

Studi CFD tentang pengaruh geometri inlet ducting ke aliran udara pada AHU = A CFD study on the effect of inlet ducting into air handling unit airflow

M. Iqbal Abdi Tanjung, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505667&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Pertimbangan akan konsumsi energi dan efeknya terhadap lingkungan telah membawa industri heating, ventilating and air conditioning (HVAC) untuk mengembangkan unit yang lebih efisien. Air handling unit (AHU) adalah salah satu komponen utama dalam sistem HVAC yang telah mengalami peningkatan untuk efisiensi energi melalui penambahan area permukaan coil, dan tentu berpengaruh pada ukuran unit. Variasi dari model-model AHU membutuhkan standar pengetesan dan rating dan telah terdapat petunjuknya pada ASHRAE standard 37. Standar tersebut mensyaratkan penambahan plenum pada bagian outlet dan inlet (jika space tersedia). Adanya persyaratan tersebut membuat pengujian pada unit dengan konfigurasi vertikal akan menjadi sulit karena ada keterbatasan space pada laboratorium uji. Penelitian ini menggunakan pendekatan komputasi untuk menganalisis efek dari variasi inlet ducting, antara lain variasi dari panjang ducting yang digunakan, variasi floor distance dan tiga alternatif geometri inlet ducting. Analisa yang dilakukan termasuk pada profil aliran udara dari visualisasi vektor kecepatan udara, profil kecepatan sepanjang garis vertikal, serta rata-rata dan distribusi kecepatan dan tekanan udara pada bidang horizontal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang ducting mempunyai efek signifikan pada profil kecepatan, semakin pendek ducting semakin besar perbedaan yang terlihat. Perbedaan floor distance dengan panjang ducting yang sama tidak mempunyai pengaruh yang terlalu besar terhadap aliran udara di dalam ducting. Tiga alternatif geometri menunjukkan profil kecepatan yang berbeda-beda, alternatif tiga menunjukkan profil yang paling mendekati base case, diikuti alternatif satu sedangkan perbedaan signifikan terlihat pada alternatif dua. Karena laju aliran ditetapkan pada nilai yang sama, maka rata-rata kecepatan udara pada setiap case adalah sama. Alternatif satu dan dua menghasilkan perbedaan tekanan yang signifikan dibandingkan base case, sedangkan case lain mempunyai rentang tekanan yang sama dengan base case. Dari aspek distribusi kecepatan dan tekanan, case dengan panjang ducting 8 in, panjang ducting 4 in, floor distance 9 in, floor distance 6.5 in serta alternatif tiga mempunyai hasil yang relatif sudah mirip dengan base case, sedangkan case yang lain mempunyai perbedaan yang signifikan dengan base case. Dengan semua perbandingan, disimpulkan bahwa ada tiga konfigurasi yang bisa menjadi solusi untuk mengurangi space pada inlet ducting namun perbedaan yang tidak signifikan dengan base case, yaitu ducting dengan panjang 8 in, panjang ducting 4 in dan alternatif tiga. Untuk penelitian berikutnya, bisa dilakukan eksperimen pada unit AHU untuk mengetahui apakah parameter kecepatan dan tekanan di sekitar hulu dari fan adalah faktor utama yang dapat mempengaruhi performa dari fan dan selanjutnya geometri lain bisa dieksplorasi untuk menghasilkan geometri yang lebih optimal dan space yang lebih sedikit.

<hr>

ABSTRACT

Consideration of energy consumption and its impact on the environment has been driving the heating, ventilating, and air conditioning (HVAC) industry to develop more energyefficient units. The Air Handling Unit (AHU) is one of the important components of the HVAC system that has undergone a lot of improvements in terms of energy efficiency through increased coil surface area, thus its unit size. Variation of AHU models requires energy performance testing and rating standard which is currently guided by ASHRAE Standard 37. The standard requires to install plenum on outlet and inlet (if the space allowed) position of the unit. This requirement can compound the testing of vertical unit since there is height limitation on the testing laboratory. This study uses a computational approach to examine the effect of inlet ducting variation, which are ducting length variation, floor distance variation and another three alternative inlet geometry. Analysis including the airflow pattern from the visualization of velocity vector, velocity profile along vertical line, velocity and pressure average and distribution along the horizontal section. The result shows that the ducting length has markable effect on velocity profile, the smaller the distance the bigger the effect. Different floor distance with similar ducting length has not much effect on velocity profile. Three alternative ducts give different velocity profile, the alternative number three gives the most similar velocity profile with the base case, followed by alternative number one and significant difference is spotted at alternative number two. Since the air flowrate is set to the same value, the velocity average is on the relatively same value on every cases. Alternative number one and two give significant difference on the pressure, while the other cases gives relatively same pressure with the base case. From the aspect of velocity and pressure distribution, the case with 8 in and 4 in duct length, 9 in and 6.5 in floor distance and alternative number three give relatively close value with the base case, while the other cases have significant different value. With all of the comparison, we came to conclusion that there are three configuration that can be the solution as alternative inlet ducting, with less space used and not big difference air behavior with the base case, which are the 4 in duct length, 8 in duct length and alternative number three. For the next project, experiment can be conduct to confirm whether the velocity and pressure distribution upstream the fan are the main factor that affect the fan performance and one can explore another geometry that can produce similar air behavior with less space needed.