

RESUME JURNAL INTERNASIONAL

“Optimalisasi konduksi panas melalui laluan aliran panas”



UNESA
Universitas Negeri Surabaya

Dosen Pembimbing :

Priyo Heru Adiwibow, S.T., M.T.

Disusun Oleh:

Raniya Nur Ningsih

(15050524034)

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

2017

Judul : Menghasilkan topologi optimal untuk konduksi panas oleh jalur identifikasi aliran panas.

Abstrak :

Perancang memastikan bahwa di dalam struktur yang signifikan akan terjadi proses konduksi panas yang mengalir. Makalah ini juga menjelaskan prinsip dan proses mendefinisikan optimalisasi konduksi panas yang bisa dilihat melalui persamaan kesetimbangan aliran panas, laju perpindahan panas yang tetap konstan. Kemudian sifat matematika dibahas secara detail yang menjelaskan tentang jenis distribusi konduksi panas. Hingga akhirnya prosedur optimalisasi diilustrasikan dengan cara direktif dan deskriptif, dimana pohon constructal dikotomis dipilih sebagai tata letak awal yang akan diuji. Berbeda dengan metode konvensional, pendekatan baru baik analisis sensitivitas maupun modifikasi dari program elemen hingga yang ada sangat mudah digunakan dalam praktek.

1) Pendahuluan :

Efektivitas pendinginan tidak hanya tergantung pada kuantitas dan kualitas bahan konduktivitas yang tinggi, tapi pada hubungan pengaturan topologi konduktivitas yang tinggi.

Teori constructal diusulkan oleh Bejan “di mana jaringan seperti pohon dirakit secara literatif untuk membentuk konfigurasi optimal sehingga tahan panas diminimalkan untuk konduksi panas”. Secara umum, ada dua kategori besar topologi optimasi yang digunakan untuk desain konduksi panas. Salah satunya adalah pendekatan berbasis mikro, seperti metode desain homogenisasi (HDM), metode mikrostruktur isotropik solid (SIMP), dan pendekatan geometri.

Bahkan, sebuah jalur konduksi panas dirancang dengan baik agar menghasilkan topologi optimal untuk konduksi panas.

Tata letak dari makalah ini adalah sebagai berikut : tata letak 1(menggambarkan teori dasar jalur panas), tata letak 2(sifat-sifat matematika yang dijelaskan secara rinci), tata letak 3(numerik disajikan), tata letak 4(kesimpulan dari penelitian).

2) Teori Fundamental

Persyaratan untuk mendefinisikan jalur aliran panas sebenarnya harus membuat tabung panas, dimana tidak ada sambungan terhadap laju perpindahan panas pada batas-batas AB dan CD.

$$\int_A^B \mathbf{Q} \cdot \mathbf{n} dA = 0$$

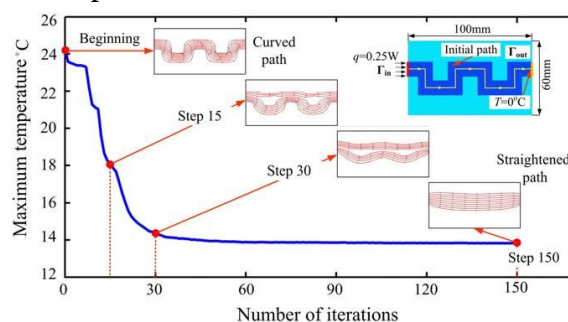
3) Identifikasi topologi untuk konduksi panas

3.1 Sifat Matematika

Desain konduksi panas dianggap sebagai penyalur aliran panas, jika volume keseluruhan tabung tetap. Artinya, penyaluran aliran panas harus menjadi fitur penting untuk mengoptimalkan konduksi panas.

3.2 Algoritma Evolusioner

Seperti dijelaskan di atas, penyaluran jalur panas dibuat serupa agar tercapai pengoptimalan pada konduksi panas



Gambar 3. Simulasi untuk menginformasikan efek lurus jalur panas.

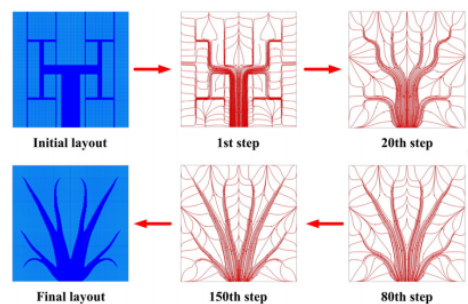
3.3 Tes meluruskan efek jalur panas

Jalur konduksi dirancang untuk mengikuti lintasan melengkung (topologi untuk konduksi panas), sedangkan algoritma diterapkan untuk mengidentifikasi topologi optimal untuk konduksi panas tanpa mengubah fraksi volume bahan ($\beta = 30\%$).

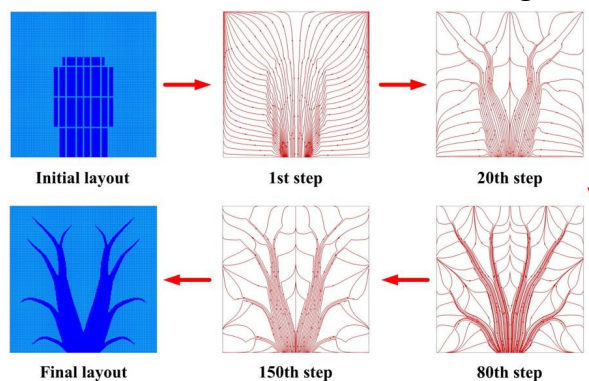
Topologi yang paling efisien untuk konduksi panas adalah jalur panas yang diluruskan. Biasanya jalur panas dipaksa untuk mengikuti lintasan melengkung yang ditentukan oleh geometri domain atau penyaluran beban thermal. Hal ini dapat diharapkan bahwa jalur panas serupa dengan gradien suhu yang tinggi.

4) Studi Kasus

Untuk menunjukkan prosedur optimal dalam cara direktif dan deskriptif, teori constructal dipilih sebagai susunan awal (susunan 1) yang harus berevolusi. Prosedur desain susunan 1 tidak akan terulang. Perhatikan bahwa Tata Letak 1 adalah pohon constructal, sedangkan Tata Letak 2 memiliki definisi thermal dalam hal k ($200 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$) dan β (20%) seperti susunan 1 tapi diinisialisasi secara acak bukan dikotomis klasik.



Gambar 4. Tata Letak 1 evolusi dari 1 ke langkah ke-150.



Gambar 5. Tata letak 2 evolusi dari 1 ke langkah ke-150.

Topologi akhir yang diperoleh dari susunan 1 dan 2 agak mirip, tapi secara rinci lebih beragam. Susunan awal merupakan hasil yang dioptimalkan oleh teori constructal, sedangkan susunan 2 tidak ditentukan oleh konduktif yang terisolasi. Meski begitu, suhu maksimum Tata Letak 2 adalah 8,95% lebih rendah dibandingkan suhu awal Tata Letak 1. Ini berarti algoritma disarankan setidaknya sama efisien dengan teori constructal.

5) Kesimpulan

Berdasarkan ini, optimasi baru dikembangkan untuk membuat sketsa tata letak yang paling efektif untuk mengurangi tingkat suhu maksimum. Dengan adanya homogenisasi pada

konduksi panas, bahan konduktivitas yang tinggi berkembang langkah demi langkah dan membentuk konvergensi dimana gradien suhu antara bahan konduktivitas dan konduktivitas yang tinggi dan rendah disamakan kedudukannya. Fitur-fitur unik dari metode yang disarankan meliputi kemampuan menciptakan konduksi panas yang berbeda tanpa kecanggihan matematika. Karena tidak ada kondisi optimal yang dikenakan dalam proses solusi, pendekatan ini mungkin tidak memberikan solusi optimal yang ideal di titik matematika. Namun, kondisi optimal menyediakan jalur menuju desain optimal untuk konduksi panas yang dapat diperoleh dari standar analisis elemen nite, dan optimasi algoritma yang disarankan sebagai loop eksternal untuk standar apapun. Oleh karena itu, desain skema konduktif thermal mudah digunakan dalam bidang teknik.