



Paper

Model media pembelajaran dengan penggunaan aplikasi simulasi mesin bubut sebagai penunjang belajar siswa di SMK

Muhamad Vikri Iqbal¹, Hamid Abdillah^{2*}, Moh Fawaid³, Haris Abizar⁴, Deddy Supriyatna⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Ciwaru Raya No. 25, Serang-Banten, 42117, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 23 Mei 2022

Revisi Akhir: 12 Juni 2022

Diterbitkan Online: 23 Juni 2022

KATA KUNCI

E-Learning, Simulasi permainan, Media Pembelajaran, Mesin Bubut

KORESPONDENSI

E-mail: hamid@untirta.ac.id*

A B S T R A C T

Kemajuan pada era industri 4.0 ini mengakibatkan seluruh kalangan pemerintah maupun masyarakat di Indonesia menggunakan teknologi sebagai kemudahan dalam melakukan pekerjaan maupun kegiatan yang membutuhkan internet, gawai, dan komputer yang digunakan semua kalangan, teknologi juga berguna di sekolah-sekolah pada masa era pandemi transisi ini dengan penggunaan media belajar seperti pembelajaran E-Learning, video conference, google classroom, dll yang menjadikan pendukung pembelajaran jarak jauh antara guru dan siswa, karena perkembangan teknologi tersebut, banyaknya aplikasi media social maupun permainan yang disebut game dapat memudahkan dan menghilangkan jenuh pada pengguna yang menggunakannya, pada pembelajaran daring pasti adanya kejenuhan terhadap siswa yang menyebabkan berkurangnya konsentrasi belajar maka diperlukannya permainan simulasi sebagai penunjang dalam pembelajaran daring pada sekolah, permainan simulasi mesin bubut ini menjadikan efisiensi guru dalam melakukan pembelajaran dalam menggantikan pembelajaran praktik menjadi memainkan permainan simulasi mesin bubut tersebut

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi, informasi dan komunikasi saat ini telah memberikan kemudahan terhadap guru dan siswa saat melakukan pembelajaran di kelas ataupun pembelajaran di luar kelas [1], [2]. Teknologi saat ini mulai berkembang pesat yang menyebabkan efisiensi para guru dalam melakukan pembelajaran maupun mengolah data input nilai siswa saat ini, karena terjadinya pandemi sampai saat ini maka semua sektor dari kesehatan, sosial, ekonomi, dan juga pendidikan menjadi terhambat dengan adanya pemberlakuan yang diadakan oleh pemerintah sebagai tindak pencegahan terhadap virus yang menyebabkan semua dunia menjadi terdampak, maka dari hal inilah peraturan untuk melakukan kerja maupun sekolah dirumahkan sebagai penyebaran virus berkurang [3]–[6].

Pada segi pendidikan, semua sekolah di Indonesia menerapkan kegiatan belajar secara langsung dengan pembagian kelompok [7] online maupun offline di sekolah, kelompok kegiatan belajar di rumah ini menjadikan banyak siswa masih belum/susah

memahami pembelajaran daring dengan penggunaan perangkat seperti (HP, Laptop, dll) yang mendukung belajar jarak jauh, juga banyak siswa yang tidak bisa serius atau sulit dalam pembelajaran daring karena beberapa alasan dan terjadinya keluhan kesah problematika pada pembelajaran daring. Oleh karena itu perlunya penerapan simulasi mesin bubut sebagai tambahan pembelajaran di salah satu mata pelajaran mesin bubut, penerapan pembelajaran ini perlu adanya dukungan dari guru dan siswa itu sendiri agar tidak adanya tidak kesenjangan dari pembelajaran simulasi bubur tersebut.

Dampak dari Teknologi Informasi Dalam Pembelajaran Jarak Jauh di Tengah Pandemi sebelumnya, pemanfaatan teknologi informasi memiliki peranan yang sangat penting dalam pelaksanaan pembelajaran jarak jauh ditengah pandemi virus corona covid19, proses pembelajaran bisa berjalan dengan baik dengan adanya teknologi informasi yang sudah berkembang pesat saat ini diantaranya elearning, google class, whatsapp, zoom serta media informasi lainnya serta jaringan internet yang dapat menghubungkan guru dan siswa sehingga proses belajar

mengajar dapat berjalan dengan baik sebagai mana mestinya meskipun ditengah pandemi virus corona covid-19 [8].

Penerapan pada pembelajaran ini perlu untuk mengatasi apabila adanya permasalahan siswa karena belum memahami penggunaan mesin bubut di penerapan pembelajaran daring tersebut, guru dapat memberikan penilaian dengan pemberian tugas yang mudah dan tidak memberatkan siswa [9], [10].

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi berarah terhadap perubahan yang semakin signifikan dan menuju era efisien. Dalam sektor pendidikan, perkembangan teknologi informasi merujuk pada sistem pengelolaan dan juga sistem pembelajaran di kelas. Pemanfaatan media yang semakin bervariasi menjadi tantangan baru guru dalam melaksanakan tugasnya sebagai tenaga pengajar di sekolah dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapainya [11]–[15]

Perlunya hal-hal yang harus dipersiapkan oleh guru dalam pembelajaran selain silabus, rpp yaitu media pembelajaran yang bervariasi contohnya seperti simulasi permainan mesin bubut yang harus dibuat/pengaturan oleh guru dalam penyesuaian penerapan permainan simulasi, Simulasi berasal dari kata simulate yang artinya berpura-pura atau berbuat seolah-olah menipu. Kata simulation artinya tiruan atau perbuatan yang berpura-pura. Dengan demikian, simulasi dalam metode mengajar dimaksudkan sebagai cara untuk memperjelas sesuatu (bahan pelajaran) melalui perbuatan yang bersifat berpura-pura atau melalui proses tingkah laku imitasi, atau bermain peranan mengenai suatu tingkah laku yang dilakukan seolah-olah dalam keadaan yang sebenarnya. Jadi, permainan simulasi adalah metode yang menggambarkan baik sistem sosial maupun sistem fisik dari realitas dan disederhanakan.

2. LANDASAN TEORI

Pada dasarnya Penggunaan android yang sangat masif dalam kehidupan sehari-hari dapat dimanfaatkan oleh guru untuk mengembangkan pembelajaran yang ditunjang oleh ponsel pintar atau gawai lain yang berbasis android. Kajian teoritis pembelajaran dengan memanfaatkan android dapat disandarkan juga menggunakan computer [16] dari penjelasan tersebut perlu diambil kesimpulan bahwa pemanfaatan android perlu dikembangkan dengan melihat dampak pengurangan siswa jenuh maka dapat dibuat dengan cara pembelajaran GBL (Game Based Learning) [17], [18] pada simulasi permainan mesin bubut, perlu dipahami Game Based Learning dalam teori Bahasa Inggris

“Most researchers conceptualise learning as a multidimensional construct of learning skills, cognitive learning outcomes, such as procedural, declarative and strategic knowledge, and attitudes. The game based learning model is used in formal education very successfully, in particular, in military, medicine, physical, etc. training based on the Model of game-based learning, how and when learning occurs when learners interact e.g. play a game. The main characteristic of an educational game is the fact that instructional content is blurred with game characteristics [19].”

Konsep pembelajaran simulasi berbasis praktik mesin bubut ini perlu dikembangkan secara di sekolah karena dampak peluang

kecil ini dapat digunakan untuk mengatasi siswa kelompok online maupun offline dalam pembelajaran praktik mesin bubut ini, model pembelajaran berbasis aplikasi pada penerapannya perlu dipahami dulu cara penggunaan aplikasi simulasi mesin bubut ini oleh guru dahulu dengan memahami panduan penggunaan yang ada di aplikasi tersebut dan guru juga dapat mengarahkan pedoman penggunaan aplikasi simulasi mesin bubut berupa video tutorial penggunaan Game simulasi ini mempunyai potensi yang positif pada siswa Smk. karena Kesan positif ini penting pula untuk membantu perkembangan kemampuan, kesehatan dan kognitif siswa [20]–[22]. Positif simulasi permainan juga dapat digunakan dalam bentuk didikan anak-anak dalam memahami pembelajaran mesin bubut. Terdapat banyak kaidah yang inovatif termasuk penggunaan latihan game based learning (pengkalan-permainan elektronik) untuk meningkatkan informasi dan kreatifitas pada siswa [23]

Guru harus membuat dan memberikan motivasi belajar dan inovasi pembelajaran pada siswa dalam melaksanakan pembelajaran pada mesin bubut dengan penggunaan aplikasi simulasi agar dapat terarah jalannya pembelajaran yang menyesuaikan alur pada RPP, maksud dari Motivasi belajar ini menurut kamus Bahasa Indonesia dapat diambil artinya yang merupakan tindakan yang timbul pada diri seseorang secara sadar atau tidak sadar untuk melakukan sesuatu tindakan yang dengan tujuan tertentu, dan menurut sumber pendapat dari Chi nguyen ini motivasi belajar pada siswa dipengaruhi beberapa jenis motivasi pada belajarnya. Motivasi adalah poin utama untuk melakukan belajar karena itu adalah kekuatan pendorong bagi siswa untuk menyelesaikan tugas-tugas yang membangun pengetahuan dan keterampilan, motivasi belajar menurut Mulyasa, H. E., Iskandar D., Ariyani W., [24] yang harus menyesuaikan prosedurnya ialah ;

- a. Motivasi siswa untuk berpendapat kebutuhan belajar berupa kompetensi keahlian tertentu yang ingin dimiliki siswa dan diperoleh melalui pembelajaran.
- b. Motivasi siswa untuk memahami dan merealisasikan lingkungan sebagai sumber belajar sebagai kebutuhan belajar.
- c. Mendampingi siswa dalam mengenal dan berpendapat adanya kesulitan dalam memenuhi kebutuhan belajarnya, baik dari internal maupun eksternal.

Kata “inovasi” biasanya diterjemahkan sebagai sesuatu yang baru atau inovatif. Inovasi adalah setiap perubahan (dalam bentuk ide, praktik, baik atau sesuatu) yang dilakukan dengan perencanaan yang sistematis untuk membawa perubahan yang positif dan dirasakan sebagai sesuatu yang baru bagi seseorang atau sekelompok orang [25]–[27]. Inovasi digunakan untuk mencapai tujuan tertentu atau memecahkan suatu masalah, sedangkan difusi adalah proses mengkomunikasikan suatu inovasi melalui saluran tertentu dalam jangka waktu tertentu kepada anggota organisasi, kepada kelompok sosial tertentu. Dengan demikian, konsep inovasi pendidikan adalah suatu gagasan/gagasan, strategi/metode atau unsur, yang dirasakan dan diamati sebagai sesuatu yang baru bagi seseorang atau sekelompok orang dan digunakan untuk mencapai tujuan pendidikan atau memecahkan masalah pendidikan [26], [28].

Kata media berasal dari bahasa latin medius yang secara harfiah berarti: menengahi, menengahi atau memperkenalkan. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pembawa pesan dari pengirim kepada penerima pesan. teori Gerlach dan Ely (1971)[29] menyatakan bahwa berarti, jika dipahami secara luas sebagai materi manusia, atau peristiwa merupakan Kondisi yang membuat siswa (HS) mampu memahami pengetahuan,

kompetensi, atau sikap [29]–[33]. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan sarana komunikasi. Lebih khusus, konsep media dalam proses pembelajaran cenderung dipahami sebagai alat grafis, fotografi atau elektronik untuk pengumpulan, pengolahan dan rekonstruksi informasi verbal atau visual [34]

Media pembelajaran yang harus disiapkan pada mata pelajaran mesin bubut ialah :

- a. Aplikasi permainan simulasi mesin bubut ; <https://bit.ly/3p46FuP>
- b. Media video pembelajaran sebagai penunjang dari aplikasi permainan simulasi mesin bubut ; <https://bit.ly/3x9RWSG>

Guru dalam melakukan pembelajaran pasti harus mempersiapkan media pembelajaran seperti buku modul, jobsheet, dan bisa juga mempersiapkan aplikasi simulasi ini dalam menanggung siswa dalam belajar apabila dalam pembelajaran di ruang praktik masih kurang [35]–[37].

Pada aplikasi simulasi permainan ini pasti adanya spesifikasi yang ada di dalam aplikasi ini seperti :

a. Menu Utama

Dalam tampilan membuka aplikasi yang ada di android pasti adanya tampilan menu utama yang menampilkan bentuk seperti mesin bubut dan ikon yang disediakan developer aplikasi seperti menyalakan coolant pada mesin agar para pengguna saat ingin menjalankan aplikasi ini tidak kebingungan

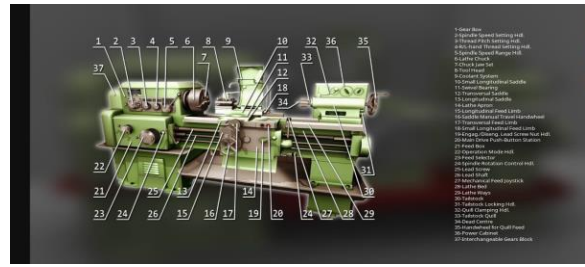


Gambar 1. Tampilan utama aplikasi

Dalam tampilan ini selain ikon coolant menyediakan ikon-ikon penting dalam melakukan pengoperasian mesin bubut, selain itu ditampilkan utama ini menyediakan menu yang ada ditampilkan kanan berwarna hitam seperti yang disediakan developer seperti

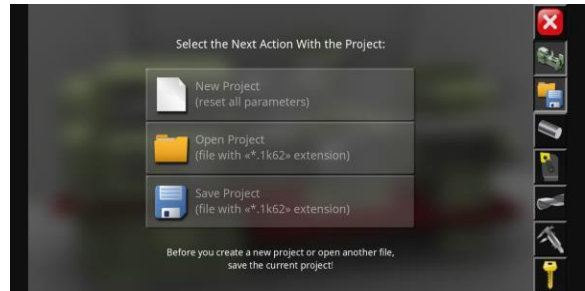
1. panduan bagian-bagian pada mesin bubut
 2. menu halaman project
 3. penyesuaian ukuran benda kerja
 4. penyesuaian alat potong pada pemasangan di eretan
 5. penyesuaian pada kepala lepas
 6. pengukuran hasil dengan penggunaan jangka sorong
- b. Panduan bagian-bagian mesin bubut

Pada bagian ini developer ingin memberikan panduan pada bagian-bagian yang ada di aplikasi simulasi mesin bubut seperti kepala tetap, kepala lepas sampai pengereman didalam menu tersebut



Gambar 2. Tampilan panduan bagian- bagian mesin bubut

c. Menu halaman project



Gambar 3. Tampilan menu project

Pada tampilan ini menyediakan menu pembuatan project baru, membuka project yang sudah disimpan dan menyimpan project yang sudah dilakukan.

d. Penyesuaian ukuran benda kerja



Gambar 4. Tampilan penyesuaian ukuran benda kerja

Pada tampilan ini menampilkan ukuran yang harus diatur pada benda kerja seperti panjang benda, diameter benda dan penyesuaian ukuran peletakan penguncian chuck pada benda kerja dalam bentuk mm (millimeter).

e. Penyesuaian alat potong pada pemasangan di eretan

Pada tampilan ini memperlihatkan bentuk-bentuk menu seperti slot pemasangan 4 alat potong dan pemilihan alat potong yang menyesuaikan skema pengerjaan pada mesin bubut.



Gambar 5. Tampilan Penyesuaian alat potong pada pemasangan di eretan

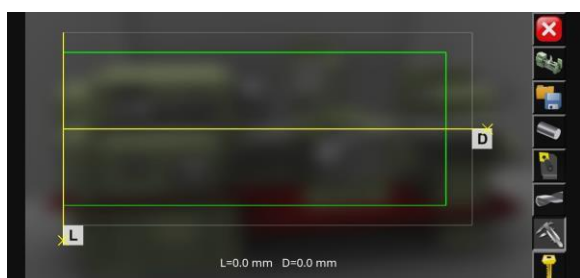
f. Penyesuaian pada kepala lepas



Gambar 6. Tampilan pada kepala lepas

Pada Tampilan ini memperlihatkan pengaturan pada kepala lepas dari model penyesuaian center maupun pengeboran, dan ditampilkan ini menjelaskan diameter dan offset pada kepala lepas.

g. Pengukuran hasil dengan jangka sorong



Gambar 7. Tampilan untuk pengukuran

Pada tampilan ini memperlihatkan pengukuran dengan mengukur hasil benda kerja yang dibuat.

h. Media pembelajaran video aplikasi simulasi

Dengan adanya aplikasi simulasi ini pasti guru dan siswa harus memahami penggunaannya dengan melihat video penggunaan aplikasi ini, rata-rata siswa harus mengetahui cara kerja dengan guru mendemonstrasikan penggunaan aplikasi simulasi dengan arahan dan video dengan guru harus memahami dahulu penggunaannya

3. METODE

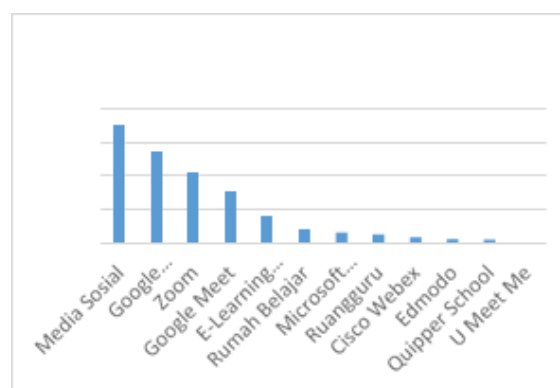
Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini ialah kajian pustaka (Literature Review). Tinjauan pustaka meliputi uraian teori, hasil dan bahan penelitian lainnya yang diperoleh dari referensi yang digunakan sebagai dasar kegiatan penelitian. Uraian dalam Tinjauan Dokumen bertujuan untuk mengembangkan kerangka kerja yang jelas untuk menangani masalah yang dijelaskan sebelumnya dalam perumusan masalah. Studi dimulai dengan pencarian literatur tentang subyek dari studi. Pencarian literatur adalah langkah pertama dalam mengumpulkan informasi yang relevan dengan penelitian. Daftar pustaka berguna untuk menghindari duplikasi saat melakukan penelitian. Dengan mencari di dokumen, akan mengetahui bahwa pencarian telah dilakukan. Landasan teoretis, teori, dan komentar sastra merupakan sarana bagi untuk melakukan komentar sastra. Tinjauan Pustaka adalah suatu cara untuk meneliti, menemukan artikel, buku, dan sumber lain seperti tesis,

disertasi, prosedur, yang berkaitan dengan suatu masalah tertentu atau suatu teori atau penelitian yang menarik [38].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian ini telah banyak mereview jurnal-jurnal yang berhubungan dengan penelitian ini dan menerapkan ide ini sesuai pada topik penelitian, dari pendahuluan hingga landasan teori tersebut penelitian ini dapat memiliki gambaran apakah kelayakan atau tidaknya kelayakannya penelitian ini.

Pada Hasil pembahasan dapat diambil dari salah satu sampel statistik diagram dengan salah satu contoh Media Sosial Jadi Aplikasi Favorit Guru untuk Pembelajaran Daring



Gambar 8. Media sosial jadi aplikasi favorit guru untuk pembelajaran daring

Hasil survei Perhimpunan untuk Pendidikan dan Guru Indonesia (P2GI) menunjukkan, 70% guru menggunakan media sosial, seperti Whatsapp, Facebook, Line, dan Instagram untuk pembelajaran jarak jauh (PJJ) selama pandemi virus corona Covid-19. Sebanyak 54% responden menggunakan Google Classroom untuk PJJ. Sebanyak 42% responden memilih aplikasi Zoom untuk PJJ.

Kemudian, 31% responden menggunakan Google Meet untuk PJJ. Sementara, kurang dari 10% responden yang menggunakan aplikasi lainnya, seperti Cisco Webex, Microsoft Teams, U Meet Me, Rumah Belajar, Quipper School, Edmodo, hingga Ruangguru untuk PJJ. (Baca: Mayoritas Guru Indonesia Mengajar Secara Daring selama 1-2 Jam per Hari) P2GI melakukan survei terhadap 320 guru, kepala sekolah, hingga manajemen sekolah di berbagai jenjang pendidikan yang berasal dari 29 provinsi dan 100 kota/kabupaten. Survei tersebut dilakukan secara daring sejak 24-27 November 2020, Survei ini diambil dari situs databooks.

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model media pembelajaran dengan penggunaan aplikasi simulasi dengan penggunaan metode penelitian ini dapat dikatakan layak atau tidak, tergantung dari guru itu sendiri dalam melakukan penerapan pembelajaran praktik secara langsung ataupun daring dengan berpendapat melalui literature yang terkait..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Arifin, M. Nurtanto, A. Priatna, N. Kholifah, and M. Fawaid, "Technology andragogy work content knowledge model as a new framework in vocational education: Revised technology pedagogy content knowledge model," *TEM J.*, vol. 9, no. 2, pp. 786–791, 2020, doi: 10.18421/TEM92-48.
- [2] Z. Arifin, M. Nurtanto, W. Warju, R. Rabiman, and N. Kholifah, "The tawock conceptual model at content knowledge for professional teaching in vocational education," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 9, no. 3, pp. 697–703, 2020, doi: 10.11591/ijere.v9i3.20561.
- [3] A. Prasetyo, H. Abdillah, W. Wawan, M. Nurtanto, N. Kholifah, and S. Suyitno, "How to the Need for Personal Protective Equipment (PPE) during the current Covid 19 Pandemic: Smart Products Solution," in *2021 3rd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIConCIT)*, 2021, pp. 309–313.
- [4] Rasmitadila *et al.*, "The perceptions of primary school teachers of online learning during the covid-19 pandemic period: A case study in Indonesia," *J. Ethn. Cult. Stud.*, vol. 7, no. 2, pp. 90–109, Jul. 2020, doi: 10.29333/ejecs/388.
- [5] N. Kholifah, I. Irwanto, S. D. Ramdani, and M. Nurtanto, "Vocational skills learning model strategies during covid-19," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1700, no. 1, Dec. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1700/1/012092.
- [6] N. A. Handoyono and A. R. Pambudi, "The Role of Teachers in Online Learning during the Covid-19 Pandemic," *PROCEEDINGS: THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY, EDUCATION, AND* 2021, [Online]. Available: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=sZxjdW0AAAAAJ&pagesize=100&citation_for_view=sZxjdW0AAAAAJ:hFOr9nPyWt4C.
- [7] H. Febnesia, M. Nurtanto, I. Ikhsanudin, and H. Abdillah, "Pengaruh Model Pembelajaran Hybrid Learning Dengan Metode Tutor Sebaya Terhadap Hasil Pengelasan Pada Siswa SMK S Yabhinka," *Res. Dev. J. Educ.*, vol. 7, no. 2, pp. 532–543, 2021.
- [8] A. Rachmat and I. Krisnadi, "Analisis efektifitas pembelajaran daring (online) untuk siswa SMK Negeri 8 Kota Tangerang pada saat pandemi covid 19," *J. Pendidik.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [9] H. Abdillah, "Implementasi Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kompetensi Menggambar Dengan Sistem CAD (Computer Aided Design) Siswa," in *National Education Conference*, 2013, pp. 49–54.
- [10] W. Widarto, S. Sutopo, M. Nurtanto, P. A. Cahyani, and T. Honggonegoro, "Explanatory of learning models and vocational teacher perceptions of mechanical engineering during the Covid-19 pandemic," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1700, no. 1, Dec. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1700/1/012006.
- [11] R. S. Putra, N. Wijayati, and F. W. Mahatmanti, "Pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi android terhadap hasil belajar siswa," *J. Inov. Pendidik. Kim.*, vol. 11, no. 2, 2017.
- [12] A. Y. Utomo and D. Ratnawati, "Pengembangan Video Tutorial Dalam Pembelajaran Sistem Pengapian Di Smk," *Taman Vokasi*, vol. 6, no. 1, p. 68, 2018, doi: 10.30738/jtvok.v6i1.2839.
- [13] W. M. Kusuma, F. Mutohari, M. Nurtanto, and S. Suyitno, "Innovation Media Learning: Online Project-Based Learning (O-PBL) on Drawing Competence in Automotive Engineering Using Video on YouTube," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 2111, no. 1, p. 12020, 2021, [Online]. Available: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=qGtIcYUAAAAAJ&cstart=100&pagesize=100&citation_for_view=qGtIcYUAAAAAJ:_dYPAW6P2MC.
- [14] W. Warju, S. R. Ariyanto, S. Soeryanto, R. S. Hidayatullah, and M. Nurtanto, "Practical Learning Innovation: Real Condition Video-Based Direct Instruction Model in Vocational Education," *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, vol. 6, no. 1, pp. 79–91, 2020, [Online]. Available: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=qGtIcYUAAAAAJ&pagesize=100&citation_for_view=qGtIcYUAAAAAJ:O3NaXMP0MMsC.
- [15] R. Rabiman, P. Sudira, H. Sofyan, and M. Nurtanto, "Practical Learning Media in Subject Maintenance of Chassis and Power (MCP) Based Online: Simple Learning Using Videos on YouTube," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 15, pp. 130–145, 2021, doi: <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i03.14943>.
- [16] M. Z. Zahid, "Aplikasi berbasis android untuk pembelajaran: Potensi dan metode pengembangan," in *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2018, vol. 1, pp. 910–918.
- [17] M. Nurtanto, N. Kholifah, E. Ahdhianto, A. Samsudin, and F. D. Isnantyo, "A Review of Gamification Impact on Student Behavioral and Learning Outcomes," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 15, no. 21, pp. 22–36, Nov. 2021, doi: 10.3991/ijim.v15i21.24381.
- [18] S. K. Anis, A. Masek, M. Nurtanto, and N. Kholifah, "Nominal group technique application towards design of components and elements of non-digital game framework," *Int J Eval & Res Educ*, vol. 11, no. 1, pp. 213–223, 2022, [Online]. Available: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=qGtIcYUAAAAAJ&cstart=100&pagesize=100&citation_for_view=qGtIcYUAAAAAJ:VLnqNzywnoUC.
- [19] M. Pivec, O. Dziabenko, and I. Schinnerl, "Aspects of game-based learning," in *3rd International Conference on Knowledge Management, Graz, Austria*, 2003, vol. 304.
- [20] M. Nurtanto, H. Sofyan, M. Fawaid, and R. Rabiman, "Problem-based learning (PBL) in industry 4.0: Improving learning quality through character-based literacy learning and life career skill (LL-LCS)," *Univers. J. Educ. Res.*, vol. 7, no. 11, pp. 2487–2494, 2019, doi: 10.13189/ujer.2019.071128.
- [21] M. Nurtanto, H. Sofyan, P. Pardjono, and S. Suyitno, "Development model for competency improvement and national vocational qualification support frames in automotive technology," *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 168–176, 2020, doi: 10.11591/ijere.v9i1.20447.
- [22] H. Sofyan, M. Nurtanto, Z. Arifin, and P. Sudira, "Vocational Teachers Readiness in Face of the Industrial Revolution 4.0: Vocational Teachers Perceptions in Yogyakarta-Indonesia," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1700, no. 1, p. 12082, 2020, [Online]. Available: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=qGtIcYUAAAAAJ&pagesize=100&citation_for_view=qGtIcYUAAAAAJ:Tiz5es2fbqcC.
- [23] S. Soeheri, "DGBL-ID (Digital Game Based Learning) Sebagai Arsitektur Perancangan Game Edukasi," *J. Eksplora Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 71–80, 2016.
- [24] E. Mulyasa, D. Iskandar, and W. D. Aryani, "Revolusi dan Inovasi Pembelajaran," *Revolusi Dan Inovasi Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya, 2016.
- [25] V. Z. Atina, A. Y. Mahmudi, and H. Abdillah, "Industry Preparation In Ceper Klaten On Society 5.0," *Int. J. Econ. Bus. Account. Res.*, vol. 5, no. 2, 2021.
- [26] D. P. Haryanto, "Inovasi Pembelajaran," *Perspekt. Ilmu Pendidik.*, vol. 16, no. VIII, pp. 102–119, 2007.

- [27] S. Salamun *et al.*, “Inovasi Perencanaan Pembelajaran,” *Yayasan Kita Menulis*, 2021, [Online]. Available: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=qGtIcYUAAAAJ&cstart=100&pagesize=100&citation_for_view=qGtIcYUAAAAJ:tzM49s52ZIMC.
- [28] H. Abdillah, “Profil Kompetensi Lulusan SMK Program Keahlian Teknik Pemesinan Menurut Kebutuhan Industri dan Relevansinya Dengan Kurikulum SMK,” Universitas Negeri Yogyakarta, 2016.
- [29] A. Arsyad and others, “Media pembelajaran.” Jakarta: PT Raja grafindo persada, 2011.
- [30] D. Ratnawati, R. Martono, and R. Rabiman, “Pengembangan E-Modul Sistem Rem untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan,” *J. Din. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 20–26, 2020, doi: 10.21831/dinamika.v5i1.30987.
- [31] S. Purnomo, T. Nuswantoro, S. Samidjo, and A. B. Johan, “Pengembangan media pembelajaran training kit sistem starter,” *Jurnal Taman Vokasi*, vol. 9, no. 2, pp. 123–131, 2021, [Online]. Available: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=Gcc41H0AAAAJ&pagesize=100&citation_for_view=Gcc41H0AAAAJ:9ZIFYXVOiuMC.
- [32] N. A. Handoyono and A. Mahmud, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Pembelajaran Electronic Fuel Injection. INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20 (2), 107â€“116. 2020.
- [33] D. N. Anwar, S. D. Ramdani, M. Fawaid, H. Abdillah, and M. Nurtanto, “Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Tipe Hawt 3 Propeler Sebagai Media Pembelajaran: Konseptual Konversi Energi,” *Steam Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 65–72, 2021.
- [34] R. Jennah, “Media pembelajaran.” Antasari Press, 2009.
- [35] N. Kholifah, H. Sofyan, P. Pardjono, P. Sudira, and M. Nurtanto, “Explicating the Experience of Beginner Vocational Teachers,” *TEM J.*, vol. 10, no. 2, pp. 719–723, 2021, doi: 10.18421/TEM102-28.
- [36] M. Nurtanto, P. Sudira, H. Sofyan, N. Kholifah, and T. Triyanto, “Professional Identity of Vocational Teachers in the 21 st Century in Indonesia,” *J. Eng. Educ. Transform.*, vol. 35, no. 3, pp. 30–36, 2022.
- [37] S. Supriyono, “Teachers’ Professionalism and Challenges in Industrial Revolution Era 4.0,” *Soc. Humanit. Educ. Stud. Conf. Ser.*, vol. 2, no. 1, p. 195, 2019, doi: 10.20961/shes.v2i1.37645.
- [38] N. Mardiyantoro, “Literatur Review,” *Metodol. Penelit.*, pp. 1–18, 2019.