

# PENGEMBANGAN MODUL PROSES PEMBUATAN RODA GIGI HELIX DI SMK N 2 YOGYAKARTA

## A MODUL DEVELOPMENT OF HELICAL GEAR MAKING PROCESS IN SMK N 2 YOGYAKARTA

Oleh: Eka Okta Taruna Sakti dan Dwi Rahdiyanta, Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, E-mail: [ekaokta762@gmail.com](mailto:ekaokta762@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan mengetahui kelayakan modul proses pembuatan roda gigi helix di SMK N 2 Yogyakarta. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D). Penelitian dilakukan pada 24 siswa di Jurusan Teknik Pemesinan SMK N 2 Yogyakarta. Teknik pengumpulan data menggunakan angket dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: Modul proses pembuatan roda gigi helix telah dihasilkan melalui 7 langkah pengembangan yaitu identifikasi masalah, pengumpulan informasi, desain modul, validasi desain, revisi desain dan uji coba terbatas. Tingkat kelayakan modul proses pembuatan roda gigi helix dapat dilihat berdasarkan 3 aspek penilaian yaitu validasi ahli materi dengan rerata skor 3,29 yang termasuk dalam klasifikasi Sangat Baik; validasi ahli media dengan rerata skor 3,37 yang termasuk dalam klasifikasi Sangat Baik; dan hasil uji coba terbatas dengan rerata skor 3,42 yang termasuk dalam klasifikasi Sangat Baik. Rerata total dari 3 aspek penilaian adalah 3,36 yang termasuk dalam klasifikasi Sangat Baik.

Kata kunci: Modul, Proses Pembuatan Roda Gigi Helix, dan Penelitian Pengembangan.

### Abstract

*This research aimed to produce and determine the feasibility of the module in the process of making helix gears at SMK N 2 Yogyakarta. This research is a Research and Development (R&D). The research was conducted on 24 students in the Mechanical Engineering Department of SMK N 2 Yogyakarta. Data collection techniques using questionnaires and analyzed in descriptive quantitative. The results of this research indicate that: Module process for making of helical gear has been produced through 7 development steps namely, problem identification, information gathering, module design, design validation, design revision and limited testing. The level of feasibility of the module process for making of helical gears can be seen based on 3 aspects of assessment namely, material expert validation with a mean score of 3.29 which is included in the Very Good classification; media expert validation with a mean score of 3.37 which is included in the Very Good classification; and the results of the limited testing with a mean score of 3.42 which is included in the Very Good classification. The total average of the 3 aspects of the assessment is 3.36 which is included in the Very Good classification.*

*Keywords: Module, Process For Making Of Helical Gear, and Development Research*

## PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) mempunyai peran penting dalam menyiapkan dan membekali peserta didik dengan kemampuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kecakapan kejuruan para profesi sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Hal ini setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber belajar lainnya, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan. Ini

menunjukkan media pendidikan merupakan salah satu sarana yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran.

Proses belajar mengajar merupakan proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari pendidik kepada peserta didik yang dilakukan dengan proses pembelajaran. Kurang maksimalnya proses pembelajaran berakibat tujuan pembelajaran tidak dapat dicapai peserta didik secara maksimal. Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembelajaran, baik dari peserta didik itu sendiri, maupun faktor lain

seperti; pendidik/guru, penggunaan metode dan media pembelajaran (Bagas Lantip B., 2017: 183)

Di dalam mewujudkan peserta didik yang terampil dan mandiri maka, SMK Negeri 2 Yogyakarta dengan mengajarkan keterampilan siswa secara intensif sesuai dengan bidangnya agar siswa memiliki kompetensi yang dapat diandalkan untuk bekerja di industri atau institusi lain. Salah satu mata pelajaran dasar yang diajarkan di Jurusan Teknik Pemesinan adalah teknik pemesinan frais. Pelajaran ini penting guna mendukung siswa untuk melaksanakan praktik perbengkelan yang tersedia di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di SMK Negeri 2 Yogyakarta khususnya pada Jurusan Teknik Pemesinan selama proses belajar mengajar pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Frais terdapat kendala dalam penyampaian materi khususnya materi roda gigi helix. Kendala tersebut dipicu cara mengajar guru yang masih menggunakan metode ceramah. Keaktifan siswa terhambat karena siswa hanya belajar mencatat mata pelajaran yang diajarkan oleh guru, karena mereka kurang dilatih untuk berfikir kreatif dari pelajaran yang diajarkan oleh guru.

Menurut Hamalik (1986) pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis bagi siswa. Pembelajaran yang menggunakan media lain, seperti buku panduan masih jarang digunakan oleh siswa. Padahal buku panduan melatih kemandirian siswa untuk aktif berfikir kritis saat proses belajar mengajar berlangsung. Media pembelajaran membantu memperjelas isi pesan materi kepada siswa dengan bantuan dari komputer juga. Media pembelajaran berbantuan komputer (*computer-assisted instruction*) adalah penggunaan komputer sebagai pembantu tambahan atau bukan sebagai penyampai utama dalam belajar; pemanfaatannya meliputi penyajian informasi isi materi pelajaran, latihan, atau kedua-duanya (Azhar Arsyad, 2015: 93).

Perlakuan untuk mengatasi permasalahan mendasar pada siswa, yaitu ketidakmampuan siswa dalam mengembangkan kemandirian untuk belajar dengan media atau model pembelajaran yang telah diberikan oleh guru, maka penulis mencoba mencari solusi yaitu dengan pengembangan modul materi roda gigi helix dengan penambahan power point di dalamnya pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Frais di SMK Negeri 2 Yogyakarta khususnya pada kelas XII TP.

Modul sebagai alat pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Tiwana, 2010: 260). Sehingga diharapkan dengan pengembangan media dalam bentuk modul ini siswa dapat mengembangkan kemandirian untuk belajar. Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul proses pembuatan roda gigi helix yang layak pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Frais kelas XII. Modul yang dikembangkan disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran teknik pemesinan frais kelas XII di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian (Research and Development), Metode Penelitian dan Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2008: 297).

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

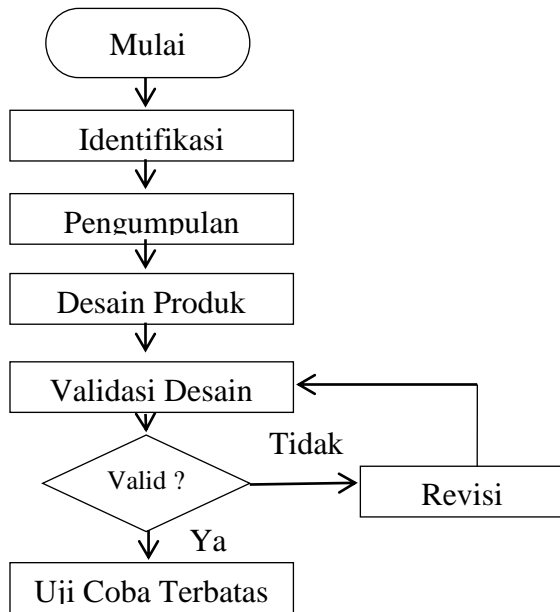
Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan dari bulan Agustus 2018 sampai Oktober 2018. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Yogyakarta yang beralamat di Jalan AM. Sangaji Jetis, Yogyakarta.

### **Target/Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini terdiri dari 1 ahli media, 2 ahli materi dan 24 siswa kelas XII TP 2 Teknik Pemesinan di SMK N 2 Yogyakarta.

**Prosedur**

Prosedur pengembangan yang digunakan yaitu memodifikasi prosedur pengembangan dari Sugiyono (2013: 298). Prosedur pengembangan yang dilakukan yaitu: Identifikasi masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, Pembuatan produk, dan uji coba terbatas. Prosedur pengembangan dapat dijelaskan dengan Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Media

**Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan**

**Data**

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Instrumen Ahli Materi, Instrumen Ahli Media, dan Instrumen Uji Coba Terbatas. Teknik pengumpulan data yang berkaitan dengan identifikasi masalah awal penelitian adalah dengan wawancara. Sedang, pengumpulan data yang berkaitan kelayakan dan tanggapan mengenai pengembangan media pembelajaran adalah dengan menggunakan angket.

**Teknik Analisis Data**

Analisis data yang digunakan yaitu dengan teknik analisis deskriptif. Skala pengukuran yang digunakan adalah skala Likert dengan empat pilihan jawaban Sangat Baik (skor 4), Baik (skor 3), Tidak Baik (skor 2), dan Sangat Tidak Baik (skor 1). Jarak interval antara Sangat

Baik sampai Sangat Tidak Baik digunakan rumus dari Eko Putro Widoyoko (2014: 110) pada persamaan 1.

$$A = \frac{B - C}{D} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

A= jarak interval

B= skor tertinggi

C= skor terendah

D= jumlah kelas interval

Skor tertinggi yaitu 4 pada kelas sangat baik, skor terendah yaitu 1 pada kelas sangat tidak baik serta jumlah kelas interval adalah 4, maka jarak intervalnya dapat dihitung pada persamaan 2.

$$\text{Jarak interval} = \frac{4 - 1}{4} = 0,75 \dots\dots\dots (2)$$

Jarak interval tersebut kemudian dibuatkan tabel klasifikasi tingkat kelakayakan untuk menilai modul seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Kelayakan

Rerata Skor	Kelayakan Produk
> 3,25 s/d 4,00	Sangat Baik
> 2,50 s/d 3,25	Baik
> 1,75 s/d 2,50	Tidak Baik
1,00 s/d 1,75	Sangat Tidak Baik

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pengembangan modul proses pembuatan roda gigi helix pada mata pelajaran teknik pemesinan frais di SMK Negeri 2 Yogyakarta ini menggunakan prosedur pengembangan yang diadaptasi dari model pengembangan Sugiyono, namun dalam proses pengembangan ini peneliti hanya mampu mencapai langkah nomer 7 yaitu Uji Coba Terbatas, dikarenakan kurangnya waktu yang dibutuhkan dalam proses pengembangan dan penelitian. Langkah-langkah yang telah dilakukan adalah: Identifikasi Masalah, Pengumpulan Informasi, Desain Modul, Validasi

Desain Modul, Revisi Desain Modul, Pembuatan Produk, dan Uji Coba Terbatas. Berikut ini adalah penjelasan dari langkah yang telah dilakukan.

### Identifikasi Masalah

Hasil identifikasi masalah yang dilakukan dengan metode observasi dan wawancara terhadap guru pengampu teknik pemesinan frais adalah sebagai berikut: Tingkat kemauan siswa untuk membaca buku masih kurang karena media pembelajaran dalam bentuk cetakan yang masih terbatas, tingkat kemauan siswa dalam mengikuti pembelajaran masih kurang karena alat bantu media pembelajaran yang kurang bervariasi, kemandirian siswa dalam belajar masih kurang karena siswa masih terlalu mengandalkan materi yang diberikan guru, dan masih kurangnya penggunaan media pembelajaran dalam bentuk cetakan seperti modul yang mendukung kemudahan siswa untuk belajar.

### Pengumpulan Informasi

Pengumpulan informasi yang dilakukan diantaranya melalui langkah menelaah silabus kurikulum 2013 mata pelajaran Teknik Pemesinan Frais untuk kelas XII SMK Negeri 2 Yogyakarta dan wawancara dengan guru pengampu Teknik Pemesinan Frais kelas XII Jurusan Teknik Pemesinan di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Hasil wawancara mengemukakan jika hanya menggunakan media papan tulis saja maka memerlukan waktu yang cukup lama untuk menjelaskan materi pada kompetensi dasar pembuatan roda gigi helix. Mengenai pembuatan atau pengembangan modul, beliau mengatakan bahwa itu harus dilakukan oleh guru, selain agar pembelajaran lebih teratur, siswa juga bisa menggunakan modul tersebut sebagai bahan latihan di rumah agar pengetahuan dan keterampilan siswa bisa berkembang.

Langkah yang dilakukan untuk proses pengumpulan informasi juga dilakukan dengan cara mengkaji referensi untuk melakukan pembuatan modul proses pembuatan roda gigi helix didapatkan dari buku dan internet.

### Desain Modul

Langkah dalam mendesain diantaranya: mengumpulkan garis besar materi modul sesuai silabus, menentukan isi modul, menulis materi isi modul, menentukan naskah materi dalam bentuk media *power point*, membuat dan mengedit materi dalam media *power point*. Setelah mempelajari silabus, maka garis besar materi yang akan dimasukkan harus mencakup 3 kompetensi dasar. Garis besar materinya meliputi Definisi proses pemesinan frais, bagian-bagian mesin frais dan penggunaan mesin frais pada proses pembuatan roda gigi helix; Fungsi dan penggunaan kepala pembagi sebagai alat bantu mesin frais pada proses pembuatan roda gigi helix; Menjelaskan perhitungan roda gigi helix dan proses pembuatannya.

Isi modul dibagi dalam 3 bab meliputi pendahuluan, materi pembelajaran, dan penutup. Bab pendahuluan berisi deskripsi modul, petunjuk penggunaan modul, daftar kompetensi dasar, dan tujuan. Bab materi pembelajaran diisi 3 materi dan soal materi berdasarkan 3 kompetensi dasar sesuai silabus yang harus dipelajari sampai tuntas. Bab penutup berisi motivasi dan kunci jawaban soal pada materi.

### Validasi Desain Modul

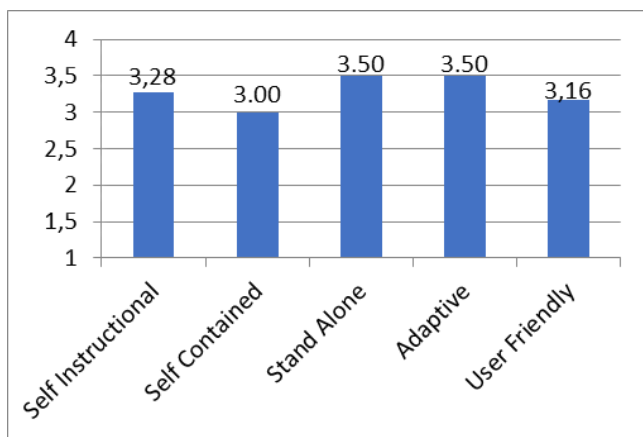
Validasi desain modul proses pembuatan roda gigi helix menggunakan instrumen penelitian yang juga telah divalidasi. Validasi secara isi materi melibatkan 2 orang ahli materi yang menguasai bidang teknik pemesinan frais, ahli materi yang dipilih merupakan dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dan dari guru mata pelajaran teknik Pemesinan Frais kelas XII SMK Negeri 2 Yogyakarta. Validasi dari sisi media pembelajaran dilakukan oleh seorang ahli media pembelajaran, ahli media yang dipilih merupakan dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Ahli materi menilai pada aspek *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive* dan *user friendly*. Dari hasil analisis rata-rata setiap aspek dan rata-rata total kemudian dibandingkan dengan klasifikasi tingkat kelayakan modul (Tabel 1) untuk menentukan

kelayakan setiap aspek dan kelayakan total. Data hasil validasi ahli materi yang telah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Data Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Rerata	Klasifikasi
<i>Self Instructional</i>	3.28	Sangat Baik
<i>Self Contained</i>	3.00	Baik
<i>Stand Alone</i>	3.50	Sangat Baik
<i>Adaptive</i>	3.50	Sangat Baik
<i>User Friendly</i>	3.16	Baik
Rata-rata Total	3.29	Sangat Baik



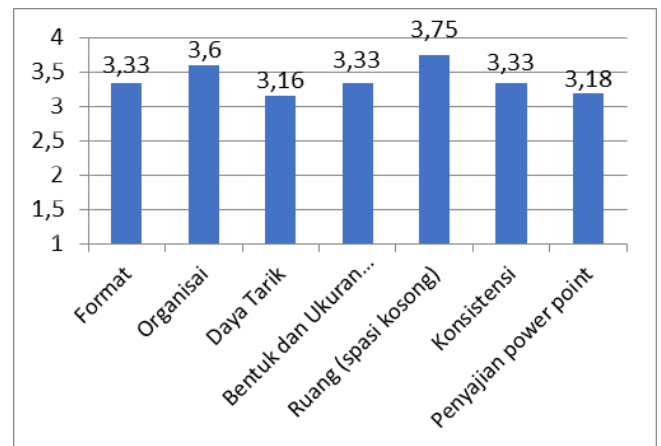
Gambar 2. Histogram Hasil Validasi Ahli Materi Pembelajaran

Rerata dan klasifikasi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa modul proses pembuatan roda gigi helix yang dikembangkan sudah layak dari sisi materi, karena untuk mendapatkan produk yang layak harus mempunyai rerata >2.50 atau berada pada klasifikasi Baik. Hasil validasi oleh ahli materi pembelajaran dapat lebih diperjelas pada histogram (Gambar 2).

Ahli media menilai pada aspek format, organisasi, daya tarik, bentuk dan ukuran huruf, ruang (spasi kosong), konsistensi dan penyajian *power point*. Dari hasil analisis rata-rata setiap aspek dan rata-rata total kemudian dibandingkan dengan klasifikasi tingkat kelayakan modul (Tabel 1). Data hasil validasi ahli media yang telah dirangkum disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Data Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Rerata	Klasifikasi
Format	3.33	Sangat Baik
Organisasi	3.60	Sangat Baik
Daya Tarik	3.16	Baik
Bentuk dan Ukuran Huruf	3.33	Sangat Baik
Ruang (spasi kosong)	3.75	Sangat Baik
Konsistensi	3.33	Sangat Baik
Penyajian <i>power point</i>	3.18	Baik
Rata-rata Total	3.37	Sangat Baik



Gambar 3. Histogram Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran

Rerata dan klasifikasi pada Tabel 3 menunjukkan bahwa modul proses pembuatan roda gigi helix yang dikembangkan sudah layak dari sisi media, karena untuk mendapatkan produk yang layak harus mempunyai rerata >2.50 atau berada pada klasifikasi Baik. Hasil validasi oleh ahli media pembelajaran dapat lebih diperjelas pada histogram (Gambar 3).

### Revisi Desain Modul

Setelah melakukan validasi dengan ahli materi dan ahli media, maka didapatkanlah data-data penilaian sesuai pernyataan di angket dan saran. Sedangkan saran dari ahli materi dan ahli media digunakan untuk melakukan perbaikan sebelum dilakukan uji coba kepada siswa.

### Pembuatan Produk

Setelah melakukan revisi terhadap produk, lalu modul dicetak untuk dilakukan uji coba terbatas. Modul dicetak dengan 2 sisi atau 2

muka dan seluruhnya berisi halaman berwarna beserta cover depan dan belakang.

### Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan untuk mencari kekurangan-kekurangan awal dari modul proses pembuatan roda gigi helix yang telah dibuat. Uji coba ini diikuti oleh siswa kelas XII TP 2 sejumlah 24 orang siswa. Peralatan yang dibutuhkan adalah: modul, angket dan *ballpoint* sejumlah siswa, daftar hadir uji coba terbatas, proyektor dan laptop.

Uji coba terbatas dilakukan dengan langkah-langkah: mengumpulkan siswa pada ruangan yang telah ditentukan, menyampaikan maksud dan tujuan penelitian, membagikan 3 modul sesuai jumlah baris meja, meminta siswa mengamati keseluruhan modul, menayangkan salah satu materi dalam bentuk pdf dan *power point* dengan tetap meminta siswa mengamati modulnya, membagikan angket penilaian dan pendapat sejumlah siswa, meminta siswa untuk mengisi angket tersebut, mengumpulkan angket yang telah diisi serta modulnya, menyampaikan ucapan terima kasih atas kesediannya mengikuti uji coba terbatas.

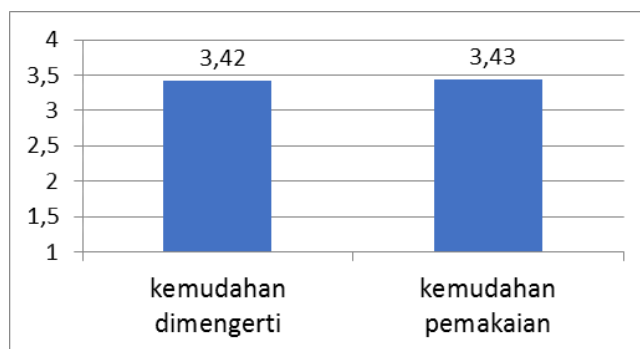
Penilaian pada uji coba terbatas didasarkan pada aspek: kemudahan dimengerti dan kemudahan pemakaian. Dari hasil analisis rata-rata setiap aspek dan rata-rata total kemudian dibandingkan dengan Tabel 1 untuk menentukan kelayakan setiap aspek dan kelayakan total. Data hasil uji coba terbatas yang telah dirangkum disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Data Hasil Uji Coba Terbatas

Aspek Penilaian	Rerata	Klasifikasi
Kemudahan Dimengerti	3.42	Sangat Baik
Kemudahan Pemakaian	3.43	Sangat Baik
Rata-rata Total	4.425	Sangat Baik

Rerata dan klasifikasi pada Tabel 4 menunjukkan bahwa modul proses pembuatan roda gigi helix yang dikembangkan sudah layak setelah melaksanakan uji coba terbatas, karena untuk mendapatkan produk yang layak harus

mempunyai rerata  $>2.5$  atau berada pada klasifikasi Baik. Hasil uji coba terbatas dapat lebih diperjelas pada Gambar 4.

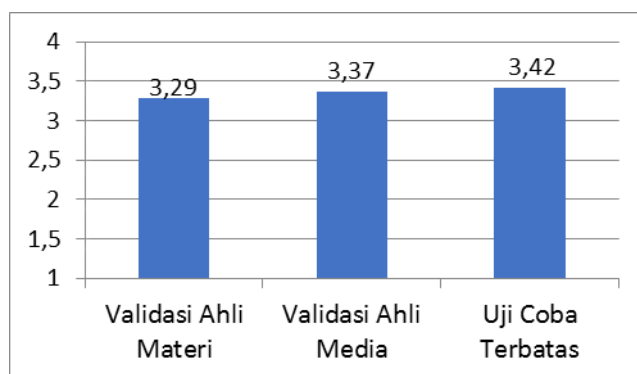


Gambar 4. Histogram Hasil Uji Coba Terbatas

Berdasarkan semua rerata dan klasifikasi di atas, jika diambil reratanya lagi maka akan didapatkan hasil rata-rata total 3.33 dengan klasifikasi Sangat Baik. Rerata dan klasifikasi tersebut menunjukkan bahwa modul proses pembuatan roda gigi helix yang dikembangkan sudah layak untuk digunakan dalam proses belajar mengajar. Data hasil kelayakan modul proses pembuatan roda gigi helix disajikan pada Tabel 5. Hasil penilaian dari 3 aspek penilaian dapat diperjelas pada Gambar 5.

Tabel 5. Hasil Penilaian Modul Proses Pembuatan Roda Gigi Helix

Aspek Penilaian	Rerata	Klasifikasi
Validasi Ahli Materi	3.29	Sangat Baik
Validasi Ahli Media	3.37	Sangat Baik
Uji Coba Terbatas	3.42	Sangat Baik
Rata-rata Total	3.36	Sangat Baik



Gambar 5. Histogram Hasil Penilaian Modul Proses Pembuatan Roda Gigi Helix

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka disimpulkan bahwa modul proses pembuatan roda gigi helix dihasilkan melalui 7 langkah pengembangan, yaitu: Identifikasi Masalah, Pengumpulan Informasi, Desain Modul Pembelajaran Interaktif, Validasi Desain Modul Pembelajaran Interaktif, Revisi Desain Modul Pembelajaran Interaktif, Pembuatan Produk dan uji coba terbatas. Setelah melalui semua langkah pengembangan, maka modul proses pembuatan roda gigi helix dapat untuk digunakan sebagai sarana belajar mandiri oleh siswa.

Tingkat kelayakan modul proses pembuatan roda gigi helix yang dihasilkan ditentukan oleh tiga kegiatan penilaian produk, yaitu: validasi ahli materi, validasi ahli media dan uji coba terbatas. Hasil validasi ahli materi dari lima aspek penilaian didapat rerata 3.29 berada pada klasifikasi Sangat Baik. Hasil validasi ahli media dari tujuh aspek penilaian didapat rerata 3.37 berada pada klasifikasi Sangat Baik. Uji coba terbatas dari dua aspek penilaian didapat rerata 3.42 berada pada klasifikasi Sangat Baik. Rerata totalnya adalah 3.36 berada pada klasifikasi Sangat Baik.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan saran bahwa bagi sekolah diharapkan untuk dapat meningkatkan jumlah mesin frais yang dapat digunakan untuk praktik pembuatan roda gigi helix agar modul yang dikembangkan dapat digunakan. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan bisa melanjutkan penelitian modul proses pembuatan roda gigi helix untuk mencari pengaruhnya terhadap pembelajaran ataupun membandingkan dengan media pembelajaran lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Ashar Arsyad. (2015). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Bagas, L.B. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer untuk Demonstrasi Proses Pengefraisan. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, 3 (5), 183-190. Bagas, L.B. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer untuk Demonstrasi Proses Pengefraisan. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, 3 (5), 183-190.

Eko, P.W. (2014). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Oemar Hamalik. (1994). *Media Pendidikan (Cetakan ke-7)*. Bandung: Penerbit PT Citra Aditya Bakti.

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Tiwan. (2010). Penerapan Modul Pembelajaran Bahan Teknik Sebagai Upaya Peningkatan Proses Pembelajaran Di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 2 (19), 255-280.

