

Studi pembuatan film tipis Tin pada baja AISI-D2 dengan reactive DC Diode Unbalanced Magnetron Sputtering pada tekanan ruang vakum tinggi

Yunita Sari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=72393&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menghasilkan pelapisan titanium nitrida (TiN) pada perkakas potong, dalam hal ini ditujukan untuk aplikasi mekanik, yaitu memperbaiki sifat tribology dengan memperkuat ketahanan aus permukaan melalui peningkatan kekerasan dan menurunkan koefisien friksi. Dibandingkan dengan metode lain, pelapisan dengan proses PVD khususnya dengan teknik sputtering memiliki keunggulan, antara lain dapat menghasilkan ikatan (bonding) yang kuat dan material yang dapat dideposisi bisa sangat bervariasi yaitu logam, paduan (alloy), atau senyawa misalnya keramik.

Pada penelitian ini teknik PVD yang digunakan adalah reactive dc diode unbalanced magnetron sputtering menggunakan target Ti dan TiN dengan substrat baja perkakas pengerjaan dingin. Proses deposisi dilakukan dalam ruang vakum bertekanan 10^{-1} Torr, temperatur substrat 450°C , jarak target-substrat 20 mm, daya listrik 300 watt (0,3 KVA), dalam lingkungan gas argon dan nitrogen.

Hasil karakterisasi pada film tipis (thin film) dengan analisis XRD tidak mengindikasikan terbentuknya lapisan TiN, namun pengujian XRF menunjukkan adanya logam titanium pada permukaan spesimen. Argumentasi tersebut didukung oleh hasil analisis EDAX yang juga menunjukkan adanya unsur titanium dan nitrogen pada permukaan substrat yang dilapisi. Dengan merujuk pada observasi visual pada permukaan substrat yang belum dan sudah dilapisi, dimana terlihat terjadi perubahan warna, maka disimpulkan lapisan titanium nitrida sudah terbentuk pada hasil percobaan dengan ketebalan yang sangat tipis. Pengamatan metalografi dengan SEM pada potongan melintang tidak memberikan hasil yang memuaskan karena diduga film tipis TiN yang terdeposisi tebalnya hanya berkisar beberapa puluh nanometer. Demikian juga dengan hasil pengujian kekerasan mikro yang tidak menunjukkan peningkatan nilai kekerasan yang tinggi.

Berdasarkan studi literatur dapat ditentukan hipotesis bahwa proses PVD dengan metode sputtering yang digunakan pada penelitian ini dengan parameter proses seperti yang telah dikemukakan diatas tidak cukup untuk menghasilkan lapisan TiN yang tebalnya bisa mencapai beberapa μm , seperti yang telah berhasil diperoleh pada penelitian sebelumnya oleh peneliti lain.

<hr>

TiN coating by PVD method are widely known to improve service life of steel substrate by means of improved wear resistance and lower coefficient of friction. In this work PVD magnetron sputtering technique was investigated to deposit TiN film on to the substrate of AISI-D2 cold work tool steel. The processing parameter during the course of experiments were composed of 10^{-1} Torr vacuum condition, 450°C substrate temperature, 0.3 KVA (300 watt) power discharge with use of argon and nitrogen gas environments.

It is evidence that XRD investigation did not indicate the presence of TiN film on the coated specimens and micro hardness test result do not give significant increasing value. However, XRF and EDAX analysis showed the presence of titanium and nitrogen element. Thus, this could be indicating the formation of TiN film. The above argument was corroborated by SEM topography and stereo macroscopic pictures which confirmed a spotty (sporadic) TiN film and yellowish color on the surface of coated specimen.

Based on the above experimental results it could be concluded that the pressure works on PVD coating with magnetron sputtering technique produced a very thin TiN film on the surface AISI-D2 steel. However, it could be envisaged that the thickness of the film is clearly not sufficient to meet with the tribological requirements.