

## KEMAMPUAN TEORITIS PEMESINAN FRAIS SISWA KELAS XI JURUSAN TEKNIK PEMESINAN DI SMKN 2 PENGASIH

### *THEORETICAL SKILL OF MILLING MACHINE STUDENTS OF CLASS XI DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING AT SMKN 2 PENGASIH*

Oleh: Taufix Hidayat dan Sutopo, Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, email: [taufix.hidayat2016@student.uny.ac.id](mailto:taufix.hidayat2016@student.uny.ac.id)

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa tinggi kemampuan teoritis pemесinan frais siswa berdasarkan kurikulum yang diajarkan di sekolah, dan berdasarkan SKKNI, serta kesesuaian kurikulum yang diajarkan di sekolah terhadap SKKNI. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan analisis deskriptif. Subjek penelitian ini adalah siswa SMK Negeri 2 Pengasih jurusan Teknik Pemесinan kelas XI yang berjumlah 71 siswa. Teknik pengambilan data dilakukan dengan metode tes menggunakan soal pilihan ganda. Metode tes digunakan untuk mengukur kemampuan teoritis pemесinan frais. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemampuan teoritis pemесinan frais siswa berdasarkan kurikulum adalah 83.5%, berdasarkan SKKNI sebesar 80.5%. Tingkat kesesuaian kemampuan teoritis pemесinan frais berdasarkan kurikulum yang diajarkan di sekolah dengan kemampuan teoritis pemесinan frais berdasarkan SKKNI sebesar 96% dan masuk ke dalam kategori sangat sesuai.

Kata kunci: Kemampuan Teoritis, Pemесinan Frais, Teknik Pemесinan

#### **Abstract**

*The study aims to determine the level of milling machine theoretical skill students based on the curriculum taught in schools, and by SKKNI, as well as the competition of the curriculum taught in schools with SKKNI. The method used in this study is a quantitative with a descriptive analysis. The subject of this study is student of SMK Negeri 2 Pengasih, majoring in Mechanical Engineering class XI, total 71 students. The data collection technique is done by using multiple choice issues. Test method was used to measure theoretical skill of milling machine. The result showed that the level of student's theoretical skill of milling machines based on the curriculum is 83.5%, based on SKKNI is 80.5%. The level of suitability of milling machine theoretical skill based on the curriculum taught in schools with milling machine theoretical skill based on SKKNI is 96% and falls into the very appropriate category.*

*Keywords: Theoretical Skill, Milling Machine Practice, Machining*

## **PENDAHULUAN**

Dunia saat ini telah memasuki era Revolusi Industri 4.0 yang ditandai dengan diterapkannya konsep otomasi, *big data*, ekonomi digital, kecerdasan buatan, serta *Internet of Things (IOT)*. Definisi lain dari revolusi industri 4.0 ialah era disrupsi dan revolusi digital. Terjadinya otomatisasi segala bidang disebut juga dengan revolusi digital. Persaingan tenaga kerja menjadi tidak linier juga menjadi faktor industri 4.0 dikenal juga dengan era disrupsi teknologi, karena konektivitas dibidang tertentu dan otomatisasi akan mengubah dunia industri (Yahya, 2018). Seiring dengan kemajuan global, diharapkan akan melahirkan generasi yang cerdas, cakap dan terdidik untuk membangun bangsa.

Menghadapi era Revolusi Industri 4.0 dibutuhkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas, kompeten dan beretika. Menurut Wagiran (2007: 53) keadaan dunia kerja penuh ketidakpastian, keahlian dalam mengadaptasikan pengetahuan, sikap serta keterampilan yang dimiliki hendak mempengaruhi vital dalam bersaing di dunia kerja. Melalui pendidikan, manusia di Indonesia diharapkan bisa unggul dan mampu berkompetensi dengan SDM negara lain. Sesuai Sistem Pendidikan Nasional yang terdapat dalam UU No. 20 Tahun 2003, pendidikan nasional memiliki fungsi menumbuhkan kemampuan dan membentuk watak dan peradaban bangsa yang bermartabat pada konteks mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk menumbuh kembangkan potensi siswa agar

beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, berkarakter, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang bertanggung jawab. Dengan demikian, setiap warga negara memiliki tanggung jawab untuk menjadi manusia yang unggul dan mencintai negaranya.

Salah satu lembaga pendidikan yang mempersiapkan lulusannya untuk langsung bekerja adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Menurut UU No. 20 Tahun 2003, Pendidikan kejuruan memiliki peranan penting dalam mendukung kemajuan sektor industri di tanah air dengan menghasilkan SDM yang memiliki kompetensi dibidang tertentu. Selaras dengan Peraturan Pemerintah No 29 Tahun 1990 3 Ayat (2), Pendidikan kejuruan mengutamakan penyiapan peserta didik untuk memasuki lapangan kerja serta memiliki keterampilan yang profesional. Artinya pendidikan yang dilaksanakan harus memperhatikan keahlian yang sesuai kebutuhan dunia industri. Oleh karena itu, pendidikan harus memperhatikan kompetensi yang ada pada dunia kerja untuk dikembangkan dalam pembelajaran, sehingga peserta didik memiliki kompetensi seperti harapan dunia kerja (Muhson dkk, 2012).

Pendidikan SMK dirancang menggunakan kurikulum berbasis kompetensi guna menekan angka pengangguran. Namun, kenyataannya SMK sebagai lembaga pendidikan seharusnya membentuk lulusan siap kerja justru memiliki tingkat pengangguran tertinggi. Menurut data dari Badan Pusat Statistik 2020, Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) pada Februari 2020 didominasi oleh lulusan SMK sebesar 8,49% Sekolah Menengah Atas (SMA) sebesar 6,77%, Diploma I/II/III sebesar 6,76%, Universitas sebesar 5,73%, Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebesar 5,02% dan lulusan SD ke bawah sebesar 2,64% dari jumlah pengangguran, khusus untuk wilayah Kulon Progo lulusan SMK menyumbang TPT sebesar 5,11%. Hal ini disebabkan karena kurikulum digunakan secara terus menerus, dalam pembuatannya juga tidak dipadukan dengan perubahan dan kemajuan dunia industri. Menurut Mulyasa (2013: 60), perubahan serta pengembangan kurikulum adalah

masalah yang sangat penting, karena kurikulum harus menyesuaikan kebutuhan zaman.

Pembelajaran produktif di SMK seharusnya telah mengacu Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), dimana SKKNI memiliki fungsi sebagai acuan pendidikan berbasis kompetensi. SKKNI adalah suatu rumusan kemampuan kerja diantaranya pengetahuan (*knowledge*), keterampilan (*skill*), dan sikap kerja (*attitude*), yang bersangkutan kebutuhan dunia kerja dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku (Kemenperin.go.id, 2020). Suatu kurikulum harus memiliki kesesuaian atau relevansi. Kesesuaian ini meliputi dua hal. Pertama, kesesuaian antara kurikulum dengan tuntutan, kebutuhan, kondisi dan perkembangan masyarakat. Kedua, kesesuaian antarkomponen-komponen kurikulum, yaitu isi sesuai dengan tujuan, proses sesuai dengan isi dan tujuan, demikian juga evaluasi sesuai dengan proses, isi dan tujuan (Sukmadinata, 2012: 102) untuk mengembangkan potensi peserta didik tentunya dibutuhkan konten pembelajaran yang tepat dan sesuai dunia kerja.

SMK Negeri 2 Pengasih merupakan salah satu SMK di Kabupaten Kulon Progo. SMK Negeri 2 Pengasih memiliki beberapa Program Studi, salah satunya adalah Teknik Mesin. Program Studi Teknik Mesin SMK Negeri 2 pengasih memiliki 3 Kompetensi Keahlian, yakni Teknik Pemesinan, Teknik Pengelasan, dan Teknik Perancangan dan Gambar Mesin. SMK Negeri 2 Pengasih sudah menggunakan Kurikulum 2013 dan Kurikulum 2013 Revisi. Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Pengasih memiliki 2 kelas tiap angkatannya yakni TP 1, dan TP 2 dengan masing- masing kelas jumlah siswa sebanyak 36 orang. Program keahlian teknik pemesinan menuntut siswanya untuk kompeten baik dari segi teoritis maupun praktik.

Pemesinan frais merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di SMK khususnya pada jurusan teknik pemesinan. Pemesinan frais diajarkan pada siswa SMK dengan tujuan untuk membekali peserta didik dengan keterampilan pengetahuan dan sikap profesional, sehingga siswa berkompeten dalam bidang pemesinan frais. Pada

era globalisasi sekarang ini, perkembangan teknologi semakin maju dan canggih, terutama dalam dunia industri manufaktur pembentukan logam (Farisi, 2016:100). Proses dalam pembentukan logam dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai cara seperti menggunakan mesin perkakas. Proses pemesian merupakan proses untuk mengubah bentuk bahan baku menjadi benda kerja dengan menghasilkan geram (*chip*). Salah satu proses pemesian yang banyak dilakukan dalam pembentukan komponen logam adalah proses pengefraisan (*milling*) (Suteja, 2008:1). Sehingga kebutuhan akan tenaga kerja yang memiliki program keahlian pemesian akan lebih kompetitif. Lulusan SMK dengan keterampilan pemesian frais diharapkan dapat menjadi tenaga kerja yang berkompeten di dunia kerja, baik bekerja di dunia industri maupun bekerja secara mandiri melalui kewirausahaan.

Hasil wawancara dengan guru dan siswa di SMK N 2 Pengasih, diketahui tingkat pemahaman teori teknik pemesian frais siswa masih dalam kategori rendah. Karena pada saat kelas XI siswa pertama kali mengenal pemesian frais, sehingga dalam waktu yang singkat siswa dituntut untuk mengetahui semua parameter pemesian frais. Tetapi, siswa cenderung lebih suka untuk praktik langsung daripada belajar teori terlebih dahulu. Saat praktik, siswa melaksanakan praktik tanpa mengaplikasikan parameter pemesian, dan siswa lebih cenderung ikut-ikutan teman. Hal itu disebabkan karena kurangnya penguasaan siswa terhadap pemesian khususnya pemesian frais.

Oleh karena itu penelitian ini meneliti kemampuan teoritis pemesian frais pada masing-masing kompetensi, agar bisa dilihat perbedaan dari tiap aspek kompetensi pada kurikulum maupun SKKNI, dan kesesuaian kurikulum yang diajarkan di sekolah terhadap SKKNI.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian deskriptif ini menggunakan pendekatan kuantitatif (Sugiono, 2017: 8). Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menemukan kemampuan teoritis pemesian frais siswa kelas XI Teknik Pemesinan di SMK N 2 Pengasih.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 2 Pengasih di Jl. KRT. Kertodiningrat RT22/RW11, Margosari, Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 5 Mei 2021 sampai 21 Mei 2021.

### **Populasi/Subjek Penelitian**

Dalam penelitian ini populasinya adalah siswa kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan SMK N 2 Pengasih yang berjumlah 71 siswa. Seluruh siswa diambil sebagai sampel penelitian, atau dengan sampel jenuh, terdiri dari kelas XI Teknik Pemesinan 1 berjumlah 35 siswa dan kelas XI Teknik Pemesinan 2 berjumlah 36 siswa.

### **Prosedur**

Prosedur pengambilan data dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahapan pertama adalah observasi secara langsung pada suatu kejadian yang ada di sekolah. Tahap selanjutnya, ditentukan populasi kemudian dilakukan penyusunan instrumen dan validasi instrumen melalui para ahli validasi yang selanjutnya instrumen dapat digunakan untuk pengumpulan data, dan setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah dilakukan pengolahan data dengan analisis data serta pembahasan terkait data yang diperoleh di sekolah, kemudian pada tahap terakhir ditentukan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian.

### **Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan**

#### **Data**

Data dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif yang berupa skor tanggapan terkait kemampuan teoritis pemesian frais siswa kelas XI Teknik Pemesinan 1 dan XI Teknik Pemesinan 2 di SMK N 2 Pengasih. Instrumen yang digunakan berupa angket soal yang sudah di validasi melalui uji validasi oleh para ahli. Instrumen dibuat dengan mengacu pada kurikulum yang di ajarkan di SMK N 2 Pengasih dan mengacu pada SKKNI. Teknik pengambilan data dilakukan melalui angket soal yang dibagikan kepada siswa yang menjadi subjek penelitian dengan menggunakan google formulir kemudian

di dapat hasil data dari siswa yang sudah mengisi angket soal tersebut

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Data diperoleh dalam penelitian ini dideskripsikan sesuai dengan variabel. Dalam penelitian hanya menjelaskan satu variabel yaitu tingkat kompetensi siswa. Pada tahap ini menggunakan statistik deskriptif yaitu dengan menghitung mean (Me), median (Md), dan kesesuaian kompetensi.

Tabel 1. Kriteria penilaian penelitian

Interval Skor	Predikat	Kriteria
91 – 100	A	Sangat Baik
83 – 90	B	Baik
75 – 82	C	Cukup
67 – 74	D	Kurang Baik
≤ 66	E	Sangat Kurang Baik

Setelah diperoleh data statistik deskriptif, kemudian dimasukkan pada kriteria penilaian penelitian sebagai penentu kriteria tinggi rendahnya skor variabel. Kriteria penilaian penelitian bisa dilihat pada tabel 1. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik batang dan tabel data statistik deskriptif.

Kesesuaian kompetensi kurikulum yang diajarkan di sekolah dengan SKKNI dapat diketahui menggunakan persamaan 1 (Affandi, 2019:101) kemudian dianalisis menggunakan kriteria relevansi yang sudah diterangkan pada tabel 2. (Wagiran, 2013:37).

$$Kesesuaian = \frac{\text{Persentase SKKNI}}{\text{Persentase Kurikulum}} \dots (1)$$

Tabel 2. Kriteria kesesuaian

Interval	Kategori
$81,25\% < x \leq 100\%$	Sangat Sesuai
$62,50\% < x \leq 81,25\%$	Sesuai
$43,75\% < x \leq 62,50\%$	Kurang Sesuai
$25,00 < x \leq 43,75\%$	Tidak Sesuai

X = Persentase kesesuaian kompetensi yang diperoleh

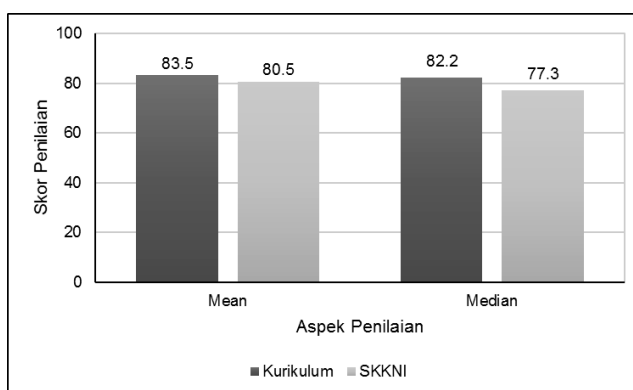
## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data penelitian ini diperoleh dari hasil angket soal yang dibagikan kepada siswa. Instrumen pada penelitian ini sebelumnya sudah di validasi melalui uji ahli atau expert judgment sehingga setiap butir soal layak untuk diujikan kepada responden. Penelitian ini menggunakan jenis analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif untuk mengetahui hasil dari responden. Deskripsi data yang akan dilakukan yaitu *mean* dan *median*.

Tabel 2. Data statistik deskriptif keseluruhan kompetensi.

Keterangan	Kurikulum	SKKNI	Total
Mean	83.5	80.5	81.5
Median	82.2	77.3	80.2

Berdasarkan tabel 2, data statistik deskriptif yang diperoleh dari semua responden penelitian didapat total nilai rata-rata dari semua kompetensi adalah 81.5. Jika dilihat dari tabel 1 yang memuat kriteria nilai, maka nilai Me Md termasuk ke dalam kategori cukup. Berarti dapat disimpulkan bahwa siswa kelas XI Teknik Pemesinan di SMKN 2 Pengasih memiliki pemahaman yang cukup terhadap pemesinan frais.



Gambar 1. Data analisis statistik deskriptif tiap kompetensi

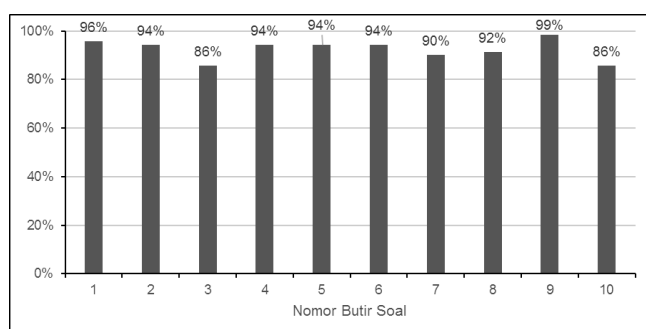
Dilihat dari data gambar 1., menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil dari setiap kompetensi yang diujikan. mean (rata-rata) dari kurikulum yang diajarkan di sekolah diperoleh sebesar 83.5, dan median yang diperoleh dari kurikulum yang diajarkan di sekolah adalah 82.2.

Jika dilihat dari kriteria nilai pada tabel 1, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kompetensi pemesinan frais berdasarkan kurikulum yang diajarkan di sekolah dinilai baik karena mempunyai nilai rata-rata 83.5.

Sedang mean yang diperoleh berdasarkan SKKNI yaitu 80.5, dan mediannya adalah 77.3. Jika dilihat dari kriteria nilai pada tabel 1, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kompetensi pemesinan frais berdasarkan SKKNI dinilai cukup karena mempunyai nilai rata-rata 80.5.

Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pada skor mean yang didapat pada tiap kompetensi, yang menunjukkan bahwa kemampuan teoritis pemesinan frais berdasarkan kurikulum yang diajarkan di sekolah lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan teoritis pemesinan frais berdasarkan SKKNI.

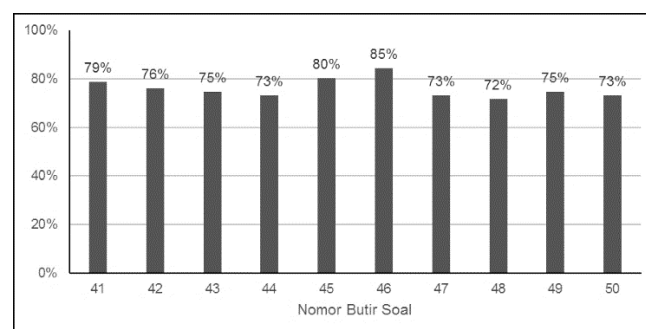
Untuk melihat kompetensi apa yang paling di kuasai dan materi apa yang kurang dikuasai oleh siswa bisa dilihat dari persentase jawaban siswa pada soal angket yang diisi oleh siswa. Didapat persentase jawaban benar pada kompetensi Analisa keselamatan kerja 92.5%, Pengukuran 80.1%, Parameter dan kelengkapan mesin frais 79.2%, dan Operasi mesin frais 76%. Maka bisa diketahui bahwa materi yang paling dikuasai oleh siswa adalah kompetensi analisa keselamatan kerja dan kompetensi yang paling rendah yang dikuasai oleh siswa adalah kompetensi operasi mesin frais.



Gambar 2. Persentase jawaban benar kompetensi analisa keselamatan kerja

Dilihat dari gambar 2, yang menunjukkan grafik paling tinggi responden yang menjawab dengan benar ada pada pilihan jawaban soal angket nomor 1 sampai dengan 10 yang memuat kompetensi Analisa keselamatan kerja. Dari 71

siswa yang menjadi responden pada angket soal nomor 1, diketahui seluruh siswa menjawab dengan benar dengan persentase 95.7%, soal nomor 2 dengan 94.3%, soal nomor 3 dengan 85.9%, soal nomor 4 dengan 94.4%, soal nomor 5 dengan 94.4%, soal nomor 6 dengan 94.40%, soal nomor 7 dengan 90.10 % soal nomor 8 dengan 91.5%, soal nomor 9 dengan 98.6%, dan soal nomor 10 dengan 85.9%.



Gambar 3. Persentase jawaban benar kompetensi operasi mesin frais

Gambar 3 menunjukkan persentase jawaban benar pada kompetensi operasi mesin frais dimana persentase jawaban benarnya lebih rendah dibandingkan dengan materi-materi lainnya yang bisa dilihat di lampiran. Pada instrumen penelitian yang digunakan peneliti ada 10 soal pilihan ganda yang memuat kompetensi operasi mesin frais. Dan didapat hasil pada setiap soalnya seperti pada gambar 3, yaitu soal nomor 41 mendapat 78,9% jawaban benar, soal nomor 42 dengan 76.10% jawaban benar, soal nomor 43 dengan 74.6%, soal nomor 44 dengan 77.2%, soal nomor 45 dengan 80.3%, soal nomor 46 dengan 84.5%, soal nomor 47 dengan 73.2%, soal nomor 48 dengan 71.8%, soal nomor 49 dengan 74.6% dan soal nomor 50 dengan 73.2% jawaban benar.

Kesesuaian kompetensi teknik pemesinan frais dapat diketahui melalui analisis dari jumlah skor akhir jawaban responden dengan jumlah total jawaban benar. Hasil analisis dari kemampuan teoritis pemesinan frais berdasarkan kurikulum yang diajarkan di SMKN 2 Pengasih dengan kemampuan teoritis pemesinan frais berdasarkan SKKNI diperoleh hasil persentase sebesar 96%, atau masuk ke dalam kategori sangat relevan dimana intervalnya  $81\% < x \leq 100\%$ . Hasil ini

menunjukkan bahwa kompetensi berdasarkan kurikulum yang diajarkan di sekolah dengan kompetensi berdasarkan SKKNI masih sesuai. Untuk mengembangkan potensi peserta didik tentunya dibutuhkan konten pembelajaran yang tepat dan sesuai dunia kerja (Sukmadinata, 2012: 102).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat kemampuan teoritis pemesinan frais berdasarkan kurikulum yang diajarkan di SMK N 2 Pengasih dari 50 butir soal pilihan ganda yang berasal dari 4 aspek kompetensi yang diajarkan mendapatkan hasil rerata persentase sebesar 83.5%. Dilihat dari skor rata-ratanya tingkat kemampuan teoritis pemesinan frais berdasarkan kurikulum yang diajarkan di sekolah masuk ke dalam kategori baik. Sedangkan tingkat kemampuan teoritis pemesinan frais berdasarkan SKKNI dari 50 butir soal pilihan ganda yang berasal dari 4 aspek kompetensi yang diajarkan mendapatkan hasil rerata persentase sebesar 80.5%. Dilihat dari skor rata-ratanya tingkat kemampuan teoritis pemesinan frais berdasarkan kurikulum yang diajarkan di sekolah masuk ke dalam kategori cukup. Dan tingkat kesesuaian kemampuan teoritis pemesinan frais berdasarkan kurikulum yang diajarkan di SMK N 2 Pengasih dengan SKKNI sebesar 96%. Dari persentase tersebut untuk kesesuaian kompetensi pemesinan frais masuk ke dalam kategori sangat sesuai. Untuk kemampuan teoritis pemesinan frais yang paling tinggi dikuasai oleh siswa adalah pada aspek kompetensi analisa keselamatan kerja dengan persentase jawaban benar 92.5%. dan kemampuan teoritis pemesinan frais yang paling rendah dikuasai oleh siswa adalah pada aspek kompetensi operasi mesin frais dengan persentase jawaban benar 76%.

### Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan, adapun saran yang dapat diberikan

yaitu, untuk lebih meningkatkan kemampuan teoritis pemesinan frais perlu diimbangi dengan pembelajaran yang berkualitas, dan alangkah baiknya diselenggarakan sertifikasi kompetensi setiap tahunnya. Tingkat kemampuan teoritis pemesinan frais diharapkan bisa menjadi bahan evaluasi untuk SMK N 2 Pengasih dan menjadi referensi untuk peneliti berikutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- \_\_\_\_\_. Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 1990. (1990). *Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Sekretariat Republik Indonesia.
- \_\_\_\_\_. Badan Pusat Statistik. (2020). *Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Affandi, K. (2019). Analisis Keterserapan dan Relevansi Kompetensi dengan Kebutuhan Dunia Kerja Lulusan SMK Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan. *Tesis*, tidak dipublikasikan. UNY.
- Farisi, A. S. (2016). Pengaruh Variasi End Mill Cutter terhadap Tingkat Kerataan Permukaan dan Bentuk Geram Kuningan dan Aluminium 6061 pada Mesin CNC TU-3A dengan Kode Program G 01. *Jurnal Teknik Mesin*. 4 (02), 99- 104.
- Kemenperin. (2020, Februari 25). *Kompetensi*. Diakses tanggal 25 Februari 2020 dari: <http://kemenperin.go.id/kompetensi/skknidx.php>.
- Mulyasa. (2014). *Pengembangan Dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sukmadinata, N. (2012). *Pengembangan Kurikulum: Teori dan Praktek*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suteja, T. J. (2008). Optimasi Proses Pemesinan Milling Fitur Pocket Material Baja Karbon Rendah Menggunakan Response Surface Methodology. *Jurnal Teknik Mesin*. 10(1), 1-7.

- Wagiran. (2007). Inovasi Pembelajaran Dalam Penyiapan Tenaga Kerja Masa Depan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 16 (1), 42-55.
- Wagiran. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (Teori dan Implementasi)*. Yogyakarta: Deeppublish.
- Yahya, M. (2018). Era Industri 4.0 Tantangan Dan Peluang Perkembangan Pendidikan Kejuruan Indonesia. *Makalah Disajikan Dalam Pidato Pengukuhan Jabatan Professor Tetap Dalam Bidang Ilmu Pendidikan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Makasar, tanggal 14 Maret 2018*, Makassar: Universitas Negeri Makassar

