

ANALISIS KETERAMPILAN DAN PEMAHAMAN SISWA TERHADAP PENGGUNAAN MESIN FRAIS DALAM PRAKTIKUM FRAIS RATA

Difqi Faza Umary

Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
2284200046@untirta.ac.id

Suwarsono

SMK Negeri 4 Kota Serang

Hamid Abdillah

Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
hamid@untirta.ac.id

Abstrak

Mesin frais adalah mesin yang sering digunakan pada dunia manufaktur dalam proses pembuatan part mesin, membuat lubang benda kerja, dan lain sebagainya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keterampilan dalam frais rata dan menganalisis sudah sejauh mana siswa paham mengenai mesin frais dan praktikum frais rata. Penelitian ini menggunakan metode survey dengan teknik pengumpulan data observasi pada siswa kelas XI SMK Negeri 4 Kota Serang. Praktikum menggunakan mesin frais Horizontal dengan menggunakan pisau frais endmill yang berukuran 18 mm. praktikum terdiri dari 4 kelompok yang berisi 3 orang, setiap kelompok mempunyai satu spesimen dan proses pengerjaannya dilakukan secara bergantian. Hasil dari penelitian ini adalah semua kelompok sudah terampil dan cukup menguasai dalam menggunakan mesin frais pada praktikum frais rata dengan presentase 66,7% dan masih terdapat beberapa siswa yang belum paham menggunakan mesin frais dalam praktikum frais rata sekitar 33,3%.

Kata Kunci: mesin frais, praktikum, frais rata

Abstract

Milling machines are machines that are often used in the manufacturing world in the process of making machine parts, making holes in workpieces, and so on. The aim of this research is to determine the skills of class Practicum using a horizontal milling machine using an 18 mm endmill milling knife. The practicum consists of 4 groups containing 3 people, each group has one specimen and the work process is carried out alternately. This research uses experimental methods and written interviews and uses Google Form. The results of this research are that all groups are skilled and quite mastered in using a milling machine in flat milling practicum and there are still some students who do not understand how to use a milling machine in flat milling practicum (percentage attached to the results).

Keywords: Milling machine, practical work, flat milling

PENDAHULUAN

Hampir semua proses produksi pembuatan produk manufaktur memerlukan suatu proses pemesinan. Proses pemesinan biasa disebut dengan proses menghilangkan atau melepaskan suatu material dari bahan dengan berbagai macam bentuk untuk dijadikan suatu produk jadi yang siap dipakai (Romiyadi, 2016). Selain itu, proses pemesinan adalah salah satu proses yang kompleks, karena harus mempertimbangkan ukuran, kehalusan permukaan, dan tingkat presisi agar produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.

Mesin Frais adalah salah satu proses pemesinan yang sering digunakan dalam dunia manufaktur untuk berbagai

macam proses pembuatan bagian atau part pada suatu mesin industri, cetakan ataupun bagian komponen mesin yang ada pada kendaraan. Dalam proses frais akan menghasilkan kehalusan permukaan yang berbeda-beda tergantung dari parameter yang digunakan (Nur Afi Aditiya, 2021). Di SMKN 4 Kota Serang khususnya jurusan teknik pemesinan terdapat ruangan mesin frais yang disiapkan bagi para siswa untuk melatih keterampilannya dalam membuat suatu benda kerja dengan menggunakan mesin frais ketika sedang praktikum.

Praktikum yang sering dilakukan dalam jurusan teknik pemesinan bukan hanya untuk mempersiapkan siswa tersebut agar siap masuk industri, tetapi praktikum juga

membantu siswa dalam pengembangan karakter dan sikap profesionalisme peserta didik. Selain itu praktikum juga membantu peserta didik dalam memahami konsep yang sudah dipelajari di kelas dan lancarnya proses pembelajaran pada saat nanti kompetensi keahlian. Salah satu nilai positif dari praktikum adalah memperoleh konsep yang dipelajari bagaimana menemukan sendiri pengetahuannya selama praktikum (Nurmaningsih, 2020). Dengan adanya praktikum, siswa mendapat kesempatan untuk melaksanakan kegiatan nyata yang diperoleh dalam teori (Akhmad Roihan, 2022) dan siswa juga bisa menemukan hal baru atau pelajaran yang baru hasil dari praktikum yang sudah dilakukan.

Tingkat pemahaman dan ketarampilan peserta didik merupakan suatu kunci dalam mempersiapkan peserta didik untuk memiliki keterampilan dan kompetensi yang dibutuhkan oleh dunia kerja, karena SMK memiliki kurikulum yang berbasis kompetensi dan menekankan pada praktikum dan magang industri atau biasa disebut praktek kerja lapangan. (Gazi Muhamad Fatur Rohman, 2023).

Berdasarkan observasi terhadap kelas XI teknik pemesinan 3 terdapat siswa yang masih belum paham bagaimana cara melepaskan dan memasang tool atau pisau frais dari mesin, kebanyakan siswa tidak memperhatikan saat guru sedang menjelaskan cara melepaskan pisau frais dari mesin. Akan tetapi pemahaman mengenai cara menghidupkan mesin sangat mudah dimengerti dan dipahami dibandingkan dengan cara melepaskan dan memasang pisau frais.

Pada observasi juga ditemukan siswa yang mempunyai sikap tidak peduli dengan apa yang disampaikan guru pada saat praktikum berlangsung, terdapat siswa yang tidur, memainkan handphone, dan bercanda dengan temannya ketika guru sedang mencontohkan praktikum apa yang akan dilakukan. Siswa juga cenderung kurang aktif dalam bertanya, sehingga ketika praktikum berlangsung hasilnya tidak sesuai dengan panduan yang sudah dijelaskan oleh guru.

Keterlambatan guru dalam merencanakan praktikum menjadi faktor terlambatnya siswa dalam memahami dan menggunakan mesin frais, karena kelas XI TP 3 ini salah satu kelas yang terlambat pelaksanaan praktikumnya disaat kelas XI yang lain sudah membuat palu dan pembuatan benda kerja yang lain dengan teknik yang baru. Hal ini akan menghambat keterampilan siswa dan mengakibatkan tidak optimalnya belajar siswa.

Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui bagaimana keterampilan dan pemahaman siswa dalam praktikum mesin frais untuk membuat frais rata, serta kesulitan apa saja ketika melakukan proses frais rata. Sehingga dapat diketahui beberapa tanggapan siswa pada praktikum yang sudah dilakukan mengenai kendala apa yang terjadi, apa

saja yang menjadi faktor kesulitannya, cara pemakanan benda kerjanya, pemahaman peserta didik mengenai cara kerja mesin, seberapa halus permukaannya, dan seberapa akurat ukurannya

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dengan menggunakan teknik pengumpulan data observasi. Survei adalah suatu metode yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh data dari suatu lokasi tertentu yang dapat dimengerti (bukan bahan mentah); Sebaliknya, peneliti melakukan penelitian dalam pengumpulan data, misalnya dengan menggunakan kuesioner, tes, wawancara terstruktur, dan metode lainnya (Suryadi Bahrin, 2017). Sedangkan observasi adalah teknik pengumpulan data yang sistematis dan bersumber tunggal tentang anomali yang teridentifikasi. Proses observasi dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu. Hal ini berfungsi sebagai titik awal untuk mengidentifikasi kriteria spesifik yang akan diterapkan pada apa yang akan dipelajari (Deasy Yunika Khairun, 2021). Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2023. Proses pemotongan bahan dan praktikum frais rata dilakukan di bengkel mesin frais SMKN 4 Kota Serang. Pada dasarnya bagian ini menjelaskan bagaimana penelitian itu dilakukan. Proses penelitian ini memerlukan alat dan bahan agar praktikum dapat terlaksana, seperti penggunaan mesin frais, jangka sorong, cutter endmill, palu, waterpass, cairan pendingin dan baja karbon rendah.

Mesin frais ialah mesin yang berguna dalam membentuk benda kerja sedemikian rupa dengan menggunakan pisau frais sebagai alat potong dalam proses pemakanan benda kerja. Proses pemakanan benda kerja terjadi apabila benda kerja tersebut dipasang pada ragum dan pisau frais di pasang pada arbor mesin lalu gigi-gigi yang ada pada pisau frais menyentuh permukaan benda kerja (Siska Angraini Rikosa, 2018). Proses penyayatan atau pemakanan benda kerja dilakukan dengan cara menggerakkan meja mesin secara melintang, memanjang dan menaikan meja mesin. Agar proses pembuatan specimen berjalan dengan lancar diperlukan beberapa alat pendukung seperti jangka sorong, palu karet, collet endmill satu set dan perlengkapan arbor mesin frais.

Endmill merupakan alat potong berbentuk solid dengan gagang yang menyatu. Endmill biasanya dapat digunakan untuk pengefraisan muka, menyudut, dan vertical. Bahan endmill yang digunakan terbuat dari HSS (High Speed Steel) dengan diameter 18 mm.

Waterpass merupakan alat yang digunakan untuk menentukan apakah suatu permukaan datar atau sejajar dengan gravitasi atau tidak, sehingga benda berada dalam posisi yang rata sesuai dengan pengukuran secara vertikal maupun horizontal (Susanto, 2023). Alat ini dibutuhkan

karena membantu untuk menyeimbangkan sudut datar yang tepat agar proses pemakanan terjadi secara sempurna.

Penelitian ini menggunakan baja karbon rendah dengan dimensi ukuran panjang 85 mm dan berdiameter 25 mm. Terdapat 4 kelompok, setiap kelompok melakukan pemakanan terhadap satu benda kerja menjadi 24 diameter menggunakan mesin frais dengan pisau frais endmill berbahan HSS.



Gambar 1. Ukuran desain spesimen

Adapun tahapan untuk membuat spesimen pada bahan baja karbon rendah adalah sebagai berikut:

- Siapkan bahan baja karbon rendah yang akan dipotong
- Ukur dan tandai area yang akan dipotong sepanjang 85 mm
- Potong bahan yang akan dikerjakan menggunakan gergaji besi
- Usahakan ukurannya dilebihkan dari ukuran aslinya agar nanti bisa dirapikan
- Setelah itu pasang benda kerja pada ragum datar
- Kencangkan ragum menggunakan palu
- Pasang cutter *endmill* pada arbor mesin
- Letakan waterpass pada benda kerja untuk mengecek apakah sudah rata atau masih miring
- Nyalakan mesin dan rapikan bagian yang belum rata
- Setiap pengerjaan spesimen menggunakan cairan pendingin/coolant
- Selanjutnya melakukan pengerjaan *facing* pada diameter benda kerja menjadi 24 mm
- Cek kembali dengan menggunakan *waterpass* apakah masih terdapat bagian permukaan yang belum rata atau sudah rata semua.
- Untuk pengerjaan mesin sewaktu menyayat menggunakan putaran yang lebih rendah
- Setelah semua pengerjaan spesimen selesai, bersihkan mesin dari sisa geram dan coolant. Lalu cek kembali menggunakan jangka sorong apakah ukuran diameternya sudah sesuai atau belum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari praktikum frais rata berupa foto hasil pemakanan spesimen dengan menggunakan mesin frais dan endmill berukuran 18 mm. Selain itu, terdapat data

hasil wawancara kepada 4 kelompok yang terdiri dari 12 orang kelas XI siswa teknik pemesinan 3 dengan pertanyaan yang berkaitan dengan kephahaman siswa terhadap mesin frais, serta kesulitan apa saja yang dihadapi oleh siswa. Adapun data hasil praktikum dan wawancara dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 1. Data Hasil Praktikum

Kelompok	Spesimen	Kerapihan	Kealusan
1		Untuk hasil pemakanan spesimen tidak terdapat goresan dan masih terdapat bagian yang belum termakan	Permukaan spesimen sudah dikategorikan halus, tetapi sudut spesimen masih ada yang tajam
2		Terdapat goresan kasar dan proses pemakanan tidak rapih	Permukaan spesimen masih kasar, yang diakibatkan dari proses pemakanan yang besar
3		Terdapat goresan halus dari proses pemakanan	Permukaan spesimen masih kurang halus
4		Kerapihan hasil pemakanan sudah termasuk sangat rapih	Permukaan spesimen halus dan tidak ada goresan

Analisa Hasil Praktikum Frais Rata dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang memiliki pengaruh terhadap keterampilan siswa dalam frais rata. Praktikum dilaksanakan di bengkel mesin frais, setiap kelompok masing-masing anggotanya dapat membantu dan mencoba melakukan proses frais rata untuk mendapatkan pengalaman dan terbiasa dengan mesin frais yang ada.

Diketahui bahwa proses pembuatan spesimen menggunakan mesin frais dengan pisau endmill berukuran 18 mm, biasanya pisau endmill digunakan dalam proses membuat kontur, slot, alur, dan meratakan permukaan benda (Nuraini Lusi, 2020). Sebelum mesin dinyalakan, ukur kerataan permukaan benda kerja dengan menggunakan waterpass, lalu mesin frais dihidupkan dan pisau endmill didekatkan pada spesimen dan terjadilah proses pemakanan. Dalam proses pemakanan dibutuhkan

air bromus atau collant agar pisau endmill tidak terjadi keausan dan panas.

Proses pemakanan spesimen dilakukan dengan pemakanan yang tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit, karena pemakanan yang terlalu banyak atau tebal bisa menyebabkan terdapatnya goresan pada permukaan spesimen dan kemungkinan besar benda kerja atau spesimen akan bergerak dari ragum yang mengakibatkan proses pemakanan tidak menjadi rata dan permukaan menjadi sangat tidak rapih. Selain itu, proses pemakanan yang terlalu banyak atau tebal dapat menyebabkan pisau endmill menjadi patah.

Dari eksperimen yang sudah dilakukan, berdasarkan tabel 1 terdapat kelompok yang melakukan praktikum frais rata dengan pemakanan yang sangat banyak sehingga benda kerja menjadi goyang dan pisau endmill hampir patah jika mesin frais tidak dimatikan. Sehingga hasil permukaannya akan terdapat goresan dan permukaan menjadi kasar. Hal ini disebabkan siswa terlalu terburu-buru dalam praktik dan ragum kurang kencang dalam menjepit spesimen, sehingga solusi yang dapat dilakukan adalah mengencangkan ragum agar dapat menjepit spesimen dengan rapat dengan menggunakan palu karet dan merapikan kembali permukaan menjadi rata.

Setiap hasil dari proses pemakanan pada spesimen dilakukan pengukuran dengan waterpass untuk melihat apakah permukaan spesimen masih miring atau masih belum rata. Masih terdapat siswa yang masih belum mengerti dalam menggunakan waterpass, Sehingga terdapat spesimen yang masih miring jika diukur dari dua sisi (depan dan samping). Spesimen menjadi tidak rata karena pada saat proses pemotongan dilakukan dengan menggunakan gergaji besi dan siswa tidak teliti melihat spesimen apakah miring atau tidak.

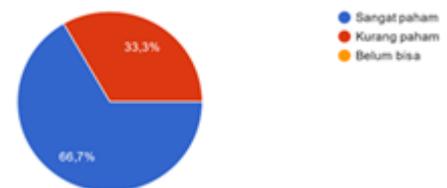
Kelompok 2 dan 3 berdasarkan tabel 1 mendapatkan hasil yang kurang maksimal dari praktikum yang sudah dilakukan, karena ada beberapa masalah yang menjadi faktor masih kasarnya permukaan spesimen yaitu pemakanan spesimen yang terlalu tebal atau banyak dan arah pemakanan yang tidak berlawanan arah. Sehingga terdapat goresan yang membuat permukaan spesimen tidak halus.

Kelompok 4 mendapatkan hasil yang paling baik, karena semua prosesnya dilakukan dengan cermat dan arah pemakanannya sesuai. Penulis berasumsi bahwa faktor yang bisa menyebabkan permukaan menjadi rapih adalah dari endmill yang tajam, arah pemakanan yang konsisten, kecepatan putaran mesin, dan kesabaran siswa diuji dalam praktikum. Selain itu kelompok 1 sudah melakukan praktikum dengan cukup bagus, karena ada bagian yang belum termakan oleh pisau endmill.

Pengambilan data dengan menggunakan google form bermaksud untuk mengetahui sejauh apa siswa dapat

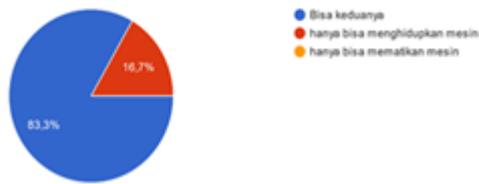
memahami penggunaan mesin frais serta cara pengoperasiannya, Karena siswa kelas XI Teknik Pemesinan 3 ini adalah kelas yang masih mempelajari bab teori yang berkaitan dengan mesin frais dan belum sama sekali praktikum. Hal yang melatarbelakangi siswa belum praktikum adalah guru mata pelajaran teknik pemesinan frais jarang hadir dikarenakan sedang mengurus acara besar yang akan dilaksanakan di SMK. Google form diberikan kepada 4 kelompok siswa kelas XI teknik pemesinan 3. Masing-masing kelompok terdapat 3 anggota siswa. Link google form diberikan setelah semua kelompok menyelesaikan praktikum. Adapun hasil dari wawancara dapat dilihat dibawah ini.

Pertanyaan dibuat berkaitan dengan kemampuan utama siswa dalam memasang pisau frais, cara menyalakan mesin, cara melakukan pemakanan, dan kesulitan apa saja ketika menggunakan mesin frais. Di pertanyaan pertama menanyakan seberapa paham siswa dalam memasang dan melepaskan tool atau pisau frais, dari 12 orang siswa 66,7% menjawab sangat paham sedangkan 33,3% kurang paham. Berarti ada 8 siswa yang sangat paham dan 4 siswa kurang paham. Berdasarkan fakta di lapangan bahwa siswa yang kurang paham adalah siswa yang belum mencoba melepaskan atau memasang pisau frais dan siswa yang membutuhkan percobaan berkali-kali agar ingat dengan cara memasang dan melepaskan tool atau pisau frais.

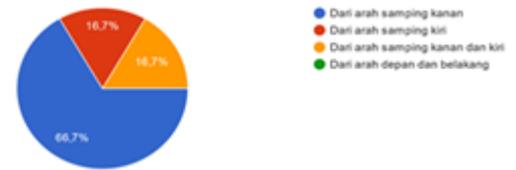


Gambar 2. Pertanyaan mengenai cara melepaskan dan memasang tool

Pertanyaan selanjutnya mengenai cara menghidupkan dan mematikan mesin frais. Dari 12 siswa 83,3% menjawab bisa keduanya dan 16,7% menjawab hanya bisa menghidupkan mesin. Artinya dari 12 orang siswa yang bisa menyalakan dan mematikan mesin hanya 2 orang yang hanya bisa menghidupkan mesin. Faktor siswa yang hanya bisa menghidupkan mesin dikarenakan pada saat pengenalan mesin siswa tidak mencoba bagaimana cara mematikan mesinnya, sehingga siswa hanya mengetahui satu tombol saja yaitu tombol menyalakan mesin.



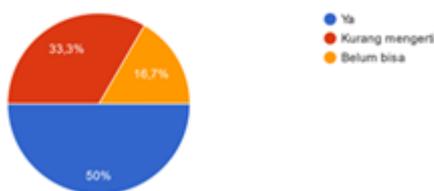
Gambar 3. Pertanyaan mengenai menyalakan dan menhidupkan mesin frais



Gambar 5. Pertanyaan mengenai cara melakukan pemakanan benda kerja

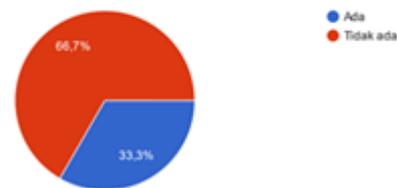
Pertanyaan ketiga berkaitan dengan cara pemakanan benda kerja dengan endmill. Mesin frais mempunyai banyak jenis pisau frais, akan tetapi pisau endmill merupakan pisau yang sering digunakan pada saat praktikum, karena kegunaannya yang serba bisa. Dari 12 orang siswa, 50% menjawab mengerti cara melakukan pemakanan dengan menggunakan endmill, 33,3% menjawab kurang mengerti dan 16,7% belum bisa. Berdasarkan fakta siswa yang mengerti merupakan siswa yang mempelajari kegunaan berbagai macam pisau frais pada pertemuan sebelumnya dan pada saat diperlihatkan bagaimana caranya frais rata langsung mengerti dan langsung di praktikan, sedangkan untuk siswa yang belum bisa dan kurang mengerti kemungkinan disebabkan bukan karena tidak mempelajari topik mengenai pisau frais, akan tetapi siswa belum berani dan masih ragu-ragu ketika praktikum berlangsung. Selain itu faktor dari temannya yang tidak berinisiatif untuk memberi tahu bagaimana caranya frais rata.

Pertanyaan kelima merupakan pertanyaan mengenai kesulitan apa saja yang dihadapi pada saat melakukan praktikum frais rata. Ketika siswa itu menjawab ada kesulitan berarti siswa harus menjelaskan kesulitannya. Dari 12 orang siswa 4 orang menjawab ada kesulitan. Kesulitan yang dihadapi siswa diantaranya menentukan arah pemakanan, susah meratakan benda kerja, dan cara melakukan pemakanan. Untuk menentukan arah pemakanan oleh endmill jika pemakanannya dari samping kanan maka menggunakan arah putaran kanan begitu juga sebaliknya. Jika susah meratakan benda kerja, maka solusinya adalah lakukan proses pemakanan sedikit, sekitar 0,5 - 1 mm dan jangan lupa cek pisau endmill masih tajam atau tidak. Sedangkan untuk cara pemakanan pada praktikum frais rata ini dengan mendekati pisau frais kepada benda kerja, naikkan tuas vertical knee sampai mendekati ujung pisau endmill, ukur pemakanannya sekitar 0,5 mm, dan nyalakan mesin.



Gambar 4. Pertanyaan mengenai cara pemakanan benda kerja dengan endmill

Pertanyaan keempat mengenai cara melakukan pemakanan benda kerja. Terdapat 66,7% siswa yang menjawab dari arah samping kanan 16,7% dari arah samping kiri, dan 16,7% dari arah samping kanan dan kiri. Cara melakukan pemakanan benda kerja yang baik untuk pengerjaan spesimen pada kali ini adalah dari arah samping. Pengerjaan mulai dari samping kanan, samping kiri, ataupun samping kanan dan kiri merupakan cara yang sah-sah saja, bukan berarti pemakanan dari depan itu merupakan cara yang salah. Untuk hasil yang terbaik berdasarkan data hasil praktikum diperoleh oleh kelompok empat yang proses pemakanannya dilakukan dari arah samping kanan.



Gambar 6. Pertanyaan mengenai kesulitan yang di hadapi pada saat praktikum

PENUTUP

Simpulan

Praktikum frais rata yang dilakukan di bengkel mesin SMK Negeri 4 Kota Serang berjalan lancar dan tidak terdapat masalah pisau frais patah ataupun mesin frais rusak. Dari hasil praktikum dan analisis berkaitan dengan praktikum frais rata yang sudah dilakukan siswa dapat ditarik kesimpulan bahwa Sebagian besar siswa dari 4 kelompok sudah mengerti bagaimana cara menggunakan mesin frais dan paham mengenai frais rata seperti apa. Adapun siswa yang masih belum mengerti mengenai cara frais rata, cara memalatkan mesin, bingung dengan arah putaran mesin, dan susah dalam membuat permukaan

spesimen rata. Semua itu merupakan proses dalam pembelajaran, bukan salah siapa siswa itu tidak paham, akan tetapi ketidakpahaman itulah yang dapat membuat siswa terus bereksplorasi.

Berkaitan dengan keterampilan, masih ada kelompok yang masih mengandalkan satu temannya untuk melakukan frais rata, karena dari beberapa siswa masih ada yang tidak percaya diri dan masih ragu-ragu. Ketakutan mengenai pisau frais patah, dan salah pemakanan menjadi faktor tidak percaya dirinya peserta didik. Sehingga dari segi keterampilan praktikum frais rata yang harus di benahi adalah dari keberanian dan percaya diri dalam melakukan praktikum. Simpulan menyajikan ringkasan dari uraian mengenai hasil dan pembahasan, mengacu pada tujuan penelitian. Berdasarkan kedua hal tersebut dikembangkan pokok-pokok pikiran baru yang merupakan esensi dari temuan penelitian.

Saran

Penelitian lanjutan perlu dilanjutkan berkaitan dengan keseluruhan kelompok praktikum mata pelajaran teknik pemesinan frais.

DAFTAR PUSTAKA

Akhmad Roihan, K. N. (2022). Implementasi Algoritma Greedy Kombinasi Dengan Perulangan Pada Aplikasi Penjadwalan Praktikum . Jurnal Teknik Informatika, 42-50.

Deasy Yunika Khairun, I. A. (2021). Pengembangan pedoman observasi anak berkesulitan membaca (dyslexia). Jurnal Unik: Pendidikan Luar Biasa, 46-51.

Gazi Muhamad Fatur Rohman, I. S. (2023). Kemampuan Pembelajaran Praktikum Mesin Frais Pasca Pandemi Covid-19. Jurnal Pendidikan Tambusai, 4536-4540.

Nur Afi Aditiya, M. (2021). Pengaruh Kedalaman Pemakanan Pada Mesin Frais Terhadap Getaran Dan Kekerasan Permukaan Baja Aisi 4140. Jurnal Teknik Mesin Dan Energi, 1-8.

Nuraini Lusi, A. F. (2020). Optimasi Laju Pengerjaan Bahan Dan Kekerasan Permukaan Proses End Milling Assab Xw-42 Menggunakan Metode Taguchi. Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6 (Pp. 485-493). Banyuwangi: ISAS Publishing.

Nurmaningsih, H. W. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKS) Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum Dan Efektivitasnya Terhadap Peraihan Konsep Mahasiswa Universitas Nahdlatul Ulama Ntb. Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan, 144-154.

Romiyadi. (2016). Pengaruh Kemiringan Benda Kerja Dan Kecepatan Pemakanan Terhadap Getaran Mesin Frais Universal Knuth UFM 2. Jurnal Mechanical, 52-60.

Siska Angraini Rikosa, R. S. (2018). Uji Kelayakan Mesin Frais Type Schaublin 13 Menggunakan Metoda Pengujian Ketelitian Geometrik . Jurnal Teknologi Dan Manajemen Pengelolaan Laboratorium (TEMAPELA) , 48-55.

Susanto, A. W. (2023). Perhitungan Dan Penentuan Arah Kiblat Di Masjid Al-Munawwarah Kp. Marengmang Kalijati Subang. Bernas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1522-1531.

Suryadi Bahrun, S. A. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Survey Pemasaran dan Penjualan Berbasis Web. Jurnal Transistor Elektro dan Informatika, 81-88.