

**ANALISIS PEMAHAMAN PENGOPERASIAN MESIN BUBUT  
MAHASISWA UPI**

**Alpiana Puja Septiani<sup>1</sup>, Fikry Muldani<sup>2</sup>, Helema Dasilva<sup>3</sup>, Wahid Munawar<sup>4</sup>**  
[alpianapuja@upi.edu](mailto:alpianapuja@upi.edu)<sup>1</sup>, [fikrymuldani@upi.edu](mailto:fikrymuldani@upi.edu)<sup>2</sup>, [helema30@upi.edu](mailto:helema30@upi.edu)<sup>3</sup>, [wahidmunawar@upi.edu](mailto:wahidmunawar@upi.edu)<sup>4</sup>  
**Universitas Pendidikan Indonesia**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) dalam pengoperasian mesin bubut, yang merupakan keterampilan penting di dunia industri manufaktur. Menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen, penelitian ini melibatkan 30 mahasiswa sebagai sampel dan data dikumpulkan melalui tes objektif. Hasil penelitian menunjukkan variasi tingkat pemahaman mahasiswa, dengan pemahaman tinggi pada konsep dasar seperti definisi mesin bubut dan jenis-jenis mesin, tetapi rendah pada aspek teknis seperti komponen utama mesin dan prinsip pengaturan kecepatan. Faktor seperti metode pembelajaran yang kurang efektif dan keterbatasan fasilitas pembelajaran diidentifikasi sebagai hambatan utama. Untuk meningkatkan kompetensi, direkomendasikan penerapan metode pembelajaran interaktif berbasis proyek, penyediaan bahan ajar yang variatif, serta penguatan konsep melalui praktik langsung dan kuis. Penelitian ini menyoroti pentingnya pengembangan pendekatan pembelajaran yang relevan untuk mempersiapkan mahasiswa menghadapi tuntutan dunia industri.

**Kata Kunci:** Pemahaman Mahasiswa, Mesin Bubut, Pengoperasian.

## PENDAHULUAN

Dalam dunia industri manufaktur, penguasaan terhadap mesin bubut merupakan salah satu keterampilan yang sangat penting bagi mahasiswa teknik mesin. Mesin bubut adalah alat pemesian yang digunakan untuk membentuk bahan kerja dengan cara memutar benda kerja sambil memotongnya menggunakan alat potong. Keterampilan ini tidak hanya mendukung pengembangan kompetensi teknis mahasiswa, tetapi juga memperkuat kemampuan analitis dan pemecahan masalah yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Pemahaman mahasiswa terhadap pengoperasian mesin bubut mencakup aspek teori dan praktik. Secara teori, mahasiswa harus memahami prinsip kerja, jenis mesin bubut, dan parameter pemesian seperti kecepatan putar, kecepatan potong, dan kedalaman pemakanan. Sedangkan pada aspek praktik, mahasiswa diharapkan mampu mengoperasikan mesin secara aman, memilih alat potong yang tepat, serta menghasilkan produk dengan tingkat presisi yang tinggi. Namun, dalam kenyataannya, tidak semua mahasiswa memiliki pemahaman yang memadai terhadap pengoperasian mesin bubut. Faktor-faktor seperti kurangnya fasilitas laboratorium, keterbatasan waktu praktik, serta tingkat pemahaman yang berbeda-beda menjadi tantangan tersendiri. Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi sejauh mana mahasiswa mampu memahami dan menguasai pengoperasian mesin bubut, serta mengidentifikasi hambatan yang dihadapi dalam proses pembelajaran.

## KAJIAN PUSTAKA

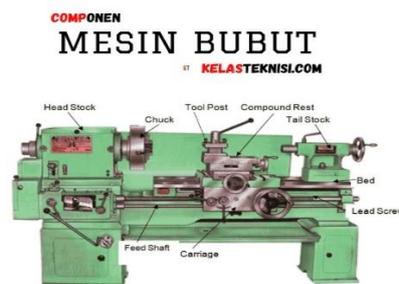
### Mesin Bubut

Mesin bubut (bahasa Inggris: *lathe*) adalah alat mesin yang digunakan terutama untuk membentuk barang dari logam (dan terkadang kayu atau bahan lainnya) dengan cara diasah benda kerja yang akan dipegang dan diputar oleh mesin bubut sementara mata bor dimajukan ke dalam proses yang menyebabkan terjadinya aksi pemotongan.<sup>[1]</sup> Pengertian lain Mesin bubut adalah alat mekanis yang ditenagai, biasanya digunakan untuk memfabrikasi komponen metal dari sebuah mesin, kata mesin bubut biasanya digunakan untuk mesin yang digunakan tidak dengan tenaga manusia, tetapi bisa juga di gerakan oleh manusia bila dirancang dengan tepat.<sup>[2]</sup> Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja.<sup>[3]</sup>



Gambar 1. Mesin Bubut [5]

### Komponen Utama Mesin Bubut



Gambar 2. Komponen Mesin Bubut [6]

- 1) *Bed*  
Bed mesin bubut terbuat dari besi tuang atau baja karbon medium terdiri dari 2 buah dinding longitudinal 1 dan 2, yang dihubungkan oleh cross webs 3 untuk menahan kekuatan dan rigiditas (Gundara, G., & Riyadi, S., 2017).
- 2) *Headstock*  
Head stock mesin bubut terdiri dari housing, spindle, bantalan muka dan belakang, beak gear dan mekanisme lainnya, head stock merupakan komponen diam yang diletakkan di atas bed (Gundara, G., & Riyadi, S., 2017).
- 3) *Tailstock*  
Tailstock berfungsi untuk menumpu ujung benda kerja yang bebas selama proses machining dan dapat juga dipergunakan untuk menjepit alat-alat gurdi, tailstock dapat dipergunakan pada posisi –posisi yang diinginkan sepanjang bedways (Gundara, G., & Riyadi, S., 2017).
- 4) *Carriage*  
Carriage dapat bergerak sepanjang lintasan bed, carriage dilengkapi dengan *compound slide reset* dan *tool post* untuk menjepit pahat disebelah atas dan *apron* didepannya, Apron berisi mekanisme –mekanisme yang merubah putaran dari feed rod atau lead screw menjadi gerak lurus (searah lintasan bed) dari carriage (Gundara, G., & Riyadi, S., 2017).

### **Jenis-Jenis Mesin Bubut**

#### **1. Mesin bubut senter/ manual**

Mesin bubut senter biasanya disebut mesin bubut saja, merupakan alat perkakas dengan banyak kegunaan. Dengan bantuan kepala tetap yang dibentuk sebagai tempat pemutar roda gigi, poros utamanya dapat berputar dengan berbagai tingkat putaran. Kecepatan sayatnya dapat disesuaikan pada jenis dan diameter bahan yang dikerjakannya. Ingsutan dari pahat yang dipasang di atas eretannya, dapat diatur dengan bantuan tuas insut (Tarigan Tarigan, E. B., 2017).

#### **2. Mesin Bubut CNC Lathe**

Mesin bubut CNC (CNC lathe) beroperasi secara otomatis melalui program komputer. Dengan mesin CNC, produksi massal dapat dilakukan dengan presisi dan kecepatan tinggi. Mesin bubut CNC adalah jenis mesin bubut tercanggih saat ini (Mesin-Bagian, Cara kerja dan contoh Lathe Machine Terbaik, lfc.co.id, 23 November 2021).

#### **3. Mesin Bubut Konvensional**

Mesin ini adalah jenis mesin bubut yang paling umum dan digunakan untuk berbagai macam pekerjaan pemesinan. Mesin bubut konvensional memerlukan operator untuk mengontrol semua proses secara manual, termasuk pengaturan kecepatan dan gerakan alat potong (15 Jenis Mesin Bubut yang Umum Digunakan oleh Dunia Industri, kawanlama.com, 27 Juni 2024)

#### **4. Mesin Bubut Vertikal**

Mesin bubut vertikal memiliki poros utama yang tegak lurus terhadap lantai. Jenis mesin ini biasanya digunakan untuk memutar benda kerja besar dan berat yang dipasang di meja putar (15 Jenis Mesin Bubut yang Umum Digunakan oleh Dunia Industri, kawanlama.com, 27 Juni 2024).

### **Proses Pembubutan**

#### **1) Proses membubut tirus**

Penentuan pahat, perhitungan elemen pemesinan, dan penentuan langkah kerja/jalannya pahat untuk pembuatan benda kerja tirus analog dengan perencanaan proses bubut lurus. Perbedaannya ada pada perhitungan waktu pemesinan untuk pembuatan tirus dengan cara menggeser sudut eretan atas. Hal ini terjadi karena gerakan pahat dilakukan secara

manual sehingga rumus waktu pemesinan ( $t_c$ ) tidak dapat digunakan.

2) **Proses membubut ulir**

Proses pembuatan ulir bisa dilakukan pada mesin bubut. Pada mesin bubut konvensional (manual) proses pembuatan ulir kurang efisien, karena pengulangan pemotongan harus dikendalikan secara manual, sehingga proses pembubutan lama dan hasilnya kurang presisi. Dengan mesin bubut yang dikendalikan CNC proses pembubutan ulir menjadi sangat efisien dan efektif, karena sangat memungkinkan membuat ulir dengan kisar (pitch) yang sangat bervariasi dalam waktu relatif cepat dan hasilnya presisi.

3) **Pahat ulir**

Pada proses pembuatan ulir dengan menggunakan mesin bubut manual pertamamula yang harus diperhatikan adalah sudut pahat. Gambar 7 ditunjukkan bentuk pahat ulir metris dan alat untuk mengecek besarnya sudut tersebut ( $60^\circ$ ). Pahat ulir pada gambar tersebut adalah pahat ulir luar dan pahat ulir dalam. Selain pahat terbuat dari HSS pahat ulir yang berupa sisipan ada yang terbuat dari bahan karbida

4) **Pembubutan ulir ganda**

Pembuatan ulir di atas adalah untuk ulir tunggal. Selain ulir tunggal ada tipe ulir ganda (ganda dua dan ganda tiga). Pada dasarnya ulir ganda dan ulir tunggal dimensinya sama, perbedaannya ada pada pitch dan kisar. Pada ulir tunggal pitch dan kisar (lead) sama. Pengertian kisar adalah jarak memanjang sejajar sumbu yang ditempuh batang berulir (baut) bila diputar 360° (satu putaran). Pengertian pitch adalah jarak dua puncak profil ulir.

5) **Proses membubut alur**

Alur (grooving) pada benda kerja dibuat dengan tujuan untuk memberi kelonggaran ketika memasang dua buah elemen mesin, membuat baut dapat bergerak penuh, dan memberi jarak bebas pada proses gerinda terhadap suatu poros. Dimensi alur ditentukan berdasarkan dimensi benda kerja dan fungsi dari alur tersebut.

### **Keamanan dan Keselamatan Kerja**

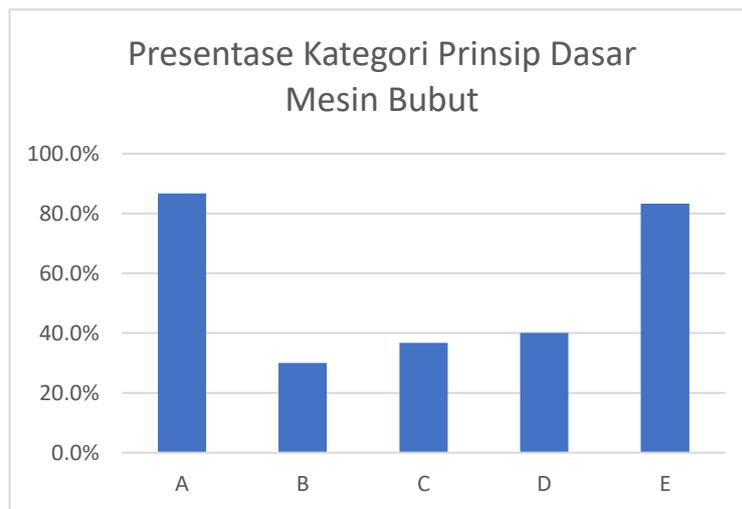
*Downtime* adalah waktu dimana mesin/peralatan tidak beroperasi baik karena sedang preventive maintenance ataupun sedang *corrective maintenance*. Waktu *downtime* meliputi waktu administrasi, waktu logistik dan waktu perbaikan mesin (Ben-Daya, M., Kumar, K., & Murthy, D. N. P., 2016 hal : 86). Tujuan perawatan/perbaikan adalah menjaga kehandalan mesin sehingga mesin tetap beroperasi dengan baik, Untuk mengatasi masalah tersebut ada beberapa metode perawatan yang dapat dilakukan, salah satunya dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM).<sup>[4]</sup> Pada prinsipnya RCM merupakan bentuk dari preventif maintenance. Namun preventive maintenance di dalam RCM ini bukan sekedar menjadwalkan kegiatan perawatan tetapi menjadwalkan kegiatan perawatan yang memang benar-benar mampu mengurangi risiko fault dan effect dari terjadinya fault (Ben-Daya, M., Kumar, K., & Murthy, D. N. P., 2016 hal : 408). Penerapan RCM memiliki banyak keuntungan antara lain pengembangan sistem kesehatan dan keselamatan kerja, pengembangan kerja sama tim, efisiensi biaya, pengembangan kualitas produk dan juga peningkatan plant availability and reliability (Sajaradj et al., 2019). RCM merupakan integrasi dari preventive maintenance, predictive testing & inspection, reactive maintenance (repair), proactive maintenance untuk meminimalkan biaya perawatan, downtime dan sekaligus mengoptimalkan fungsi mesin selama rentang usia mesin (Okwuobi et al., 2018).

### **METODE**

Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen, di mana pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes kepada mahasiswa yang terlibat. Metode test yaitu suatu instrumen untuk mengukur

kemampuan dasar atas pencapaian (Suharsimi Arikunto,2010:266).dalam penelitian ini test yang digunakan adalah test objektif.Test objektif adalah bentuk test yang mengandung kemungkinan jawaban yang harus dipilih oleh peserta test (Eko putro,2013:60).Dalam test objektif memiliki kunci jawaban yang pasti,sehingga jawaban yang benar bisa diberi skor 1 dan jawaban yang salah diberi skor 0 (Zainal Arifin 2009:126) Tes tersebut dirancang untuk mengukur kemampuan atau pengetahuan mahasiswa pendidikan teknik mesin, universitas pendidikan indonesia, dengan 30 mahasiswa aktif sebagai sample dalam penelitian ini, sehingga dapat terukur kemampuan pemahamannya pada mesin bubut. Hasil tes kemudian dianalisis menggunakan teknik statistik untuk menentukan pengaruh perlakuan atau variabel yang diuji terhadap performa mahasiswa.

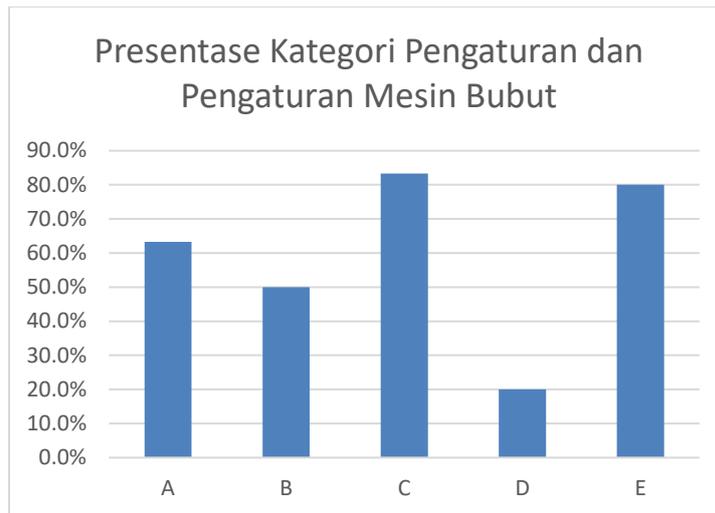
## HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1

Berdasarkan grafik hasil penelitian pada kategori prinsip dasar mesin bubut yang terdapat pada gambar 1, menunjukkan variasi pemahaman responden terhadap prinsip dasar mesin bubut .

Pada kategori **A (definisi mesin bubut)** dan **E (jenis-jenis mesin bubut)**, tingkat pemahaman responden sangat tinggi berkisar antara (80%-100%), hal ini menunjukkan mayoritas responden memahami konsep dasar dan pengetahuan jenis-jenis mesin bubut. Sebaliknya, pada kategori **B (komponen utama mesin bubut)**, tingkat pemahaman relatif rendah berkisar antara (20%-30%), hal ini menunjukkan bahwa banyak responden kurang memahami komponen utama pada mesin bubut. mengindikasikan perlu adanya penjelasan lebih mendalam tentang bagian-bagian utama mesin bubut. Kategori **C (fungsi alat pemegang pahat)** dan **D (perbedaan mesin bubut vertikal dan horizontal)** menunjukkan tingkat pemahaman berada pada kisaran menengah, yaitu antara (40%-50%), mencerminkan pemahaman parsial terhadap aspek fungsional dan perbandingan mesin. Ini menunjukkan bahwa konsep aplikatif dan teknis memerlukan penguatan, terutama melalui metode pembelajaran berbasis praktik untuk meningkatkan pemahaman responden tentang aspek mekanis dan operasional mesin bubut.



Gambar 2

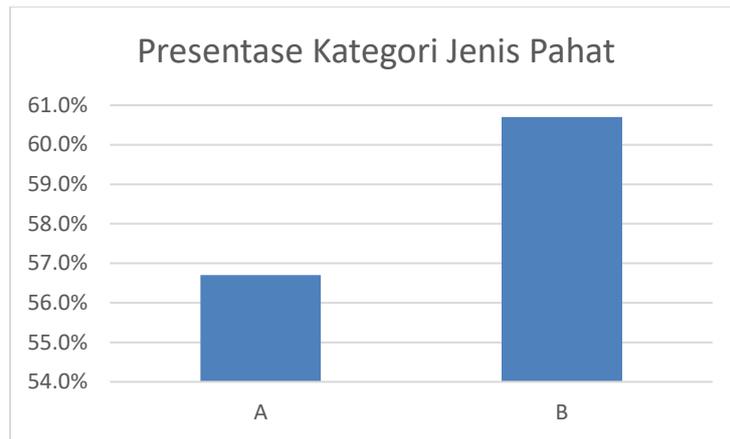
Berdasarkan gambar 2 **kategori C dan E**, dengan persentase tertinggi sekitar 80% , menunjukkan responden cenderung memiliki pemahaman yang baik terhadap **cara pengaturan benda kerja pada mesin bubut** (Kategori C) dan **cara menentukan kecepatan putar spindle yang tepat** (Kategori E). Hal ini menandakan bahwa kedua aspek tersebut dianggap paling penting dan sering diperhatikan dalam pengoperasian mesin bubut, dikarenakan keduanya berpengaruh langsung terhadap kualitas hasil kerja.

**Kategori A**, dengan persentase sekitar 60%, menunjukkan bahwa pemahaman umum tentang **cara kerja mesin bubut** juga cukup baik. Hal ini penting karena pemahaman dasar tentang cara kerja mesin merupakan fondasi untuk memahami aspek-aspek yang lebih spesifik dalam penggunaannya.

Dengan persentase sekitar 40%, **kategori B** menunjukkan bahwa pemahaman terhadap **prinsip dasar pengaturan kecepatan pada mesin bubut** masih tergolong rendah dibandingkan beberapa kategori lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa banyak responden belum sepenuhnya memahami konsep penting ini. Padahal, pengaturan kecepatan pada mesin bubut merupakan elemen krusial dalam menentukan efisiensi dan hasil akhir pekerjaan.

Prinsip pengaturan kecepatan melibatkan pemahaman tentang hubungan antara material benda kerja, jenis pahat yang digunakan, dan kecepatan spindle. Kurangnya perhatian terhadap kategori ini dapat berdampak pada risiko kerusakan alat, kualitas hasil pemotongan yang tidak optimal, atau bahkan kegagalan proses. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih fokus, seperti simulasi atau praktik langsung, untuk meningkatkan pemahaman teknis terkait prinsip dasar ini.

Berdasarkan grafik, **kategori D (definisi putaran spindle pada mesin bubut)** memiliki persentase yang jauh lebih rendah (kurang dari 20%) dibandingkan **kategori E** (cara menentukan kecepatan putar spindle yang tepat), yang berada di sekitar 80%. Perbedaan signifikan ini mengindikasikan bahwa pemahaman atau perhatian terhadap dasar teknis (kategori D) jauh tertinggal dibandingkan dengan penerapan praktis (kategori E).

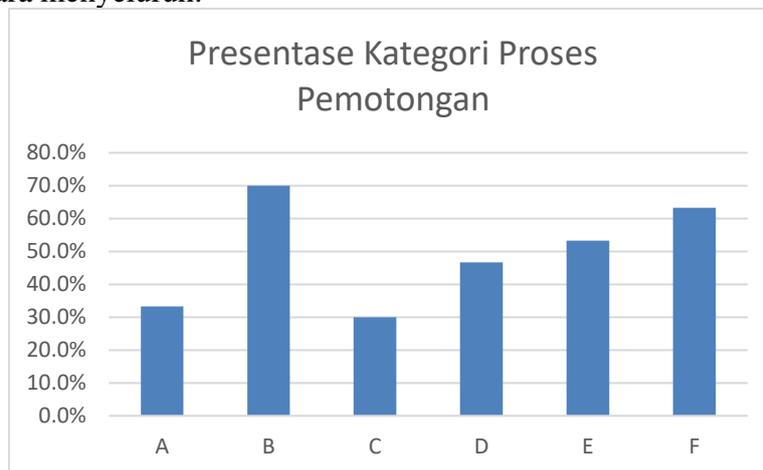


Gambar 3

Pada **kategori A** terlihat pada gambar 3, yang menanyakan jenis-jenis pahat bubut, tingkat pemahaman mencapai 56%. Hal ini mengindikasikan bahwa lebih dari separuh responden telah memiliki pemahaman dasar tentang berbagai jenis pahat, seperti pahat rata, ulir, potong, dan alur. Namun, ada potensi peningkatan pemahaman, mengingat hampir separuh responden lainnya mungkin belum sepenuhnya menguasai materi ini.

Pada **Kategori B**, yang menanyakan perbedaan pemotongan dengan pahat tajam dan tumpul, tingkat pemahaman mencapai 60%. Ini menunjukkan bahwa responden memiliki pemahaman yang sedikit lebih baik tentang penerapan teknik pemotongan. Responden kemungkinan memahami bahwa pahat tajam menghasilkan hasil yang presisi dengan permukaan halus, sedangkan pahat tumpul lebih cocok untuk pekerjaan kasar dan material keras.

Secara keseluruhan, grafik ini mengindikasikan bahwa responden memiliki pemahaman yang relatif baik terhadap kedua topik, tetapi materi mengenai jenis-jenis pahat (Kategori A) membutuhkan penguatan lebih lanjut. Fokus pembelajaran dapat diarahkan pada pengayaan konsep dasar serta praktik teknik pemotongan untuk meningkatkan kompetensi secara menyeluruh.



Gambar 4

Pada **kategori A**, terlihat pada gambar 4 yang membahas tentang pengertian panjang alur pada mesin bubut, tingkat pemahaman responden berada di angka 40%, tergolong rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar responden belum memahami konsep panjang alur dengan baik. Panjang alur merupakan salah satu parameter penting dalam proses pembubutan, sehingga materi ini perlu dijelaskan lebih rinci agar responden dapat memahaminya secara mendalam.

Selanjutnya, **kategori B**, yang menanyakan tentang jenis-jenis pekerjaan yang dapat

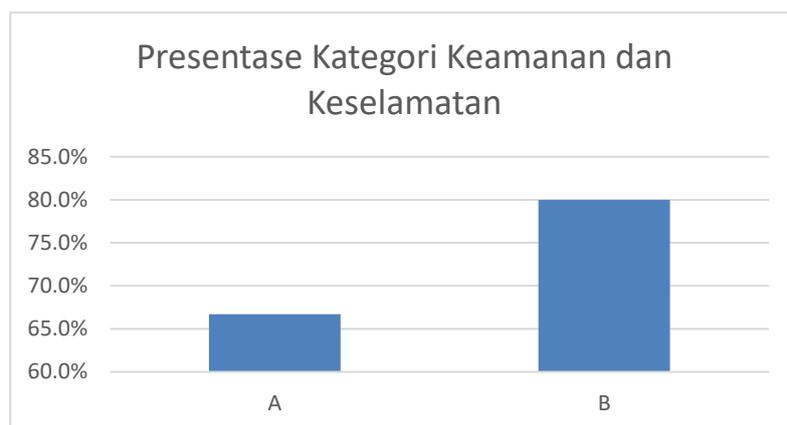
dilakukan dengan mesin bubut, menunjukkan tingkat pemahaman tertinggi, yaitu **70%**. Responden tampaknya lebih familier dengan informasi ini, karena jenis-jenis pekerjaan seperti pembubutan lurus, tirus, ulir, dan lainnya sering dibahas atau diaplikasikan secara praktis dalam pembelajaran atau praktik secara langsung.

Pada **kategori C**, yang membahas ukuran diameter benda kerja yang dibubut, tingkat pemahaman hanya mencapai **30%**, yang merupakan angka terendah di antara semua kategori. Ini menunjukkan bahwa responden belum sepenuhnya memahami hubungan antara ukuran diameter dan proses pembubutan. Konsep ini perlu diperkuat dengan contoh konkret agar lebih mudah dipahami.

**Kategori D**, yang berfokus pada pengertian defleksi pada mesin bubut dan cara mengatasinya, memiliki tingkat pemahaman sebesar **50%**. Responden memiliki pemahaman sedang, namun masih memerlukan penjelasan lebih lanjut tentang apa itu defleksi, penyebabnya, dan solusi seperti penggunaan penopang atau pengaturan beban yang optimal.

Pada **kategori E**, yang menjelaskan tentang gerak potong dan gerak pembantu dalam mesin bubut, tingkat pemahaman mencapai **60%**. Pemahaman pada kategori ini cukup baik, kemungkinan karena konsep ini lebih sering digunakan atau diajarkan dalam praktik kerja mesin bubut.

Terakhir, **kategori F**, yang membahas kecepatan potong pada mesin bubut, juga memiliki tingkat pemahaman **60%**. Kecepatan potong merupakan salah satu parameter utama dalam operasi pembubutan, sehingga pemahaman yang cukup baik ini menunjukkan bahwa responden telah mendapatkan pengetahuan mendasar terkait hal ini.



Gambar 5

Pada kategori **A**, pemahaman responden mengenai prosedur keselamatan berada di angka sekitar **65%**. Hal ini menandakan bahwa mayoritas responden sudah memiliki pengetahuan yang cukup tentang langkah-langkah keselamatan. Namun, masih terdapat ruang untuk peningkatan karena sekitar **35%** dari responden menunjukkan pemahaman yang belum optimal. Langkah-langkah keselamatan yang perlu diperhatikan meliputi penggunaan alat pelindung diri (APD), memastikan kondisi mesin dalam keadaan baik sebelum digunakan, menjaga kebersihan area kerja, serta memahami risiko dari bagian mesin yang bergerak.

Sementara itu, kategori **B** menunjukkan tingkat pemahaman yang lebih tinggi, yaitu sekitar **80%**, terkait cara melakukan perawatan pada mesin bubut. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki pengetahuan yang baik mengenai langkah-langkah perawatan mesin. Hanya sekitar **20%** responden yang memerlukan edukasi lebih lanjut. Beberapa cara perawatan yang sering dilakukan mencakup pembersihan mesin setelah digunakan, pelumasan komponen bergerak, inspeksi rutin, dan pemeriksaan bagian kritis seperti sabuk penggerak dan roda gigi.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan penelitian ini menyatakan bahwa pemahaman teoritis mahasiswa mengenai pengoperasian mesin bubut menurun. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar terkait mesin bubut, seperti prinsip kerja, fungsi komponen, teori pemotongan dan lain sebagainya. Hal ini menunjukkan bahwa adanya kelemahan dalam aspek pengetahuan dasar yang diperlukan sebelum praktik. Dalam hal ini bisa disebabkan karena metode pembelajaran yang kurang efektif seperti dominasi ceramah tanpa diskusi interaktif, minimnya penghubungan teori dengan praktik yang membuat materi tersebut kurang relevan dan sulit dipahami. Kemudian akses yang terbatas dalam hal sumber belajar pendukung seperti buku referensi, modul interaktif atau multimedia lainnya. Sehingga ketika pemahaman teoritisnya lemah, maka dapat menghambat mahasiswa dalam mempraktikkan pengoperasian mesin bubut secara efektif, pembelajaran tidak efisien, dan berdampak terhadap kesiapan untuk memasuki dunia industri. Dengan demikian terdapat upaya yang dapat direalisasikan untuk mengatasi hal tersebut, seperti pengembangan metode pembelajaran yang lebih interaktif contohnya pembelajaran berbasis proyek atau studi kasus, penyediaan bahan ajar yang lebih variatif dan menarik, dan pemberian penguatan konsep melalui kuis dan metode lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- PATIRAN, F., BUYUNG, S., & PAKAN, Y. (2019). ANALISIS PERBANDINGAN KEKASARAN PERMUKAAN HASIL ANTARA PAHAT HSS DAN PAHAT CARBIDDE PADA MESIN BUBUT. *Jurnal Voering*, 4(1), 8-14.
- Ben-Daya, M., Kumar, K., & Murthy, D. N. P. (2016). *Introduction to Maintenance Engineering : Modelling, Optimization, and Management*. John Wiley & Sons. United Kingdom.
- Sajaradj, Z., Huda, L. N., & Sinulingga, S. (2019). The Application of Reliability Centered Maintenance (RCM) Methods to Design Maintenance System in Manufacturing (Journal Review). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 505(1). <https://doi.org/10.1088/1757899X/505/1/012058>
- Okwuobi, S., Ishola, F., Ajayi, O., Salawu, E., Aworinde, A., Olatunji, O., & Akinlabi, S. A. (2018). A reliability-centered maintenance study for an individual section-forming machine. *Machines*, 6(4). <https://doi.org/10.3390/machines6040050>
- S. Riyadi, R. Suratmandan M. S. Permana., Pengukuran komponen-komponen mesin bubut dengan menggunakan metode schlesinger. *Jurnal stima*. 230-237, 2016.
- Gundara, G., & Riyadi, S. (2017). Pengukuran Ketelitian Komponen Mesin Bubut Dengan Standar ISO 1708. *Al-Jazari: Journal Mechanical Engineering*, 2(2), 8-15.
- Rahdiyanta, D., & FT-UNY, D. J. P. M. PROSES BUBUT.
- Hercus PF. (1980). *Text book of turning*. South Australia: F.W. Hercus PTY. Limited, Thebarton.
- Lascoe N P, (1973). *Machine shop operation and setup*. American Technical Publisher, Inc. Illinois.
- PMS, (1978). *Teknik Bengkel 2*. Bandung: PMS Bandung.
- Taufiq Rochim (1978). *Proses Pemesinan*. Bandung: HEDSP, Bandung.
- TARIGAN TARIGAN, E. B. (2017). *OPTIMALISASI MESIN BUBUT* (Doctoral dissertation, undip).
- Mesin Bubut- Bagian, Cara Kerja dan Contoh Lathe Machine Terbaik, *lfc.co.id*, 23 November 2021, <https://www.lfc.co.id/blog/detail/mesin-bubut>
- 15 Jenis Bubut yang Umum Digunakan oleh Dunia Industri, 27 Juni 2024, <https://www.kawanlama.com/blog/ulasan/jenis-jenis-pembubutan>
- Astowo, D. W., & Setuju, S. (2016). Hubungan antara pemahaman gambar kerja dan hasil belajar teori teknik pemesinan bubut dengan hasil belajar praktik teknik pemesinan bubut siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Prambanan Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Taman Vokasi*, 4(2), 177-189.
- Putra, Y. S., Susanto, R., & Afandi, A. (2023). *PENGARUH POLA LATIHAN SIRKUIT*

TRAINING DAN LARI FARTLEK TERHADAP DAYA TAHAN AEROBIK ATLET  
PENCAK SILAT PAGAR NUSA. Jayabama: Jurnal Peminat Olahraga, 1(1), 48-54.

Arifin, Z. A., & Fadhlina, D. (2009). Fraksinasi logam berat Pb, Cd, Cu dan Zn dalam sedimen dan bioavailabilitasnya bagi biota di perairan Teluk Jakarta. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 14(1), 27-32.

Rangkuti, A. H., Hakiem, N., Bahaweres, R. B., Harjoko, A., & Putro, A. E. (2013, April). Analysis of image similarity with CBIR concept using wavelet transform and threshold algorithm. In 2013 IEEE Symposium on Computers & Informatics (ISCI) (pp. 122-127). IEEE. iya F nya mayit