner. Dengan menggunakan skala yang merepresentasikan gradasi dari tingkat negatif (1) hingga tingkat positif (5) serta memiliki nilai masing-masing untuk setiap skalanya. Hasil dari validasi tersebut akan diolah untuk menemukan nilai kelayakan dari desain yang diajukan. Mencari nilai masing-masing dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\sum x = \bar{x} \times n \quad (1)$$

Keterangan:

$\sum x$ = skor total masing-masing

\bar{x} = skor rata rata

n = jumlah penilai

Kemudian untuk rumus persentase hasil dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\% = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

$\%$ = presentasi hasil

$\sum x$ = skor total masing-masing

$\sum xi$ = skor total maksimum

Berikut merupakan hasil uji kelayakan rancangan materi pembelajaran Bangun Ruang tingkat SMK

dengan menggunakan model PBL dan gamifikasi berbasis VR.

Tabel 5 Hasil Uji Kelayakan Produk Ahli Materi

Aspek Penilaian	$\sum x$	$\sum x_i$	%	Keterangan
Aspek Tujuan	18	20	90	Sangat Layak
Aspek Isi	65	65	100	Sangat Layak
Aspek Evaluasi	15	15	100	Sangat Layak
Jumlah	98	100		
Rata-rata			98	Sangat Layak

Data pada tabel 5 merupakan data yang diolah berdasarkan hasil uji dengan menggunakan instrumen uji kelayakan materi menggunakan dan mengadaptasi dari instrumen (Daryanto, 2013). Pengisian kuesioner tersebut dilakukan oleh ahli materi yang telah ditentukan sebelumnya. Dari hasil uji kelayakan produk ahli materi berdasarkan ketiga aspek tersebut menyatakan media yang dikembangkan berupa media pembelajaran ini sangat layak digunakan dengan persentase rata-rata keseluruhan 98%.

Selain menggunakan uji validasi materi, pada penelitian ini juga digunakan pengujian terkait kelayakan media. Dengan menggunakan instrumen uji kelayakan media yang mengadaptasi dari Nunuk (2018:214). Berikut merupakan hasil uji kelayakan rancangan media.

Tabel 6 Hasil Uji Kelayakan Produk Ahli Media

Aspek Penilaian	$\sum x$	$\sum x_i$	%	Keterangan
Aspek Kebahasan	23	25	92	Layak
Aspek Penyajian	13	15	86,7	Sangat Layak
Aspek Efek Media	21	25	84	Layak
Aspek Kelayakan Tampilan	33	35	94	Layak
Jumlah	89	100		
Rata-rata			89	Layak

Berdasarkan hasil uji kelayakan produk ahli media yang dikelompokkan berdasarkan Aspek Kebahasan, Penyajian, Efek Media dan Kelayakan Tampilan. Dari hasil uji kelayakan produk ahli media berdasarkan kelima aspek tersebut menyatakan media yang dikembangkan berupa media pembelajaran VR ini layak digunakan dengan persentase rata-rata keseluruhan 89%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan rangkaian tahapan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan Nilai uji kelayakan media pembelajaran yang menggunakan model PBL dan gamifikasi lebih dari 75% dapat dikategorikan sangat layak untuk setuju bahwa rancangan ini dapat digunakan untuk pengembangan dan implementasi selanjutnya, guna dapat mengupayakan efek positif terhadap efektivitas dalam pembelajaran Bangun Ruang Matematika pada tingkat SMK. Dengan hasil uji rancangan media pembelajaran

yang divalidasi oleh ahli materi memiliki persentase kelayakan 98% dan ahli media dengan persentase 89%.

Secara umum dengan menggunakan model pembelajaran PBL dan gamifikasi terdapat peningkatan efek positif yang diberikan dalam pengembangan desain pembelajaran berbasis VR ini. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil rata-rata pengujian yang ditunjukkan oleh nilai terkait aspek motivasi maupun aspek interaksi dari media VR dalam penelitian ini.

Saran pada penelitian ini yaitu dilakukan perbaikan antar muka yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dikemudian hari, yang bertujuan untuk memaksimalkan fungsi dari media yang dikembangkan. Selain itu desain pada penelitian desain ini dapat dikembangkan dan diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi yang mendukung pembelajaran bangun ruang pada tingkat SMK.

DAFTAR PUSTAKA

- BATUBARA, H. H., dan ARIANI, D. N. 2016. Pemanfaatan Video sebagai Media Pembelajaran Matematika SD/MI. *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 2(1), 47. <https://doi.org/10.31602/muallimuna.v2i1.741>
- GATAUTIS, R., dan VITKAUSKAITE, E. 2014). Gamification in marketing activities. In *Vision 2020: Sustainable Growth, Economic Development, and Global Competitiveness - Proceedings of the 23rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2014* (Vol. 1).
- HANDAYANI, K., SULASMONO, B. S., dan SETYANINGTYAS, E. W. 2019. Implementasi Metode Pembelajaran Problem Solving dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Matematika Siswa SD. *Jppm*, 12(2), 254–270.
- HUAMAN, E. M. R., ACEITUNO, R. G. A., dan SHARHORODSKA, O. 2019. Application of Virtual Reality and Gamification in the Teaching of Art History. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 11591 LNCS*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-21817-1_17
- JENSEN, L., dan KONRADSEN, F. 2018. A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1515–1529. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9676-0>
- JURIAH, J., dan ZULFIANI, Z. 2019. Penerapan Model Problem Based Learning Berbantu Media Video Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Konsep Perubahan Lingkungan Dan

- Upaya Pelestarian. *Edusains*, 11(1), 1–11.
<https://doi.org/10.15408/es.v11i1.6394>
- JUSUF, H. 2016. Penggunaan Gamifikasi dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal TICOM*, 5(1), 1–6.
<https://media.neliti.com/media/publications/92772-ID-penggunaan-gamifikasi-dalam-proses-pembe.pdf>
- KIM, Y. M., RHIU, I., & YUN, M. H. 2020. A Systematic Review of a Virtual Reality System from the Perspective of User Experience. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(10), 893–910.
<https://doi.org/10.1080/10447318.2019.1699746>
- LI, Y., HUANG, J., TIAN, F., WANG, H.-A., dan DAI, G.-Z. 2019. Gesture interaction in virtual reality. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, 1(1), 84–112.
<https://doi.org/10.3724/sp.j.2096-5796.2018.0006>
- NUNUK S, AHCMAD S dan ADITIN P. 2018. *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung. PT. Remaja Rosdakarya.
- RADIANTI, J., MAJCHRZAK, T. A., FROMM, J., dan WOHLGENANT, I. 2020. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers and Education*, 147(December 2019), 103778.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- SIREGAR, N. R. 2017. Persepsi Siswa Pada Pelajaran Matematika: Studi Pendahuluan Pada Siswa yang Menyenangi Game. *Prosiding Temu Ilmiah X Ikatan Psikologi Perkembangan Indonesia*, 224–232.
- SULISTYOWATI, dan RACHMAN, A. 2017. Pemanfaatan Teknologi 3D Virtual Reality Pada. *Jurnal Ilmiah*, 3(1), 37–44.

Halaman ini sengaja dikosongkan