

PENGUNAAN VIDEO PEMBELAJARAN DENGAN BANTUAN GEOGEBRA DAN *PEN TABLET* PADA MATA KULIAH GEOMETRI ANALITIK RUANG

Widya Putri Ramadhani ^{1*}, R. H. Yanti Silitonga ²

^{1,2} Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pattimura
Jalan Ir. M. Putuhena, Poka - Ambon 97233, Indonesia

e-mail: ¹ widya.ramadhani@fkip.unpatti.ac.id;

*corresponding author**

Abstrak

Video Pembelajaran adalah salah satu media pembelajaran yang efektif dalam menunjang proses belajar mengajar di masa Pandemi COVID-19. Dengan bantuan aplikasi geogebra dan alat *pen tablet* yang dibuat dalam bentuk video pembelajaran sangat membantu mahasiswa untuk memahami konsep abstrak menjadi jelas secara visual. (hubungkan dengan bola) Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain pretestt-postestt non equivalent control group. Kelas eksperimen mendapat perlakuan dengan video pembelajaran yang dibuat dengan bantuan aplikasi geogebra dan *pen tablet* sedangkan kelas kontrol pembelajaran dilakukan dengan menggunakan powerpoint. Hasil yang diperoleh nilai Sign. (2-tailed) pengujian skor N-Gain yaitu 0,00 kurang dari α sehingga H_0 ditolak artinya peningkatan hasil belajar mahasiswa kelas eksperimen lebih baik daripada mahasiswa kelas kontrol artinya bahwa terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar mahasiswa pada materi bola di mata kuliah geometri analitik ruang yang signifikan

Kata Kunci: geogebra, geometri analitik ruang, hasil belajar, video pembelajaran

Abstract

Learning Videos are one of the effective learning media in supporting the teaching and learning process during the COVID-19 Pandemic. With the help of the geogebra application and pen tablet tools made in the form of learning videos, it is very helpful for students to understand abstract concepts to be visually clear. (This research is a study with a pretestt-postestt non equivalent control group design. The experimental class was treated with a learning video made with the help of the geogebra application and pen tablet while the control class learned using powerpoint. The results obtained by the value of Sign. (2-tailed) testing of the N-Gain score is 0.00 less than α so that H_0 is rejected, meaning that the improvement in the learning outcomes of experimental class students is better than control class students, meaning that there is a difference in the improvement of student learning outcomes on spherical material in the analytical geometry course of significant space.

Keywords: geogebra, analytic geometry of space, learning outcomes, learning video



1. Pendahuluan

Dirjen Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) mengungkapkan pandemi COVID-19 membuat banyak guru mencoba berinovasi dan mengembangkan kreativitas. Inovasi tersebut dibuat oleh para pendidik dalam praktik pembelajaran jarak jauh. Dengan adanya wabah pandemi Covid-19 yang sangat mendadak, kondisi tersebut memaksa kegiatan pembelajaran dengan menggunakan daring. Namun disisi lain penggunaan sarana belajar dengan teknologi terdapat masalah tersendiri, terdapat banyak varian masalah yang menghambat efektifitas terselenggaranya pembelajaran dengan metode daring, antara lain: (1) masalah keterbatasan penggunaan teknologi oleh para guru, (2) terbatasnya sarana prasarana yang terstandar, (3) terbatasnya akses internet, (4) terbatasnya dukungan dana, (5) pengaruh cuaca pada saat proses daring berlangsung.

Berdasarkan keputusan Mendikbud Nomor: 719/P/2020 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kurikulum pada Satuan Pendidikan dalam Kondisi Khusus, yakni: (1) kesehatan dan keselamatan peserta didik, pendidik, tenaga kependidikan, keluarga, masyarakat memperbarui prioritas utama dalam menetapkan kebijakan pembelajaran; (2) tumbuh kembang peserta didik dan kondisi psikososial juga menjadi pertimbangan dalam pemenuhan layanan pendidikan selama pandemi COVID-19. Dengan demikian tenaga pendidik harus membuat inovasi-inovasi menarik dalam menunjang proses belajar mengajar agar berjalan efektif. Salah satu bentuk pelaksanaan pembelajaran secara daring yaitu dengan memanfaatkan Teknologi saat ini. Pembelajaran yang melibatkan teknologi, sekarang ini menjadi perhatian di kalangan dunia pendidikan khususnya pada pembelajaran matematika. Tenaga pendidik memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran dan dalam meningkatkan pendidikan nasional serta menjadi garda terdepan Pendidikan (Yusepa, 2016).

Dalam meningkatkan kualitas pendidikan, faktor kuncinya adalah meningkatkan pengajaran dan proses pembelajaran, terutama yang terjadi selama proses pembelajaran. Pelajarannya paling banyak elemen penting dalam penyampaian kurikulum dan proses pembelajaran. Namun, untuk mengetahui apa yang terjadi dalam PBM ada beberapa metodologi yang tersedia. Salah satu metodologi yang telah terbukti secara sistematis yaitu yang terjadi di dalam kelas berdasarkan rekaman video kegiatan guru dan siswa. Selain itu, ada sejumlah besar penelitian yang menunjukkan

bahwa rekaman video dapat digunakan di luar kelas. Penggunaan video juga terbukti memiliki tingkat efektivitas yang tinggi sebagai alat untuk meningkatkan kualitas pengajaran (Calandra & Rich, 2014).

Sejalan pula dengan penelitian yang dilakukan oleh (Koswara & Rosita, 2020) bahwa video pembelajaran dapat membuat mahasiswa lebih menguasai materi perkuliahan yang dipelajari secara mandiri daripada hanya dengan memberikan materi melalui *paper/handout*. Hasil pembuatan video juga dapat di *share* secara lebih luas untuk memperkaya khasanah ilmu pengetahuan. Sejalan dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, sebuah video pembelajaran dapat dimainkan di berbagai media seperti laptop/komputer, televisi yang memiliki fasilitas USB dan dapat ditransfer/diunggah ke situs video seperti *YouTube* oleh dosen yang bersangkutan. Selain itu, dapat membelajarkan mahasiswa tentang pentingnya teknologi dalam pembelajaran untuk diaplikasikan pada suatu saat mereka menjadi guru di sekolah.

Dalam membuat Video tentunya membutuhkan waktu yang sangat lama karena melibatkan proses produksi dengan tahapan yang cukup banyak. Proses perencanaan dimulai dengan membuat *storyboard*, menulis skenario dan merencanakan pengambilan gambar. Pekerjaan utama produksi video adalah proses pengambilan gambar menggunakan perekam video baik yang analog maupun digital. Proses akhir merupakan kegiatan *capturing*, editing dan *finishing* yang lebih bersifat pengaturan data mentah untuk diolah sesuai kebutuhan. Proses pembuatan video pembelajaran tersebut agar media pembelajaran yang disajikan kepada peserta didik berkualitas baik. Terutama pada pembelajaran matematika yang membutuhkan tampilan video agar peserta didik dapat memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak.

Geometri merupakan salah satu cabang matematika yang sangat sulit dipahami jika dijelaskan hanya dengan kata-kata. Geometri analitik ruang membutuhkan tingkat penguasaan kemampuan berpikir visual (*visual thinking*) dan berpikir spasial (*spatial thinking*) mempengaruhi prestasi peserta didik dalam belajar geometri ruang. Hasil penelitian (Sumarni & Prayitno, 2016) mengungkapkan bahwa salah satu penyebab rendahnya hasil belajar geometri ruang adalah karena kemampuan visual-spatial thinking yang masih rendah, serta upaya untuk meningkatkan kemampuan visual-spatial thinking mahasiswa adalah pembelajaran geometri ruang melalui pembelajaran berbasis masalah dengan berbantuan *software* Geogebra.

Pada pembelajaran Daring Semester Genap Tahun 2020 Mata kuliah Geometri Analitik Bidang rata-rata Nilai Akhir Mahasiswa pada Mata Kuliah Geometri Analitik Bidang adalah 58. Faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai mahasiswa adalah kurangnya persiapan Dosen dalam Pembelajaran Daring, Dosen hanya memberikan tugas tanpa menjelaskan konsep. Oleh karena itu sejalan dengan Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang yang memerlukan pengetahuan dan pemahaman tentang suatu bentuk Dimensi Tiga yang tidak dapat diajarkan hanya menggunakan deskripsi semata. Tetapi harus menggunakan gambar berdimensi tiga atau video kemudian bisa diaplikasikan dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Jika pembelajaran tidak optimal mengakibatkan tingkat 12 pemahaman mahasiswa rendah, maka akan berdampak pada rendahnya pemahaman mahasiswa pada mata kuliah yang berhubungan dengan ruang, misalnya Kalkulus Integral dan Kalkulus Lanjut. Dari sisi growth, permasalahan ini sangat penting, karena berdampak pada nilai akhir mahasiswa dan IPK mahasiswa secara tidak langsung.

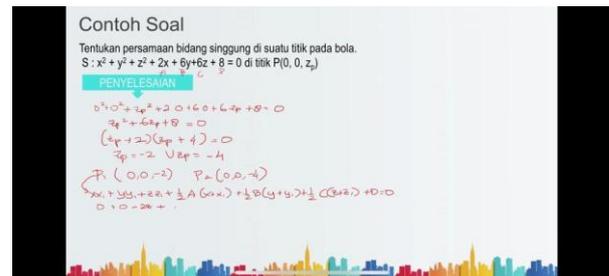
Geogebra adalah perangkat lunak matematika dinamis yang dapat digunakan untuk segala tingkatan pendidikan yang terkait dengan geometri, aljabar dan kalkulus. Menurut Hohenwarter (2008) dalam (Nurdin et al., 2019), program Geogebra sangat bermanfaat bagi guru maupun siswa. Bagi guru, Geogebra menawarkan kesempatan yang efektif untuk mengkreasi lingkungan belajar online interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematika. Menurut Lavicza (Hohenwarter, 2004), sejumlah penelitian menunjukkan bahwa Geogebra dapat mendorong proses penemuan dan eksperimentasi siswa di kelas. Fitur-fitur visualisasinya dapat secara efektif membantu siswa dalam mengajukan berbagai konjektur matematis. Pada penelitian ini Aplikasi Geogebra digunakan untuk membuat gambar berbentuk tiga dimensi kemudian disajikan dalam bentuk video pembelajaran (Nuritha & Tsurayya, 2021).

Pen Tablet atau dapat pula dikatakan Tablet Grafis adalah perangkat keras (*hardware*) piranti masukan komputer yang membolehkan pemakainya untuk menggambar dengan tangan dan memasukkan gambar atau sketsa langsung ke komputer, layaknya menggambar di atas kertas menggunakan pensil (Galligan et al., 2010).

Sebuah tablet grafis terdiri dari tablet digital dan sebuah kursor ataupun sebuah pena digital (pen). Tablet digital memiliki permukaan yang pipih sebagai alas gambar yang terdiri atas

perlengkapan elektronik yang dapat mendeteksi gerakan kursor atau pena digital kemudian menerjemahkannya menjadi sinyal digital yang dikirim langsung ke komputer. Setiap titik atau gerakan pada tablet merepresentasikan titik atau gerakan pada layer monitor, inilah yang membedakannya dengan fungsi mouse yang tergantung pada letak kursor. Hasil gambar tidak akan terlihat pada tablet itu sendiri, melainkan pada monitor computer. Pada penelitian ini, *pen tablet* digunakan sebagai media menulis secara virtual dengan menerangkan secara langsung pembahasan soal-soal secara sistematis (Karal et al., 2020).

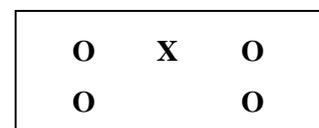
Dari apa yang dipaparkan di atas dapat dibuat video pembelajaran matematika untuk dapat disebarkan kepada pembelajar dalam hal ini mahasiswa untuk memperkuat kemampuannya dalam mempelajari matematika secara visual.



Gambar 1. Proses Pembuatan Video Pembelajaran dengan bantuan *Pen Tablet*

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan pemilihan sampel dilakukan secara acak akan tetapi tetap berkelompok. Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen. Kelompok eksperimen yakni kelas yang pembelajarannya menggunakan video dengan bantuan geogebra dan *pen tablet* sedangkan kelompok kontrol merupakan kelas yang pembelajaran menggunakan *powerpoint*. Kedua kelompok diberikan pretest pada awal penelitian dan posttest di akhir penelitian. Desain penelitian diperlihatkan pada gambar 1 di bawah.



Gambar 2. Desain Pretest Posttest Group

O: Pretest atau posttest

X: Pembelajaran menggunakan video dengan bantuan Geogebra dan *pen tablet*.

Penelitian dilakukan pada mahasiswa yang mengontrak mata kuliah geometri analitik ruang tahun ajaran 2021-2022 di Universitas Pattimura. Untuk menentukan kelas yang menjadi kelas kontrol dan eksperimen maka dilakukan pemilihan secara acak. Dari hasil pemilihan didapat, kelas A sebagai kelas eksperimen dan kelas B sebagai kelas kontrol. Jumlah mahasiswa kelas A adalah 28 orang sedangkan mahasiswa kelas B berjumlah 33 orang.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pembelajaran dengan menggunakan video berbantuan aplikasi geogebra dan *pen tablet* mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada materi bola pada mata kuliah geometri analitik ruang. Hasil belajar mahasiswa sebelum diberi perlakuan tergambar pada hasil skor pretest dan hasil belajar mahasiswa setelah memperoleh

perlakuan terlukis dari skor posttest. Kualitas peningkatan hasil belajar tergambar dalam nilai gain ternormalisasi (N-Gain) dari kelas eksperimen dan kontrol.

Rata-rata skor pretest kelas eksperimen adalah 44,57 sedangkan rata-rata skor pretest kelas kontrol lebih baik yakni mencapai 44,61. Selisih rata-rata skor pretest adalah 0,04. Setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan diperoleh bahwa rata-rata skor hasil belajar mahasiswa baik kelas kontrol dan kelas eksperimen mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan powerpoint maupun video pembelajaran dengan bantuan geogebra dan *pen tablet* berhasil meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada materi bola. Apabila diamati, selisih rata-rata skor posttest mencapai 9,55 dengan mean skor posttest kelas eksperimen lebih tinggi mencapai 69,35 sedangkan mean skor posttest kelas kontrol hanya sebesar 59,80. Dapat disimpulkan bahwa pada akhir pembelajaran, hasil belajar mahasiswa yang belajar menggunakan video dengan bantuan aplikasi geogebra dan *pen tablet* lebih berkembang daripada mahasiswa yang belajar dengan menggunakan *powerpoint*.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Skor Hasil Belajar Mahasiswa

Data Statistik	Eksperimen			Kontrol		
	Pretest	Posttest	N-Gain	Pretest	Posttest	N-Gain
\bar{x}	44.57	69.35	0.45	44.61	59.80	0.28
SD	13.92	12.76	0,14	16.04	15.83	0.13
N	28	28	28	31	31	31
Skor Maksimum = 100						

Selanjutnya, diperoleh baik mahasiswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol secara umum mengalami peningkatan skor setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran hal ini dilihat dari nilai n-gain semua mahasiswa lebih dari 0. Hasil belajar mahasiswa di klasifikasi kriteria N-Gain menurut Hake (1998) diperoleh kelas eksperimen 2 mahasiswa atau 7,14% berada pada kategori tinggi, 22 mahasiswa sekitar 78,47% berada pada kategori sedang, mahasiswa yang berada pada kategori rendah hanya 4 orang sebesar 14,29%. Pada kelas kontrol tidak ditemukan mahasiswa yang peningkatan hasil belajar berada kategori tinggi.

Mahasiswa kelas kontrol berada pada kategori sedang dan rendah. Mahasiswa yang berada pada kategori sedang adalah 18 orang yakni 58,06% sedangkan mahasiswa dikategori rendah berjumlah 13 orang atau 41,94%. Selisih persentase n-gain antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kategori sedang mencapai 20,41%. Berdasarkan klasifikasi n-gain hasil belajar mahasiswa disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan video berbantuan aplikasi geogebra dan *pen tablet* dapat membantu mahasiswa mencapai peningkatan hasil belajar pada materi bola lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Tabel 2. Klasifikasi Mahasiswa Berdasarkan N-Gain Hasil Belajar Mahasiswa

Kelas	Kategori Peningkatan	N	\bar{x}	Persentase (%)
Eksperimen	Tinggi	2	0.74	7.14
	Sedang	22	0.47	78.47
	Rendah	4	0.25	14.29
Kontrol	Sedang	18	0.38	58.06
	Rendah	15	0.15	41.94

Dalam rangka memperoleh jawaban terhadap rumusan masalah maka dilakukan uji statistik pada data pretest, postestt, dan N-Gain untuk kedua kelas. Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah uji normalitas dan homogenitas untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan apakah menggunakan parametrik atau non parametrik. Hasil uji normalitas data pretest kelas eksperimen nilai signifikansi kurang dari 0,05 yaitu 0,003 maka data tersebut tidak normal. Hasil uji normalitas data pretest kelas kontrol nilai

signifikansi lebih dari 0,05 yaitu 0,063 maka data tersebut normal. Karena data pretest salah satu kelas berdistribusi tidak normal maka tidak dilakukan uji homogenitas varians namun langsung menggunakan uji non parametrik. Berdasarkan uji Mann Whitney, nilai Sig. (2-tailed) hasil pengujian skor pretes yaitu 0,982 lebih dari α sehingga H_0 diterima artinya hasil belajar mahasiswa awal kedua kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan atau setara.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Skor Pretest, Postestt, dan N-Gain Hasil Belajar Mahasiswa

	Kelas	Uji Shapiro-Wilk			
		Statistik	Df	Sig.	H_0
Pretes	Eksperimen	0.876	28	0.003	Ditolak
	Kontrol	0.936	31	0.063	Diterima
Postest	Eksperimen	0.393	34	0.393	Diterima
	Kontrol	0.003	32	0.003	Ditolak
N-Gain	Eksperimen	0,093	34	0.801	Diterima
	Kontrol	0,144	32	0.078	Diterima

Hasil uji normalitas data postestt kelas kontrol nilai signifikansi kurang dari 0,05 yaitu 0,003 maka data tersebut tidak normal. Hasil uji normalitas data pretest kelas eksperimen nilai signifikansi lebih dari 0,05 yaitu 0,393 maka data tersebut normal. Karena data postestt kelas kontrol berdistribusi tidak normal maka tidak dilakukan uji homogenitas varians namun langsung menggunakan uji non parametrik. Uji Mann Whitney, nilai Sig. (2-tailed) hasil pengujian skor postestt yaitu 0,02 kurang dari α sehingga H_0 ditolak artinya hasil belajar mahasiswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan video berbantuan aplikasi *geogebra* dan *pen tablet* lebih baik daripada mahasiswa yang belajar menggunakan *powerpoint*.

Hasil uji normalitas data pretest kelas eksperimen nilai signifikansi kurang dari 0,05 yaitu 0,003 maka data tersebut tidak normal. Hasil uji normalitas data pretest kelas kontrol nilai signifikansi lebih dari 0,05 yaitu 0,603 maka data tersebut normal. Karena data pretest salah satu kelas berdistribusi tidak normal maka tidak dilakukan uji homogenitas varians namun langsung menggunakan uji non parametrik. Berdasarkan uji Mann Whitney, nilai Sig. (2-tailed) hasil pengujian skor pretes yaitu 0,982 lebih dari α sehingga H_0 diterima artinya hasil belajar mahasiswa awal kedua kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan atau setara.

Table 4. Uji Homegenitas Varians

	Kelas	Uji Levene			
		df1	df2	Sig.	H_0
N-Gain	Eksperimen	1	64	0,042	Ditolak
	Kontrol				

Hasil uji normalitas data n-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut adalah 0,801 dan 0,078 lebih dari 0,05 maka data tersebut berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians menggunakan uji Levene. Hasil yang diperoleh nilai Sign. yakni 0,042 kurang dari 0,05 sehingga kesimpulannya data n-gain tidak homogen. Untuk melihat hasil uji perbedaan rata-

rata skor n-gain hasil belajar mahasiswa akan dilakukan menggunakan uji t equal variances not assumed. Hasil yang diperoleh nilai Sign. (2-tailed) hasil pengujian skor n-gain yaitu 0,00 kurang dari α sehingga H_0 ditolak artinya peningkatan hasil belajar mahasiswa kelas eksperimen lebih baik daripada mahasiswa kelas kontrol.

Tabel 5. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Skor Pretest dan Postest Hasil Belajar Mahasiswa

	Pretest	Posttest
Mann-Whitney U	432.500	281.500
Wilcoxon W	928.500	777.500
Z	-0.023	-2.318
Asym. Sig. (2-tailed)	0.982	0.02

Tabel 6. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Skor N-Gain Hasil Belajar Mahasiswa

		t-test for Equality of Means				
		T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
N-Gain	Equal variances not assumed	4.821	55.407	0.000	0.17835	0.03699

Untuk mempelajari geometri ruang mahasiswa dituntut untuk memiliki kemampuan visual yang baik. Mahasiswa membutuhkan pembelajaran menggunakan video yang memiliki kualitas gambar dan suara yang bagus (Hariati et al., 2020). Lebih lanjut, untuk mempelajari materi bola pada mata kuliah geometri ruang sebaiknya video pembelajaran yang cocok adalah yang menggunakan animasi selain gambar dan suara yang berkualitas. Penggunaan video menggunakan bantuan aplikasi geogebra sangat disarankan karena menunjukkan langkah pengerjaan secara detail, gambar, animasi, materi ditampilkan lebih menarik dan sangat jelas sehingga mempermudah mahasiswa untuk mamahami materi geometri ruang (Deswita & Ario, 2022).

Selanjutnya, penggunaan *pen tablet* atau pena digital untuk menjelaskan materi bola terutama saat melakukan perhitungan akan membantu mahasiswa untuk lebih mudah memahami pelajaran. *Pen tablet* yakni sebuah alat berbentuk pena kecil yang digunakan untuk menulis pada tablet yang ditampilkan pada layar. Penelitian yang dilakukan Wulandari et al. (2021) dan Rajiman & Samsinar (2022) mengungkapkan bahwa penggunaan *pen tablet* sangat membantu mahasiswa untuk mempelajari matematika. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan bantuan aplikasi geogebra dan *pen tablet* mengalami peningkatan hasil belajar pada materi bola, rata-rata peningkatan mencapai 0,45 berada pada kategori sedang. Hasil ini lebih baik daripada mahasiswa di kelas kontrol, yang rata-rata peningkatan hasil belajar hanya 0,28 berada kategori rendah. Namun, pada kelas eksperimen masih ditemui peningkatan hasil belajar mahasiswa yang berada pada ketegori rendah yakni 14,29% sehingga video pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini sebaiknya semakin disempurnakan baik dari segi kualitas gambar, suara, dan animasi maupun kejelasan tulisan

menggunakan *pen tablet*. Lebih lanjut, perlu diperhatikan durasi penggunaan video yang paling ideal agar mahasiswa tetap mampu konsentrasi dan tidak bosan (Ario et al., 2020).

4. Kesimpulan

Mahasiswa membutuhkan pembelajaran yang memfasilitasi untuk melakukan visualisasi dalam mempelajari materi bola pada geometri analitik ruang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar mahasiswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan video berbantuan aplikasi *geogebra* dan *pen tablet* lebih baik daripada mahasiswa yang belajar secara konvensional yaitu menggunakan *powerpoint*.

Beberapa saran berdasarkan sesuai dari hasil penelitian ini yakni video pembelajaran dengan bantuan *geogebra* dan *pen tablet* dapat dijadikan sebagai salah satu media untuk membantu mahasiswa mempelajari materi bola dan lebih baik lagi digunakan untuk mempelajari materi lain pada mata kuliah geometri analitik ruang.

Video pembelajaran yang dibuat sebaiknya selalu dilakukan usaha untuk memperbaiki sesuai dengan saran dan masukan dari mahasiswa sebagai pihak yang menggunakan.

Ucapan Terima Kasih

Terima Kasih kami ucapkan kepada Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Angkatan 2019, Dosen Penanggungjawab Mata Kuliah Geometri Analitik Ruang, Ketua Prodi, maupun Ketua Jurusan sehingga kami dapat melaksanakan penelitian.

Daftar Pustaka

- Ario, M., Isharyadi, R., Pasir Pengaraian, U., Tuanku Tambusai, J., & Hulu, R. (2020). Pengembangan Video Pembelajaran Kalkulus Diferensial Berbasis Pen Tablet. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *04*(02), 1129–1142.
- Calandra, B., & Rich, P. (2014). *Digital video for teacher education: Research and practice*.
- Deswita, H., & Ario, M. (2022). Analisis Kebutuhan Video Pembelajaran Geometri Ruang di Masa Pandemi Covid-19 untuk Pembelajaran Jarak Jauh. *Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, *5*(1), 39–46. <https://journal-litbang-rekarta.co.id/index.php/jartika>
- Galligan, L., Loch, B., McDonal, C., & Taylor, J. (2010). *The use of tablet and related technologies in mathematics teaching*. <http://www.techsmith.com>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, *66*(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hohenwarter, M., et al. (2008). Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Matgematics Software GeoGebra. Tersedia; <http://www.publications.uni.lu/record/2718/files/ICME11-TSG16.pdf>. [15 Nopember 2022]
- Hohenwarter, M. & Fuchs, K. (2004). Combination of Dynamic Geometry, Algebra, and Calculus in the Software System Geogebra. Tersedia; www.geogebra.org/publications/pecs_2004.pdf. [16 Nopember 2022]
- Karal, H., Kokoc, M., Colak, C., & Yalcin, Y. (2020). A Case Study on Online Mathematics Teaching with Pen-based Technology: Experiences of Two Instructors. *Contemporary Educational Technology*, *6*(4). <https://doi.org/10.30935/cedtech/6157>
- Koswara, U., & Rosita, N. R. (2020). Penerapan Video Pembelajaran Mandiri Berbantuan Software Camstudio dan Pen Tablet Pada Perkuliahan Aljabar Linier. *Symmetry*, *5*(1), 106.
- Nuridin, E., Ma'aruf, A., Amir, Z., Risnawati, R., Noviarni, N., & Azmi, M. P. (2019). Pemanfaatan video pembelajaran berbasis Geogebra untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMK. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *6*(1), 87–98. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.18421>
- Nuritha, C., & Tsurayya, A. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *05*(01), 48–64.
- Rajiman, W., & Samsinar. (2022). Efektivitas Penggunaan Pen Tablet Berbasis Zoom terhadap Minat Belajar Matematika Ekonomi di Masa Pandemi Covid-19 Mahasiswa Jurusan Ekonomi Pembangunan. In *JPMR* (Vol. 07, Issue 01). <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Hariati, P. N. S., Lily, R., & Islamiani, S. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Video Animasi Terhadap Respon Siswa dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Operasi Bilangan Bulat. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (JPMS)*, *6*(1), 18–22.
- Wulandari, S., Rahmalina, W., Martin, S.N., & Yuniarti, L. (2021). Respon Terhadap Penggunaan Stylus Pen dan Fitur Record dalam Pembelajaran Matematika Online. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, *4*(2), 62–76. <https://doi.org/10.30656/gauss.v4i2.3164>
- Sumarni, & Prayitno, A. T. (2016). Kemampuan Visual-Spatial Thinking dalam Geometri Ruang Mahasiswa Universitas Kuningan. *JES-MAT*, *2*(2), 81–100.
- Yusepa, B. (2016). Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) kls VIII. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, *1*.