

DESAIN PRODUK VIRTUAL LAB GEOMETRI DI UNIVERSITAS TERBUKA SEMARANG SEBAGAI PARADIGMA PEMBELAJARAN ABAD 21

Nurmawati ¹, Lusi Rachmiazasi Masduki ², Eem Kurniasih ³

^{1,2,3,4} Universitas Terbuka Semarang, Jl. Mangkang Raya Km 14,5 Mangkang Wetan Tugu
Semarang, Indonesia

Email: nurmawati@ecampus.ut.ac.id

Abstract

The current virtual laboratory conditions are developing so rapidly, one of the indicators is the large number of Mathematics students, both PTN and PTS in Central Java, who are looking for references related to online geometry course practicums between lectures. This raises concern as a lecturer in adding value to lectures, which are adapted to the current 21st century learning era by creating a virtual laboratory based on Virtual Reality geometry courses, research methods using the ADDIE R & D model (Analysis, Design, Develop, Implementation and Evaluation) in this research only up to 3 steps because time constraints in product creation and validation, the results of virtual geometry lab products are expected to be able to display virtual and augmented reality which can increase student motivation and learning outcomes, based on the validation of media experts and material experts on geometry lab virtual products obtaining grades of 91 and 94 a This means that virtual geometry lab products are very suitable for learning geometry during a pandemic at the Open University of Semarang

Keywords: *design, geometry virtual lab, product validation*

ABSTRAK

Kondisi virtual laboratory sekarang ini begitu pesat perkembangannya, salah satu indikatornya adalah banyaknya mahasiswa Matematika baik PTN dan PTS di Jawa Tengah yang mencari referensi terkait praktikum mata kuliah geometri via online di sela-sela perkuliahan, hal ini menimbulkan kepedulian sebagai dosen dalam menambahkan nilai value untuk perkuliahan, yang disesuaikan dengan era pembelajaran abad 21 sekarang ini dengan mencipatakan laboratorium virtual berbasis Virtual Reality mata kuliah geometri, metode penelitian dengan menggunakan R & D model ADDIE (Analysis, Design, Develop, Implementation dan Evaluation) dalam penelitian ini hanya sampai 3 langkah karena keterbatasan waktu dalam pembuatan produk dan validasinya, hasil produk virtual lab geometri diharapkan mampu menampilkan virtual dan realitas tertambah yang mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar mahasiswa, berdasarkan validasi ahli media dan ahli materi terhadap produk virtual lab geometri memperoleh nilai 91 dan 94 artinya produk virtual lab geometri sangat layak digunakan untuk pembelajaran geometri di masa pandemic di Universitas Terbuka Semarang

Kata Kunci: desain, virtual lab geometri, validasi produk

PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan sekarang ini telah banyak media pembelajaran yang beredar dipasaran, akan tetapi belum sesuai dengan tuntutan jaman, contohnya adalah media pembelajaran dalam pembelajaran matematika di perguruan tinggi, selama ini media pembelajaran praktikum MIPA belum dikaitkan dengan aplikasi teknologi terbaru seperti Augmented Reality dan Virtual Reality, dari realitas tersebut menjadikan pengajar harus mampu mengemas dan membuat media pembelajaran yang menarik bagi mahasiswa dan mampu meningkatkan kemampuan kognitif dan spasial mahasiswa, PTN dan PTS di kota Semarang dan sekitarnya baik negeri maupun swasta belum mampu menyediakan laboratorium Matematika yang berbasis virtual reality yang mampu menampilkan objek 3D di setiap aplikasi atau materi, oleh karena itu perlu dibuatkan media pembelajaran virtual lab berbasis virtual reality yang mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memahami materi matematika secara terukur

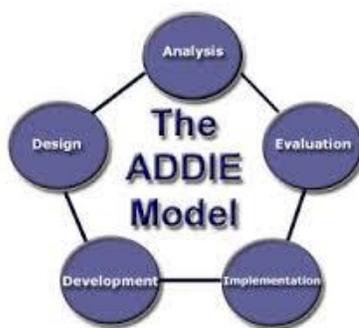
Berdasarkan wawancara dengan beberapa dosen matematika baik PTN dan PTS di kota Semarang menunjukkan bahwa hampir 80% kampus PTN dan PTS masih menggunakan media pembelajaran matematika dan IPA yang belum ada sentuhan teknologi terbaru seperti augmented reality, virtual reality, aplikasi software matematika dan IPA lainnya, hal ini menjadikan temuan yang signifikan untuk dikembangkannya media pembelajaran berupa virtual lab yang mampu mewadahi permasalahan tersebut, berdasarkan riset Buchori A (2017) ada beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya nilai geometri seperti 1) buku ajar yang dimiliki guru kurang menarik, 2) Keterampilan siswa yang lemah dalam membuat sketsa baik datar maupun ruang, 3) Guru yang mengajar geometri hanya menggunakan media untuk membuat sketsa atau gambar dan masih sedikit guru yang menggunakan media berbasis *software* yang memudahkan abstraksi mata pelajaran bagi siswa, 4) Para siswa masih lemah dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan geometri yang datang dari kehidupan sehari-hari. Kemudian diperkuat Agustine, D., Wiyono, K., & Muslim, M. (2014). Yang telah mengembangkan e-learning berbantuan virtual laboratory untuk mata kuliah praktikum Fisika Dasar II di Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNSRI yang sangat membantu semangat dan hasil belajar mahasiswa, diperkuat lagi oleh Adi, W. C., Suratno, S., & Iqbal, M. (2016) yang menunjukkan bahwa pengembangan virtual laboratory sistem ekskresi mampu meningkatkan motivasi belajar siswa SMA sampai dengan 90 persen meningkat motivasi belajarnya.

Sesuai hasil observasi yang dilakukan peneliti di UPBJJ UT Semarang menunjukkan proses pembelajaran matematika yang kurang aktif dan kurang menarik, hal tersebut disebabkan tidak adanya media pembelajaran yang digunakan oleh dosen yang berbasis media terbaru dan laboratoriumnya belum terkoneksi dengan program komputer terbaru, sehingga membuat mahasiswa menjadi cepat bosan. Interaksi belajar mengajar di laboratorium tidak terlepas dari pengaruh media yang digunakan dosen dalam menyampaikan materi kuliah. Media komputer dan mobile berkembang pesat saat ini adalah *smartphone*. Keberadaan teknologi khususnya *smartphone* yang kini semakin berkembang harus disikapi secara bijak. Fenomena mengenai tingginya jumlah pengguna *smartphone* tentu menjadi tantangan dan peluang tersendiri didalam dunia pendidikan. Tantangan tersebut adalah penyalahgunaan untuk hal-hal yang negatif. Disamping menjadi tantangan, keberadaan *smartphone* juga membawa peluang yang besar untuk mengembangkan teknologi yang berguna di bidang pendidikan. Salah satu manfaat yang bisa diambil dari keberadaan teknologi ini adalah dengan menggunakan sebagai media pembelajaran berbasis laboratorium yang efektif, kreatif dan edukatif. Sehingga media aplikasi edukatif dapat terus dikembangkan yang mana salah satunya adalah teknologi *Virtual Reality* (VR). hal ini sesuai dengan Tüysüz, C. (2010) yang menunjukkan bahwa Virtual Laboratory sangat mempengaruhi motivasi dan perilaku mahasiswa secara bagus dalam belajar kimia. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti telah mengembangkan sebuah media pembelajaran berbasis virtual laboratory geometri menggunakan *Virtual Reality* (VR). dengan judul Desain Produk Virtual Lab Geometri Di Universitas Terbuka Semarang Sebagai Paradigma Pembelajaran Abad 21

METODE

Metode penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono ; 2010). Model penelitian menggunakan model desain pembelajaran ADDIE. Model ini, sesuai dengan namanya terdiri dari lima fase atau tahap utama, yaitu (*A*)*nalysis*, (*D*)*esign*, (*D*)*evelopment*, (*I*)*mplementation*, dan (*E*)*valuation*. Kelima fase atau tahap dalam model ADDIE, perlu dilakukan secara sistemik dan sistematis (Sukmadinata, N. S. 2013.). Dalam penelitian ini hanya sampai tahap analisis, desain dan development, hal ini dikarenakan proses penelitian pengembangan membutuhkan waktu yang cukup lama dan menghasilkan produk virtual lab geometri yang menarik dan baik.

Prosedur penelitian yang mengadopsi 5 tahapan pengembangan ADDIE Model dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. ADDIE Model

Studi Pendahuluan

1. *Analysis* (Analisis)

Langkah analisis terdiri atas dua tahap, yaitu analisis kinerja atau *performanse analysis* dan analisis kebutuhan atau *need analysis*. Tahap pertama, yaitu Analisis kinerja dilakukan untuk mengetahui dan mengklarifikasi apakah masalah kinerja yang dihadapi memerlukan solusi berupa penyelenggaraan program atau perbaikan manajemen.

Pada tahap kedua, yaitu analisis kebutuhan merupakan langkah yang diperlukan untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipelajari oleh mahasiswa untuk meningkatkan prestasi belajar (Sukmadinata, N. S. 2013).

2. *Design* (Perancangan)

Langkah ini memerlukan adanya klarifikasi program pembelajaran yang didesain sehingga program tersebut dapat mencapai tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan. Pada rancangan produk, yang dilakukan adalah tahap selanjutnya dari model ADDIE yaitu *design* (desain). Pada langkah ini diperlukan adanya klarifikasi program pembelajaran yang didesain sehingga program tersebut dapat mencapai tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan (Sukmadinata, N. S. : 2013)

3. *Development* (Pengembangan)

Langkah pengembangan ini meliputi membuat, membeli, dan memodifikasi media pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Langkah pengembangan, dengan kata lain, mencakup kegiatan memilih dan menentukan metode, media serta strategi pembelajaran yang sesuai digunakan dalam menyampaikan materi, tahap pengembangan ini kerangka yang sudah dirancang akan direalisasikan sehingga menghasilkan produk yang dapat diimplementasikan. (Sukmadinata, N. S. : 2013)

Pada tahap pengembangan media pembelajaran berbasis android akan dibuat sesuai dengan materi, setelah media berbasis android selesai maka akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi oleh validator untuk mendapatkan masukan dan mengevaluasi sesuai masukan yang diberikan oleh validator. Selanjutnya media virtual lab geometri berbasis android di revisi sesuai dengan masukan yang diberikan oleh validator untuk memperbaiki produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan lima tahapan dalam penelitian awal ini hanya sampai 3 langkah yaitu tahap analisis, desain dan development, sehingga diperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

1. Analysis (Analisis)

Langkah analisis terdiri atas dua tahap, yaitu analisis kinerja atau performanse analysis dan analisis kebutuhan atau need analysis. Tahap pertama, yaitu Analisis kinerja dilakukan untuk mengetahui dan mengklarifikasi apakah masalah kinerja yang dihadapi memerlukan solusi berupa penyelenggaraan program atau perbaikan manajemen. Dalam analisis kinerja telah dilakukan pendalaman terhadap kinerja dosen-dosen UT yang mengajar mata kuliah geometri yang menunjukkan bahwa selama ini belum ada dosen yang menggunakan virtual laboratory di masa pandemi covid-19 ini, sehingga sangat diperlukan adanya media virtual laboratory ini dalam membantu praktek mahasiswa dalam membuat bangun datar dan bangun runag secara virtual.

Pada tahap kedua, yaitu analisis kebutuhan merupakan langkah yang diperlukan untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipelajari oleh mahasiswa untuk meningkatkan prestasi belajar . (Sukmadinata, N. S. : 2013), yang jelas dibutuhkan media pembelajaran yang mampu menghasilkan materi geometri yang dikemas secara virtual dan menjadikan mahasiswa mampu praktek mengukur sudut dalam segitiga dan materi geometri yang lain secara menarik dan sistematis. Hal ini sesuai dengan Irene, Y., & Ruswandi, B. (2013) yang menjelaskan bahwa Peningkatan Kualitas Pelayanan dengan Quality Function Deployment (QFD) pada Laboratorium Matematika Pusat Laboratorium Terpadu dikarenakan adanya media pembelajaran yang dikemas secara menarik di lab matematika sehingga siswa tertarik untuk belajar, kemudian Zheng, R., Zhang. D. and Yang, G. 2015. Menjelaskan bahwa dengan adanya virtual lab menjadikan dunia terasa di depan mata, sehingga membuat siswa tertarik mencoba menggunakan produk virtual lab di kelas.

2. Design (Perancangan)

Langkah ini memerlukan adanya klarifikasi program pembelajaran yang didesain sehingga program tersebut dapat mencapai tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan. Pada rancangan produk, yang dilakukan adalah tahap selanjutnya dari model ADDIE yaitu design (desain). Pada langkah ini diperlukan adanya klarifikasi program pembelajaran yang didesain sehingga program tersebut dapat mencapai tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan (Sugiyono ; 2010).

Dalam pembuatan produk virtual laboratory mata kuliah geometri telah dibuat secara tim oleh tim peneliti UT dan dibantu ahli IT di luar UT sehingga terjadi kolaborasi yang baik dengan tim peneliti UT membuat kerangka materi dan desain yang diharapkan dalam pembuatan virtual laboratory, kemudian dieksekusi oleh ahli IT yang kompeten dibidangnya, setelah desain virtual laboratory jadi kurang lebih 2 bulan, maka produk dilanjutkan pada tahapan ketiga yaitu development.



Gambar 2. Desain virtual laboratory geometri

3. Development (Pengembangan)

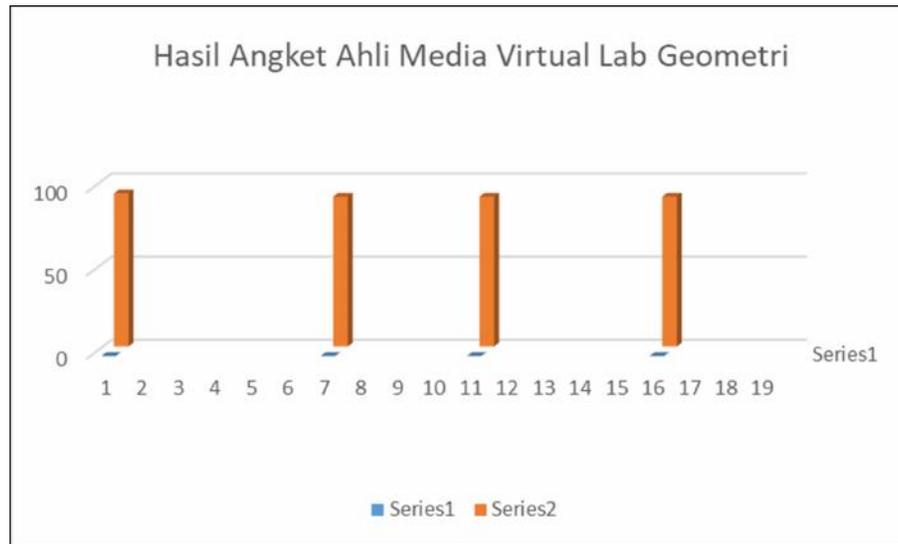
Langkah pengembangan ini meliputi membuat, membeli, dan memodifikasi media pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Langkah pengembangan, dengan kata lain, mencakup kegiatan memilih dan menentukan metode, media serta strategi pembelajaran yang sesuai digunakan dalam menyampaikan materi Pribadi (Sugiyono ; 2010). Dalam tahap pengembangan ini kerangka yang sudah dirancang akan direalisasikan sehingga menghasilkan produk yang dapat diimplementasikan. Dalam tahap pengembangan ini produk virtual lab geometri divalidasi terlebih dahulu kepada ahlinya yaitu ahli materi dan ahli media, sehingga benar-benar produk virtual laboratory geometri ini layak digunakan sebelum diuji terbatas di prodi pendidikan matematika Universitas Terbuka Semarang

Pada tahap pengembangan media pembelajaran berbasis virtual laboratory akan dibuat sesuai dengan materi, setelah media berbasis android selesai maka akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi oleh validator untuk mendapatkan masukan dan mengevaluasi sesuai masukan yang diberikan oleh validator. Selanjutnya media berbasis android di revisi sesuai dengan masukan yang diberikan oleh validator untuk memperbaiki produk. Berdasarkan 2 validator yang ahli dibidang pendidikan matematika dan teknologi pendidikan diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Validasi ahli media pembelajaran

Ahli Media	Aspek Aplikasi	Aspek Kreatif	Aspek Inovatif	Aspek Komunikasi Visual
Nilai Validasi	92%	90%	90%	90%

Dari tabel diatas diperoleh rata-rata skor sebesar 91% artinya media virtual lab geometri ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran geometri di universitas terbuka semarang



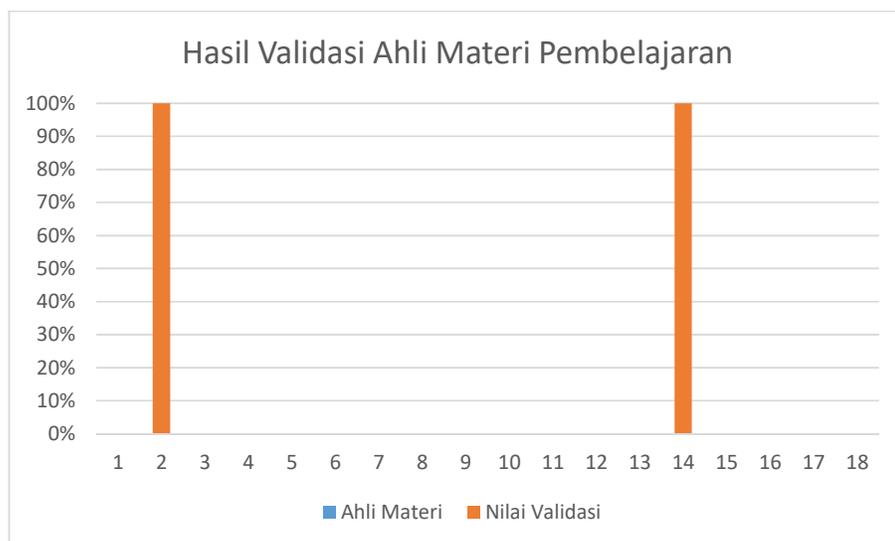
Tabel 2. Validasi ahli media pembelajaran

Kemudian dilanjutkan validasi ahli media pembelajaran diperoleh data bahwa media virtual laboratory layak digunakan, sehingga benar-benar produk media virtual laboratory bisa digunakan secara maksimal

Tabel 3. Validasi ahli media pembelajaran

Ahli Materi	Aspek Substansi Materi	Aspek Bahasa
Nilai Validasi	92%	96%

Dari tabel diatas diperoleh rata-rata skor sebesar 94% artinya materi dalam media virtual lab geometri ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran geometri di perguruan tinggi



Tabel 4. Validasi ahli materi pembelajaran

Kemudian dilanjutkan validasi ahli materi agar kesesuaian isi materi dapat dipertanggung jawabkan, sehingga benar-benar produk media virtual laboratory geometri secara materi bisa digunakan. Hal ini diperkuat oleh Skemp, R. R. (2012) bahwa psikologi anak dalam belajar matematika selalu meningkat jika guru yang mengajar menggunakan media pembelajaran yang menarik, kemudian Wang, Y., Cui, S., Yang, Y., & Lian, J. A. (2009) menjelaskan bahwa anak-anak teknik sangat senang belajar matematika jika guru yang mengajar menggunakan media virtual yang bisa diakses oleh siswa kapan saja dan dimana saja, kemudian Bowen, B. D., & Peterson, B. (2019) menjelaskan bahwa dengan projek materi secara virtual lab menjadikan siswa lebih tertantang untuk menyelesaikannya dengan tepat dan cepat, kemudian Agyei, D. D., & Voogt, J. (2011) menjelaskan bahwa di Ghana penggunaan ICT sudah berjalan secara baik dengan tuntutan siswa belajar menggunakan lab virtual yang memudahkan siswa belajar di dalam dan diluar kelas.

SIMPULAN

Telah dihasilkan produk virtual lab geometri yang bisa digunakan di Universitas Terbuka Semarang khususnya program studi pendidikan matematika, kemudian produk telah tervalidasi juga oleh ahli media dan ahli materi pembelajaran yang layak digunakan sebagai suplemen untuk pembelajaran geometri

DAFTAR PUSTAKA

- Buchori, A., Setyosari, P., Dasna, I. W., & Ulfa, S. (2017). Mobile augmented reality media design with waterfall model for learning geometry in college. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(13), 3773-3780.
- Agustine, D., Wiyono, K., & Muslim, M. (2014). Pengembangan e-learning berbantuan virtual laboratory untuk mata kuliah praktikum Fisika Dasar II di Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNSRI. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 33-42.
- Adi, W. C., Suratno, S., & Iqbal, M. (2016). Pengembangan Virtual Laboratory Sistem Ekskresi dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(4), 130-136.
- Tüysüz, C. (2010). The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1).
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta
- Sukmadinata, N. S. 2013. *Metode Penelitian Pengembangan*. Bandung: Remaja Rosakarya
- Irene, Y., & Ruswandi, B. (2013). Analisis Peningkatan Kualitas Pelayanan dengan Quality Function Deployment (QFD) pada Laboratorium Matematika Pusat Laboratorium Terpadu. *Jurnal Matematika Integratif*, 9(2), 147-60.
- Zheng, R., Zhang, D. and Yang, G. 2015. *Seam the Real with the Virtual: a Review of Augmented Reality*. Information Technology and Mechatronics Engineering Conference. Atlantis Press. 7:77-80.
- Skemp, R. R. (2012). *The psychology of learning mathematics: Expanded American edition*. Routledge.
- Wang, Y., Cui, S., Yang, Y., & Lian, J. A. (2009). Virtual reality mathematic learning module for engineering students. *Technology Interface Journal*, 10(1), 1-10.
- Bowen, B. D., & Peterson, B. (2019). Exploring authenticity through an engineering-based context in a project-based learning mathematics activity.
- Agyei, D. D., & Voogt, J. (2011). ICT use in the teaching of mathematics: Implications for professional development of pre-service teachers in Ghana. *Education and information technologies*, 16, 423-439.