

Peningkatan Motivasi Belajar Siswa SMK Tentang *Aeronautics Science* Melalui Metode Demonstrasi Mini *Wind Tunnel* di SMK Angkasa 01 Halim Perdanakusuma

Endah Yuniarti¹, Mufti Arifin², Amat Chaeroni³, Syaiful Rifki⁴

^{1,2,3,4} Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta Timur, Indonesia
E-mail: eyuniarti@unsurya.ac.id; marifin@unsurya.ac.id; achaeroni@unsurya.ac.id; syaifulrifki35@gmail.com;

Abstrak

Pada kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Penerbangan, khususnya pada Mata Pelajaran Fisika terdapat dasar ilmu Aeronautika yaitu Dinamika Fluida. Salah satu kendala dalam mempelajari Dinamika Fluida adalah penggambaran yang sulit dan alat peraga yang jarang. Salah satu alat peraga yang sesuai dan digunakan di dunia penerbangan adalah *wind tunnel*. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa demonstrasi dan pendampingan pembuatan mini *wind tunnel* yang telah dilakukan dapat menjadi solusi permasalahan miskonsepsi materi Dinamika Fluida pada siswa SMK Angkasa 01 Halim Perdanakusuma. Kegiatan dilakukan dengan metode survey mengenai profil miskonsepsi materi Dinamika Fluida, demonstrasi prinsip Bernoulli, dan pendampingan pembuatan mini *wind tunnel*. Kegiatan diikuti oleh siswa kelas X dan XI yang dilaksanakan tanggal 14 sampai 20 Juni 2022 yang terbagi dalam 2 (dua) sesi yaitu demonstrasi *wind tunnel* dan pendampingan pembuatan mini *wind tunnel*. Pengukuran tingkat pemahaman *Aeronautics Science* dilakukan 3 (tiga) kali yaitu sebelum dan sesudah demonstrasi dan sesudah pendampingan pembuatan mini *wind tunnel*. Hasil kuesioner pertama yaitu sebagian besar siswa belum mempelajari Dinamika Fluida. Hasil kuesioner kedua cukup signifikan, dimana pengetahuan *Aeronautics Science* bertambah setelah mengikuti kegiatan PKM. Hasil kuesioner ketiga memperoleh kesimpulan bahwa telah terjadi perubahan tingkat pengetahuan *Aeronautics Science* siswa yang mengikuti pembuatan mini *wind tunnel*.

Kata Kunci: *Aeronautics science*; Dinamika Fluida; *mini wind tunnel*;

Abstract

In the Aviation Vocational High School curriculum, especially in the Physics Subject there is the basic science of Aeronautics, namely Fluid Dynamics. One of the obstacles in studying fluid dynamics is the difficult depiction and the rare props. One of the props that are appropriate and used in the aviation is a wind tunnel. Community service activities in the form of demonstrations and assistance in making mini wind tunnels that have been carried out can be a solution to the problem of misconceptions about fluid dynamics in students of SMK Angkasa 01 Halim Perdanakusuma. The activity was carried out using a survey method regarding the profile of misconceptions about fluid dynamics, demonstration of the Bernoulli principle, and assistance in making a mini wind tunnel. The activity was attended by students of class X and XI which was held from 14 to 20 June 2022 which was divided into 2 (two) sessions, namely a wind tunnel demonstration and assistance in making a mini wind tunnel. Measurement of the level of understanding of Aeronautics Science was carried out 3 (three) times, namely before and after the demonstration and after assisting in the construction of a mini wind tunnel. The result of the first questionnaire is that most of the students have not studied Fluid Dynamics. The results of the second questionnaire were quite significant, where Aeronautics Science knowledge increased after participating in PKM activities. The results of the third questionnaire concluded that there had been

a change in the level of Aeronautics Science knowledge of students who took part in making a mini wind tunnel.

Keywords: *Aeronautics science; Fluid Dynamic; mini wind tunnel;*

PENDAHULUAN

Di dalam pembahasan Fisika terdapat Sub Bab Dinamika Fluida yaitu ilmu yang mempelajari fluida yang bergerak, fluida bisa berupa zat cair dan gas atau udara. Sedangkan bagian dari Dinamika Fluida yang secara khusus mempelajari gerakan fluida berupa gas atau udara, disebut sebagai Aerodinamika. Ilmu ini berkaitan dengan ilmu pesawat terbang tentang desain dan operasinya. Tidak hanya berbicara mengenai ilmu untuk mendesain pesawat, menghitung performa pesawat, manuver dan lain-lain, namun sekedar bagaimana pesawat bisa terbang juga masuk dalam ilmu Aerodinamika. Salah satu bahasan pada Dinamika Fluida yang ada di SMA kelas XI IPA dan juga pada SMK Penerbangan yaitu Prinsip Bernaulli yang menjadi salah satu dasar dari ilmu Aerodinamika di Program Studi Teknik Penerbangan. Kenyataannya saat ini banyak mahasiswa semester awal pada program studi Teknik Penerbangan yang notabene banyak yang berasal dari SMA IPA dan SMK Penerbangan belum paham mengenai Dinamika Fluida seperti Prinsip Bernaulli yang

seharusnya sudah diperoleh di SMA atau SMK.

Seperti penelitian yang dilakukan oleh Kurnia Fani Perdana, mengenai Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep Fluida Dinamis Siswa XI IPA SMA Negeri 8 Surakarta Tahun Pelajaran 2017/2018, bahwa dilakukan penelitian pada bahasan Pengantar Pengertian Fluida, Fluida Dinamis, alirannya dan debitnya, persamaan kontinuitas, Hukum Bernaulli, tekanan gas, viskositas dan gaya angkat pesawat. Hasilnya adalah dari semua kategori miskonsepsi, hampir semuanya terdapat miskonsepsi. Sehingga saran dari penelitian tersebut adalah Guru dapat menggunakan model atau metode pembelajaran yang lebih bervariasi dalam menyampaikan materi sehingga tercipta kondisi belajar yang menyenangkan dan tidak membosankan. Permasalahan mengenai miskonsepsi Bahasan Dinamika Fluida ini tidak hanya terjadi pada siswa SMA IPA, namun juga terjadi pada siswa SMK Penerbangan, yang notabene siswa SMK Penerbangan haruslah sudah menguasai bahasan mengenai Dinamika Fluida terutama mengenai

Prinsip Bernaulli karena lulusan SMK Penerbangan akan bekerja di Industri Penerbangan dan atau meneruskan ke jenjang Pendidikan tinggi jurusan Teknik Penerbangan.

Penguasaan model pembelajaran sangat tergantung pada pengalaman yang dirancang guru dalam melibatkan siswa selama pembelajaran. Permasalahan terbesar yang dihadapi para siswa adalah mereka belum bisa menghubungkan antara apa yang mereka pelajari dan bagaimana pengetahuan itu akan digunakan. Hal ini dikarenakan cara mereka memperoleh informasi dan kreativitas diri belum tersentuh oleh metode yang bisa membantu mereka. Siswa kesulitan untuk memahami konsep-konsep Fisika, karena metode mengajar yang selama ini digunakan oleh Guru hanya terbatas pada metode ceramah. Di sini lain tentunya siswa tahu apa yang mereka pelajari saat ini akan sangat berguna bagi kehidupan mereka di masa datang, yaitu saat mereka bermasyarakat ataupun saat di tempat kerja kelak. Oleh karena itu diperlukan suatu metode yang benar-benar bisa memberi jawaban dari masalah ini. Salah satu metode yang bisa lebih memberdayakan siswa adalah pendekatan *Discovery Learning*

(Penemuan). Penemuan (discovery) merupakan suatu model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan perkembangan konstruktivisme. Model ini menekankan pentingnya pemahaman struktur atau ide-ide penting terhadap suatu disiplin ilmu, melalui keterlibatan siswa aktif dalam proses pembelajaran. Pendekatan *Discovery Learning* melalui metode demonstrasi dan eksperimen lebih berpusat pada siswa dan memberi kesempatan kepada siswa untuk terlibat langsung dalam proses pengamatan maupun pembuatan dan penggunaan alat dan bahan. Demonstrasi maupun eksperimen, siswa tetap menjadi pusat pembelajaran dengan bimbingan guru (Abidin, dkk, 2018).

Berdasarkan permasalahan yang ditemui di lapangan bahwa adanya miskonsepsi bahasan Dinamika Fluida atau Fluida Dinamis pada siswa SMA dan SMK yang terus dibawa sampai ke jenjang perkuliahan (studi kasus pada program studi Teknik penerbangan), maka diperlukan suatu cara memecahkannya, yaitu dengan menerapkan suatu metode baru dalam proses belajar mengenai *Aeronautics Science* yaitu dengan melibatkan siswa secara langsung dalam pembuatan alat

peragaan Aerodinamika dari demonstrasi dan eksperimen dengan alat tersebut. Diharapkan dengan keterlibatan siswa dari proses pembuatan alat peraga Aerodinamika tersebut, siswa menjadi lebih termotivasi untuk mengenal, memahami dan menerapkan konsep Aerodinamika.

Alat peraga untuk menggambarkan aliran udara ini jarang ada pada Laboratorium SMA dan SMK. *Wind tunnel* yang digunakan pada kurikulum Teknik Penerbangan untuk perguruan tinggi mahal dan memerlukan ruangan besar sehingga tidak sesuai untuk alat peraga Dinamika Fluida tingkat SMA dan SMK. Penggunaan *wind tunnel* berukuran lebih kecil (mini) diharapkan dapat menjadi alat peraga untuk mata pelajaran Fisika. Dengan biaya lebih murah dan ukuran lebih kecil, praktikum Dinamika Fluida dapat dilakukan. Mini *wind tunnel* yang dibuat selain ukurannya lebih kecil, juga dapat dibongkar pasang, sehingga mudah dipindahkan.

Berdasarkan pengamatan, SMK Angkasa 01 Halim Perdanakusuma Jakarta tidak memiliki fasilitas praktikum untuk Bahasan Dinamika Fluida, sehingga guru kesulitan mendemonstrasikan prinsip Bernaulli

yang menjadi ilmu dasar *Aeronautics Science*. Dengan demikian maka tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah:

1. Menerapkan metode belajar pendekatan *Discovery Learning* yaitu metode demonstrasi dan eksperimen dengan secara aktif melibatkan siswa dalam pembuatan alat peraga *Wind Tunnel*, hingga mendemonstrasikan prinsip Bernaulli dan bereksperimen dengan alat tersebut
2. Membekali SMK Angkasa 01 Halim Perdanakusuma dengan mini *wind tunnel* yang selanjutnya bisa digunakan dalam praktikum Fisika Bahasan Dinamika Fluida
3. Mengidentifikasi perubahan motivasi belajar siswa setelah dilakukannya pengabdian kepada masyarakat ini

METODE PELAKSANAAN

Mini *wind tunnel* didesain, dibuat, dan diuji sehingga memenuhi syarat sebagai penunjang peraga atau percobaan Dinamika Fluida. Beberapa parameter dan karakteristik udara harus dapat ditunjukkan dalam bentuk fenomena yang terukur di mini *wind tunnel*. Percobaan dengan variasi penggerak aliran udara, variasi dimensi media aliran, dan variasi benda uji untuk memperoleh perubahan aliran

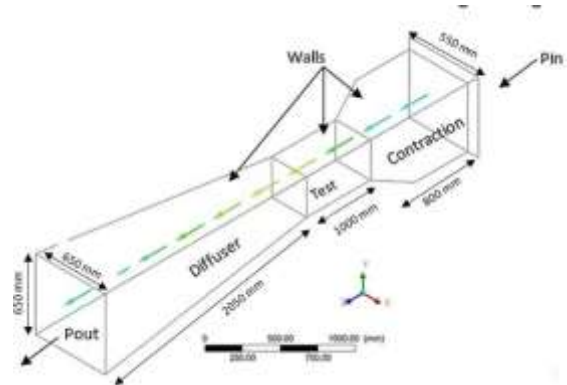
udara sehingga fenomena yang terjadi dapat diamati.

Mini *wind tunnel* milik prodi Teknik Penerbangan Unsurya akan didemonstrasikan di hadapan siswa dengan, kemudian siswa dipersilahkan tanya jawab. Kemudian akan dilakukan pembuatan mini *wind tunnel* oleh siswa kelas XI jurusan Airframe Powerplant (AFP) yang didampingi oleh tim PKM Unsurya. Setelah pembuatan mini *wind tunnel* selesai maka dilanjutkan dengan percobaan. Proses percobaan direkam dalam bentuk video yang dapat digunakan untuk pembelajaran mandiri, sehingga dapat digunakan untuk media pembelajaran pada siswa lain yang memerlukan. Mini *wind tunnel* yang telah dibuat oleh siswa kelas XI akan dihibahkan kepada SMK Angkasa 01 Halim Perdanakusuma yang belum memiliki fasilitas *wind tunnel*, diharapkan SMK tersebut akan memiliki potensi untuk mengembangkan riset menggunakan *wind tunnel*. Evaluasi program dilakukan berdasarkan kuesioner yang disebar dan diisi oleh siswa.

Gambaran Iptek Yang Dikembangkan

Mini *wind tunnel* yang dibuat adalah jenis *wind tunnel open circuit*,

dengan dimensi seperti pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Desain Mini *wind tunnel*

Sedangkan desain mini wind tunnel yang telah dibuat dengan Autocad 3D ditampilkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Desain Mini wind tunnel yang dibuat dalam Gambar 3D

Mini *wind tunnel* yang telah dibuat oleh Tim PKM Prodi Teknik Penerbangan Unsurya ditampilkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Mini *wind tunnel* yang telah dirakit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah SMK Angkasa 01 Halim Perdanakusuma dengan melibatkan siswa-siswi dari 5 (lima) jurusan yaitu Airframe Powerplant, Teknik Kendaraan Ringan, Rekayasa Perangkat Lunak, Teknik Instalasi Tenaga Listrik, dan Perhotelan. Kegiatan dilaksanakan dari tanggal 14 sampai 20 Juni 2022 yang terbagi dalam 2 (dua) sesi yaitu Demonstrasi Wind Tunnel kepada 161 siswa SMK Angkasa 01 Halim Perdanakusuma pada tanggal 14 Juni 2022, kemudian dilanjutkan pendampingan pembuatan mini *wind tunnel* kepada 10 siswa kelas XI Jurusan Airframe Powerplant dari tanggal 16-20 Juni 2022.

Demonstrasi Mini *Wind Tunnel* Unsurya

Demonstrasi mini *wind tunnel* kepada 161 siswa diawali dengan pengisian kuesioner, dimana jumlah siswa-siswi ditampilkan pada **Tabel 1**. Pengisian kuesioner bertujuan untuk mengetahui pengetahuan yang dimiliki siswa-siswi SMK Angkasa 01 mengenai *wind tunnel*. Setelah pengisian kuesioner, kemudian pemaparan mengenai materi *wind tunnel* oleh Dosen Teknik Penerbangan dan dilanjutkan demonstrasi mini *wind*

tunnel yang dipandu oleh tim mahasiswa dan alumni mahasiswa Teknik Penerbangan seperti pada **Gambar 4 s/d 7**.

Tabel 1. Jumlah siswa yang mengikuti sesi demonstrasi mini *wind tunnel* tanggal 14 Juni 2022

Jurusan	Kelas	Jumlah Siswa		
Airframe Powerplant (AFP)	X	23		
	XI	21		
Teknik Kendaraan Ringan (TKR)	X	23		
	XI	37		
Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL)	X	12		
	XI	9		
Perhotelan	X	5		
	XI	9		
Rekayasa Perangkat Lunak (RPL)	X	22		
Jumlah		161		



Gambar 4. Dosen Teknik Penerbangan memaparkan materi mengenai Aerodinamika Pesawat Terbang



Gambar 5. Tim PKM Unsurya sedang mendemonstrasikan mini wind tunnel



Gambar 7. Foto bersama tim PKM Unsuraya, Pengurus dan siswa SMK

Kuesioner diberikan 2 (dua) kali yaitu sebelum dan setelah kegiatan selesai, agar mengetahui perbedaan pengetahuan yang diterima oleh siswa. Adapun pertanyaan kuesioner ditampilkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Pertanyaan pada kuesioner

No.	Pertanyaan
1.	Apakah Anda sudah mendapatkan mata pelajaran Aerodinamika?
2.	Apakah Anda mengetahui mengenai 4 (empat) gaya utama yang bekerja pada pesawat saat mengudara? Jika iya, maka jawablah pertanyaan berikut. Gaya-gaya utama yang bekerja pada pesawat yang sedang terbang adalah: A. gaya berat, gaya angkat, gaya dorong, gaya hambat B. gaya normal, gaya dorong, gaya tarik, gaya gesek C. gaya berat, gaya angkat, gaya tarik, gaya hambat D. gaya berat, gaya normal, gaya dorong, gaya hambat E. gaya angkat, gaya dorong, gaya hambat, gaya gesek Catatan: jawaban yang benar adalah A
3.	Apakah Anda mengetahui prinsip Bernoulli pada Gaya Angkat Pesawat Terbang? Jika mengetahui, maka jawablah pertanyaan berikut: Prinsip Bernoulli menyatakan bahwa semakin tinggi fluida (untuk ketinggian yang relatif sama), maka tekanannya akan semakin mengecil, sehingga akan terjadi perbedaan tekanan di bawah sayap dan di atas sayap. A. Rapat jenis B. Kecepatan C. Massa D. Volume E. Tekanan Catatan: jawaban yang benar adalah B

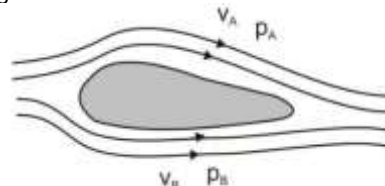
4. Salah satu faktor yang menyebabkan pesawat bisa terbang adalah adanya sayap. Apakah Anda mengetahui bahwa bentuk sayap pesawat terbang menyerupai airfoil? Gambarkanlah bentuk airfoil sayap secara sederhana!

Catatan: jawaban yang mendekati yaitu "gambar airfoil seperti pada gambar pertanyaan No.6"

5. Apa yang terjadi jika airfoil sayap dialiri udara dengan kecepatan tinggi?

Catatan: jawaban yang mendekati yaitu airfoil akan terangkat ke atas

6. Rancangan sayap pesawat terbang dimaksudkan agar menghasilkan gaya angkat ke atas maksimal seperti pada gambar di bawah ini:



Jika besar kecepatan aliran udara adalah v dan besar tekanan udara adalah P , maka berdasarkan azas Bernoulli rancangan tersebut dibuat agar ...

- A. $v_A > v_B$ sehingga $P_A > P_B$
- B. $v_A > v_B$ sehingga $P_A < P_B$
- C. $v_A < v_B$ sehingga $P_A < P_B$
- D. $v_A < v_B$ sehingga $P_A > P_B$
- E. $v_A > v_B$ sehingga $P_A = P_B$

Catatan: jawaban yang benar adalah B

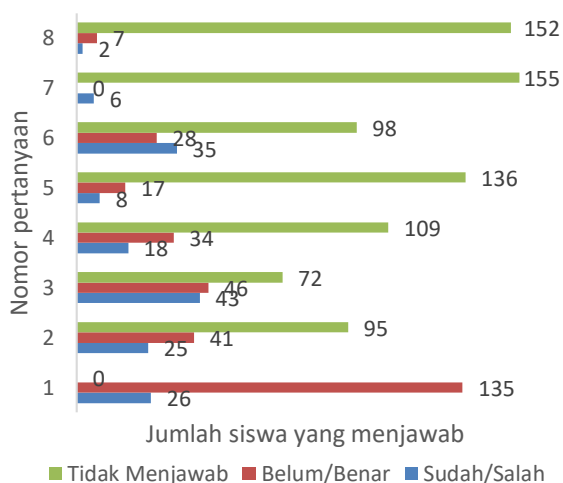
7. Apakah Anda mengetahui tipe-tipe aliran udara? Jika mengetahui, maka sebutkan yg Anda ketahui.

Catatan: jawaban yang mendekati yaitu laminar dan turbulen

8. Apakah Anda mengetahui tentang "Terowongan Angin atau *Wind Tunnel*"? Sebutkan fungsi dari "Terowongan Angin atau *Wind Tunnel*" secara singkat.

Catatan: jawaban yang mendekati yaitu "untuk mengetahui fenomena aerodinamis suatu object"

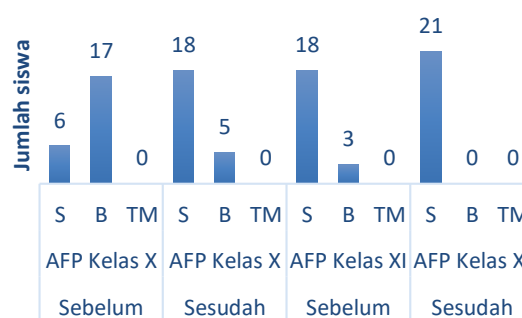
Adapun hasil kuesioner pertama yang dibagikan sebelum demonstrasi mini *wind tunnel* tersaji pada **Gambar 8**. Sedangkan **Gambar 9 s/d 16** adalah perbandingan hasil kuesioner sebelum dan sesudah demonstrasi mini *wind tunnel* pada jurusan AFP Kelas X dan XI dengan keterangan S=sudah/salah, B=belum/benar, dan TM=tidak menjawab.



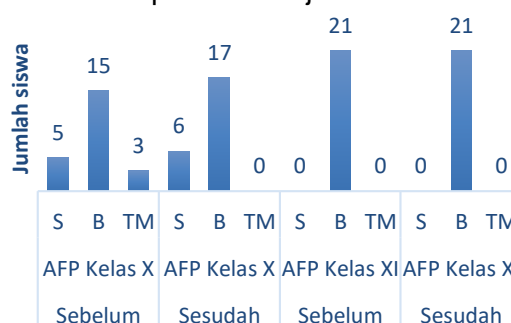
Gambar 8. Hasil kuesioner sebelum demonstrasi mini *wind tunnel*

Berdasarkan hasil kuesioner pertama pada **Gambar 8**, diperoleh hasil sebagian besar siswa belum memperoleh pengetahuan *Aeronautics Science*. Adapun sebagian kecil sudah memperoleh pengetahuan *Aeronautics Science* yaitu siswa jurusan Airframe dan Powerplant (AFP) kelas XI. Terlihat bahwa pertanyaan mengenai pengetahuan dasar Aerodinamika Pesawat Terbang tidak bisa dijawab dengan tepat oleh siswa. Untuk itu kemudian dilakukan pemaparan mengenai materi Aerodinamika Pesawat Terbang oleh Dosen Teknik Penerbangan dan dilanjutkan dengan demonstrasi mini *wind tunnel* yang telah dibuat oleh Tim PKM Unsuraya. Setelah kegiatan selesai, kemudian kuesioner kedua dibagikan lagi untuk melihat perubahan pengetahuan yang diperoleh oleh siswa, namun hanya

kuesioner siswa jurusan Airframe dan Powerplant (AFP) kelas X dan XI saja yang dianalisis. Hasil kuesioner siswa jurusan non-AFP tidak terlalu signifikan perubahan jawabannya, dikarenakan kesadaran perlunya pengetahuan *Aeronautics Science* siswa non-AFP yang rendah (merasa tidak berkaitan langsung dengan jurusannya).



Gambar 9. Hasil kuesioner sebelum dan sesudah demonstrasi untuk pertanyaan No.1 pada siswa jurusan AFP



Gambar 10. Hasil kuesioner sebelum dan sesudah demonstrasi untuk pertanyaan No.2 pada siswa jurusan AFP



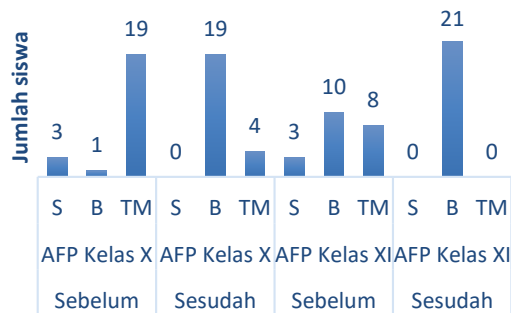
Gambar 11. Hasil kuesioner sebelum dan sesudah demonstrasi untuk pertanyaan No.3 pada siswa jurusan AFP



Gambar 12. Hasil kuesioner sebelum dan sesudah demonstrasi untuk pertanyaan No.4 pada siswa jurusan AFP



Gambar 16. Hasil kuesioner sebelum dan sesudah demonstrasi untuk pertanyaan No.8 pada siswa jurusan AFP



Gambar 13. Hasil kuesioner sebelum dan sesudah demonstrasi untuk pertanyaan No.5 pada siswa jurusan AFP



Gambar 14. Hasil kuesioner sebelum dan sesudah demonstrasi untuk pertanyaan No.6 pada siswa jurusan AFP



Gambar 15. Hasil kuesioner sebelum dan sesudah demonstrasi untuk pertanyaan No.7 pada siswa jurusan AFP

Hasil kuesioner pada **Gambar 9** s/d **16** memperlihatkan pengetahuan *Aeronautics Science* siswa AFP kelas X dan XI bertambah setelah mengikuti kegiatan demonstrasi mini *wind tunnel*. Pertanyaan paling sulit dijawab oleh siswa AFP yaitu soal nomor 7 “Apakah Anda mengetahui tipe-tipe aliran udara? Jika mengetahui, maka sebutkan yang Anda ketahui”, dimana hasil kuesioner menunjukkan tidak ada perubahan (banyak jawaban yang kurang tepat/mendekati). Solusinya perlu pemaparan materi yang lebih mendalam lagi mengenai tipe-tipe aliran udara.

Pendampingan Pembuatan Mini *Wind Tunnel*

Pendampingan pembuatan mini *wind tunnel* dilakukan dari tanggal 16 sampai 20 Juni 2022, dilakukan oleh tim mahasiswa dan alumni mahasiswa Teknik Penerbangan bersama dengan 10 siswa jurusan Airframe Powerplant

kelas XI, dimana bukti kegiatan ditampilkan pada **Gambar 17** dan **18**.



(a)



(b)



(c)

Gambar 17. (a) Siswa AFP Kelas XI membuat mini *wind tunnel* (b) didampingi mahasiswa Teknik Penerbangan Unsurya (c) pengujian *airfoil*

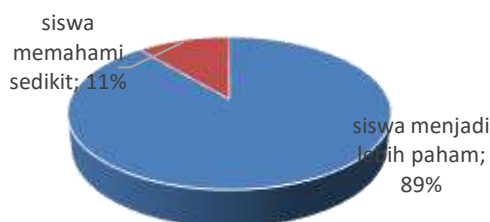


Gambar 18. Foto bersama siswa AFP kelas XI, instruktur dan tim PKM Unsurya saat serah terima alat mini *wind tunnel*

Pembuatan mini *wind tunnel* selesai dilakukan dan diuji, kemudian siswa mengisi kuesioner ketiga untuk mengetahui peningkatan pengetahuan melalui metode eksperimen (pembuatan mini *wind tunnel*) dan demonstrasi (pengujian mini *wind tunnel*). Hasil Kuesioner ditampilkan pada **Gambar 19** s/d **24**.

Pertanyaan:

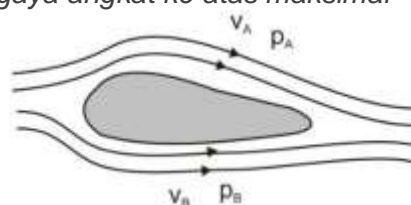
Setelah Anda belajar secara langsung membuat mini *wind tunnel*, apakah Anda menjadi lebih paham mengenai prinsip Bernaulli?



Gambar 19. Jawaban pertanyaan peningkatan pemahaman prinsip Bernaulli

Pertanyaan:

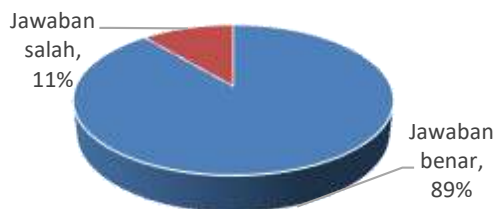
Berikut adalah gambaran prinsip Bernaulli pada rancangan sayap pesawat terbang yang dimaksudkan agar menghasilkan gaya angkat ke atas maksimal



Jika besar kecepatan aliran udara adalah v dan besar tekanan udara adalah P , maka berdasarkan azas Bernoulli rancangan tersebut dibuat agar ...

- A. $v_A > v_B$ sehingga $P_A > P_B$
- B. $v_A > v_B$ sehingga $P_A < P_B$
- C. $v_A < v_B$ sehingga $P_A < P_B$
- D. $v_A < v_B$ sehingga $P_A > P_B$
- E. $v_A > v_B$ sehingga $P_A = P_B$

Catatan: Jawaban yang tepat adalah B



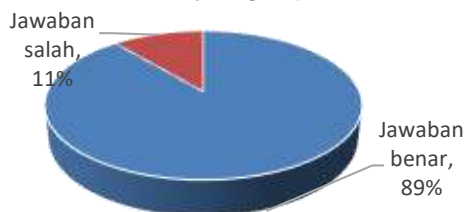
Gambar 20. Jawaban pertanyaan konsep hubungan kecepatan dan tekanan di sekitar airfoil yang dialiri udara

Pertanyaan:

Setelah Anda belajar secara langsung membuat mini wind tunnel. Apa saja bagian-bagian utama mini wind tunnel? Kecuali....

- A. Intake
- B. Test Section atau Ruang Uji
- C. Diffuser
- D. Fan atau Motor
- E. Wall

Catatan: Jawaban yang tepat adalah E



Gambar 21. Jawaban pertanyaan bagian-bagian utama wind tunnel

Pertanyaan:

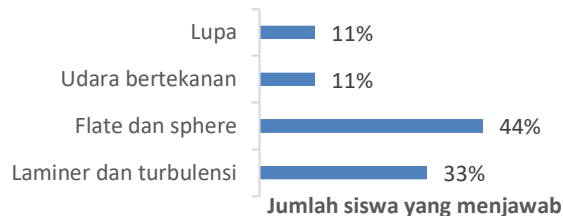
Setelah Anda belajar secara langsung membuat mini wind tunnel dan melakukan pengujian dengan beberapa model, apa yang terjadi jika model yang diuji pada wind tunnel bukan berbentuk airfoil?



Gambar 22. Jawaban pertanyaan hasil pengujian model non-airfoil pada mini wind tunnel

Pertanyaan:

Setelah Anda belajar secara langsung membuat mini wind tunnel dan melakukan pengujian dengan beberapa model, tipe aliran udara apa saja yang mungkin terjadi pada saat model dialiri udara dengan kecepatan tinggi?



Gambar 23. Jawaban pertanyaan hasil pengujian model berupa tipe aliran yang terbentuk

Pertanyaan:

Jadi, apakah fungsi wind tunnel yang Anda ketahui?



Gambar 24. Jawaban pertanyaan fungsi wind tunnel

Berdasarkan **Gambar 19 s/d 24**, sembilan siswa yang mengikuti pembuatan mini wind tunnel mengalami perubahan tingkat pengetahuan *Aeronautics Science*.

SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dengan judul "Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Menengah Kejuruan (SMK) Penerbangan Tentang *Aeronautics Science* Melalui Metode Demonstrasi Mini Wind Tunnel di SMK Angkasa 01

Halim Perdanakusuma” telah berhasil dilakukan melalui metode *Discovery Learning* yaitu eksperimen (pembuatan alat peraga mini *wind tunnel*) dan demonstrasi (pengujian alat peraga mini *wind tunnel*). Hal ini dibuktikan dengan adanya perubahan tingkat pengetahuan *Aeronautics Science* siswa SMK berdasarkan hasil kuesioner. Siswa dapat memahami konsep *Aeronautics Science* yaitu Aerodinamika Pesawat Terbang berupa prinsip Bernaulli melalui alat peraga mini *wind tunnel*.

Adapun saran untuk kegiatan PKM selanjutnya yaitu:

- Perlunya pelatihan materi Aerodinamika Pesawat Terbang dan alat *wind tunnel* untuk guru SMK jurusan AFP
- Perlunya pengukuran luaran kegiatan sampai ke minat siswa untuk melanjutkan kuliah ke jurusan Teknik Penerbangan/Aeronautika atau bekerja di Industri Penerbangan setelah lulus

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim PKM Fakultas Teknologi Kedirgantaraan menyampaikan terima kasih atas pendanaan kegiatan dari

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Unsurya dan kerjasama Mitra PKM yaitu SMK Angkasa 01 Halim Perdanakusuma.

REFERENSI

- Abidin, Syarul Nur., Sarwanto, Sunarno, W., 2018, Pembelajaran IPA Terpadu Dengan Pendekatan Penemuan (Discovery) Melalui Metode Demonstrasi dan Eksperimen Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreavititas Mahasiswa, *Jurnal Inkuiri*, ISSN 2252-7893, Vol. 7 No.1, 2018, hal. 13-28
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan
- Perdana, Kurnia Fani., Sukarmin, Rahardjo, T., 2017, Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep Fluida Dinamis Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 8 Surakarta Tahun Pelajaran 2017/2018, *Skripsi*, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Solo
- Rahardo, T., Radiyono, 2008, *Fisika Mekanika*, Surakarta: UNS Press