

Pemerataan aliran udara pada modul sirkulasi modular air drye (MAD)

Hasiholan, Bonavian, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20241460&lokasi=lokal>

Abstrak

Modular Air Dryer (MAD) merupakan alat pengering yang berjenis tray (rak) dryer yang berfungsi untuk dapat mengeringkan hasil-hasil pertanian seperti kopi, padi dan lain-lain. Modular Air Dryer didesain dengan konstruksi yang tidak terlalu rumit sehingga masyarakat awam dapat menirunya. Pengering ini memanfaatkan energi matahari dan mekanisme udsorber sebagai metode pengeringannya. Pengeringan yang memanfaatkan energi matahari memakai metode radiasi sebagai cara perambatan kalor dan matahari ke bahan yang akan dikeringkan. Sedangkan pengeringan yang memanfaatkan mekanisme udsorber menggunakan metode konveksi (alami atau paksa) sebagai cara perambatan kalornya. Pada metode konveksi sangat perlu diperhatikan mengenai kapasitas dan keseragaman pola aliran yang mengalir melewati bahan yang akan dikeringkan.

Kapasitas aliran maksudnya adalah besarnya volume udara yang mengalir dalam satuan waktu. Besarnya kecepatan udara yang mengalir melalui bahan yang akan dikeringkan adalah 2-5 m/s. Keseragaman pola aliran udara yang mengalir melalui rak-rak harus seseraaman mungkin. Hal ini bertujuan agar laju atau kecepatan pengengenan disetiap rak sama sehingga tidak ada rak yang lebih cepat kering dibandingkan dengan rak lainnya. Hal ini akan meminimalisasikan waktu pengeringan sehingga akan meningkatkan efisiensi pengeringan. Untuk mendapatkan aliran udara yang cukup dan seragam pada rak-rak MAD maka dilakukan modifikasi pada modul sirkuiasi MAD hasil perancangan awal. Modifikasi dilakukan dengan mengganti tangemial blower (kapasitas rendah) dengan exhaust fan (kapasitas besar), Ialu meletakkan exhaust fan tersebut pada bagian tengah belakang modul sirkulasi MAD kemudian memberikan sirip-sirip atau fin pada tengah belakang agar aliran udara mengalir dengan menyebar dan merata pada setiap rak MAD. Untuk mengetahui apakah aliran udara sudah mencukupi dan merata maka dilakukan pengujian untuk mendapatkan data. Data yang diperlukau adalah kecepatan disetiap titik pada area suction dan discharge modul sirkulasi MAD. Pengambilan data dilakukan dengan melakukan pengukuran menggunakan pirot Iube dan manometer miring (inclined mcmomerer). Data mentah hasil pengukuran ini merupakan jarak pergerakan air pada manometer miring (in of water). Data mentah ini kemudian diolah untuk mendapatkan data kecepatan disetiap detik pada modul sirkulasi MAD.

Dari data hasil pengukuran dan hasil pengolahan beserta grafik dapat dilihat bahwa pola kecepatan udara pada suction rnodul sirkulasi MAD hampir merata. Sedangkan pada bagian dischargenya kurang merata. Kecepatan udara pada suction berkisar antara 0-4,477 m/s sedangkan pada discharge antara 0-1,987 m/s. Pola aliran udara yang hampir merata pada bagian suction disebabkan karena pola kecepatan udara yang masuk exhaust fun. Kecepatan udara paling besar terletak pada area blade fan yang paling jauh dari pusat exhaust fun dan sebaliknya.

Ketidakterataan aliran udara pada bagian discharge disebabkan karena pola aliran udara yang keluar dari exhaust fun dan bentuk dari sirip-sirip. Untuk lebih memaksimalkan pemerataan udara pada bagian discharge maka jarak antara sirip-sirip harus dibuat lebih kecil. Ketidaktepatan dalam pengukuran seperti pelelakkan pitot tube memberikan hasil pengukuran yang tidak tepat. Pitot tube harus diletakkan sedemikian

hingga streamlines aliran udara yang datang menuju pitot tube tegak lurus dengan impact tube port dan sejajar dengan static tube port.

.....Modular Air Dryer (MAD) is a tray dryer, is used to dry farm product .such as coffee, unhusked rice, etc. MAD is designed with simple construction, thus ordinary people can make it. This dryer uses solar energy and absorber mechanics to dry materials. Dryer using solar energy uses radiation method as a heat transfer method from solar to the objects to be dried meanwhile dryer using absorber mechanics uses convection method (both natural or forced) as its heat transfer method In convection method it is necessary to consider about the capacity and the uniformity of flow pattern which flows through the material to be dried Iflow Capacity is the air volume flows at a unit Q) "time. The velocity of air flows through the material ranged from 2-5 m/s Uniformity of air flow pattern is essential and has to be reached as uniform as possible. Uniformity of air flow pattern is aimed to distribute the velocity of dryer at every tray .similarly thus no tray is dryer than another. This will minimize the time of drying thus will increase drying efficiency.

To obtain a sufficient and uniformed air flow at MAD trays, modification by early design of MAD circulation module is needed Modification was done by replacing tangential blower (low capacity) with exhaust fan (high capacity), placing the exhaust fan in the middle-backward of MAD circulation module, then install fins in it. This modification was conducted to control the air flow, so that it flows uniformly in every tray. To know if the airflow was sufficient and uniform then the experiment to collect data was done. The required data was the velocity at every point at suction and discharge area of MAD circulation module. the process to collect data was done by using pitot tube and inclined manometer. Raw data as the result of experiment were the distance of water movement in the inclined manometer (in cm of water). These raw data, then, were processed to get the velocity data at every point at MAD circulation module.

From the measured data, processed data and graphics, it can be seen that the air velocity pattern at suction of MAD circulation module almost uniform. Meanwhile at the discharge area, it was not. Air velocity at the suction range between 0-4,477 m/s meanwhile at the discharge between 0-1,987 m/s. The almost uniformity at the suction is caused by the incoming of the air velocity pattern to the exhaust fan. The biggest air velocity is on the furthest distance blade fan area from the center of exhaust fan. Uniformity at the discharge is caused by the outgoing of the air velocity pattern from the exhaust fan which is similar with the incoming one and the shape of the fan. To maximize the air flow uniformity at the discharge area, then the space between fins must be maximize. Inaccuracy in measurement such as placement of pitot tube to the air flow give incorrect result. The measurement with pitot tube requires placement at pitot tube such that those streamlines of airflow will be perpendicular to impact tube port and will be align with static tube port.