



# **INOVASI TEKNIK PENGERINGAN**

# Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

---

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa akan dapat memberikan contoh teknologi pengeringan inovatif



# Sub Pokok Bahasan

---

- Inovasi
- Beberapa contoh teknologi pengeringan inovatif

# DEFENISI INOVASI

---

1. Berdasarkan Kamus Webster, innovation :
  - Pengenalan akan sesuatu hal yang baru
  - Suatu ide, metode atau alat baru
2. Menurut Howard dan Guile (1992), inovasi adalah : *"Sebuah proses yang dimulai dengan penemuan, dilanjutkan dengan pengembangan penemuan tersebut, dan berujung pada pengenalan produk, proses maupun pelayanan baru tersebut ke pasar"*.



**Hal berikut yang dapat mengundang penggantian inovatif terhadap produk, operasi atau proses yang telah ada.**

---

- Produk atau proses baru yang belum dibuat atau ditemukan sebelumnya.
- Kapasitas yang lebih besar dari pada teknologi yang ada
- Mutu dan kendali mutu yang lebih baik dari yang telah ada
- Mengurangi dampak lingkungan
- Operasi yang lebih aman
- Efisiensi yang lebih baik (menghasilkan biaya yang lebih rendah)
- Biaya yang lebih rendah (secara keseluruhan)



Manajemen inovasi tergantung pada "tahapan" dimana dia berada saat ini. Sehingga

---

- Pertama, nilainya datang dari komersialisasi yang cepat
- Berikutnya, nilai datang dari pengembangan produk, proses dan pelayanan
- Pada tahap matang, nilai mungkin datang dari penghentian dan pengalihan ke teknologi baru



## **Parameter mutu inovasi secara umum adalah sbb:**

---

- Inovasi menciptakan suatu katagori produk yang baru sama sekali
- Inovasi merupakan yang pertama dari jenisnya dalam suatu katagori produk yang telah ada
- Inovasi menghasilkan perbaikan nyata terhadap teknologi yang telah ada
- Inovasi adalah suatu perbaikan terhadap produk atau proses yang ada.

## Teknologi baru pengeringan yang dikembangkan melalui helaan-pasar dan dorongan-teknologi

Dorongan-teknologi	Helaan Pasar
<p>Gelombang mikro/RF/Induksi/pengeringan ultrasonik.</p>	<p>Pengering uap super-panas meningkatkan efisiensi energi, mutu produk yang lebih baik, mengurangi dampak lingkungan, keamanan, dsb.</p>
<p>Pulse combustion drying - PC pada awalnya dikembangkan untuk propulsi baru kemudian untuk pembakaran</p>	<p>Pengeringan impuls/pengeringan Conde belt untuk kertas (juga memerlukan dorongan teknologi).</p>
<p>Pengering bed bergetar- pada awalnya dikembangkan untuk mengalirkan bahan padat</p>	<p>Kombinasi pengering semprot dengan bed fluidisasi - untuk memperbaiki ekonomi pengering semprot.</p>
<p>Impinging streams (jets berlawanan) awalnya dikembangkan untuk pencampuran dan aplikasi pembakaran.</p>	<p>Pengeringan intermiten - untuk meningkatkan efisiensi.</p>



# Contoh Teknologi Pengeringan Inovatif

---

- Pengurangan Air Secara Mekanik
- Pengering Bed Fluidisasi (*Fluidized Bed Dryers, FDBs*)
- *Sputed Bed Dryers (SDBs)*
  
- Pengering *Impinging Jet (IJDs)*
- Pengering kertas
- Pengering rotari
  
- Pengering Remaflam untuk Sandang
- Pengeringan Semprot (*Spray Drying*)
  
- Pengering Curah (*Batch Dryer*)

## Pengurangan Air Secara Mekanik

---

- Pengurangan air secara electro-osmotic (EOD) penerapan medan listrik arus searah pada bed suspensi koloid).
- Pengurangan air secara interrupted electro-osmotic – interupsi tenaga secara periodik dengan cara menghubungkan-singkatkan elektroda. Kombinasi penyaringan vakum dengan EOD – baik untuk terapan kontinyu maupun intermiten.
- Pengurangan air dengan kombinasi medan – EOD yang dirangkai dengan medan ultrasonic.
- Micro-filtrasi yang dibuat dengan getaran – lebih baik dari penyaringan secara berlawanan arah (cross-flow filtration).



## **Pengering Bed Fluidisasi (*Fluidized Bed Dryers, FDBs*)**

---

- FDBs telah populer sejak tiga dekade terakhir karena dapat mengeringkan produk berupa partikel yang bisa difluidisasi.
- Sebagian besar varian yang ditunjukkan telah diterapkan pada industri pengeringan. Banyak pengguna kelihatannya tidak terlalu memperhatikan modifikasi inovatif dari FDBs ini.



# Sputed Bed Dryers (SDBs)

---

- Teknologi ini merupakan modifikasi bed fluidisasi untuk partikel besar (misalnya biji-bijian, kacang-kacangan) yang mempunyai karakteristik gerakan sirkulasi internal dan hamburan (pacuran) pada permukaan bebas bagian atas.
- Beberapa kelemahan SDBs konvensional yang aksisimetrik dapat dikurangi atau diatasi dengan menggunakan tabung aliran internal, disain dua dimensi dan/atau aksi pancuran mekanis.
- Peralatan yang sangat sederhana ini belum dimanfaatkan sepenuhnya

# Pengering Impinging Jet (IJDs)

- Memberikan konfigurasi terbaik untuk pindah panas/masa konvektif ke permukaan.
- Digunakan secara intensif pada industri kertas, potografi, film, tekstil, pelapisan, pernis, dsb, kadangkala berangkai dengan sumber panas inframerah diantara modul IJs.
- Pada beberapa kasus (misalnya tekstil, pelapisan kertas dua sisi, lembaran pulp (bubur kayu), jaringan ditopang dengan jet impinging pada kedua sisi jaringan untuk pengeringan tanpa persentuhan.
- IJs dapat juga digunakan untuk mengeringkan partikel atau kepingan dengan bed fluidisasi semu pada sabuk konveyor



# Pengeringan Kertas

---

- Pulp mekanik disebut sebagai *high-yield pulp* karena dapat memperoleh hasil pulp mekanik yang lebih tinggi untuk setiap ton kayu yang digunakan.
- Dengan menggunakan pengeringan uap, penggunaan pulp kimiawi dapat dikurangi tetapi tetap menghasilkan kertas-koran dengan kekuatan mekanik yang baik.
- Penggunaan pengeringan uap untuk kertas dapat menghemat energi dan sumber daya.
- Rancangan dan operasi pengeringan menjadi lebih rumit secara mekanik.
- Karena sifat mesin kertas yang sangat padat modal, sulit untuk memasukkan teknologi pengeringan yang sangat baru sekali dalam skala besar.
- Harus dilakukan uji awal skala *mill* pada mesin yang lebih kecil untuk menghasilkan kertas khusus, bukan komoditi seperti koran atau tisu, yang keuntungan potensial dari pemanfaatannya sangat besar.



# Pengering Rotari

---

- Telah menjadi andalan bagi banyak industri yang menghasilkan produk dalam tonase yang tinggi.
- Pengeringan ini biasanya padat modal, kurang efisien tetapi sangat fleksibel. Penggunaan tabung uap yang dibenamkan dalam sel berputar membuat pengeringan rotari pancuran (*cascading rotary dryer*) lebih efisien secara termal.
- Untuk berapa lama, belum ada inovasi nyata pada teknologi ini.

# Pengering Remaflam untuk Sandang

- merupakan proses pengeringan yang paling eksotik dan inovatif. Pencampuran bahan bakar dengan cairan (air) yang akan diuapkan dan membakarnya secara terkendali, dimana energi dibutuhkan, pengeringannya dapat berlangsung efisien dan cepat.
- Pengering tersebut secara efektif merupakan ruang pembakaran (pada  $600^{\circ}\text{C}$ ), dimana waktu tinggal sandang sama dengan waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan sempurna.
- secara umum tidak dapat diaplikasikan pada banyak produk lain.





## keuntungan yang dicatat oleh produsen adalah :

---

- Ruangan yang kecil (panjang sekitar 1 m)
- Kemudahan pembersihan dan pemeliharaan
- Konsumsi energi tidak dipengaruhi oleh luasnya bahan
- Seluruhnya menggunakan kendali otomatis, keamanan operasi

# Pengeringan Semprot (Spray Drying)

---

Perlu peningkatan, khususnya sebagai berikut :

- Laju produksi yang lebih tinggi (dengan menggunakan rancangan multi tahap)
- Sebaran ukuran partikel yang lebih seragam (monodispersi ideal) ditentukan oleh disain pengatom.
- Pengurangan atau eliminasi sisa pada dinding yang dapat menyebabkan bahaya kebakaran, waktu pembersihan yang besar dan biaya perawatan yang tinggi
- Disain yang lebih baik menggunakan CFD (Computational Fluid Dynamics) modern.

## Pengering Curah (*Batch Dryer*)

Pengembangan pengeringan curah akhir-akhir ini adalah :

- Kombinasi penyaringan dengan pengeringan pada unit tunggal, misalnya pengering Nutsch yang digunakan pada industri farmasi untuk mengurangi kemungkinan pencemaran selama pemindahan umpan basah dari penyaring ke pengering.
- Penggunaan pengeringan intermiten dan/atau time-dependen, misalnya memvariasikan suhu udara pengering atau kecepatan terhadap waktu untuk menyesuaikan pada kebutuhan kinetika pengeringan cepat.
- Untuk bahan yang sensitive terhadap panas, pengurangan asupan panas saat kadar air menurun dapat menjamin bahwa suhu bahan tidak melebihi tingkat yang diijinkan selama pengeringan.