

Efektivitas Video Edukasi Materi Perkalian Matriks

Anang Sularsa¹, Ismail^{2*}, Aprianti Putri Sujana³

S1 Terapan Teknologi Rekayasa Multimedia, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom
ananks@telkomuniversity.ac.id¹, ismailrusli@telkomuniversity.ac.id²,
putrisujana@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak— Dalam pembelajaran, video dapat membantu siswa memahami materi lebih mudah. Terutama jika dalam video terdapat animasi penjelasan konsep-konsep abstrak. Dalam penelitian ini, kami melakukan survei untuk mengetahui mata pelajaran yang dianggap paling sulit oleh siswa/siswi SMK Teknologi Karawang. Dari survei pendahuluan tersebut kami mendapatkan bahwa Matematika merupakan salah satu pelajaran tersulit dengan materi matriks merupakan materi yang paling sulit. Untuk itu, kami membuat sebuah contoh video edukasi untuk menjelaskan konsep perkalian matriks melalui animasi. Untuk mengetahui efektivitas video yang telah dibuat, kami melakukan pengujian terhadap 23 siswa. Ke-23 siswa tersebut diminta untuk mengerjakan soal sebelum dan sesudah melihat video. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa video meningkatkan nilai siswa rata-rata sebesar 274%. Tentu saja hasil ini tidak dapat digeneralisasi. Perlu pengujian lebih jauh. Untuk itu, kami berencana melanjutkan pembuatan video materi lainnya dan mengujinya dalam durasi yang lebih panjang di tempat yang sama.

Abstract— In learning, videos can help students understand material more easily. Especially if the video contains animations explaining abstract concepts. In this study, we conducted a survey to find out which subjects are considered the most difficult by students of SMK Teknologi Karawang. From the preliminary survey, we found that Mathematics is one of the most difficult subjects with matrix material being the most difficult material. For this reason, we created an example of an educational video to explain the concept of matrix multiplication through animation. To find out the effectiveness of the video that has been created, we conducted testing on 23 students. The 23 students were asked to do questions before and after watching the video. From the test results, it was found that the video increased the average student grade by 274%. Of course, these results cannot be generalized. Further testing is needed. For this reason, we plan to continue making videos of other materials and test them for a longer duration in the same place.

Keywords— multimedia, educational videos, mathematics, matrix multiplications, anim

I. Pendahuluan

SMK Teknologi adalah sekolah menengah kejuruan yang terletak di Kabupaten Karawang. Berdiri sejak 2015 dan saat ini memiliki 4 jurusan, yaitu Teknik dan Bisnis Sepeda Motor (TBSM), Teknik komputer dan Jaringan (TKJ), Otomatisasi Tata Kelola Perkantoran (OTKP), dan Teknik logistik (TL). Visi SMK Teknologi adalah “Menjadi sekolah unggulan di bidang teknologi yang kreatif dan inovatif”. Adapun misinya adalah 1) Menghasilkan lulusan dengan kompetensi kerohanian yang unggul, kompetensi akademik, dan kejuruan berstandar global; 2) Menghasilkan lulusan yang *high recommended* untuk Dunia Usaha/Dunia Industri (DU/DI) dengan keunggulan komparatif dan kompetitif; serta 3) Menjalin kemitraan dengan Dunia Usaha/Dunia Industri.

Salah satu permasalahan yang ada di SMK Teknologi adalah belum diadopsinya teknologi baik dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) maupun dalam pengelolaan sekolah. Hal ini menimbulkan kesan yang kurang baik di peserta didik dan masyarakat karena dengan menyandang nama “teknologi” seharusnya SMK Teknologi dapat menerapkan teknologi di sekolahnya.

Dalam penelitian ini, kami melakukan analisis kebutuhan akan sistem multimedia di SMK Teknologi Karawang. Oleh karena sistem multimedia sangatlah luas dan dapat diterapkan di berbagai bagian di SMK Teknologi Karawang, kami fokus pada sistem multimedia berbentuk video edukasi dengan target pengguna adalah siswa.

Video edukasi sangat efektif menjadi media pembelajaran. Sebagai referensi, efektivitas penggunaan video dalam pembelajaran sudah disebutkan beberapa peneliti [1-11]. Keefektifan video dapat ditingkatkan dengan mempertimbangkan tiga elemen: cara mengelola beban kognitif video; cara memaksimalkan keterlibatan siswa dengan video; dan cara mempromosikan pembelajaran aktif dari video [12]. Khusus Matematika, video sangat membantu karena biasanya matematika mengandung materi yang cukup abstrak

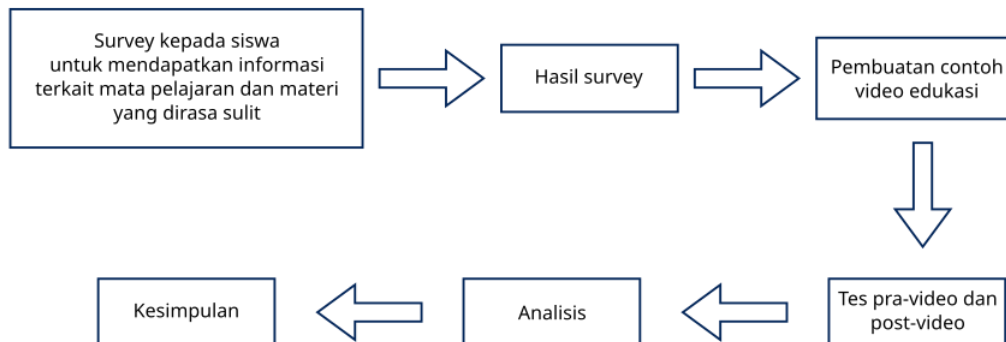
bagi siswa. Dengan animasi di dalam video, siswa menjadi lebih mudah untuk memahami konsep-konsep abstrak tersebut [13].

Kontribusi penelitian ini adalah pengujian efektivitas video edukasi yang diukur menggunakan survey terhadap siswa-siswi SMK Teknologi Karawang yang bisa jadi diduplikasi ke sekolah lainnya.

Untuk kepentingan penelitian ini, pertanyaan awal yang diajukan adalah video edukasi untuk mata pelajaran apa yang harus dibuat?

II. Metodologi Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, kami menggunakan langkah-langkah atau metodologi seperti yang digambarkan di Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Metodologi penelitian

Langkah pertama dalam metodologi ini adalah melakukan survey kepada siswa-siswi untuk mengetahui kebiasaan belajar serta pelajaran-pelajaran yang dianggap sulit dan mudah. Lembar survey dapat dilihat di Gambar 2. Selanjutnya, hasil survey menentukan video edukasi yang akan dibuat. Setelah video edukasi dibuat, dilakukan tes pra-video dan post-video kepada siswa. Tes pra-video adalah tes menjawab soal sebelum siswa-siswi menonton video edukasi. Sementara tes post-video adalah tes menjawab soal yang sama setelah siswa-siswi menonton video edukasi. Hasil tes selanjutnya dianalisis untuk ditarik kesimpulan mengenai efektivitas video edukasi yang dibuat.

Survei pertama dilakukan di SMK Teknologi Karawang menggunakan lembaran kertas yang disebar ke 88 siswa-siswi. Terdapat 17 pertanyaan yang terdiri dari 6 pertanyaan isian dan 11 pertanyaan pilihan. Ke-17 pertanyaan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Sebutkan 3 pelajaran yang paling gampang.
2. Sebutkan 3 pelajaran yang paling kamu suka.
3. Sebutkan 3 pelajaran yang paling susah.
4. Dari pelajaran yang paling susah, materi apa yang paling susah?
5. Pilih cara kamu belajar materi yang susah itu.
6. Apakah kamu punya komputer/laptop?
7. Apakah kamu senang dengan jurusan kamu sekarang?
8. Apakah yang akan kamu lakukan setelah lulus sekolah?
9. Apakah kamu punya hape?
10. Apakah kamu suka bermain game?
11. Menurut kamu, apakah bisa belajar melalui game?
12. Apakah kamu suka animasi?
13. Menurut kamu, apakah bisa belajar melalui animasi?
14. Apakah kamu sering belajar melalui Youtube?
15. Apakah kamu sering mencari bahan pelajaran di Internet?
16. Apa kesulitan paling besar saat kamu belajar?
17. Menurut kamu, bagaimana belajar yang asyik itu?



Survey Kebutuhan Sistem Multimedia SMK Teknologi Karawang

Halo, apa kabar? Adik-adik, perkenalkan, kami dari Universitas Telkom. Kami ingin melakukan survey kepada adik-adik. Kami ingin tahu kebutuhan adik-adik akan sistem multimedia. Terutama, terkait kegiatan belajar adik-adik di SMK Teknologi Karawang.

Tidak ada salah dan benar dalam survey ini. Hanya saja, kami berharap adik-adik dapat menjawab apa adanya. Kenapa? Karena hasil surveynya akan dipakai pembuatan sistem multimedia. Untuk apa? Untuk membantu adik-adik belajar. Jadi, isi dengan sejujur-jujurnya ya. Terima kasih.

Sebutkan 3 pelajaran yang paling gampang.

1. _____
2. _____
3. _____

Sebutkan 3 pelajaran yang paling kamu suka.

1. _____
2. _____
3. _____

Sebutkan 3 pelajaran yang paling kamu susah.

1. _____
2. _____
3. _____

Dari pelajaran yang paling susah, materi apa yang paling susah?

Pilih cara kamu belajar materi yang susah itu.

- Baca buku catatan Belajar bareng teman
 Lainnya (sebutkan) Lewat video di Youtube

Beri tanda
untuk yang sesuai

Laki-Laki
 Perempuan

Kelas X
 Kelas XI
 Kelas XII

Apakah kamu punya komputer/laptop?

Ya Tidak

Apakah kamu senang dengan jurusan kamu sekarang?

Ya Tidak

Tidak tahu

Apakah yang akan kamu lakukan setelah lulus sekolah?

- Lanjut sekolah
 Wirausaha
 Bekerja
 Tidak tahu
 Lainnya (sebutkan)

Apakah kamu punya hape?

Ya Tidak

Apakah kamu suka bermain game?

Ya Tidak

Menurut kamu, apakah bisa belajar melalui game?

Ya Tidak

Apakah kamu suka animasi?

Ya Tidak

Menurut kamu, apakah bisa belajar melalui animasi?

Ya Tidak

Apa kamu sering belajar melalui Youtube?

Ya Tidak

Apa kamu sering mencari bahan pelajaran di Internet?

Ya Tidak

Apa kesulitan paling besar saat kamu belajar?

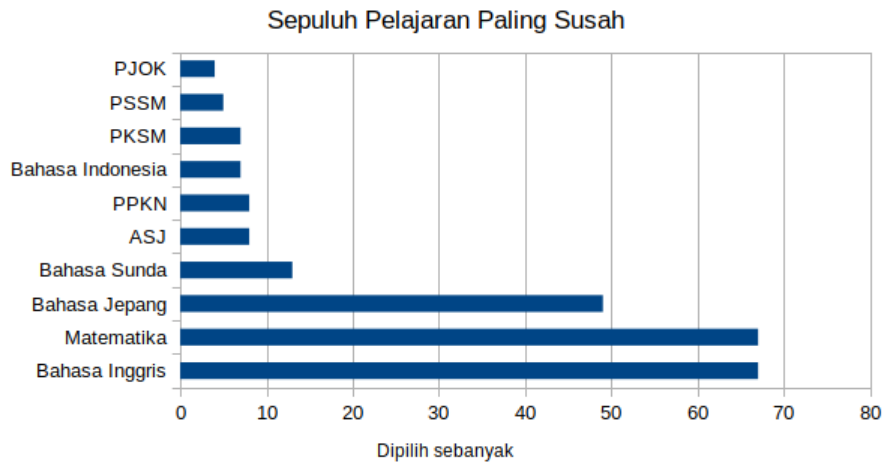
Menurut kamu, bagaimana belajar yang asyik itu?

Gambar 2. Lembaran survei untuk mengetahui mata pelajaran yang akan dibuatkan video edukasi

Pertanyaan-pertanyaan dalam lembar survey bertujuan mengetahui pelajaran-pelajaran yang paling gampang dan susah yang dirasakan siswa-siswi. Selain itu, terdapat juga pertanyaan-pertanyaan yang terkait kebiasaan belajar. Hal yang cukup spesifik adalah pertanyaan terkait game dan animasi. Dalam hal ini, kami menanyakan jika siswa-siswi suka bermain game atau menonton animasi. Selain itu, ditanyakan juga pendapat siswa-siswi jika game dan animasi dapat digunakan untuk belajar. Hal ini terkait dengan teknologi (yaitu teknologi multimedia) yang akan diterapkan di SMK Teknologi Karawang ini.

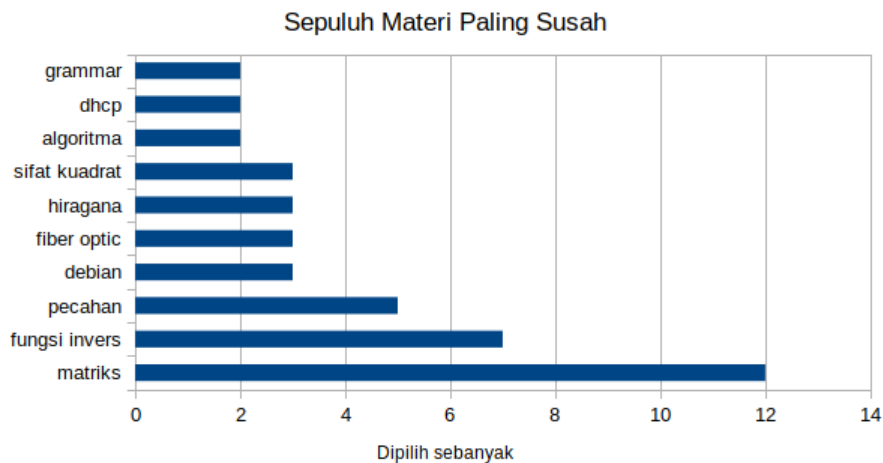
III. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari survei pertama dapat dilihat di Gambar 3-7. Di Gambar 3 diperlihatkan grafik yang menunjukkan 10 pelajaran yang paling susah berdasarkan hasil survei. Setiap siswa paling banyak menyebutkan 3 mata pelajaran yang paling susah. Terlihat dari gambar bahwa 3 pelajaran paling susah adalah Bahasa Inggris, Matematika, dan Bahasa Jepang.



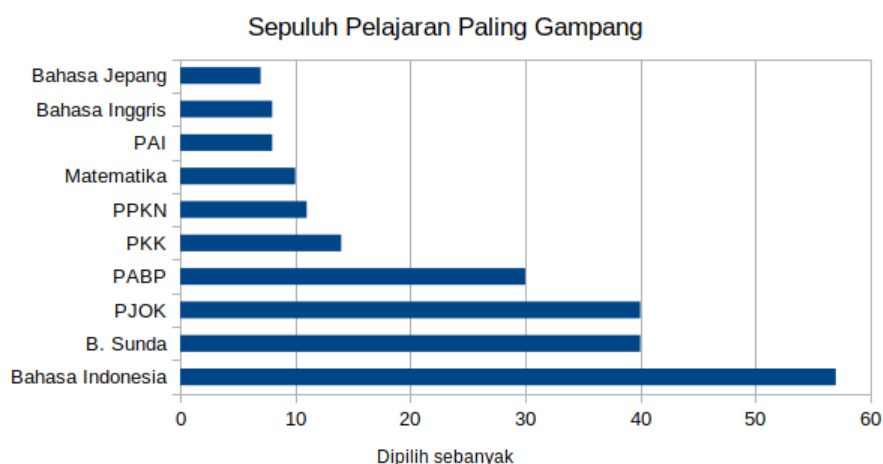
Gambar 3. Sepuluh pelajaran yang paling susah berdasarkan hasil survei

Gambar 4 memperlihatkan grafik yang masih berkaitan dengan grafik di Gambar 3. Di Gambar 4 terlihat grafik terkait materi yang dianggap paling susah oleh siswa berdasarkan survei. Dalam grafik tersebut terlihat bahwa materi matriks, fungsi invers, dan pecahan menjadi 3 materi paling susah berdasarkan survei. Hasil ini berkorelasi dengan grafik di Gambar 3 yang menunjukkan bahwa memang matematika adalah salah satu mata pelajaran yang paling susah.



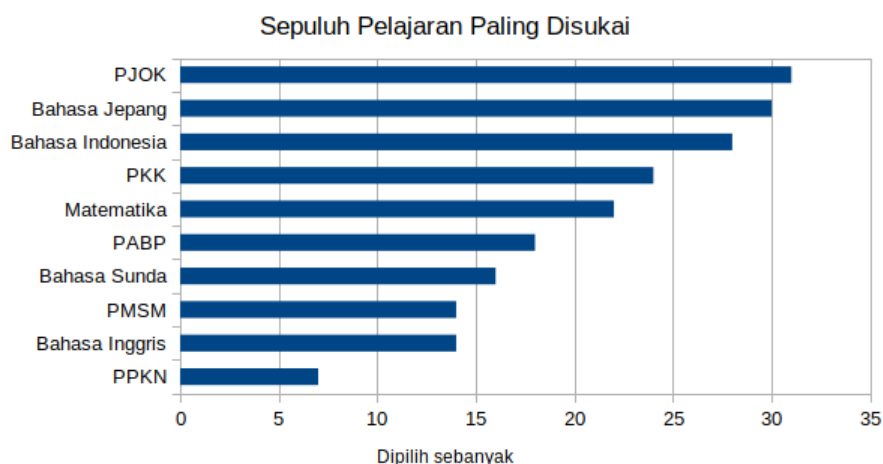
Gambar 4. Sepuluh materi yang paling susah berdasarkan hasil survei

Di Gambar 5 diperlihatkan lawan dari grafik di Gambar 3, yaitu 10 pelajaran yang dianggap paling gampang oleh siswa. Berdasarkan hasil survei, 3 pelajaran terampil adalah Bahasa Indonesia, Bahasa Sunda, dan PJOK.



Gambar 5. Sepuluh pelajaran yang paling gampang berdasarkan hasil survei

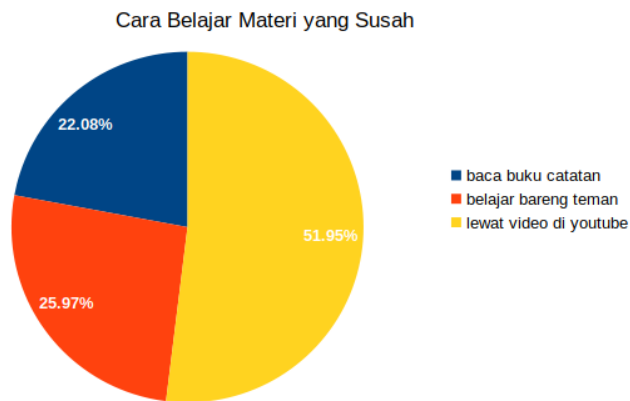
Dilanjutkan di Gambar 6 dengan grafik yang menunjukkan 10 pelajaran yang paling disukai oleh siswa. Berdasarkan grafik hasil survei tersebut, terlihat bahwa 3 pelajaran yang paling disukai oleh siswa adalah PJOK, Bahasa Jepang, dan Bahasa Indonesia. Hasil ini agak sedikit kontradiktif dengan hasil di Gambar 3 yang mengatakan bahwa Bahasa Jepang adalah pelajaran yang paling susah. Akan tetapi bisa juga disimpulkan bahwa pelajaran yang paling susah belum tentu tidak disenangi oleh siswa.



Gambar 6. Sepuluh pelajaran yang paling disukai berdasarkan hasil survei

Survei selanjutnya adalah mengenai cara belajar siswa. Siswa ditanya terkait cara mereka belajar untuk materi yang sulit dipahami. Hasil survei dapat dilihat di Gambar 7. Dari grafik dapat dilihat bahwa menonton video di Youtube sangat populer di kalangan siswa untuk memahami materi belajar yang dianggap susah.

Terkait dengan penggunaan Youtube, survei dilanjutkan dengan pertanyaan “apakah siswa memiliki laptop atau komputer di rumahnya?”. Hasil dari pertanyaan ini dapat dilihat di Gambar 8. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tidak memiliki komputer atau laptop. Dikaitkan dengan hasil survei di Gambar 7, dapat disimpulkan bahwa siswa lebih banyak akses Youtube menggunakan perangkat bergerak mereka (handphone).



Gambar 7. Cara belajar yang paling sering dipilih berdasarkan survei



Gambar 8. Sebagian besar siswa tidak memiliki laptop atau komputer desktop

Berdasarkan hasil survei tersebut, dapat diambil contoh penalaran berikut. 1) Salah satu pelajaran yang paling sulit adalah Matematika. 2) Salah satu materi yang paling sulit dalam Matematika adalah matriks. 3) Siswa biasa menggunakan Youtube untuk mempelajari materi yang sulit.

Dari ketiga langkah penalaran tersebut dapat dihipotesiskan bahwa penggunaan video dapat membantu siswa dalam mempelajari materi matriks. Jika digeneralisasi maka dapat dikatakan bahwa bentuk sistem multimedia berupa video dapat membantu siswa dalam belajar materi yang sulit dipahami. Untuk itu, kami membuat sebuah contoh video edukasi yang berisi materi perkalian matriks. Video ini selanjutnya diperlihatkan kepada siswa/siswi SMK Teknologi Karawang. Untuk menguji efektivitas video, kami memberikan 5 buah soal yang sama untuk dikerjakan sebelum dan sesudah video ditayangkan. Perhitungan kuantitatif dari hasil survei tersebut menentukan efektivitas dari video edukasi ini.

Gambar 9 menunjukkan contoh tangkapan layar dari video edukasi perkalian matriks yang telah dibuat. Video ini dibuat menggunakan pustaka manim¹.

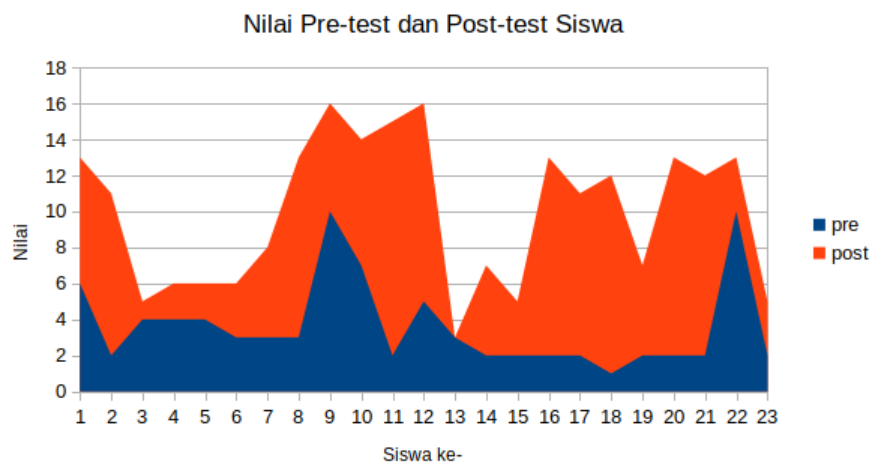
¹ <https://www.manim.community>

$$\begin{matrix} \boxed{-2} & & \boxed{4} & 5 \times -1 \\ \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 10 \\ -4 & \boxed{R_{22}} \end{pmatrix} \end{matrix}$$

kalikan angka keduanya

Gambar 9. Contoh tangkapan layar dari video edukasi perkalian matriks

Di Gambar 11 dapat dilihat lembaran survei untuk menguji efektivitas video edukasi perkalian matriks. Siswa mengerjakan ini dua kali, yaitu sebelum dan sesudah diperlihatkan video. Hasil dari survei dapat dilihat di Gambar 10.



Gambar 10. Hasil survei untuk pengujian efektivitas video edukasi dalam pembelajaran. Pre adalah nilai yang didapatkan sebelum menonton video dan post adalah nilai setelah menonton video.

Berdasarkan perhitungan hasil survei terhadap 23 siswa-siswi, didapatkan bahwa terdapat peningkatan nilai pengerjaan soal matriks rata-rata sebesar 274%. Tidak ada siswa yang nilainya lebih kecil setelah menonton video dan hanya ada 1 siswa yang nilainya tetap sama sebelum dan sesudah menonton video.

IV. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa video edukasi yang dibuat, berdasarkan hasil survei, berhasil meningkatkan nilai tes siswa dalam materi matriks, khususnya perkalian matriks 2 kali 2. Hasil survey menunjukkan bahwa nilai siswa-siswi meningkat sebesar 274% setelah menonton video edukasi. Peningkatan ini dimungkinkan karena setelah melihat video edukasi berupa animasi, konsep perkalian matriks dapat ditangkap dengan baik. Langkah-langkah dalam perkalian matriks diperlihatkan secara jelas dan siswa-siswi melihatnya secara langsung.

Tentu saja, terlalu dini untuk memutuskan ini berlaku umum. Manfaat video edukasi tidak perlu dipertanyakan lagi. Akan tetapi, efektivitasnya dalam membantu pembelajaran tentu bergantung pada isi dari video itu juga. Oleh karena itu, kami akan melakukan penelitian lanjutan terkait pembuatan video edukasi untuk SMK Teknologi Karawang ini. Dengan demikian, kami dapat melakukan pengujian dengan kondisi yang berbeda, materi yang bervariasi, dan durasi yang lebih lama sehingga hasil dan kesimpulan yang didapatkan bisa lebih valid.

PRE

Survey Kebutuhan Sistem Multimedia
SMK Teknologi Karawang

Halo, apa kabar? Adik-adik, perkenalkan, kami dari Universitas Telkom. Ini adalah survey lanjutan dari survey bulan April kemarin. Mungkin di antara adik-adik ada yang ikut juga waktu itu. Bagi yang tidak ikut, tidak apa-apa. Survey sekarang masih bisa diikuti, kok.

Kali ini, kami mempunyai video animasi mengenai pembelajaran matematika, khususnya materi matriks. Apa adik-adik sudah pernah belajar matriks? Jika belum, tidak apa-apa. Diikuti saja videonya. Kami ingin mengetahui apakah video ini dapat membantu adik-adik memahami perkalian matriks atau tidak. Jadi, bisa bantu kami, ya?

Adik-adik kerjakan 5 soal matriks berikut, lalu kakak-kakak dari Telkom University nanti akan memperlihatkan videonya. Setelah itu, adik-adik akan diminta untuk mengerjakan soal yang sama. Mohon dikerjakan sendiri-sendiri dan sebisanya, ya. Terima kasih.

Kerjakanlah soal dengan mengisi kotak kosong.

Hitung hasil perkalian matriks berikut.

$$\begin{pmatrix} 0 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ 10 & -7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$$

Berapakah ukuran matriks berikut?

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 & 3 \\ 6 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \square \times \square$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 6 & -6 \\ 6 & 0 & 9 \\ 1 & -4 & 2 \\ 6 & 3 & 7 \end{pmatrix} \rightarrow \square \times \square$$

Nama: _____

Beri tanda untuk yang sesuai

<input type="checkbox"/> Laki-Laki	<input type="checkbox"/> Kelas X
<input type="checkbox"/> Perempuan	<input type="checkbox"/> Kelas XI
	<input type="checkbox"/> Kelas XII

Gunakan bagian kosong ini jika perlu untuk corat-coret

Gambar 11. Lembaran survei untuk menguji efektivitas video edukasi perkalian matriks

V. Daftar Pustaka

- [1] Allen WA, Smith AR (2012). Effects of video podcasting on psychomotor and cognitive performance, attitudes and study behavior of student physical therapists. *Innov Educ Teach Int* 49, 401-414.
- [2] Baber Ali, Dr. Fawad Baig (2022). The Impact Of Educational Videos On The Academic Performance Of University Students In Distance Learning. *Journal of Positive School Psychology*, Vol. 6, No. 12, 1233-1249
- [3] Carmichael, M., Reid, A., & Karpicke, J. D. (2018). Assessing the impact of educational video on student engagement, critical thinking and learning. A SAGE white paper.
- [4] Dash, S., Kamath, U., Rao, G., Prakash, J., & Mishra, S. (2016). Audio-visual aid in teaching "fatty liver". *Biochemistry and molecular biology education : a bimonthly publication of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology*, 44(3), 241–245. <https://doi.org/10.1002/bmb.20935>
- [5] Kay RH (2012). Exploring the use of video podcasts in education: a comprehensive review of the literature. *Comput Human Behav* 28, 820-831
- [6] Lloyd SA, Robertson CL (2012). Screencast tutorials enhance student learning of statistics. *Teach Psychol* 39, 67-71
- [7] Mayer, R.E., Fiorella, L. and Stull, A.(2020). Five ways to increase the effectiveness of instructional video. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), pp.837-852.
- [8] Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video Improves Learning in Higher Education: A Systematic Review. *Review of Educational Research*, 91(2), 204–236. <https://doi.org/10.3102/0034654321990713>
- [9] Rackaway C (2012). Video killed the textbook star? Use of multimedia supplements to enhance student learning. *J Pol Sci Educ* 8, 189-200
- [10] Saleh, H., & Yumiati. (2019). NCTM's Principles and Standards for Developing Conceptual Understanding in Mathematics. *Journal of Research in Mathematics Trends and Technology*, 1(2), 52-60. <https://doi.org/10.32734/jormtt.v1i2.2836>
- [11] Stockwell, B. R., Stockwell, M. S., Cennamo, M., & Jiang, E. (2015). Blended Learning Improves Science Education. *Cell*, 162(5), 933-936. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.08.009>
- [12] Cynthia J. Brame (2017). Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. Center for Teaching and Department of Biological Sciences, Vanderbilt University, Nashville, TN 37203. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>
- [13] Baglama, B., Yucesoy, Y., & Yikmis, A. (2018). Using Animation as a Means of Enhancing Learning of Individuals with Special Needs. *TEM Journal*, 7(3), 670-677. <https://doi.org/10.18421/TEM73-26>