

PROJECT-BASED LEARNING PADA MATA KULIAH KIMIA ANALITIK DASAR MENGGUNAKAN YOUTUBE UNTUK PENINGKATAN KETERAMPILAN ABAD 21

Abraham Mora^{1*}, Hokcu Suhandi¹, Triannisa Rahmawati¹

¹Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

*Email: abrahammora@upi.edu

ABSTRACT

In recent years, the development of information and digitalization is growing very rapidly, especially in the state of distance learning due to the COVID-19 pandemic. In addition, this era leads to the need for 21st-century skills possessed by students to be survived amid several disruptions in various conventional fields. Assignments based on project-based learning have been carried out to the chemistry students at Indonesia University of Education in the Basic Analytical Chemistry course to learn the effect of project based learning using youtube as the publication media to improve various 21st-century skills. 6 videos explained the advanced methods applied in the analytical chemistry field have been resulted in. These videos were uploaded to YouTube with a total of 2662 viewers, 1577 likes, as well as 235 comments. Descriptive studies were used as a research method to get some respon from students according to the implementation of 21st-century skills. In addition, we collected qualitative respons from viewers related to the content of explanatory videos that have been made. Through a survey, around 85% of students stated agree and strongly agree that this project-based learning could improve their collaboration skill (4.34/5 scale), scientific literature literacy (4.40/5), creative thinking (4,49/5), communication (4.54/5) as well as critical thinking (4.7/5). Finally, positive and supportive respon from audiences strengthened arguments that this assignment could be exercising the teaching and communication skills of students

Keywords: Project-based learning, Descriptive study, 21st- century skills, Youtube.

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir secara khusus dalam keadaan pembelajaran jarak jauh akibat pandemi COVID-19, perkembangan informasi dan digitalisasi berkembang dengan sangat pesat. Semua pihak termasuk tenaga pendidik (dosen dan guru) serta peserta didik (siswa dan mahasiswa) harus membekali diri dengan kemampuan literasi digital yang mumpuni, termasuk di dalam dunia perkuliahan. Selain itu perkembangan zaman yang mengarah pada diperlukannya keterampilan abad 21 dimiliki oleh peserta didik untuk dapat bertahan di tengah berbagai disrupsi berbagai bidang konvensional (Hadiyanto *et al.*, 2021)

Project-based learning (PjBL) adalah salah satu diantara sekian banyak strategi pembelajaran untuk menghadapi perkembangan masa kini. Pendekatan pembelajaran secara PjBL juga dapat menstimulasi peserta didik untuk dapat melatih dan meningkatkan berbagai

keterampilan yang diperlukan pada abad 21 karena dapat meningkatkan tingkat partisipasi dari peserta didik dan menitik beratkan proses pembelajaran dari hulu ke hilir terhadap peserta didik. Beberapa keunggulan PjBL yang dirangkum oleh Strivers dalam bukunya yaitu:(1) model pembelajaran berbasis proyek lebih efektif dibanding instruksi tradisional dalam meningkatkan prestasi akademik setiap tahun berdasarkan penilaian yang dikelola oleh negara, (2) memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dibanding instruksi tradisional untuk mengajar matematika, ekonomi, sains, dan ilmu sosial, (3) lebih praktis untuk retensi jangka panjang, pengembangan keterampilan serta kepuasan peserta didik dan guru, (4) lebih berguna untuk mengintegrasikan dan menjelaskan konsep.(5) sangat efektif untuk peserta didik dengan prestasi rendah (Strivers, J, 2010).

Pengalaman belajar secara virtual harus menyenangkan dan melibatkan peserta didik diantaranya dengan menugaskan mahasiswa suatu proyek yang bertujuan untuk mengembangkan kreativitas (Rozal *et al.*, 2021). Project-based learning ini juga membuat peserta didik menyenangi pembelajaran jarak jauh (Carte *et al.*, 2011), membuat mereka dapat menjadi bebas dalam menggali sumber informasi spesifik dan yang dibutuhkan (Mascarenhas *et al.*, 2017) Selain itu proses project-based learning yang melibatkan penggunaan media internet akan mudah untuk mendapatkan perhatian dari peserta didik generasi Z, yaitu mereka yang lahir setelah tahun 1996.(Kuzmickaja *et al.*, 2015). Beberapa penggunaan media yang dapat digunakan dalam pembelajaran tersebut diantaranya Youtube (Riau, dkk. 2022), Instagram (Fujiawati, dkk. 2021), Facebook (Yogi, dkk. 2019), dan Tiktok (Draganić *et al.*, 2021).

Berdasarkan data pada Januari 2022, Youtube adalah media sosial yang sudah banyak digunakan oleh pengguna salah satunya di Indonesia. 139 juta pengguna atau setara dengan 50% total penduduk Indonesia di awal tahun dalam kesehariannya menggunakan Youtube untuk berbagai keperluan. Youtube sudah umum digunakan sebagai media penyebaran berbagai konten salah satunya adalah konten edukatif yang dapat menjadi salah satu sumber media pembelajaran bagi peserta didik. Video di Youtube relatif mudah untuk diakses, tidak berbayar (kecuali dalam bentuk premium), selain itu Youtube juga menyediakan banyak video edukasi sebagai komplementer bahan pembelajaran. Kemudahan untuk mempelajari berbagai sumber pembelajaran secara individu dan berdasarkan kecepatan personal serta kesempatan untuk berinteraksi tanpa dibatasi waktu dan tempat menjadi banyak manfaat dari media Youtube ini (Moghavvemi *et al.*, 2018)

Berbagai penelitian terkait penggunaan Youtube sebagai media pembelajaran dan sebagai tandem terhadap kegiatan project-based learning menghasilkan beberapa kesimpulan penting diantaranya (1) dapat meningkatkan kualitas pembelajaran jarak jauh (Kamhar, dkk. 2019), (2) dapat membangun kreativitas dan sangat cocok sebagai media penunjang project-based learning (Kokotsaki *et al.*, 2016), (3) dapat meningkatkan kapasitas karakter dari peserta didik (Sulman *et al.*, 2021), (4) meningkatkan motivasi pengembangan diri dan secara tidak langsung untuk menyelesaikan tugas (Karpudewan *et al.*, 2016), (5) memfasilitasi peserta didik dan dosen untuk berkolaborasi dan berekspresi secara bebas dalam dunia pendidikan yang pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan peserta didik (Saputra, dkk, 2018)

Clifton dan Mann melaporkan bahwa penggunaan Youtube dalam pembelajaran “*nursing procedures*” meningkatkan perhatian mahasiswa dan tingkat retensi pengetahuan, hal ini disebabkan oleh media visual yang dipadukan dengan audiotori lebih mudah diingat dibandingkan dengan media berbasis suara (auditory) (Clifton, *et al.*, 2011), Dupuis, dkk. (2013) melaporkan mahasiswa biologi yang atas keinginan pribadi menonton bahan perkuliahan memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan dengan rekanan yang tidak melakukan hal yang sama (Dupuis, *et al.*, 2013), Berdasarkan statement Clifton dan Mann, melalui penggunaan media Youtube terjadi peningkatan partisipasi siswa, menstimulasi siswa untuk berpikir kritis, dan mempercepat pembelajaran yang mendalam (Clifton, *et al.*, 2011) Selain itu Youtube sebagai media publikasi dapat melatih mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan analisis dan pendalaman materi, mengutarakan argumen, dan meningkatkan motivasi belajar (Kamhar, dkk. 2019)

Lebih lanjut, media youtube dapat memberikan kebebasan kepada peserta didik dan juga guru dalam berekspresi dan berkolaborasi di dalam dunia pendidikan serta memberikan pengalaman yang dapat meningkatkan kemampuan mereka (Ruski, dkk. 2019). Dengan mengaplikasikan project-based learning dan mendiseminasikannya melalui media youtube, diharapkan dapat meningkatkan semangat dan motivasi peserta didik dalam mempelajari beragam pengetahuan terutama pengetahuan yang menunjang materi perkuliahan di kampus. Penggunaan media youtube sebagai media pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif dan komunikasi, dimana kompetensi-kompetensi tersebut adalah keterampilan-keterampilan abad 21 yang sangat diperlukan oleh peserta didik pada abad terkini.(Riau, dkk. 2022). Melalui penelitian ini penulis ingin mempelajari bagaimana pengaruh penugasan berbasis project-based learning dengan

menggunakan youtube sebagai media publikasi dalam penerapan keterampilan-keterampilan abad 21 untuk mahasiswa pada perkuliahan Kimia Analitik..

METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan melakukan penugasan terhadap 35 mahasiswa program studi kimia, Universitas Pendidikan Indonesia, yang mengambil matakuliah Kimia Analitik Dasar. Penugasan dalam bentuk project-based learning untuk mencari artikel ilmiah tentang “metode-metode terbaru yang diaplikasikan pada bidang kimia analitik”. Mahasiswa selanjutnya secara berkelompok diminta untuk berdiskusi dan berkolaborasi untuk membuat intisari dari artikel ilmiah tersebut dalam bentuk video yang diupload di media sosial youtube. Studi deskriptif digunakan sebagai metode penelitian untuk mendapatkan umpan balik dari mahasiswa selaku peserta didik berkaitan dengan pengaplikasian keterampilan-keterampilan abad 21 pada saat mengerjakan pembelajaran berbasis proyek ini. Untuk melengkapi data, dicuplik juga umpan balik dari penonton berkaitan dengan isi video eksplanasi yang telah dibuat yang tertuang di kolom komentar media youtube.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Subjek penelitian yang terlibat adalah 35 mahasiswa Program Studi Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia yang mengambil matakuliah Kimia Analitik Dasar. Instrumen kuesioner yang diaplikasikan menggunakan skala likert, dengan skala 1-5 menggunakan penjelasan (5) sangat setuju, (4) setuju, (3) netral, (2) tidak setuju, dan (1) sangat tidak setuju, menggunakan media google form.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Project-based learning ini memiliki 3 fase yang dilalui oleh mahasiswa, pertama adalah mencari artikel ilmiah yang relevan dengan tema “Metode-metode terbaru yang diaplikasikan pada bidang kimia analitik”. Fase kedua adalah proses kerja kelompok dalam mengelaborasi informasi yang ada di dalam artikel ilmiah pilihan, menyoroti hal-hal penting dan membuat naskah video. Pada tahap ketiga, mahasiswa diharapkan dapat menggunakan kemampuan berpikir kreatif untuk memformulasikan hal-hal penting yang dalam artikel ilmiah ke dalam bentuk video. Ketiga tahapan ini juga memerlukan keterampilan kolaborasi yang akan membuat proyek yang dihasilkan lebih baik.

Hasilnya, para mahasiswa mampu memilih artikel ilmiah yang sesuai dengan tema. Berdasarkan data, 3 dari 6 kelompok mengambil literatur dari jurnal internasional bereputasi

dengan tahun terbitan terkini yaitu : (1) artikel berjudul “*A joint technology combining the advantages of capillary microsampling with mass spectrometry applied to the trans-resveratrol pharmacokinetic study in mice*” yang dipublikasikan pada Januari 2022 di Journal of Analytical Methods in Chemistry (terindeks scopus Q2) oleh ((Xu *et al.*, 2022). (2) artikel yang dipublikasikan pada Agustus 2021 di Jurnal Food Chemistry (terindeks scopus Q1) dengan judul “*Iron Species Determination by High Performance Liquid Chromatography with Plasma Based Optical Emission Detectors: HPLC-MIP and HPLC-ICP-OES*” (Proch & Niedzielski, 2021), lalu (3) artikel berjudul “*A new analytical method for the simultaneous quantification of isoflavones and lignans in 25 green coffee samples by HPLC-MS/MS*” yang dipublikasikan di Jurnal Food Chemistry pada September 2020 (Angeloni *et al.*, 2020). 3 kelompok yang lain mengambil referensi dari jurnal nasional terakreditasi dan juga repositori.

Artikel ilmiah tersebut masing-masing dibuat penjelasannya dan dirangkumkan ke dalam video eksplanasi. Judul video dan tautan secara rinci ditampilkan di Tabel 1.

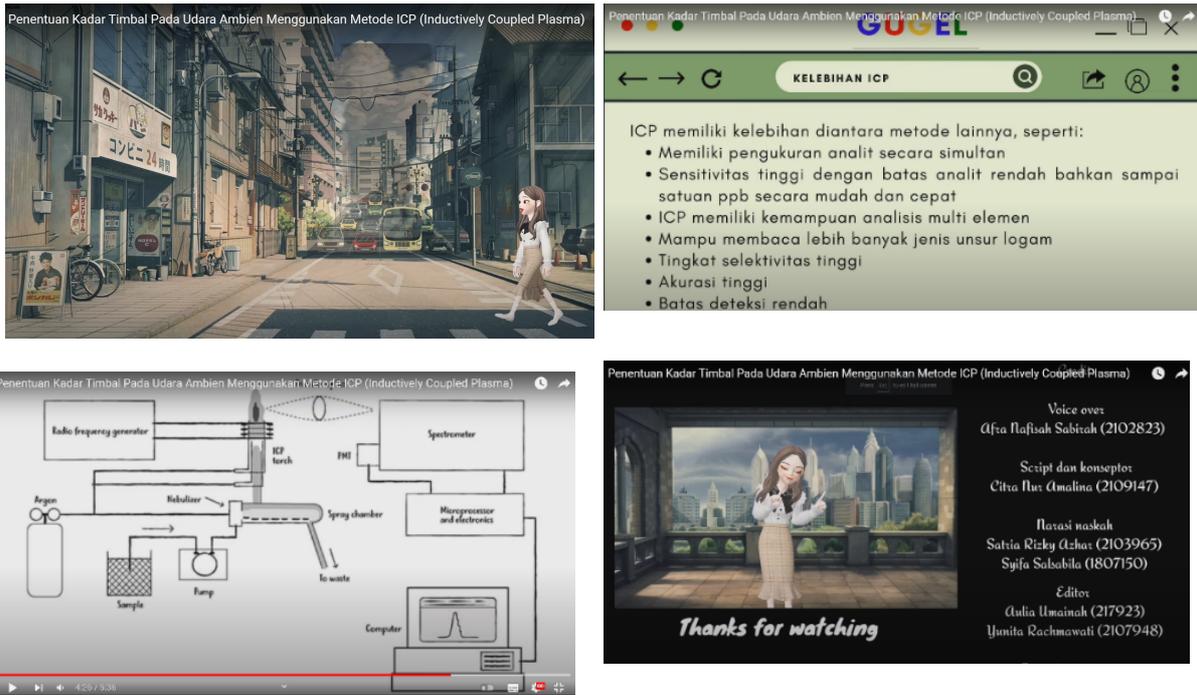
Tabel 1. Judul Video dan Tautan Youtube Hasil Tugas Project-based learning

Judul Video	Tautan
Validasi Metode Analisis Kapsul Rifampisin Dengan HPLC-PDA	https://youtu.be/axL5ZXJV6B0
Metode Gabungan-Menggabungkan Mikrosampling Kapiler Dengan Spektroskopi Massa	https://youtu.be/yIBYnRNA4UQ
Metode Carbon Capture and Storage (CCS) dalam Upaya Mengurangi Emisi Gas Buang Karbondioksida	https://youtu.be/SGdPUzQZZyI
Metode Analitik Terbaru untuk Kuantifikasi Senyawa dalam Kopi	https://youtu.be/5jd85ZSDnyo
Penentuan kadar timbal pada udara ambien menggunakan metode ICP (Inductively Couple plasma)	https://youtu.be/N10XaYFnIII
Iron species determination by high performance liquid chromatography with plasma based optical emission detectors: HPLC–MIP OES and HPLC–ICP OES	https://youtu.be/NT4GsnICsK4

Secara umum, video yang diproduksi oleh mahasiswa sangat menarik dan kreatif. Seperti diketahui, kemampuan generasi Z dalam mengolah dan memproduksi video sangat baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Shatto & Erwin, 2016 bahwa dengan semakin berkembangnya teknologi komunikasi mahasiswa dengan mudah beradaptasi dalam membuat video menggunakan telepon genggam maupun dengan computer. Aplikasi pembuatan video yang digunakan mahasiswa pun rata-rata bukan software yang biasa digunakan pembuat konten profesional, melainkan aplikasi pembuatan video tidak berbayar yang layanannya tersedia secara gratis di internet seperti Animaker, Blender, dan Powtoon. Seperti diketahui, website-website tersebut memiliki fitur-fitur pengolah data video, editing, dan pembuatan takarir (*subtitle*) yang cukup lengkap sehingga mahasiswa tidak perlu menggunakan software berbayar. Pada proses pembuatan dan pengeditan video ini keterampilan berpikir kreatif dari mahasiswa dapat dilatih dan diaplikasikan.

Berkaitan dengan isi konten, setelah dilakukan pengamatan mendetail terhadap isi video, penulis tidak menemukan adanya kesalahan dalam penjelasan konsep materi dalam video yang dibuat oleh para mahasiswa. Kemampuan berpikir holistik dari mahasiswa diuji pada proyek ini karena artikel yang dijadikan referensi utama pada pembuatan video bertema metode-metode analisis kimia yang cukup maju dan umumnya menjadi materi perkuliahan di tingkat lebih lanjut. Hal ini menjadi sinyal baik dari project-based learning yang menitik beratkan pembelajaran pada peserta didik dan dosen/pengajar hanya sebagai fasilitator (Kokotsaki *et al.*, 2016). Mahasiswa dapat mengeksplorasi suatu subyek bahan ajar yang baru secara mandiri melalui berbagai sumber.

Video-video dari mahasiswa ini telah menjangkau banyak penonton, terbukti sampai tanggal 1 Juli 2022, sejumlah 2662 akun telah menyaksikan 6 video yang diupload. Dengan jumlah total suka adalah 1577 serta jumlah komentar total adalah 235 komentar. Mengacu pada data statistic, video dengan judul “Penentuan Kadar Timbal Pada Udara Ambien Menggunakan Metode ICP” (<https://youtu.be/N10XaYFnIII>) mendominasi perolehan total jumlah penonton, jumlah like, dan jumlah komentar dengan proporsi terhadap jumlah total berturut-turut adalah 29,1%, 28,7%, dan 33,7%. Penyajian video dengan cara yang tidak terlalu formal dan diiringi dengan cara menjelaskan yang unik seakan-akan narator sedang bercerita dan bukan sedang mengajar membuat video ini begitu menarik untuk ditonton dan tetap mempertahankan kualitas penyampaian materi terkait penentuan timbal menggunakan ICP dengan sangat baik. Beberapa cuplikan dari video tersebut disajikan pada Gambar 1.

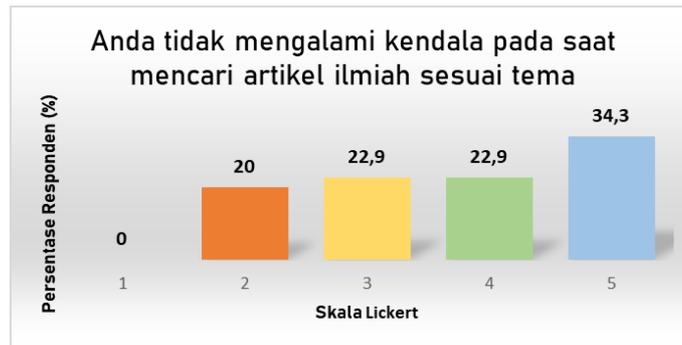


Gambar 1. Cuplikan video berjudul “Penentuan Kadar Timbal Pada Udara Ambien Menggunakan Metode ICP”

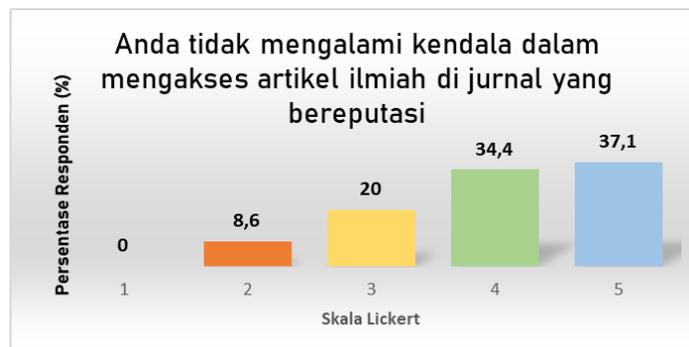
Survey kualitatif menggunakan google form dilakukan untuk mendapatkan umpan balik dari mahasiswa setelah menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek ini. 15 pertanyaan disusun untuk mengevaluasi proses dan penggunaan keterampilan-keterampilan abad 21 selama pengerjaan tugas pembuatan video ini. Survey menggunakan skala respon Likert dengan angka 1 menandakan “sangat tidak setuju” sedangkan angka 5 berarti “sangat setuju”. Lalu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan kesimpulan berkaitan dengan survey tersebut menggunakan rumus seperti di bawah ini:

$$\sum_{i=1}^n \frac{(Skala\ Lickert\ x\ n.\ responden)\ i}{n.\ total\ responden}$$

Dari hasil survey, lebih dari 50% mahasiswa tidak mengalami kendala dalam mencari artikel ilmiah (3,71/5), dan dalam menemukan artikel ilmiah referensi dari jurnal bereputasi (skala nilai rata-rata: 4,00/5). Kemudahan tersebut bisa dipahami karena sudah begitu banyak artikel ilmiah yang berstatus *open access* sehingga dengan pencarian yang tepat, artikel ilmiah dapat langsung diakses.



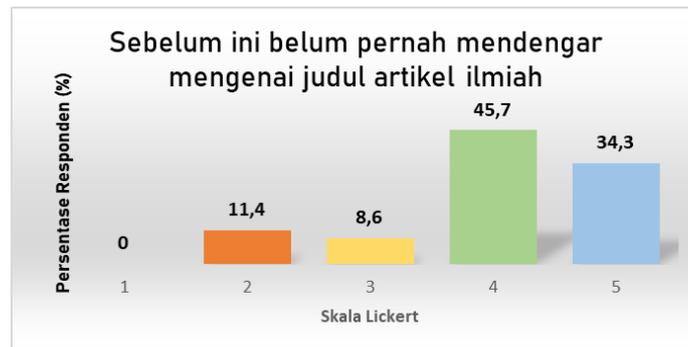
Gambar 2. Hasil survey dengan pertanyaan: “anda tidak mengalami kendala pada saat mencari artikel ilmiah sesuai tema”



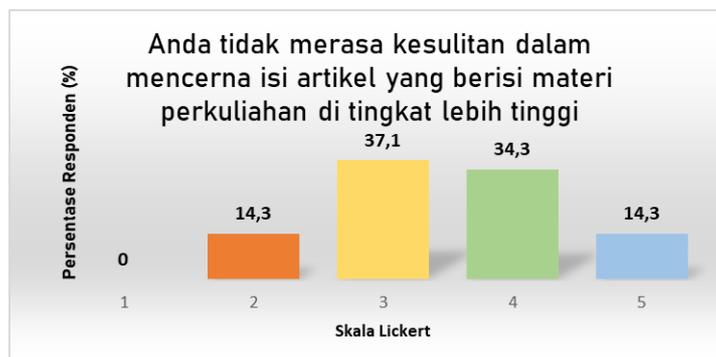
Gambar 3. Hasil survey dengan pertanyaan: “anda tidak mengalami kendala dalam mengakses artikel ilmiah di jurnal bereputasi”

Berkaitan dengan relevansi materi, karena topik yang ditugaskan adalah *Metode-metode terbaru yang diaplikasikan pada bidang kimia analitik* tentunya hasil literatur tidak akan menawarkan metode-metode klasik konvensional, namun metode analisa menggunakan alat-alat instrument yang terkini. Terbukti semua video yang ditampilkan menjelaskan tentang penggunaan metode-metode berbasis alat-alat spektroskopi dan kromatografi (khususnya menggunakan alat HPLC). Berkaitan dengan hal tersebut, mahasiswa yang diberikan tugas ini kebanyakan berada di semester kedua, maka ada kemungkinan bahwa mahasiswa belum pernah mendengar berkaitan dengan artikel ilmiah tersebut. Survey membuktikan bahwa 28 dari 35 mahasiswa menjawab sudah pernah mendengar topik berkaitan dengan spektroskopi dan HPLC. Namun, mahasiswa cukup mengalami kendala dalam memahami isi artikel tersebut terbukti dari rata-rata hasil survey yang memiliki nilai rata-rata paling rendah yaitu 3,49/5 berkaitan dengan pertanyaan survey “*apakah anda tidak merasa kesulitan dalam mencerna isi artikel yang berisi materi perkuliahan di tingkat lebih tinggi?*”, infografis ditunjukkan Gambar 5.

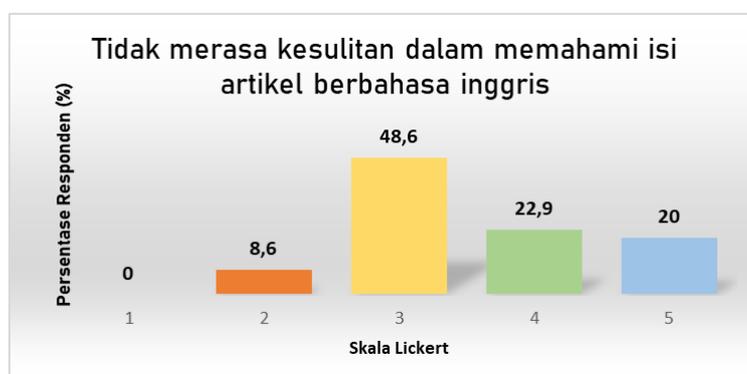
Kemudian didapatkan temuan menarik bahwa hampir 50% mahasiswa memilih netral dalam pertanyaan “*apakah Anda merasa kesulitan dalam memahami artikel berbahasa inggris?*”(Gambar 6). Topik yang belum familiar disertai dengan banyak istilah berbahasa inggris yang kurang lazim dapat menjelaskan hasil survey tersebut. Namun dalam keterbatasan memahami artikel, video yang dihasilkan memberikan penjelasan yang baik dan mampu dipahami responden.



Gambar 4. Hasil survey dengan pertanyaan: “Sebelum ini belum pernah mendengar mengenai judul artikel ilmiah”



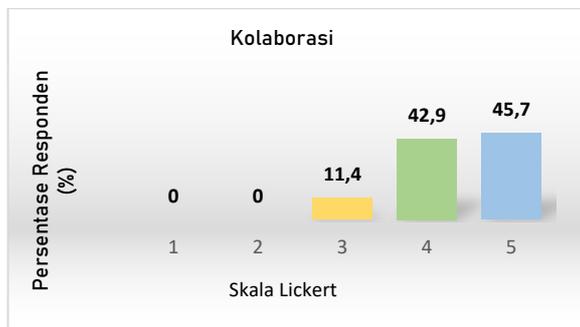
Gambar 5. Hasil survey dengan pertanyaan: “Anda tidak merasa kesulitan mencerna isi artikel yang berisi materi perkuliahan di tingkat lebih tinggi”



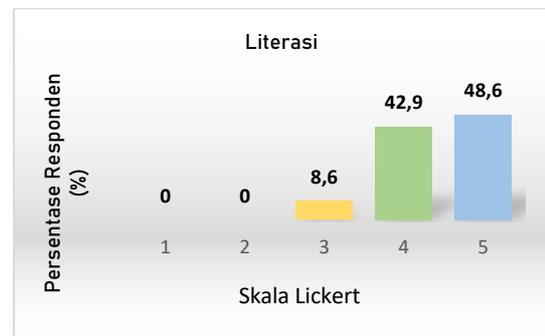
Gambar 6. Hasil survey dengan pertanyaan: “tidak merasa kesulitan dalam memahami isi artikel berbahasa inggris”

Secara spesifik, berkaitan dengan pengaplikasian keterampilan abad 21 yang diesksplorasi melalui tugas ini, mahasiswa yang diteliti sepakat bahwa tugas kali ini berguna untuk melatih dan meningkatkan beragam keterampilan abad 21 yang diperlukan pada zaman ini. Lebih dari 85% responden menyatakan “setuju” dan “sangat setuju” berkaitan dengan apakah project-based learning ini dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi (skala 4,34/5), kemampuan literasi karya ilmiah (4,40/5), berpikir kreatif (4,49/5), keterampilan komunikasi (4,54/5) dan juga mendapatkan hasil survey terbaik untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis (4,7/5).

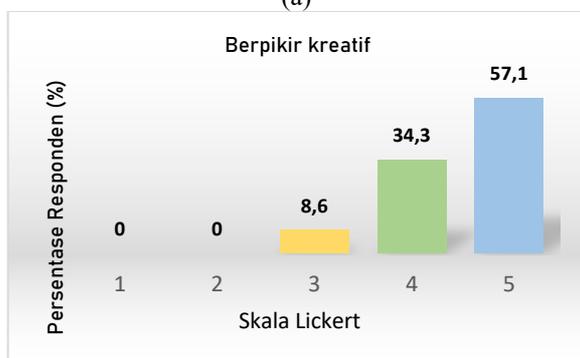
Hal ini sangat relevan, karena sejak fase 1 pembuatan tugas, mahasiswa sudah harus memulai kolaborasi agar didapatkan pembagian tugas yang efisien antar anggota. Grup ini lalu harus menganalisis artikel tersebut (keterampilan literasi dilatih pada tahapan ini) dan berpikir kritis untuk memahami artikel ilmiah, mendapatkan intisari yang penting, membuat naskah video yang menarik dan juga tetap harus edukatif. Pada akhirnya, video yang komunikatif sangat krusial karena video dipublikasikan dan diharapkan dapat bermanfaat untuk masyarakat yang menonton. Pada tahapan ini, keterampilan berkomunikasi yang baik sangat diperlukan. Selain itu keterampilan berpikir kreatif juga terasah dengan membuat skenario *script* yang unik disertai dengan teknik pengeditan animasi video yang bermutu dan menarik bagi penonton.



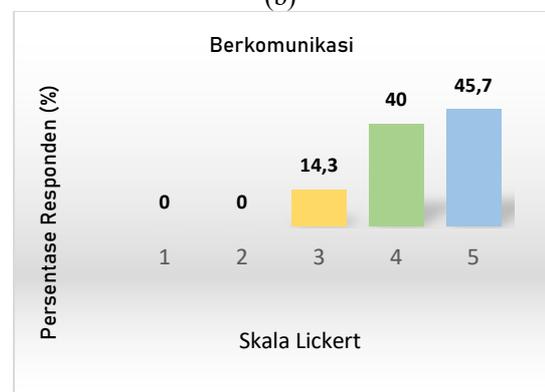
(a)



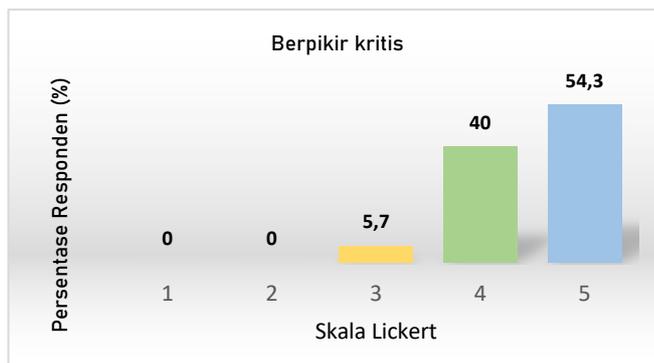
(b)



©



(d)



(e)

Gambar 7. Hasil survey dengan pertanyaan: “Tugas ini membantu Anda meningkatkan keterampilan (a) kolaborasi, (b) literasi, (c) berpikir kreatif, (d) berkomunikasi, (e) berpikir kritis”

Tingginya minat menonton dari khalayak ramai juga didukung dengan testimoni suportif di kolom komentar, diantaranya adalah sebagai berikut (komentar dipilih masing-masing 1 testimoni terbaik dari setiap video):

“Keren, sangat bermanfaat..semangat”

“What a wonderful video, keep it up !”

“Videonya sangat bermanfaat, sangat menambah wawasan terimakasih kak”

“Informatif bikin mindblowing, tidak ngerti sains karena aku anak soshum tapi setelah liat penjelasan ini lumayan mudah untuk dipahami ! Thak u guys buat ilmu yang bermanfaat. Sukses selalu dan semangat kuliahnya”.

“Terimakasih ilmunya kak, sangat informatif dan detail menjelaskannya.. Semangat”

“Terimakasih kak ilmunya sangat bermanfaat”

Berdasarkan pada penelitian (Hüseyin Cihangir, 2021), salah satu ekspektasi dari audiens terhadap kualitas video edukasi adalah video yang tidak membosankan, mudah dipahami, dan jelas pada saat berbicara/mengajar. Kemampuan berkomunikasi menjadi faktor penting untuk dapat memenuhi ekspektasi tersebut. Testimoni suportif atas isi konten dan penjelasan di video terutarakan secara gamblang dalam kolom komentar menguatkan argument bahwa proyek berbasis youtube ini mampu melatih keterampilan mengajar dan berkomunikasi dari mahasiswa. Penambahan grafis bergerak yang dipadukan dengan musik menjadi daya tambah sehingga video yang diproduksi mahasiswa menjadi tidak membosankan untuk dipelajari.

KESIMPULAN

Pemberian tugas berbasis project-based learning telah berhasil dilaksanakan kepada mahasiswa prodi Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia untuk mata kuliah Kimia Analitik

Dasar dan dihasilkan 6 video yang membahas metode-metode terbaru yang diaplikasikan pada bidang kimia analitik. Jumlah penonton, suka dan komentar berturut-turut adalah 2662, 1577 dan 235. Berdasarkan hasil penelitian ini, PjBl yang dikombinasikan dengan media youtube telah berhasil melatih dan membiasakan mahasiswa untuk mengimplementasikan serta meningkatkan keterampilan-keterampilan abad 21 terbukti dengan hasil survey yang menyimpulkan bahwa proyek ini membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis (4,70/5), kreatif (4,49/5), kolaboratif (4,34/5), dan kemampuan berkomunikasi (4,54/5). Selain itu, tanggapan dari audiens di Youtube yang positif dan suportif juga menguatkan pendapat bahwa penugasan ini mampu melatih keterampilan mengajar dan berkomunikasi dari mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Angeloni, S., Navarini, L., Khamitova, G., Maggi, F., Sagratini, G., Vittori, S., & Caprioli, G. (2020). A new analytical method for the simultaneous quantification of isoflavones and lignans in 25 green coffee samples by HPLC-MS/MS. *Food Chemistry*, 325(July 2019). <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126924>
- Carte, T. A., Dharmasiri, A., & Perera, T. (2011). Building IT capabilities: Learning by doing. *Information Technology for Development*, 17(4), 289–305. <https://doi.org/10.1080/02681102.2011.604083>
- Clifton, A., & Mann, C. (2011). Can YouTube enhance student nurse learning? *Nurse Education Today*, 31(4), 311–313. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2010.10.004>
- Draganić, K., Marić, M., & Lukač, D. (2021). An application of TikTok in higher education. *E-Business Technologies Conference Proceedings*, 1(1), 114–119. <https://ebt.rs/journals/index.php/conf-proc/article/view/75>
- Dupuis, J., Coutu, J., & Laneuville, O. (2013). Application of linear mixed-effect models for the analysis of exam scores: Online video associated with higher scores for undergraduate students with lower grades. *Computers and Education*, 66, 64–73. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.011>
- Fujiawati, F. S., & Raharja, R. M. (2021). Pemanfaatan Media Sosial (Instagram) Sebagai Media Penyajian Kreasi Seni Dalam Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dan Kajian Seni*, 6(1), 32–44.
- Hadiyanto, H., Failasofah, F., Armiwati, A., Abrar, M., & Thabran, Y. (2021). Students' practices of 21st century skills between conventional learning and blended learning. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 18(3). <https://doi.org/10.53761/1.18.3.7>
- Hüseyin Cihangir, H. (2021). Using Youtube as an education environment: Examining follower views. *International Technology and Education Journal*, 5(1), 50–60.
- Karpudewan, M., Ponniah, J., & Ahmad, A. N. (2016). Project-Based Learning: An Approach

to Promote Energy Literacy Among Secondary School Students. *Asia-Pacific Education Researcher*, 25(2), 229–237. <https://doi.org/10.1007/s40299-015-0256-z>

- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Kuzmickaja, I., Wang, X., Graziotin, D., Doderer, G., & Abrahamsson, P. (2015). In Need of Creative Mobile Service Ideas? Forget Adults and Ask Young Children. *SAGE Open*, 5(3). <https://doi.org/10.1177/2158244015601719>
- Mascarenhas, S. S., Moorakonda, R., Agarwal, P., Lim, S. B., Sensaki, S., Chong, Y. S., Allen, J. C., & Daniel, L. M. (2017). Characteristics and influence of home literacy environment in early childhood-centered literacy orientation. *Proceedings of Singapore Healthcare*, 26(2), 81–97. <https://doi.org/10.1177/2010105816674738>
- Moghavvemi, S., Sulaiman, A., Jaafar, N. I., & Kasem, N. (2018). Social media as a complementary learning tool for teaching and learning: The case of youtube. *International Journal of Management Education*, 16(1), 37–42. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2017.12.001>
- Proch, J., & Niedzielski, P. (2021). Iron species determination by high performance liquid chromatography with plasma based optical emission detectors: HPLC–MIP OES and HPLC–ICP OES. *Talanta*, 231. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2021.122403>
- Riau, U., & Km, K. B. (2022). *PENGGUNAAN YOUTUBE SEBAGAI MEDIA PUBLIKASI PROJECT BASED* *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau 1 Program. February*. <https://doi.org/10.33578/jpk-unri.v7i1.7814>
- Rozal, E., Ananda, R., Zb, A., Fauziddin, M., & Sulman, F. (2021). The Effect of Project-Based Learning through YouTube Presentations on English Learning Outcomes in Physics. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 13(3), 1924–1933. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i3.1241>
- Ruski, R., & Sholeh, Y. (2019). Pembelajaran Project Based Learning Dengan Menggunakan Sosial Media You Tube Pada Mata Kuliah Media Pembelajaran. *JPEK (Jurnal Pendidikan Ekonomi Dan Kewirausahaan)*, 3(2), 151. <https://doi.org/10.29408/jpek.v3i2.1667>
- Saputra, Y., & Fatimah, A. S. (2018). The use of TED and YOUTUBE in Extensive Listening Course: Exploring possibilities of autonomy learning. *Indonesian JELT: Indonesian Journal of English Language Teaching*, 13(1), 73–84. <https://doi.org/10.25170/ijelt.v13i1.1451>
- Shatto, B., & Erwin, K. (2016). Moving on From Millennials: Preparing for Generation Z. *Journal of Continuing Education in Nursing*, 47(6), 253–254. <https://doi.org/10.3928/00220124-20160518-05>
- Strivers, J. B. G. (2010). *Project-Based Learning, Why Use It?* (1st ed.). Educational Psychology.
- Sulman, F., Tanti, T., Habibi, M., & ZB, A. (2021). Pengaruh Media Animasi Berkarakter

Islami Terhadap Hasil Belajar Pengetahuan Bumi dan Antariksa. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 135–146. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v5i1.1044>

Xu, Y., Zhang, S. X., Guo, J., Chen, L. J., Liou, Y. L., Rao, T., Peng, J. B., Guo, Y., Huang, W. H., Tan, Z. R., Ou-Yang, D. S., Zhou, H. H., Zhang, W., & Chen, Y. (2022). A Joint Technology Combining the Advantages of Capillary Microsampling with Mass Spectrometry Applied to the Trans-Resveratrol Pharmacokinetic Study in Mice. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/5952436>

Yogi Yuda Hidayat, Maskur, J. (2019). PEMANFAATAN MEDIA SOSIAL FACEBOOK SEBAGAI MEDIA BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN PPKN KELAS VIII A. *Jtep*, 4, 760–771.

Yusi Kamhar, M., & Lestari, E. (2019). Pemanfaat Sosial Media Youtube Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia DI Perguruan Tinggi. *Inteligensi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(2), 1–7. <https://doi.org/10.33366/ilg.v1i2.1356>