

# Studi pengaruh temperatur aplikasi cold spray terhadap karakteristik coating Si-based dengan ketebalan 120 $\mu\text{m}$ dalam proses produksi piston

Felix Natanael, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20245623&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Piston adalah salah satu komponen kendaraan bermotor yang diproduksi melalui proses pengecoran menggunakan cetakan logam. Pengaplikasian coating pada permukaan cetakan merupakan tahap awal yang mutlak dilakukan sebelum tahap pengecoran. Berbagai parameter proses ini akan menentukan karakteristik coating pada permukaan cetakan serta kualitas produk jadi. Salah satu parameter tersebut adalah temperatur pemanasan pada proses aplikasi. Pada penelitian ini, dilakukan serangkaian pengujian dengan variasi temperatur tersebut untuk menganalisa pengaruhnya terhadap karakteristik coating dengan metode aplikasi cold spray. Variasi temperatur yang digunakan adalah 120 $^{\circ}\text{C}$ , 180 $^{\circ}\text{C}$  dan 240 $^{\circ}\text{C}$ . Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian kekuatan adhesi-cohesi, pengujian kekerasan, pengujian kekasaran permukaan, analisa kegagalan, pengujian komposisi kimia, dan analisa struktur mikro menggunakan mikroskop optik SEM/EDX. Pembahasan juga mencakup ikatan yang terjadi antara coating Si-based dan permukaan cetakan yang diaplikasikan dengan metode cold spray. Penelitian ini merupakan bagian dari sebuah penelitian besar mengenai peningkatan kualitas dan umur pakai coating pada cetakan logam. Setelah didapatkan analisa dari seluruh pengujian, dilakukan uji coba produksi piston dengan parameter terbaik. Dari hasil penelitian didapat bahwa pada temperatur 240 $^{\circ}\text{C}$  dihasilkan kekuatan adhesi-cohesi yang tertinggi yaitu 10,64 MPa, tetapi kemampuan adhesi antara coating dengan permukaan cetakan akan mengalami penurunan. Hal ini diperkirakan disebabkan adanya tegangan sisa yang timbul pada interface antara substrat dan coating. Semakin tinggi temperatur aplikasi, kekasaran permukaan interface menurun, tetapi kekerasan meningkat. Pada temperatur 240 $^{\circ}\text{C}$  dihasilkan kekasaran paling rendah, yaitu 14  $\mu\text{m}$  dan kekerasan paling tinggi, yaitu 109 VHN. Namun, hasil uji coba dengan temperatur aplikasi 240 $^{\circ}\text{C}$  tidak menghasilkan umur pakai yang maksimal kemungkinan akibat adanya Efek Leidenfrost pada temperatur di atas 220 $^{\circ}\text{C}$ .

.....Pistons are produced by casting method using permanent mold. One key for a quality piston is a quality die coating, which is determined by many parameters. Coating is applied on the piston permanent mold to obtain precise and high quality surface. The quality of the coating is highly dependent on temperature. This research studied the effects of temperature on the characteristics of Si-based coating to be used in aluminum piston casting. The temperature was varied 120 $^{\circ}\text{C}$ , 180 $^{\circ}\text{C}$ , and 240 $^{\circ}\text{C}$ . Series of tests, such as adhesion-cohesion test, hardness test, surface roughness test, failure analysis, chemical composition test, and microstructure analysis were conducted. The best process parameter was then used in piston trial production. The percentage of reject of the trial was compared to that of regular processes.

The result showed that the highest adhesive-cohesive strength is at temperature 240 $^{\circ}\text{C}$ , which is 10,64 MPa, but the adhesive ability between coating and substrate downgraded. This may be due to residual stress occurred on the interface. Higher temperature yields higher hardness, but lower surface roughness. The highest hardness and lowest surface roughness is at 240 $^{\circ}\text{C}$ , which are 109 VHN and 14  $\mu\text{m}$ , respectively. But, casting trial by using coating applied at 240 $^{\circ}\text{C}$  did not give the maximum lifetime

which may be due Leidenfrost Effect that takes place at  $220^{\circ}\text{C}$ .