

## PENGEMBANGAN ALAT PERAGA AERODYNAMIC WIND TUNNEL TIPE SUBSONIC

### (DEVELOPMENT OF AERODYNAMIC SUBSONIC TYPE WIND TUNNEL DEVICES)

**Raka Ekfanyah Putra Bima**

Email: rakaekfanyah5202413006@gmail.com, Prodi Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Semarang

**Dony Hidayat Al-Janani**

Email: aljanani@mail.unnes.ac.id, Prodi Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Semarang

#### Abstrak

Media pembelajaran memiliki peran penting dalam proses pembelajaran karoseri dan desain otomotif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga *aerodynamic wind tunnel* dan menguji kelayakan alat peraga *aerodynamic wind tunnel* tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *research and development* yaitu kegiatan yang dilakukan secara sistematis dengan mengembangkan produk yang baru atau produk yang sudah ada. Lalu data yang diperoleh dianalisis dengan analisis deskriptif. Hasil data yang diperoleh alat peraga *aerodynamic wind tunnel* bisa menampilkan fenomena yang terjadi pada aliran udara terhadap model kendaraan secara langsung dan tidak memerlukan daya yang besar untuk mengoperasikannya.

**Kata kunci:** aerodinamika, *wind tunnel*, alat peraga

#### Abstract

Learning media have an important role in the learning process of the body and automotive design. This study aims to develop aerodynamic wind tunnel props and test the feasibility of these aerodynamic wind tunnel props. The method used in this research is research and development, namely activities carried out systematically by developing new products or existing products. Then the data obtained were analyzed by descriptive analysis. The results of the data obtained by the aerodynamic wind tunnel props can display the phenomena that occur in the flow of air to the vehicle model directly and do not require large power to operate it.

**Keywords:** aerodynamic, wind tunnel, property

### PENDAHULUAN

Memahami desain otomotif merupakan salah satu kompetensi dasar yang harus dipahami oleh mahasiswa pada mata kuliah karoseri dan desain otomotif. Mata kuliah karoseri dan desain otomotif adalah salah satu mata kuliah yang harus diikuti oleh mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif agar dapat menyelesaikan pendidikan pada jenjang sarjana (S1). Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif pada jenjang sarjana (S1), mahasiswa dinyatakan lulus jika sudah menyelesaikan dan lulus pada semua mata kuliah.

Oleh sebab itu agar mahasiswa tidak mengalami kesulitan untuk menyelesaikan mata kuliah karoseri dan desain otomotif, maka setidaknya hasil belajar pada kompetensi memahami desain otomotif haruslah kompeten. Hasil belajar mahasiswa yang kompeten akan tercapai bila mahasiswa mudah dalam memahami materi desain otomotif pada mata kuliah karoseri dan desain otomotif.

Untuk mengoptimalkan hasil belajar pada kompetensi desain otomotif, maka dalam proses pembelajaran diperlukan komponen-komponen pembelajaran yang mampu menyampaikan informasi materi dengan jelas. Salah satu dari komponen pembelajaran tersebut adalah media pembelajaran, Sunaengsih (2016:184), menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan faktor yang penting sebagai salah satu yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran dapat berhasil atau tidak.

Alat peraga yang masih belum cukup pada mata kuliah karoseri dan desain otomotif yang mengakibatkan mahasiswa kesulitan dalam memahami materi pada kompetensi memahami desain kendaraan. Alat peraga yang dapat menunjang dalam memahami materi yang disampaikan adalah alat peraga yang menyerupai benda yang sesungguhnya. Seperti yang dijelaskan oleh Umar (2013:127) bahwa media yang digunakan untuk alat mengajar di kelas merupakan sebuah kebutuhan yang sangat penting sehingga tidak bisa ditinggalkan begitu saja.

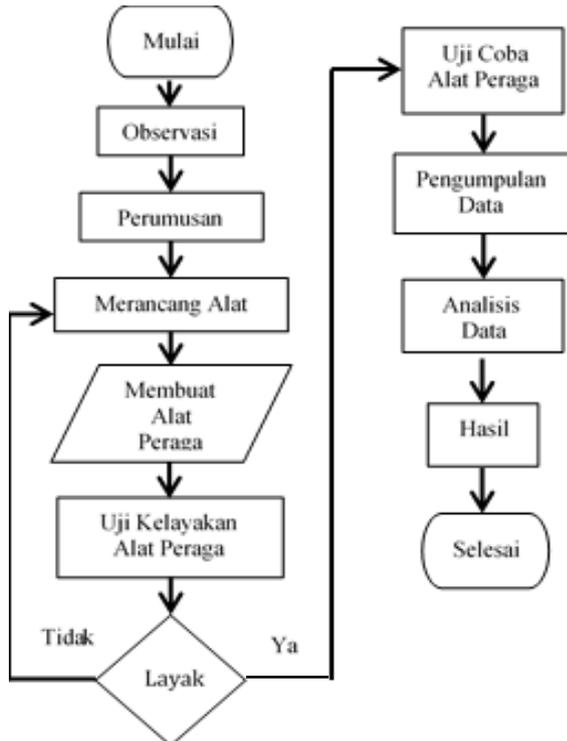
Benda sesungguhnya yang dalam hal ini adalah lorong angin aerodinamis atau bisa disebut *aerodynamic wind tunnel*, *aerodynamic wind tunnel* merupakan alat uji yang digunakan untuk memeriksa suatu desain kendaraan. Sulistyono, et al. (2013:49) menyatakan bahwa sebuah kendaraan dalam proses desainnya harus mempertimbangkan aerodinamika karena sangat penting bagi suatu kendaraan yang akan dibuat.

Alat peraga *aerodynamic wind tunnel* diharapkan dapat menjadi alat peraga yang membantu memahami desain otomotif di dalam perkuliahan, sehingga dengan alat peraga *aerodynamic wind tunnel* yang merupakan replika dari *aerodynamic wind tunnel* dengan skala yang diperkecil akan tetapi tidak mengurangi informasi materi yang diberikan, diharapkan menjadi alat peraga yang dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada kompetensi memahami desain otomotif.

## METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* atau penelitian dan pengembangan. Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development (R&D)* adalah kegiatan yang dilakukan peneliti secara sistematis dalam mengembangkan suatu produk baru atau produk yang sudah ada dan dalam kegiatannya dapat dipertanggungjawabkan (Depdiknas, 2008:48).

Prosedur pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Prosedur Pengembangan

Data pada penelitian ini memiliki jenis data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang didapat dari hasil observasi dan data sekunder yaitu data yang didapat dari studi pustaka buku, jurnal, artikel, tesis, dan internet.

Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif, sehingga penjelasan yang telah diperoleh adalah bentuk dari data – data yang dianalisis oleh peneliti dengan memberikan penguraian dan pemahaman berdasarkan data hasil penelitian yang dituangkan secara deskripsi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Konstruksi Aerodynamic Wind Tunnel

Konstruksi aerodynamic wind tunnel yang dibuat pada penelitian ini adalah aerodynamic wind tunnel bertipe subsonic dengan menggunakan bahan dasar *acrylic*. Dengan dimensi panjang 1105 mm, lebar 300 mm, tinggi 500 mm.



Gambar 2. Konstruksi Aerodynamic Wind Tunnel

### 2. Smoke Generator

Pada pemeriksaan aerodinamika sebuah kendaraan terutama pada saat pengujian *aerodynamic wind tunnel* perlu melihat aliran udara yang ada disekitar kendaraan. Tapi, karena udara tidak dapat dilihat sehingga diperlukan alat yang dapat membantu agar aliran udara yang ada disekitar kendaraan dapat terlihat adalah dengan menggunakan smoke generator. *Smoke generator* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *ultrasonic humidifier* yang dapat menghasilkan asap dari air, dengan tegangan 5V dan arus 500mA.



Gambar 3. Smoke Generator

### 3. Pencahayaan



Gambar 3. Hasil Cahaya

Tingkat pencahayaan pada tempat pengujian objek penelitian sangat mempengaruhi terlihat tidaknya aliran udara karena penelitian ini berfokus pada bentuk aliran udara disekitar mobil yang diberi asap dari smoke genera-

tor. Lampu yang digunakan pada penelitian ini menggunakan lampu berjenis LED berwarna putih yang hemat daya hanya 6W dengan tegangan 12V dan arus 0,5A.

#### 4. *Drive System*

Pengujian aerodinamika sebuah kendaraan dapat dilakukan jika adanya aliran udara yang bergerak melewati bodi kendaraan. Bentuk aerodinamika kendaraan dapat terjadi pada saat kendaraan bergerak atau adanya aliran udara yang melewati bodi kendaraan pada saat kondisi kendaraan diam. Sehingga untuk mengalirkan udara pada *aerodynamic wind tunnel* diperlukan *drive system* yang berfungsi untuk mengalirkan udara agar dapat melewati test chamber. *Drive system* yang digunakan pada penelitian ini adalah kipas pendingin atau biasa disebut *cooling fan* yang sering digunakan untuk mendinginkan komputer dan hanya membutuhkan daya listrik 2W dengan tegangan 5V dan arus 0,2A untuk setiap kipasnya.



Gambar 4. *Drive System*

#### 5. *Power Supply*

Pada *aerodynamic wind tunnel* dibutuhkan daya listrik untuk menggerakkan komponen listrik seperti *smoke generator*, lampu pencahayaan, dan *drive system*. Daya listrik yang dibutuhkan pada *aerodynamic wind tunnel* ini tidak begitu besar, sehingga pada penelitian ini peneliti memutuskan untuk menggunakan *power supply* yang biasa digunakan pada komputer untuk menyuplai semua kebutuhan daya listrik pada *aerodynamic wind tunnel* yang hanya menghasilkan daya 230W.



Gambar 5. *Power Supply*

#### 6. Objek Penelitian

Objek penelitian yang dipakai pada penelitian ini adalah model kendaraan yang memiliki skala 1:32 yang diletakkan pada tempat penyangga. Penempatan objek penelitian berada pada tempat penyangga yang letaknya ada di tengah *test chamber*. Model kendaraan yang digunakan pada penelitian ini memiliki spesifikasi ukuran sebagai berikut:

- Model BMW Seri 3 (tinggi: 45 mm, lebar: 61 mm)
- Model Toyota Prius (tinggi: 47 mm, lebar: 60 mm)
- Model Chevrolet Corvette C6-R (tinggi: 38 mm, lebar: 55 mm)
- Model Mitsubishi Lancer Evolution VII (tinggi: 48 mm, lebar: 62 mm)
- Model Porsche Cayenne Turbo S (tinggi: 52 mm, lebar: 59 mm)



Gambar 6. *Power Supply*

### Pembahasan

#### 1. Desain *Wind Tunnel*

*Aerodynamic wind tunnel* dengan tipe *subsonic* ini bisa menampilkan fenomena yang terjadi pada aliran udara terhadap model kendaraan secara langsung dan tidak memerlukan daya yang besar untuk mengoperasikannya, seperti yang sudah dijelaskan oleh Onera (2017:2) daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan kipas motor listrik pada *aerodynamic wind tunnel* adalah 9,5MW. Sedangkan alat peraga ini hanya membutuhkan 10W guna menggerakkan motor listrik untuk kipasnya.

#### 2. Aliran Udara

*Wind tunnel* pada penelitian ini sudah termasuk pada tipe *subsonic* dengan aliran terbuka karena sudah memiliki kecepatan 20 km/jam dan tidak membutuhkan tempat yang luas untuk *aerodynamic wind tunnel* ini.

#### 3. Model Kendaraan

Pada penelitian ini peneliti memilih model kendaraan 1:32 dengan ukuran panjang 140-170 mm, lebar 50-70 mm, dan tinggi 30-50 mm yang diujikan pada *test section* dengan ukuran panjang 400 mm, lebar 300 mm, dan tinggi 300 mm. Sehingga ukuran *test section* tidak terlalu besar dan model kendaraan hanya memblok 3,8% dari *test section*.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan alat peraga aerodynamic wind tunnel hanya membutuhkan daya listrik maksimal 230W, kecepatan aliran udara pada wind tunnel sudah termasuk pada kategori subsonic karena sudah lebih dari 10,9 km/jam yaitu 20 km/jam, dan memiliki ukuran untuk test chamber atau test section panjang 400 mm, lebar 300 mm, dan tinggi 300 mm yang dapat menguji objek penelitian model kendaraan dengan skala 1:32.
2. Alat peraga aerodynamic wind tunnel tipe subsonic ini bisa dikatakan layak karena sudah memenuhi syarat wind tunnel dengan kecepatan aliran udara sudah masuk pada tipe subsonic, lalu pada test section aliran udara yang terblok oleh objek penelitian hanya 3,8%.

### Saran

1. Perlu ditingkatkan kembali kinerja dari alat peraga ini karena alat peraga ini masih mampu bekerja lebih baik sehingga hasil yang didapat lebih optimal.
2. Persiapan dalam mengerjakan alat peraga harus sangat diperhatikan seperti bahan baku, alat, dan dana. Agar pengerjaan pembuatan alat peraga bisa dilakukan dengan lancar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas). 2008. Pendekatan, jenis, dan metode penelitian pendidikan. Cetakan 1. Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan
- Onera. 2017. Low Speed Pressurized Wind Tunnel. Fauga-Mauzac.
- Sulistyono, W., N. Fuhaid, dan A. Farid. 2013. Pengaruh Pemasangan Tail Dan Front Boat Terhadap Unjuk Kerja Aerodinamik pada Kendaraan Sedan. *Proton* 5(1): 49-54
- Sunaengsih, C. 2016. Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Mutu Pembelajaran Pada Sekolah Dasar Terakreditasi a. *Mimbar Sekolah Dasar* 3(2): 177-184.
- Umar. 2013. MEDIA PENDIDIKAN: Peran dan Fungsinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Tarbawiyah* 10: 126-141.