

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Secara umum, mobil adalah pilihan moda transportasi tertinggi di Indonesia, terutama untuk menempuh jarak jauh. Selama menggunakan mobil, orang seringkali tidak menyadari adanya resiko terhadap kesehatan yang berkaitan dengan kualitas udara di dalam mobil. Kualitas udara di dalam kabin mobil dapat 15 kali lebih buruk daripada di luar kabin (carsome.id, 2021) meskipun kebanyakan orang mungkin lebih menyadari polusi di luar ruangan, walau penumpang hanya menghabiskan 5,5% waktunya di dalam kendaraan kabin (Tolis et al, 2021), paparan polutan udara di dalam kabin tetap beresiko.

Kualitas udara merupakan faktor penting bagi kesehatan manusia. Menurut *World Health Organization* (WHO), polusi udara yang disebabkan oleh debu halus partikulat menyebabkan 7 juta kematian setiap tahun di seluruh dunia akibat penyakit kardiovaskular, penyakit jantung, stroke, kanker paru-paru, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), asma, dan infeksi saluran pernapasan, termasuk pneumonia. Dikutip dari artikel Greenpeace, WHO menjelaskan 9 dari 10 orang menghirup udara dengan kadar polutan tinggi, dan menyebabkan 4,2 juta kematian setiap tahunnya. Konsentrasi polutan dapat terus meningkat di dalam kabin mobil terutama dalam cuaca panas (www.greenpeace.org, 2024) Kondisinya semakin memburuk apabila penumpang menghabiskan waktu berjam-jam di dalam mobil. Kanal berita tvOne melansir adanya korban sejumlah delapan orang yang mudik dari Lahat menuju Bandung mengalami keracunan AC mobil, satu orang meninggal dan tujuh lainnya dilarikan ke rumah sakit (tvOnenews.com, 2024).

Kualitas udara kabin kendaraan berpotensi terpengaruh oleh udara ambien kendaraan luar, polusi dari asap mesin kendaraan itu sendiri, uap bahan bakar yang digunakan dan emisi dari material interior kabin (Abi-Esber dan El-Fadel 2013; Yue et al. 2017; Geiss et al. 2009).

Peningkatan jumlah gas Karbon Monoksida (CO) dalam jumlah tertentu dapat meningkatkan resiko terjadinya keracunan pada penumpang mobil (Charisma et al, 2022).

Tolis et al (2021) menguji sampel udara selama 3 menit pada dua mobil dengan spesifikasi berbeda untuk membandingkan konsentrasi senyawa yang ditemukan di dalam ruangan, Interior mobil A lebih didominasi oleh bahan bulu (*Feather*) dan interior mobil B berbahan kulit (*Leather*), terdapat dua belas senyawa organik yang mudah menguap dan CO₂ diukur di dalam kabin saat mobil berhenti, saat berjalan dan ketika dalam kondisi lalu lintas sedang dan padat; dalam kondisi ventilasi terbuka atau tertutup, dan AC saat mati dan hidup. Hasilnya menunjukkan bahwa kualitas udara sangat dipengaruhi oleh tipe material yang digunakan pada interior kabin mobil, Tolis menemukan konsentrasi senyawa organik mudah menguap (VOC) lebih banyak ditemukan pada interior mobil bermaterial kulit daripada interior mobil yang menggunakan bulu, selain itu, emisi dari knalpot juga mempengaruhi kualitas udara pada kabin mobil.

Kumar A dan Kumar M (2022) melakukan pengujian eksperimen kualitas udara dalam keadaan AC menyala, memanfaatkan rute perjalanan dan beban manusia menggunakan metode Taguchi untuk menemukan polutan di dalam mobil *5 seats*, dan memberi kesimpulan mengenai peningkatan CO₂ yang disebabkan oleh peningkatan jumlah manusia di dalam mobil, peningkatan signifikan juga dipicu oleh AC yang dialihkan dari keadaan ON menjadi OFF. Manusia juga mudah terkontaminasi oleh polutan PM_{2.5} ketika AC dimatikan dan jendela dalam keadaan terbuka.

I.2 Rumusan Masalah Penelitian

Fitur-fitur di dalam mobil yang terkait dengan kualitas udara baru sebatas *Air Conditioner (AC)*, bukan penjernih udara. Konsepnya adalah penjernih udara dapat diterapkan oleh tipe mobil yang tidak terbatas pada tahun produksi mobil tertentu, maka penjernih udara di dalam mobil bisa diarahkan sebagai aksesoris. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dirumuskan pernyataan masalah desain, yaitu rancangan

pembersih udara di dalam kabin mobil yang dapat diaplikasikan dengan fleksibel sebagai aksesoris interior mobil.

I.3 Peluang Desain

Agar kebutuhan udara bersih di dalam kabin mobil dapat diakses dan diterapkan secara lebih praktis; tidak tertentu pada satu tipe mobil atau tahun mobil diproduksi, maka penjernih udara di dalam mobil akan diarahkan sebagai aksesoris. Selain itu penjernih udara dapat dimaksimalkan dari segi estetika dengan merancang visual bentuk yang menarik, penjernih udara dapat ditempatkan di area kabin yang strategis sehingga dapat dinikmati oleh penumpang mobil. Penelitian ini berpeluang untuk memberi ide baru pada inovasi alat penjernih udara kabin mobil.

I.4 Tujuan Perancangan

Merancang aksesoris mobil yang berfungsi sebagai penjernih udara kabin mobil dengan tujuan berupaya mengurangi jumlah kadar polutan udara di dalam kabin mobil

I.5 Batasan Penelitian

Perancangan ini hanya dibatasi untuk kendaraan mobil umum berjumlah lima sampai tujuh kursi, karena menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) saat ini pengguna mobil terbanyak kedua pada tahun 2023 adalah mobil pribadi dengan total 16 juta unit.

I.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua metode, di antaranya adalah:

1. Eksperimen

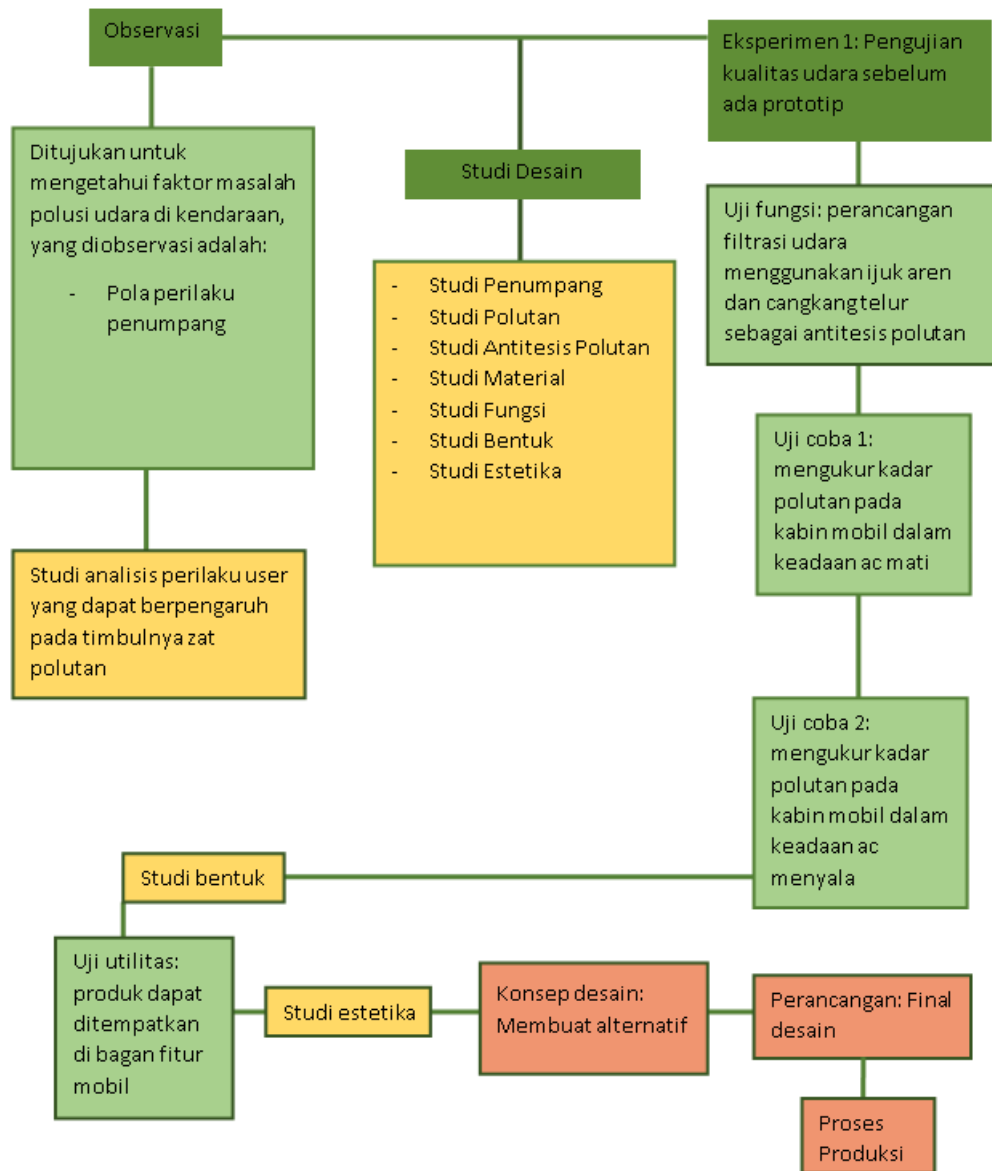
Metode ini digunakan untuk mendapatkan data penelitian kualitas udara pada udara luar yang dikomparasi dengan kualitas udara di dalam kabin mobil, metode eksperimen ini akan menggunakan alat pendukung tertentu

untuk mengukur polutan $PM_{2.5}$, PM_{10} , dan CO; CO₂ dan Formaldehida (HCHO). Metode eksperimen akan melalui hasil pengujian 1 dan 2:

- a) Pembuatan *dirty prototype*: *Dirty prototype* dibuat sementara waktu untuk menjadi media uji fungsi, material yang digunakan yang sudah dilengkapi dengan mesin dan filter ijuk aren dan cangkang telur.
- b) Uji coba 1: dilakukan pada mobil yang didiamkan di bawah sinar matahari dalam kurun waktu tertentu, kemudian alat pendeteksi kualitas udara akan diletakkan di dalam kabin depan mobil tanpa menyalakan ac dan tanpa disertai penumpang selama ± 30 menit.
- c) Uji coba 2: Mobil diuji dalam keadaan mesin dan ac menyala, disertai oleh beberapa penumpang di dalamnya, alat dan *dirty prototype* penjernih udara akan diletakkan di kabin depan mobil untuk menampilkan indikator kualitas udara.
- d) Kemudian data diakumulasi menjadi tabel perbandingan, untuk menunjukkan hasil penurunan dan peningkatan polutan, hasil pengolahan data diperlihatkan dalam angka persen.

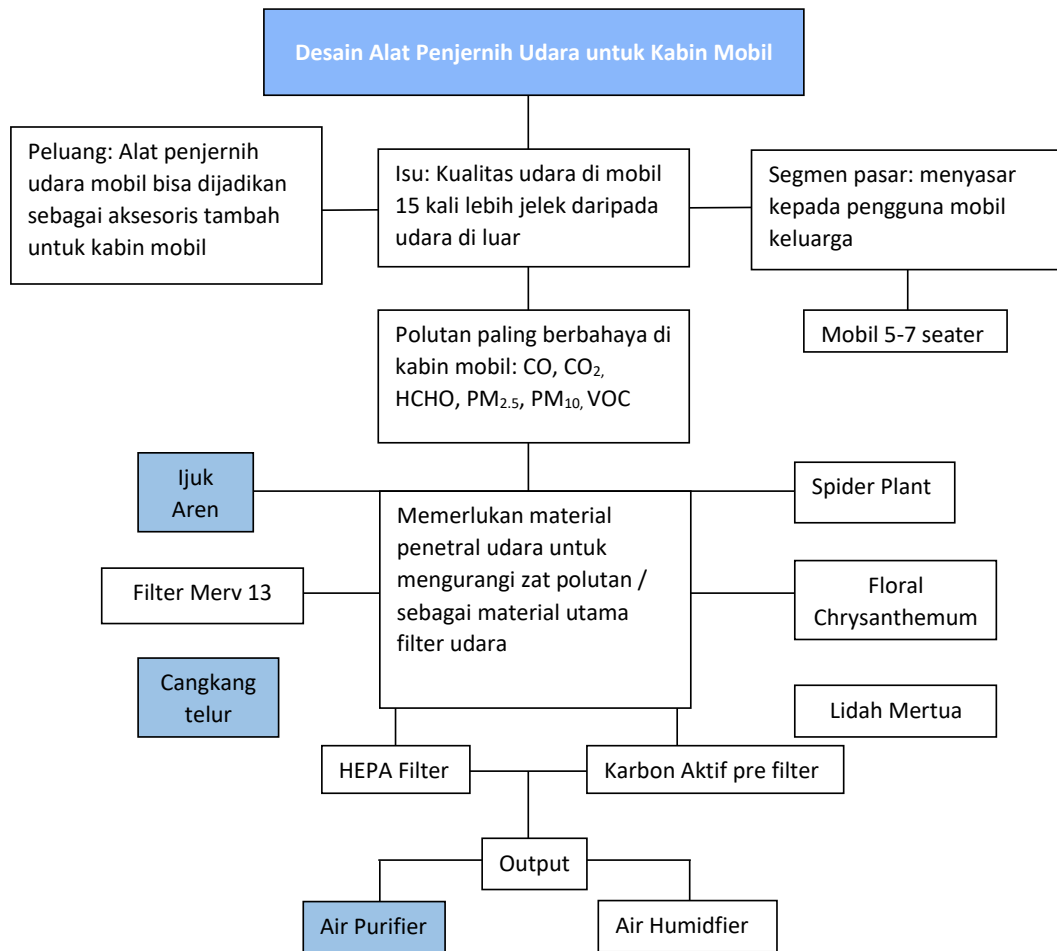
2. *Review User*

Pada tahap terakhir penelitian, setelah final desain *prototype* selesai dikerjakan, maka akan dilakukan *review* penilaian oleh pengguna terhadap konfigurasi produk yang diletakkan pada bagan mobil tertentu. Pengambilan data *review* penilaian menggunakan Google Form, dengan menyediakan empat pertanyaan terkait visual produk.



Gambar 1.1 Diagram Metode Penelitian (Maudy, 2024)

I.7 Kerangka Berpikir



Gambar 1.2 Diagram Kerangka Berpikir (Maudy, 2024)