



P-ISSN : 2622-1276
E-ISSN: 2622-1284

The 6th Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)

Website Ciastech 2023 : <https://ciastech.net>

Open Conference Systems : <https://ocs.ciastech.net>

Proceeding homepage : <https://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/ciastech/issue/view/236>

PENGARUH KECEPATAN ANGIN TERHADAP KOEFISIEN *DRAG* PADA MODEL DEPAN KENDARAAN BUS

Nova Risdiyanto Ismail^{1*}, M. Ghazali Arrahim²⁾, Kresna Ludnica Dwilingga³⁾ Taufiqurrochman⁴⁾, Muhammad Irfan Hakim⁵⁾

^{1, 2, 3, 4, 5)} Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

INFORMASI ARTIKEL

Data Artikel :

Naskah masuk, 30 November 2023
Direvisi, 2 Desember 2023
Diterima, 4 Desember 2023

Email Korespondensi :

nova@widyagama.ac.id

ABSTRAK

Bus merupakan kendaraan angkut masal bagi manusia. Bentuk kendaraan ini relatif persegi panjang, sehingga nilai koefisien *drag* pada posisi depan menjadi tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi nilai koefisien *drag* pada model depan kendaraan bus. Pengujian secara eksperimen di lakukan pada *wind tunnel* menggunakan tiga model depan bus (90⁰, 40⁰ dan 30⁰) dengan tiga variasi kecepatan (7.5, 8 dan 8.5 m/s). Dari hasil penelitian di peroleh model depan bus sangat mempengaruhi koefisien *drag*. Nilai koefisien *drag* tertinggi pada posisi depan menggunakan model depan bus 90⁰ dibandingkan model depan bus 30⁰ dan 40⁰. Pada posisi atas dan belakang bus koefisien *drag* tertinggi pada model depan bus 30⁰ dibandingkan model depan bus 40⁰ dan 90⁰.

Kata Kunci : Aerodinamis, koefisien *drag*, bentuk kendaraan.

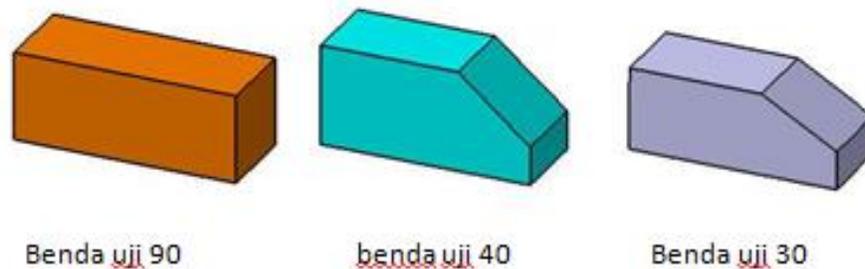
1. PENDAHULUAN

Berbagai jenis kendaraan darat di ciptakan untuk memenuhi kebutuhan transportasi [1]. Secara umum fungsi alat transportasi darat di sesuaikan dengan berbagai kebutuhan, misalnya untuk angkutan barang, hewan dan manusia, sehingga fungsi inilah yang menjadi salah satu variabel penentuan bentuk kendaraan. Dalam perkembangannya kendaraan di kembangkan untuk mempercepat laju kendaraan, menurunkan konsumsi bahan bakar dan kapasitas *engine*, sehingga memunculkan berbagai bentuk bodi kendaraan yang di kaji secara aerodinamika [2]. Berbagai perkembangan bentuk kendaraan telah dilakukan pengkajian aerodinamis diantaranya untuk menurunkan gaya *drag* dan koefisien *drag*, sehingga dapat meningkatkan laju kendaraan [3], selain itu pengkajian juga di lakukan untuk menurunkan gaya angkat [4]. Aerodinamis kendaraan juga di kaji untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar [5]. Terdapat pula kajian aerodinamis yang

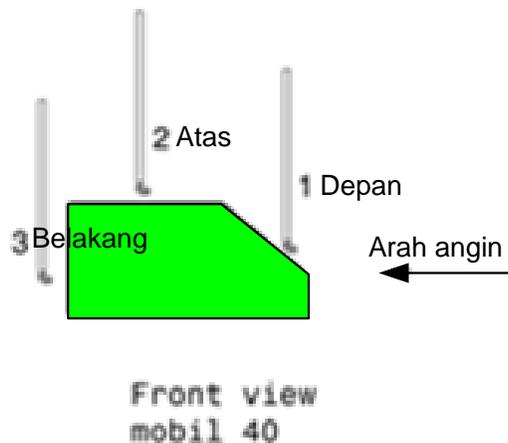
mempertimbangkan dari sisi kecepatan angin yang berasal dari samping [6]. Kajian-kajian tersebut juga terkadang perlu mempertimbangkan fungsi kendaraan, seperti kendaraan bus untuk mengangkut banyak orang, sehingga bentuknya menjadi persegi panjang dan relatif kurang/tidak aerodinamisnya. Terdapat pula peningkatan aerodinamis pada bus dengan membuat kaca depan sedikit mempunyai kemiringan, sehingga relatif dapat menurunkan gaya dan koefisien *drag*, yang selanjutnya dapat di katakan lebih aerodinamis[7]. Dengan melihat berbagai kajian, maka di perlukan penelitian tentang koefisien *drag* pada mobil bus. Mobil bus di variasikan sudut depannya dan di berikan tiga variasi kecepatan angin. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan angin terhadap koefisien *drag* pada model depan mobil bus.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan membandingkan 3 model depan mobil bus (90° , 40° dan 30°) dengan 3 variasi kecepatan angin (7.5, 8 dan 8.5 m/s). Tiga model depan mobil bus yang di gunakan dapat di lihat pada gambar 1. Pengujian aerodinamis di lakukan menggunakan terowongan angin seperti pada gambar 2, sedangkan peralatan ukur yang di gunakan adalah alat ukur kecepatan angin (Anemometer) tipe GM816 dan tabung pitot. Data di ambil pada tiga posisi depan, atas dan belakang. Benda uji terbuat dari kaca bening dengan ketebalan 5 mm.



Gambar 1. Benda uji



Gambar 2. Penempatan alat ukur



Gambar 3. Pengambilan data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

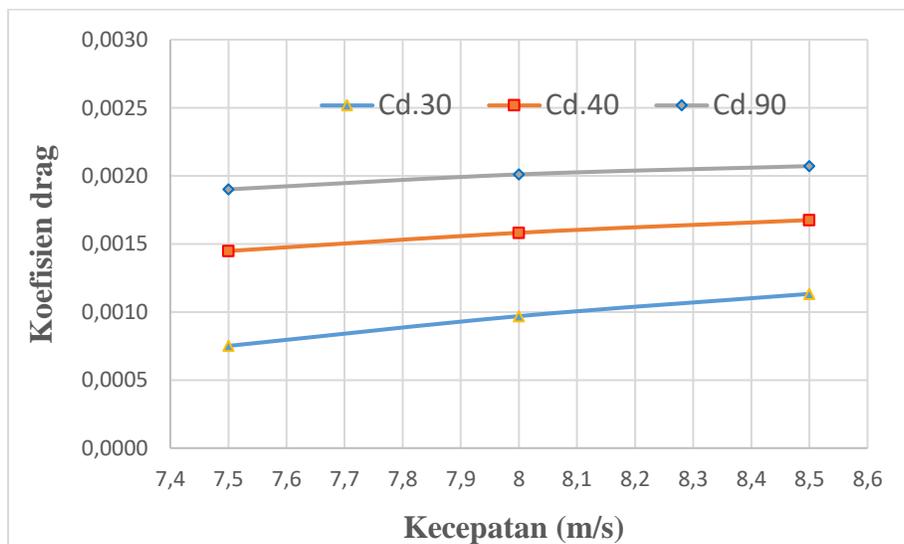
Data penelitian beda ketinggian dan kecepatan angin, kemudian di olah untuk mendapatkan gaya *drag* dan koefisien *drag* menggunakan persamaan 1. Dari perhitungan tersebut kemudian di sajikan dalam bentuk grafik.

$$C_D = \frac{F_D}{\frac{1}{2} \rho V^2 A} \quad (1)$$

Keterangan:

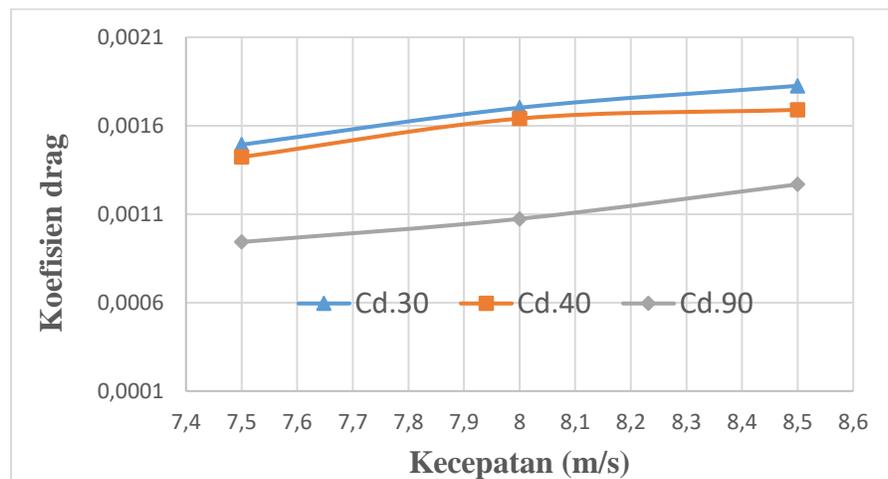
- C_D : Koefisien *drag*
- F_D : Gaya *drag* (N)
- ρ : Massa jenis fluida (kg/m³)
- V : Kecepatan fluida (m/s)
- A : Luasan (m²)

Dari hasil perhitungan koefisien *drag* kemudian dapat di buat grafik yang di sajikan pada gambar 4, 5 dan 6, sebagai berikut:



Gambar 4. Hubungan kecepatan terhadap koefisien *drag* pada posisi depan

Pada gambar 4, terlihat ketika kecepatan angin meningkat, maka koefisien *drag* juga meningkat [8]. Kondisi ini disebabkan oleh gaya *drag* yang menekan bodi kendaraan di posisi depan juga semakin meningkat, akibat kecepatan angin yang meningkat [9]. Gaya *drag* dipengaruhi oleh perbedaan tekanan yang di indikasikan oleh beda ketinggian fluida pada alat ukur. Semakin tinggi nilai beda ketinggian fluida pada alat ukur, maka gaya *drag* semakin tinggi dan koefisien *drag* semakin tinggi pula. Pada gambar 4, terlihat nilai koefisien *drag* tertinggi menggunakan jenis kendaraan 90° dibandingkan dengan 40° dan 30° , kondisi ini akibat penampang depan tegak lurus terhadap arah angin dan juga luasan sisi depan. Selain itu arah angin yang menabrak sisi depan mobil cenderung mengarah ke atas dan ke samping. Arah angin ke bawah di anggap tidak ada, karena bodi menempel dengan permukaan terowongan, sehingga tidak terdapat gaya lift. Kondisi arah angin setelah melewati sisi depan model bus dengan sudut 40° dan 30° , arah angin sebagian besar mengarah ke atas, sehingga nilai koefisien *drag* pada sisi depan lebih kecil di bandingkan 90° . Dari data dan hasil perhitungan nilai koefisien *drag* tertinggi sebesar 0,002071639 pada kecepatan angin 8.6 (m/s) menggunakan 90° , sedangkan nilai koefisien *drag* terkecil menggunakan jenis kendaraan 30° , koefisien *drag* terendah sebesar 0,000750857 pada kecepatan angin 8.6 (m/s).

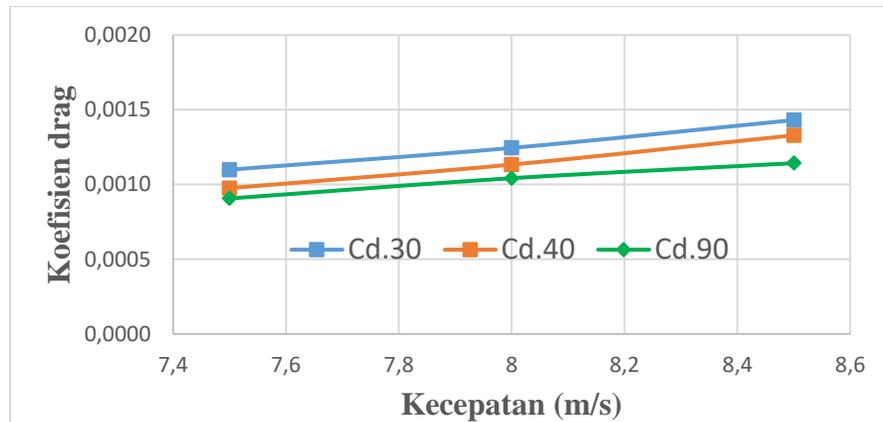


Gambar 5. Hubungan kecepatan terhadap koefisien *drag* pada posisi atas

Pada gambar 5, terlihat hubungan kecepatan terhadap koefisien *drag* pada posisi atas. Pada gambar tersebut nilai koefisien *drag* tertinggi pada model depan bus 30° dibandingkan dengan 40° dan 90° . Kondisi ini dipengaruhi oleh arah aliran angin dari sisi depan. Pada model depan bus 30° , memungkinkan arah angin ke atas mobil lebih besar, sehingga beda ketinggian pada alat ukur semakin lebih besar. Beda ketinggian ini menyebabkan tekanan dan gaya *drag* menjadi lebih tinggi yang akhirnya nilai koefisien *drag* menjadi lebih besar. Nilai koefisien *drag* tertinggi pada posisi atas menggunakan model depan bus 30° sebesar 0.001825375 pada kecepatan angin sebesar 8.5 (m/s), sedangkan nilai koefisien *drag* terkecil menggunakan model depan bus 90° sebesar 0.000942625 pada kecepatan 7.5 (m/s).

Pada gambar 6, terlihat hubungan kecepatan terhadap koefisien *drag* pada posisi belakang. Pada gambar tersebut nilai koefisien *drag* tertinggi pada model depan bus 30° dibandingkan dengan 40° dan 90° . Perbedaan nilai koefisien *drag* dari model depan bus 30° , 40° dan 90° tidak signifikan, kondisi ini disebabkan oleh aliran angina pada posisi belakang tidak hanya dipengaruhi oleh aliran dari atas, namun aliran angina dari posisi samping juga mempengaruhi. Nilai koefisien *drag* tertinggi pada

posisi belakang menggunakan model depan bus 30° sebesar 0.001431148 pada kecepatan angin sebesar 8.5 (m/s), sedangkan nilai koefisien *drag* terkecil menggunakan model depan bus 90° sebesar 0.000906884 pada kecepatan 7.5 (m/s).



Gambar 6. Hubungan kecepatan terhadap koefisien *drag* pada posisi belakang

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian eksperimen dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa; model depan bus sangat mempengaruhi koefisien *drag*. Koefisien *drag* tertinggi pada posisi depan menggunakan model depan bus 90° dibandingkan model depan bus 30° dan 40°. Pada posisi atas dan belakang bus koefisien *drag* tertinggi pada model depan bus 30° dibandingkan model depan bus 40° dan 90°.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan fasilitas untuk penelitian ini, dan tak lupa kami ucapkan banyak terimakasih kepada LPPM yang telah mensupport kegiatan penelitian ini.

6. REFERENSI

- [1] I. H. Firmandani and A. Trilaksana, "Perkembangan Transportasi Darat (Bus) Di Probolinggo Tahun 1933-1956," *e-Journal Pendidikan Sejarah*, vol. 11, no. 3, p. hlm. 5., 2021.
- [2] A. ENDRA MUSTAFA and A. GRUMMY WAILANDUW, "Simulasi Numerik Variasi Leading Edge Terhadap Karakteristik Aerodinamika Bodi Bus," *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, vol. 7, no. 3, pp. 109-116, 2018.
- [3] B. Gde Didit Citra Anggarana and I. Made Gatot Karohika, "Analisis Aerodinamika Bodi Mobil Dengan Variasi Kecepatan Menggunakan Perangkat Lunak Cfd," *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, dan Pendidikan*, vol. 1, no. 8, pp. 1455-1462, 2022, doi: 10.54443/sibatik.v1i8.192.
- [4] N. Ikhsan Alfajri, D. D. P. Tjahjana, Ph.D, and B. Kristiawan, "Pengaruh Penambahan Gurney Flap pada Airfoil Jenis Mshd pada Mobil Fastback dengan Variasi Ketinggian Gurney Flap dan Kemiringan Sudut Airfoil Dengan Metode Permodelan CFD," *Mekanika: Majalah Ilmiah Mekanika*, vol. 19, no. 1, p. 35, 2020, doi: 10.20961/mechanika.v19i1.40005.
- [5] M. T. S. Jhon, J. S., & Utomo, "Analisis Aerodinamika Body Mobil Hemat Energi Antawirya Residual-Sat Dengan Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamics," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 50-59, 2017.

- [6] D. D. Santoso, "Aerodinamika pada modifikasi bodi kendaraan angkutan pedesaan," *Jurnal TEDC*, vol. 12, no. 2, pp. 112–127, 2018.
- [7] Wildan Fahmi, "Visualisasi Pengaruh Variasi Sudut Kemiringan Leading Edge Terhadap Karakteristik Aerodinamika Kendaraan Bus," vol. 40, 2016.
- [8] S. Suryady and R. Zhafran, "Analisa Desain Bodi Kendaraan Tipe Urban Concept Pada Pengaruh Koefisien *Drag* Dan Koefisien Lift," *Presisi*, vol. 24, no. 1, pp. 74–84, 2022.
- [9] R. P. Ananda, Y. S. Pramesti, and A. Akbar, "Analisis Aerodinamika Bodi Kendaraan KMHE Jayabaya Prototype 2.0," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, pp. 218–223, 2021.