

Pengembangan Video Pembelajaran Praktik Kerja Baja Ringan di Bengkel Baja dan Logam Departemen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan

Muhammad Rafi¹ dan Agus Santoso²

Departemen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

Email: ¹ muhammad822ft.2018@student.uny.ac.id

² agussantoso@uny.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menjelaskan proses pengembangan media pembelajaran berupa video *tutorial* pada kompetensi baja ringan mata kuliah Praktik Baja dan Logam dan (2) Menjelaskan hasil pengembangan media pembelajaran video *tutorial* pada kompetensi baja ringan mata kuliah Praktik Baja dan Logam. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* dengan menggunakan model pengembangan 4D. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan bantuan angket skala Likert skala 5. Angket ini nantinya digunakan dalam proses uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media dan persepsi pengguna. Kemudian, hasil analisis akan digunakan sebagai evaluasi dan penyempurnaan produk media pembelajaran yang telah dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Proses pengembangan media pembelajaran video *tutorial* kompetensi baja ringan di DPTSP FT UNY dengan menggunakan model pengembangan 4D, yaitu (a) Pendefinisian, meliputi analisis kurikulum, pengguna, lapangan, media, dan sarana, (b) Desain meliputi penyusunan naskah video dan *storyboard* video, (c) Pengembangan, meliputi proses *shooting* video, *editing* video, validasi produk video, uji coba produk video, dan evaluasi produk, serta (e) Penyebarluasan, merupakan pendistribusian produk dengan sejumlah bentuk format kepada DPTSP FT UNY; (2) Hasil pengembangan media pembelajaran berupa video *tutorial* pada kompetensi baja ringan berdasarkan: (a) Ahli materi diperoleh skor rerata 4,06 sehingga masuk dalam kategori “layak”, (b) Ahli media diperoleh skor rerata 4,75 sehingga masuk dalam kategori “sangat layak”, (c) Uji coba produk pada 60 mahasiswa DPTSP Fakultas Teknik UNY didapat skor rerata 4,54 sehingga masuk dalam kategori “sangat layak”.

Kata kunci: Baja ringan, Media pembelajaran, Model 4D, Video

ABSTRACT

This study aims to: (1) Explain the process of developing learning media in the form of video tutorials on light steel competencies in the Steel and Metal Practice course and (2) Explaining the results of the learning media development in the form of video tutorials on the light steel competencies in the Steel and Metal Practice course. This research constitutes a Research and Development research that uses a 4D development model. The data analysis used in this research is descriptive quantitative with the Likert scale, using the 5 scales. The questionnaire will be used for the feasibility test by the Content Expert Validators, media expert validators, and user perception. Then the result's analysis will be used to evaluate and improve the Learning media that have been developed. The results of research showed that: (1) The learning media development process on the light steel competencies at DPTSP FT UNY uses a 4d development model, that is (a) Define, include curriculum analysis, user, field, media, and means, (b) Design, include video script and video storyboard compiling, (c) Develop, include video shooting process, video editing, video product validation, product trials, as well as, (e) Disseminate, a product distribution with a number of format variations to the DPTSP FT UNY; (2) The result of learning media development in the form of a video tutorials on the light gauge steel competencies based on: (a) Content expert, got a 4,06 average score, making it to falls into the "Qualified" category, (b) Media expert, got a 4,75 average score, making it to falls into the "Highly Qualified" category, and (c) DPTSP FT UNY college student as user perspective, got a 4,54 average score, so that it falls into the "Highly Qualified" category.

Keywords: Light steel, Learning media, 4D model, Video

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi yang semakin maju menyebabkan semua sektor termasuk sumber daya manusia untuk turut tumbuh secara kreatif

dan inovatif. Hal ini perlu dilakukan untuk menyesuaikan tuntutan dan kebutuhan zaman yang semakin kompleks. Data Badan Pusat Statistik (2022) menyebutkan bahwa jumlah pengangguran terbuka pada tamatan

diploma dan universitas pada Februari 2022 mencapai jumlah 1.120.128 jiwa. Ditambah dengan laju pertumbuhan penduduk Indonesia yang cukup tinggi menandakan bahwa persaingan sumber daya manusia akan menjadi sangat sulit. Oleh karena itu, hanya sumber daya manusia terampil dan kompeten yang akan bermain peran dalam dunia pekerjaan maupun dunia usaha.

Universitas Negeri Yogyakarta sebagai salah satu perguruan tinggi memiliki tanggung jawab untuk dapat menghasilkan lulusan yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja melalui sebuah pendidikan perkuliahan. Standar pendidikan yang diselenggarakan haruslah berorientasi kepada mutu atau kualitas bukan kepada aspek kuantitas. Salah satu upaya untuk mendapatkan hasil yang dimaksud, pendidikan yang diselenggarakan pada perguruan tinggi tidak hanya berfokus kepada tenaga pendidik, tetapi juga kepada keseluruhan proses pengelolaan perkuliahan, meliputi standar isi, proses, sarana, prasarana, penilaian, pembiayaan, dan kompetensi lulusan, seperti yang tertulis pada Pasal 35 Ayat 3 UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Sarana dan prasarana merupakan salah satu unsur substansial dalam menunjang proses pembelajaran terutama di era modern sekarang ini. Salah satu contoh faktual adalah adanya media bantu berupa *video-communication service*, teknologi ini tetap dapat menjaga serangkaian kegiatan pendidikan di tengah kondisi *covid-19* yang cukup mengkhawatirkan. Hal ini tidak hanya berlaku pada dunia pendidikan saja, namun juga membantu dalam dunia pekerjaan, kesehatan, dan lain sebagainya. Selain *video-communication service*, banyak sekali media bantu berbasis komputer yang dapat dimanfaatkan secara optimal untuk

memudahkan suatu proses pembelajaran, seperti *email, android machine, classroom, audio, graphic design, video, software, dan application*. Salah satu media yang cukup *familiar* adalah teknologi video. Media ini sangat relevan mengingat media jenis ini lebih menarik, interaktif, mudah dipahami, dan tentunya juga masih turut beradaptasi sesuai perkembangan teknologi. Adanya karakteristik yang sudah cukup melekat dengan kehidupan sehari-hari ini tentunya akan lebih mudah diaplikasikan dan bersifat *beneficial* dalam suatu pengembangan atau penyusunan video (Smaldino, Lowther, & Russel, 2011).

Video merupakan serangkaian gambar bergerak disertai suara yang membentuk alur dan pesan tertentu. Pesan ini dapat berupa informasi kompetensi yang dibalut dengan sedemikian rupa supaya menarik untuk disajikan kepada pihak sasaran yang ingin dituju. Bantuan media video akan membantu dalam penyampaian materi, sikap, dan tentunya dalam ranah keterampilan dalam suatu pembelajaran. Dalam pengadaannya dan penggunaannya pun perlu memperhatikan beberapa aspek seperti pendekatan, karakteristik, dan hambatan pembelajaran (Pribadi, 2017).

Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan merupakan salah satu departemen di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Departemen ini mempunyai mata kuliah wajib, salah satunya adalah mata kuliah praktik kerja baja dan logam dengan beban kuliah 2 SKS. Pada mata kuliah ini mahasiswa dituntut untuk mampu menguasai suatu keterampilan, yaitu metode pelaksanaan praktik pekerjaan non struktur dan struktur baja. Pekerjaan yang dimaksud di sini seperti pekerjaan mengelas dengan las listrik, mengelas dengan las *acetylene*, dan membuat produk dari baja

ringan. Keseluruhan kompetensi tersebut wajib bagi mahasiswa untuk dapat memahami dan terampil dalam mendayagunakannya, seperti yang tertulis dalam silabus praktik baja logam.

Salah satu cara untuk menguasai suatu keterampilan atau kompetensi dengan baik dalam pembelajaran perlu didukung oleh adanya kelengkapan media pembelajaran. Akan tetapi, pada praktik baja dan logam kompetensi baja ringan di DPTSP FT UNY masih terdapat keterbatasan dalam penggunaan media pembelajaran, media yang digunakan masih terbatas pada media grafis dan cetak saja, seperti *whiteboard*, *power point*, modul, *job sheet*, dan model penyampaian metode ceramah. Jadi, penggunaan media berupa audio visual masih sangat jarang digunakan. Dengan keterbatasan media yang ada menyebabkan sejumlah mahasiswa belum seratus persen paham mengenai teori dasar yang diperlukan untuk mempraktikkan mata kuliah yang akan dilaksanakan. Secara otomatis hal ini akan mempengaruhi hasil produk praktik yang mana pada akhirnya juga akan berdampak pada nilai akhir mata kuliah praktik baja dan logam. Determinasi ini juga selaras dengan penelitian Khoiru Harjanti (2017) terkait pengembangan video pembelajaran pada pekerjaan konstruksi atap baja guna membantu pembelajaran praktik mahasiswa, sebagai akibat keterbatasan media yang digunakan dalam pembelajaran. Indriana (2011) pun juga menjelaskan dengan ketidaklengkapan media yang dihadirkan dalam suatu pembelajaran dapat mempengaruhi tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan.

Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berupa video *tutorial* pada praktik baja dan logam kompetensi baja

ringan diharapkan dapat membuat pembelajaran praktik mahasiswa menjadi lebih efektif dan dapat meningkatkan kualitas kompetensi mahasiswa secara signifikan.

METODE

1. Model Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan *Research and Development* atau R&D, dengan menggunakan model 4D. Menurut Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974), langkah-langkah model 4D ini meliputi pendefinisian, desain, pengembangan, dan penyebarluasan.

2. Prosedur Pengembangan

a. Tahap *Define*

Tahap ini berupa analisis terhadap pokok permasalahan dan informasi pendukung yang digunakan sebagai landasan dalam penyusunan langkah-langkah selanjutnya pada model 4D. Ada beberapa analisis yang dilakukan pada tahap pendefinisian, mulai dari analisis lapangan, pengguna, media, sarana, dan kurikulum.

b. Tahap *Design*

Pada tahap ini dilakukan penyesuaian informasi hasil dari tahap analisis sebelumnya guna keperluan proses desain. Berdasarkan data hasil analisis, peneliti dapat menentukan perangkat lunak yang digunakan beserta metode pengolahan video. Kemudian dengan diketahui materi, perangkat lunak dan peralatan penunjang yang ada dapat disusun desain pengembangan videonya.

c. Tahap *Develop*

1) *Shooting* dan *Editing* Video

Shooting dilakukan untuk memperoleh *scene* video, yang mana merupakan sumber materi dalam sebuah media video. Agar video yang ditampilkan kepada calon

pengguna dapat tersampaikan dengan baik, maka perlu dilakukan serangkaian proses *editing*, mulai dari proses *assembly*, *positioning*, *add transition*, *add background music*, *voice setting*, *colour setting*, hingga *rendering*.

2) Validasi dan Revisi

Setelah produk selesai dibuat, langkah berikutnya ialah uji validasi oleh ahli materi dan ahli media. Validasi ini dilakukan oleh dosen yang berkompeten pada bidang media pembelajaran. Data berupa nilai dan saran yang tertulis pada angket validasi akan digunakan sebagai acuan guna penyempurnaan produk.

3) Uji Coba Produk

Uji coba dilakukan dalam skala kecil oleh sejumlah mahasiswa S1 DPTSP FT UNY, mulai dari angkatan 2021 sampai dengan angkatan 2018 dengan total 60 mahasiswa. Hal ini dilakukan untuk mengetahui persepsi pengguna terhadap produk video yang dikembangkan.

4) Evaluasi

Setelah didapat rincian data hasil uji coba produk mahasiswa, maka dapat dilakukan identifikasi kelemahan produk. Identifikasi ini dilakukan sebagai referensi pada penelitian sejenis atau penelitian lebih lanjut.

d. Tahap *Disseminate*

Setelah dilakukan evaluasi, selanjutnya produk video berupa video *tutorial* pembuatan kanopi baja ringan dapat didistribusikan kepada penanggung jawab calon pengguna, yaitu pihak DPTSP FT UNY. Produk video akan didistribusikan dalam beberapa bentuk format, mulai dari *link YouTube*, *soft file*, dan CD.

3. Desain Uji Coba Produk

a. Desain Uji Coba

Pada tahap desain uji coba dilakukan validasi ahli dan uji coba skala kecil.

Validasi ahli dilakukan kepada ahli materi dan ahli media sedangkan uji kelayakan dilakukan kepada calon pengguna yaitu mahasiswa DPTSP FT UNY.

b. Subjek Uji Coba

1) Responden Ahli materi yang berjumlah 1 orang yaitu dosen atau pakar Mata Kuliah Praktik Kerja Baja dan Logam yang berperan dalam menilai kelayakan materi dalam produk yang dikembangkan.

2) Responden Ahli media yang berjumlah 1 orang yaitu dosen atau pakar ahli dalam Media Pembelajaran. Ahli media berperan menilai kelayakan produk yang dikembangkan dari aspek medianya.

3) Responden Pengguna yaitu mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Praktik Kerja Baja dan Logam prodi S1 Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik UNY berjumlah 60 mahasiswa, tersebar dari angkatan 2021 hingga 2018.

c. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data

Peneliti menggunakan angket sebagai teknik pengumpulan data. Instrumen penelitian ini diisi oleh ahli materi, ahli media, dan mahasiswa.

d. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif. Berbagai data yang didapatkan melalui angket dengan tiga sub judul yang berbeda oleh ahli materi dan ahli media akan diolah secara statistik sederhana menjadi nilai kuantitatif dengan menggunakan skala likert. Hasil data yang diperoleh nantinya akan dijadikan sebagai acuan dalam memperbaiki produk yang sedang dikembangkan. Tabel 1 menyajikan skala likert yang digunakan.

Tabel 1. Skala Likert

Kriteria	Skor
Sangat Layak	5
Layak	4
Cukup	3
Kurang Layak	2
Tidak Layak	1

Sumber: Calora (2018: 45)

Setelah didapat skor keseluruhan pada setiap angket dengan sub judul yang berbeda, selanjutnya dapat dicari skor rerata tiap variabel dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rerata Skor} = \frac{\sum \text{total skor yang diperoleh}}{\sum \text{total butir soal}}$$

Setelah didapatkan perhitungan sesuai dengan rumus di atas, maka skor yang didapat dapat dicocokkan dengan Tabel 2 di bawah untuk mengetahui tingkat kelayakannya.

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Produk

Skor Rerata (X)	Kriteria
$4,21 \leq X \leq 5,00$	Sangat Layak
$3,41 \leq X < 4,20$	Layak
$2,61 \leq X < 3,40$	Cukup
$1,90 \leq X < 2,60$	Kurang Layak
$1,00 \leq X < 1,80$	Tidak Layak

Sumber: Nyutu (2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut uraian hasil pengembangan media video *tutorial* pada kompetensi baja ringan di DPTSP Fakultas Teknik UNY dengan model 4D:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

a. Analisis Lapangan

Menganalisis hambatan mahasiswa dalam proses pembelajaran.

b. Analisis Pengguna

Mengidentifikasi calon pengguna beserta penyampai produk media

pembelajaran berupa video *tutorial*, untuk penyesuaian desain.

c. Analisis Kurikulum

Menganalisis kurikulum dan RPS praktik baja dan logam sebagai landasan penentuan produk baja ringan sebagai tema praktik pada video *tutorial*.

d. Analisis Media

Mengidentifikasi sumber dan variasi media yang digunakan oleh pendidik pada praktik baja dan logam.

e. Analisis Sarana

Mengidentifikasi seperangkat alat penunjang media video *tutorial* pada ruang teori praktik baja dan logam.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini dilakukan penyusunan materi sesuai studi literatur yang ada dan sesuai rekomendasi pendidik praktik baja dan logam guna keperluan penyusunan naskah video dan *storyboard* video. Naskah dan *storyboard* ini akan digunakan sebagai referensi dalam proses *shooting* dan editing. Perangkat lunak yang digunakan untuk menyusun naskah dan *storyboard* ialah *MS Word* dan *Adobe Photoshop*.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

a. *Shooting* dan *Editing* Video

Shooting pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan *video man* profesional untuk mendapatkan kemungkinan scene yang maksimal, mengingat peneliti di sini sebagai praktikan selama proses *shooting* berlangsung. Meskipun demikian gambaran umum pengambilan scene tetap disesuaikan dengan *storyboard* yang telah disusun sebelumnya.

Seperti penjelasan sebelumnya proses *editing* ini melewati serangkaian proses penting, mulai dari proses *assembly*, *positioning*, *add transition*, *add background music*, *voice setting*, *colour setting*, hingga *rendering*. Masing-masing proses ini

memiliki fungsinya tersendiri dan tidak dapat diabaikan agar video yang dihasilkan akan lebih mudah untuk dipahami dan menjadi lebih menarik.

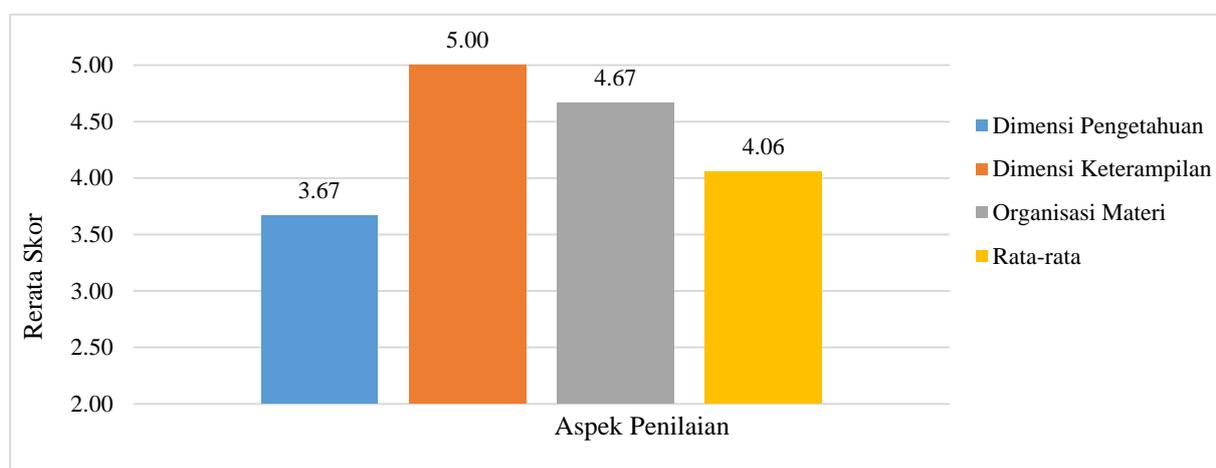
b. Validasi Ahli

- 1) Validasi oleh ahli materi dilakukan mencakup tiga dimensi penilaian mulai

dari pengetahuan, keterampilan, dan organisasi materi. Dari ketiga dimensi utama tersebut tentunya dibagi lagi menjadi beberapa sub indikator untuk lebih memperjelas aspek ukurnya. Rincian

Tabel 3. Hasil Penilaian Ahli Materi

Indikator	Bobot	Skor Rerata	Kriteria
Dimensi Pengetahuan	44	3,67	Layak
Dimensi keterampilan	15	5	Sangat Layak
Organisasi Materi	14	4,67	Sangat Layak
Jumlah	73	4,06	Layak



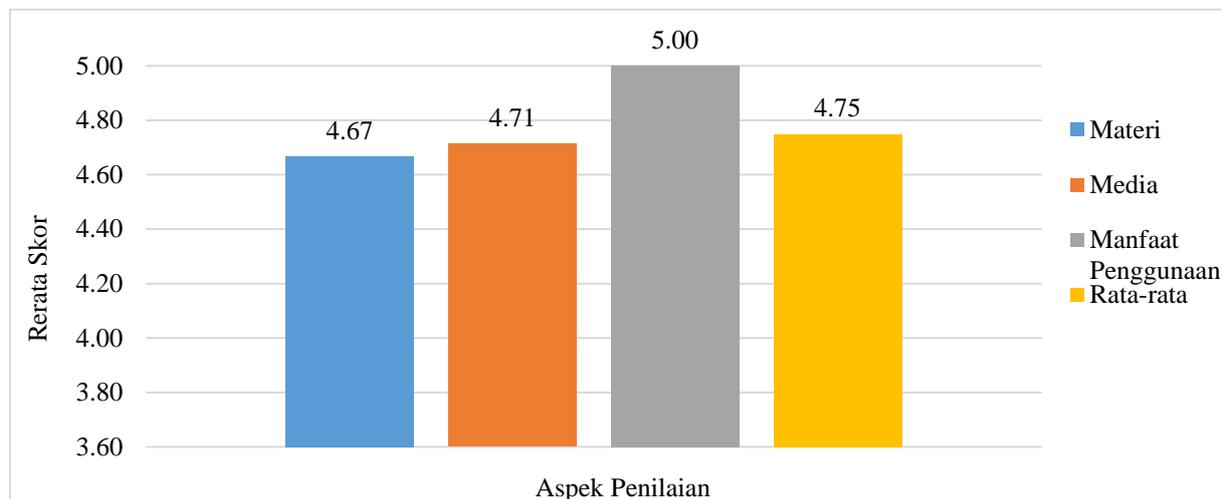
Gambar 1. Grafik Penilaian Ahli Materi

Hasil penilaian ahli materi tahap kesatu ditinjau dari aspek: (1) Dimensi pengetahuan memperoleh skor rerata 3,67, (2) Dimensi keterampilan memperoleh skor rerata 5, dan (3) Organisasi materi memperoleh skor rerata 4,67. Sehingga dapat diketahui rerata skor diatas sebesar 4,06, kemudian dikategorikan berdasarkan Tabel 2 mengenai kriteria kelayakan produk, materi media pembelajaran ini masuk pada kategori “Layak”.

- 2) Validasi oleh ahli media dilakukan mencakup tiga aspek penilaian mulai dari materi, media, dan manfaat penggunaan. Dari ketiga dimensi utama tersebut, tentunya dibagi lagi menjadi beberapa sub indikator untuk lebih memperjelas aspek ukurnya. Tabel 4 berisi detail data penilaian validasi ahli media.

Tabel 4. Hasil Penilaian Ahli Media

Indikator	Bobot	Skor Rerata	Kriteria
Materi	28	4,67	Sangat Layak
Media	66	4,72	Sangat Layak
Manfaat Penggunaan	20	5	Sangat Layak
Jumlah	114	4,75	Sangat Layak

**Gambar 2.** Grafik Penilaian Ahli Media

Hasil penilaian ahli media tahap kedua ditinjau dari aspek: (1) Materi memperoleh skor rerata 4,67, (2) Media memperoleh skor rerata 4,71, dan (3) Manfaat penggunaan memperoleh skor rerata 5. Sehingga diperoleh nilai rerata sebesar sebesar 4,75. Berdasarkan Tabel 2 kriteria kelayakan produk media video ini masih masuk pada skala 1. Jadi, media pembelajaran ini dilihat dari aspek media masuk pada kategori “Sangat Layak” untuk digunakan.

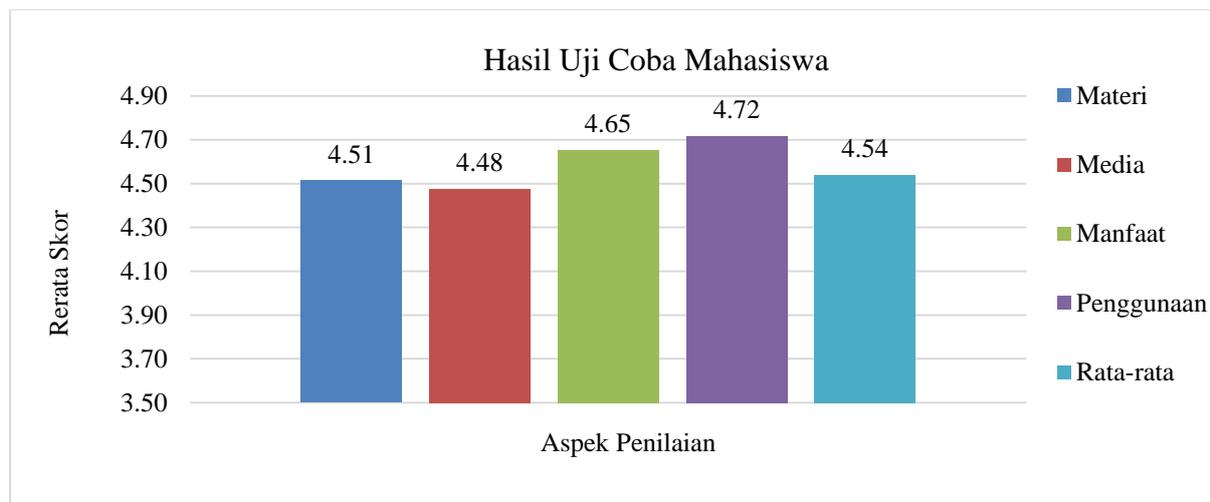
c. Uji Coba Produk

Setelah mendapati bahwasanya kualitas video pembelajaran sudah layak

oleh para validator maka selanjutnya dapat dilaksanakan uji coba produk kepada subjek mahasiswa. Pada proses ini peneliti memberikan kuesioner dalam bentuk *google form* yang dapat dengan mudah diakses oleh para subjek. Di dalam *google form* tersebut, peneliti juga sudah merancang urutan yang perlu diperhatikan oleh para mahasiswa sebelum mengisi setiap butir pertanyaan pada kuesioner Terdapat total 26 butir pertanyaan yang mencakup beberapa aspek seperti materi, media, kemanfaatan, dan penggunaan. Detail hasil respon mahasiswa dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 5. Hasil uji Coba Mahasiswa

Indikator	Bobot	Skor Rerata	Kriteria
Materi	1896	4,52	Sangat Layak
Media	3222	4,47	Sangat Layak
Manfaat	1117	4,65	Sangat Layak
Penggunaan	849	4,72	Sangat Layak
Jumlah	1896	4,54	Sangat Layak



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Coba Mahasiswa

Hasil penilaian uji coba pada mahasiswa ditinjau dari aspek: (1) Materi memperoleh skor rerata 4,52, (2) Media memperoleh skor rerata 4,47, (3) Manfaat memperoleh skor rerata 4,65, dan (4) Penggunaan memperoleh skor rerata 4,72. Dari ketiga skor di atas didapat rata-rata sebesar 4,54. Berdasarkan Tabel 2 kriteria kelayakan produk media video ini masuk pada skala 1. Jadi, media pembelajaran ini dilihat dari Tabel 6 masuk pada kategori “Sangat Layak” untuk digunakan.

d. Evaluasi

Setelah mengetahui bahwasanya produk media video telah layak dari sudut pandang validator ahli maka selanjutnya pada penelitian ini media video dapat di uji cobakan kepada subjek uji, yaitu mahasiswa. Subjek uji pada penelitian berjumlah 60 mahasiswa program S1 DPTSP rentang angkatan 2018 hingga 2021. Berdasarkan analisis peneliti didapatkan bahwasanya setiap aspek yang ada pada media video memiliki nilai lebih dari 4,5 dengan total persentase kelayakan media sebesar 4,54. Mengacu kepada nilai setiap aspek maupun total kelayakan media tersebut, dapat dengan cukup jelas untuk mengatakan bahwa produk media video ini sudah sangat layak

untuk digunakan dalam suatu pembelajaran tanpa adanya perbaikan lebih lanjut.

SIMPULAN

Proses pengembangan media pembelajaran video *tutorial* kompetensi baja ringan pada mata kuliah Praktik Baja dan Logam DPTSP FT UNY dilakukan dengan menggunakan model pengembangan 4D, dengan melewati serangkaian proses mulai dari *define*, *design*, *develop*, dan terakhir *disseminate*. Pada tahap *define*, dilakukan analisis terhadap kurikulum, pengguna, media, dan sarana sebagai bahan penyusunan *design*. Pada tahap *design* dilakukan pembuatan naskah video dan *storyboard* video. Pada tahap *develop* dilakukan proses *shooting* video, *editing* video, validasi produk video, uji coba produk terhadap mahasiswa DPTSP FT UNY, dan evaluasi. Lalu terakhir pada tahap *disseminate* dilakukan distribusi produk kepada DPTSP FT UNY.

Hasil pengembangan media pembelajaran berupa video *tutorial* kompetensi baja ringan pada mata kuliah Praktik Baja dan Logam DPTSP FT UNY dilihat dari (a) Kelayakan ahli materi: sudah masuk dalam kategori “Layak” dengan total

rerata skor 4,06; (b) Kelayakan ahli media: sudah masuk dalam kategori “Sangat Layak” dengan total rerata skor 4,75; (c) Persepsi mahasiswa DPTSP FT UNY: sudah masuk dalam kategori “Sangat Layak” dengan total rerata skor 4,52.

DAFTAR RUJUKAN

- Badan Pusat Statistik.* (2022). *Statistik pengangguran terbuka menurut pendidikan tertinggi yang ditamatkan 1986 – 2022.* Jakarta: Badan Pusat Statistik. Diakses 5 Maret 2022 pada <https://www.bps.go.id/>.
- Calora, P. O., & Lleba, Y. M. R.* (2018). *Evaluating the use and acceptance of e-learning for tertiary education among senior high school students.* *IJODEL*, 4(2), 39-55.
- Harjanti, K.* (2017). *Pengembangan media pembelajaran video animasi pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi atap baja.* *E-Journal Pend. Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 5(8), 31.
- Indriana, D.* (2011) *Mengenal ragam gaya pembelajaran efektif* (Nawang, S., Ed.). Yogyakarta: Diva Press.
- Nyutu, E. N., Cobern, W. W., & Pleasants, B. A-S.* (2021). *Correlational study of student perceptions of their undergraduate laboratory environment with respect to gender and major.* *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 9(1), 83-102.
- Pribadi,* (2017). *Media dan teknologi dalam pembelajaran, edisi pertama.* Jakarta: Kencana.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russel, J. D.* (2011). *Instructional technology & media for learning 9th edition (teknologi pembelajaran dan media untuk belajar edisi kesembilan).* (A. Rahman, Terjemahan). Jakarta: Prenada Media Group.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I.* (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A Sourcebook.* Indiana: Indiana University, 1974.
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.*