

# Peningkatan kekerasan stainless steel 17-4ph hasil metal injection molding untuk aplikasi braket ortodontik = Enhancing the hardness of ss 17 4ph by metal injection molding using nitriding process for bracket orthodontic application

Sefrika Tri Ayuningtyas, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20465920&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Peranti orthodontik menciptakan pergerakan pada gigi dengan menciptakan pergerakan gigi melalui aplikasi gaya ke kawat untuk kemudian ditransfer ke gigi melalui braket. Kekurangan dari metode ini adalah munculnya friksi diantara braket dan kawat yang menghambat pergerakan dari braket dan gigi ke daerah yang diinginkan. Untuk mengatasi masalah ini, maka perlakuan permukaan seperti proses nitriding dipilih sebagai salah satu proses yang dapat meningkatkan efisiensi dari gaya yang dihantarkan melalui peningkatan kekerasan material. Hal ini dikarenakan material yang lebih keras dan halus memiliki koefisien friksi yang rendah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh proses gas nitriding dalam membentuk lapisan nitrida yang akan mempengaruhi peningkatan kekerasan pada hasil sinter SS 17-4PH. Lapisan nitrida ini terbentuk setelah dilakukan proses gas nitriding pada berbagai variasi temperatur yakni 470 C, 500 C, 530 C dan variasi waktu tahan 4,6,8 jam didalam atmosfer yang mengandung 50 NH<sub>3</sub>. Pengamatan metalografi dilakukan untuk membandingkan mikrostruktur pada bagian dalam dan permukaan material, sedangkan peningkatan kekerasan pada permukaan material didapat melalui pengujian menggunakan alat uji keras mikro. Peningkatan kekerasan didapat setelah proses gas nitriding akibat terbentuknya lapisan nitrida yang terdiri dari Fe<sub>4</sub>N, CrN dan Fe-N. Nilai kekerasan yang diperoleh mencapai 1051 HV disertai dengan variasi ketebalan lapisan mulai dari 69 sampai 169 m. Kehadiran dari mekanisme presipitasi dan passivasi permukaan pada baja dengan kandungan kromium tinggi yang terjadi selama proses nitriding dapat menyebabkan penurunan kekerasan karena berkurangnya kandungan nitrogen di dalam fasa solid solution. Adanya mekanisme ini akan melemahkan ekspansi nitrogen di dalam lattice martensit akibat laju difusi dari atom N ke dalam matriks terhambat.

.....

Brackets orthodontic create teeth movement by applying force from wire to bracket then transferred to teeth. However, emergence of friction between brackets and wires reduces load for teeth movement towards desired area. In order to overcome these problem, surface treatment like nitriding chosen as a process which could escalate efficiency of transferred force by improving material hardness since hard materials have low friction levels. This work investigated nitriding treatment to form nitrida layer which affecting hardness of sintered SS 17 4PH. The nitrida layers produced after nitriding process at various temperature i.e. 470 C, 500 C, 530 C with 4,6,8 hr holding time under 50 NH<sub>3</sub> atmosphere. Optical metallography was conducted to compare microstructure of base and surface metal while the increasing of surface hardness then observed using vickers microhardness tester. Hardened surface layer was obtained after gaseous nitriding process because of nitrida layer that contains Fe<sub>4</sub>N, CrN and Fe N formed. Hardness layers can achieved value 1051 HV associated with varies thickness from 69 to 169 m. The presence of a precipitation process and surface passivity of high chromium steels occurring in conjunction with nitriding process can lead to a decrease in hardness due to nitrogen content diminishing in solid solution phase. This problem causes

weakening of nitrogen expansion in martensite lattice since diffusivity of the N atom into the matrix inhibited.