

## INTISARI

Program Pengembangan dan Pembuatan Kereta Cepat Merah Putih (KCMP) yang dilakukan oleh Perseroan Terbatas Industri Kereta Api (PT INKA), dan bersama konsorsium sembilan perguruan tinggi yang sudah dimulai sejak tahun 2020 hingga saat ini. Di mana pada tahun 2023 (KCMP Tahap II), luaran berupa satu set (dua unit) prototipe *ducting air conditioning* (AC) untuk *motor car 1* (MC 1) dan *motor car 2* (MC 2) KCMP sudah berhasil dibangun tetapi belum dilakukan pengujian. Oleh karena itu, hasil rancang bangun prototipe *duct* tersebut perlu dilakukan serangkaian pengujian untuk memvalidasi parameter-parameter yang diinginkan pada desainnya.

Penelitian ini berfokus pada validasi desain *supply duct* AC KCMP yang dibuat sebelumnya oleh Faizal pada tahun 2023 dengan menggunakan metode simulasi berupa *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Validasi pada penelitian ini akan dilakukan melalui pengujian eksperimental secara langsung pada model *scaled-down supply duct* AC (model *supply duct* yang skalanya diperkecil sepertiganya) untuk mengetahui kesesuaian parameter terhadap *supply duct* AC KCMP. Model *scaled-down* akan menjadi acuan *future works* dalam pengujian prototipe *ducting* AC KCMP Tahap III. Simulasi pada desain *supply duct* AC KCMP dan pengujian eksperimental pada *scaled-down supply duct* AC diukur pada 11 sampel *plane* yang sama, dimana sampel *plane* tersebut terbagi menjadi 6 sampel *plane* di dalam saluran *supply duct* dan 5 sampel *plane* pada luasan penampang *diffuser supply duct*. Metode *duct transversing* (ISO 3966) menjadi metode yang diterapkan pada pengujian eksperimental pada penelitian ini, sehingga pada setiap sampel *plane* terdapat 25 *points* pengukuran yang kemudian dilakukan perhitungan nilai rata-rata untuk 25 *points* tersebut. Hasil pengujian eksperimental dan Simulasi pada 11 sampel *plane* tersebut kemudian disandingkan dan dianalisis kesesuaian parameter laju aliran volumetrik, kecepatan aliran, dan penurunan tekanan udaranya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter laju aliran volumetrik, kecepatan aliran, dan penurunan tekanan udara pada hasil simulasi *supply duct* AC KCMP sesuai dengan model *scaled-down supply duct* AC, meskipun terdapat nilai persen deviasi sebesar 15,43% untuk parameter laju aliran volumetrik, 15,16% untuk parameter kecepatan aliran, dan nilai persen deviasi sebesar 18,64% untuk parameter penurunan tekanan udara. Hal ini menunjukkan bahwa model *scale down* dapat digunakan untuk meningkatkan dan memvalidasi model simulasi, tetapi perlu dicatat bahwa ada sedikit selisih dalam prosesnya. Model yang dihasilkan dapat digunakan untuk memberikan gambaran tentang perilaku aliran udara di dalam saluran *ducting*.

**Kata kunci:** *Supply Duct, CFD, Testing, Adjusting, and Balancing (TAB), HVAC System*

## ABSTRACT

The Red-White High-Speed Train Development and Construction Program (KCMP), carried out by Perseroan Terbatas Industri Kereta Api (PT INKA) in collaboration a consortium of nine universities, has been ongoing since 2020. By 2023 (KCMP Phase II), the output consisted of one set (two units) of prototype ducting air conditioning (AC) for motor car 1 (MC 1) and motor car 2 (MC 2) KCMP has been successfully built but not yet tested. Therefore, the design of the prototype duct requires a series of tests to validate the desired parameters in its design.

This research focuses on validating the design of the KCMP supply duct AC previously designed by Faizal in 2023 using Computational Fluid Dynamics (CFD) simulation methods. The validation will be conducted through direct experimental testing on a scaled-down model of the supply duct AC (a scaled-down supply duct AC model) to determine the compatibility of parameters with the KCMP supply duct AC design. The scaled-down model will serve as a reference for future works in the prototype testing of the AC ducting for KCMP Phase III. Simulations on the supply duct design of the KCMP AC system and experimental testing on the scaled-down supply duct will be measured at 11 sample planes. These sample planes are divided into 6 sample planes within the supply duct and 5 sample planes at the cross-sectional area of the supply duct diffuser. The duct traversing method (ISO 3966) is applied in the experimental testing in this study, so each sample plane contains 25 measurement points, with the average value calculated for these 25 points. The experimental testing results and simulations at these 11 sample planes will then be compared and analyzed for the conformity of parameters such as volumetric flow rate, flow velocity, and air pressure drop.

The results show that the volumetric flow rate, flow velocity, and air pressure drop parameters in the KCMP supply duct AC design match the scaled-down supply duct AC model, despite percentage deviation value of 15,43% for volumetric flow rate, 15,16% for flow velocity, and percentage deviation value of 18,64% for pressure drop. This indicates that the scaled-down model can be used to improve and validate simulation models, although it is necessary to note that there is a slight deviation in the process. The resulting model can be used to provide an understanding of air flow behaviour within ducting systems.

**Keywords:** *Supply Duct, CFD, Testing, Adjusting, and Balancing (TAB), HVAC System*