

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Proses menggoreng adalah salah satu cara memasak bahan makanan mentah (*raw food*) menjadi makanan matang yang berlangsung melalui kontak dengan media penghantar panas dan dilakukan pada suhu tinggi. Lazimnya, penggorengan dilakukan dengan minyak, namun penggunaan minyak goreng pada akhir-akhir ini sering menimbulkan permasalahan kesehatan (Sartika, 2009), sehingga dari permasalahan itu, masyarakat mencari solusi menggoreng tanpa minyak.

Penggorengan tanpa minyak lazim disebut penyangraian, penggorengan seperti ini proses pemanasan berlangsung secara konduksi melalui kontak langsung antara permukaan dinding pemanas dengan produk yang digoreng. Cara seperti ini proses transfer panasnya dianggap kurang efisien karena luas permukaan konduksi terbatas hanya pada dinding pemanas yang bersinggungan dengan produk yang digoreng. Guna meningkatkan efisiensi proses transfer panas selama penggorengan maka luas permukaan transfer panasnya perlu ditingkatkan melalui penggunaan media penghantar panas berupa butiran bahan padat (pasir, kerikil, atau bahan lain berwujud butiran dan mempunyai nilai konduktivitas panas besar). Metode penggorengan dengan menggunakan media penghantar panas bahan padat butiran lebih menguntungkan karena selain luas permukaan kontak panas meningkat juga proses transfer panasnya berlangsung secara konduksi dan konveksi (Siswantoro dkk, 2014).

Berdasarkan fakta diatas, dapat disimpulkan bahwa salah satu hal yang mempengaruhi efisiensi menggoreng adalah panas yang ditransfer oleh media pasir, dimana panas pada media pasir sebaiknya merata agar proses menggoreng bahan makanan mentah dapat lebih efisien serta efektif

Pada penelitian yang berjudul “Perancangan Alat Penggorengan Kerupuk Media Pasir untuk Mengurangi Resiko MSDS menggunakan Pendekatan *Reverse Engineering* dan *Redesign*” oleh Purwitasari (2016), telah dilakukan

pengembangan produk alat penggorengan media pasir yang berfokus pada pengoptimalan dari sisi ergonomi. Pada penelitian tersebut, telah dilakukan pengembangan tanpa memperhitungkan faktor transfer panas yang dihasilkan pada pasir, yang dimana faktor ini merupakan salah satu faktor yang urgen untuk diteliti lebih lanjut terkait efisiensi pada proses menggoreng.

Berdasarkan hasil wawancara dengan *expert user* yaitu pengrajin kerupuk (pengguna penggorengan pasir selama kurang lebih 20 tahun) di sentra kerupuk mares Kec. Weru, Cirebon, didapatkan suatu opini dalam bentuk indikasi bahwa variabel yang dapat menyebabkan panas pasir tidak merata (pada penelitian ini didefinisikan sebagai selisih temperatur pada pasir bernilai besar) adalah tipe *burner* yang dianggap terlalu kecil dan ketebalan plat penggorengan yang dianggap terlalu tebal. Namun hal ini sifatnya masih belum pasti karena berbentuk opini, sehingga perlu dilakukannya validasi apakah ada korelasi antara pengaruh variabel-variabel tersebut terhadap panas pasir yang dihasilkan.

Atas dasar tersebut, penelitian ini dilakukan dalam rangka menguji korelasi hubungan antara distribusi panas pasir (selisih temperatur pasir) terhadap tipe *burner* (terkait luas kontak api) maupun ketebalan plat penggorengan yang didasari dari hasil simulasi. Selain untuk menguji korelasi variabel-variabel tersebut, hasil simulasi yang akan dilakukan pada penelitian ini juga bertujuan untuk meningkatkan performansi transfer panas pada pasir terhadap alat penggorengan yang diusulkan oleh Purwitasari, dengan dilakukannya perubahan variabel-variabel yang telah diindikasikan oleh *expert user*.

Simulasi sendiri adalah studi tentang efek yang akan terjadi pada objek yang disebabkan oleh kondisi yang terjadi pada dunia nyata. Simulasi Komputer adalah jenis simulasi yang menggunakan model CAD (purwarupa analitis) untuk mewakili objek sesungguhnya dan dapat diberlakukan berbagai kondisi beban pada model untuk mempelajari efek yang akan terjadi pada dunia nyata (Weber, 2015). Tujuan utama simulasi sendiri adalah untuk mengubah siklus perancangan produk yang sifatnya repetitif atau berulang (desain, pembuatan purwarupa, dan *testing*) menjadi proses yang lebih efisien (tidak berulang).

Metode atau jenis simulasi yang akan dilakukan sebagai penunjang penelitian ini adalah *Finite Element Method* (FEM), untuk memudahkan dalam menganalisa tingkat distribusi panas pada struktural komponen yang berhubungan langsung dengan api maupun struktural pasir. Simulasi dalam penelitian ini akan dilakukan terhadap purwarupa analitis alat penggorengan usulan yang berbentuk model 3D (CAD) yang telah dikembangkan berdasarkan faktor ergonomi.

Dari hasil simulasi tersebut, maka nantinya akan didapatkan kombinasi antara tipe *burner* dan ketebalan plat yang tepat dalam mengoptimalkan performansi pendistribusian panas. Optimalisasi performansi pendistribusian panas yang diharapkan adalah memperkecil nilai selisih temperatur pada pasir.

I.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat dirumuskan permasalahan yang akan diangkat adalah :

1. Bagaimana hubungan antara nilai selisih temperatur pada pasir terhadap perubahan tipe *burner* dan ketebalan plat tabung ?
2. Bagaimana kombinasi tipe *burner* dan ketebalan plat tabung yang tepat dalam mengoptimalkan selisih temperatur pada pasir ?

I.3 Tujuan Penelitian

Dari perumusan masalah yang telah dipaparkan, dapat diketahui bahwa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan analisis korelasi nilai selisih temperatur terhadap perubahan tipe *burner* dan ketebalan plat.
2. Menghasilkan usulan optimalisasi terkait kombinasi tipe *burner* dan ketebalan plat yang akan digunakan yang didasari dari hasil simulasi.

I.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan batasan sehingga penelitian ini dapat lebih terfokus dan sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun batasan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Biaya tidak menjadi bahan perhitungan dan pertimbangan dalam penelitian ini.
2. Simulasi *Finite Element Method* yang dilakukan hanya *Transient Thermal Analysis* dan *Static Analysis*.
3. Simulasi hanya dilakukan terhadap *part* yang terkontak langsung dengan api dari gas Elpiji.
4. Simulasi hanya dilakukan pada saat tabung penggorengan dalam keadaan diam (tidak berputar).
5. Simulasi dilakukan tanpa memperhatikan pengaruh udara sekitar (simulasi konveksi tidak lakukan).

I.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan kemudahan bagi operator alat penggorengan kerupuk media pasir dalam melakukan proses penggorengan agar lebih efektif dan efisien.
2. Manfaat bagi penulis ialah mampu menerapkan ilmu pengetahuan mengenai perancangan dan pengembangan produk, fisika, mekanika teknik, statistika, serta penggunaan *Computer-Aided Engineering* dalam penyelesaian penelitian ini.
3. Memberikan referensi bagi mahasiswa lain/pemilik perusahaan jika di masa yang akan datang ingin melakukan pengembangan mengenai desain alat penggorengan media pasir ke tahap lebih lanjut.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. Bagian kedua membahas hubungan antar konsep yang menjadi kajian penelitian dan uraian kontribusi penelitian.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci meliputi: tahap merumuskan masalah penelitian, merumuskan hipotesis, dan mengembangkan model penelitian, mengidentifikasi dan melakukan operasionalisasi variabel penelitian, menyusun kuesioner penelitian, merancang pengumpulan dan pengolahan data, melakukan uji instrumen, merancang analisis pengolahan data.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab ini berisi pengumpulan dan pengolahan data yang digunakan dalam penelitian. Proses pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan metodologi yang dijelaskan pada Bab III.

Bab V Analisis

Pada bab ini berisi analisis berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan pada Bab IV.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran untuk pengrajin kerupuk mares Cirebon dan penelitian selanjutnya.