

ABSTRACT

PX4 alloy steel is one of the materials used for molding on plastic injection molding machines. Due to the large production capacity, it has an impact on high cycle times and shoots that cause wear on the molding surface. Molding material must have good hardness and wear resistance, for that PX4 steel needs to be treated by surface treatment. Therefore, this study aims to increase the hardness and wear resistance of the PX4 steel surface.

In this study, the surface treatment method used was gas nitriding. With the gas nitriding method, it is expected that there will be nitrides formed on the surface of PX4 steel with physical properties very hard and good wear resistance. The nitride layer is formed on the surface of PX4 alloy steel through an interstitial nitrogen diffusion process with the element iron (Fe) for 5 hours at a temperature of 550°C. The layer formed was characterized by comparison with PX4 steel without gas nitriding processes in the form of hardness, microstructure, and wear resistance.

The result of the study shows that the coating hardness obtained in the gas nitriding processes was 477,85 HV, 473,28 HV, 497,56 HV, 474,10 HV, and 483,44 HV. Meanwhile the hardness of PX4 without gas nitriding process was 336,33 HV, 333,12 HV, 359,14 HV, 349,29 HV, and 316,16 HV. The microstructure of PX4 steel resulting from the gas nitriding process do not change with the raw material, namely ferrite and pearlite, but on the surface of PX4 steel there is a white layer, namely a layer of iron nitride (FeN). The wear resistance of PX4 steel without gas nitriding process was $3055,17 \times 10^{-7} \text{ mm}^3/\text{kg}$, $3966,44 \times 10^{-7} \text{ mm}^3/\text{kg}$, and $2295,39 \times 10^{-7} \text{ mm}^3/\text{kg}$. While the wear resistance of PX4 Steel with the gas nitriding process was $1968,01 \times 10^{-7} \text{ mm}^3/\text{kg}$, $968,37 \times 10^{-7} \text{ mm}^3/\text{kg}$, dan $1068,47 \times 10^{-7} \text{ mm}^3/\text{kg}$.

Keywords: Alloy steel, Surface Treatment, Gas Nitriding.



INTISARI

Baja paduan PX4 merupakan salah satu material yang digunakan untuk pembuatan *molding* pada mesin *plastic injection molding*. Dikarenakan besarnya kapasitas produksi maka berdampak pada *cycle time* dan *shoot* yang tinggi sehingga menyebabkan keausan pada permukaan *molding*. Material *molding* harus memiliki kekerasan dan ketahanan aus yang baik, untuk itu baja PX4 perlu dilakukan perlakuan berupa *surface treatment*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kekerasan dan ketahanan aus baja PX4.

Metode *surface treatment* pada penelitian ini adalah nitridasi gas. Dengan metode nitridasi gas diharapkan akan ada nitrida yang terbentuk pada permukaan baja PX4 dengan sifat fisis sangat keras dan ketahanan terhadap aus yang baik. Lapisan nitrida terbentuk pada permukaan baja paduan PX4 melalui proses difusi nitrogen secara *interstitial* dengan unsur besi (Fe) selama 5 jam pada temperature 550°C. Lapisan yang terbentuk dilakukan karakterisasi perbandingan dengan baja PX4 tanpa proses nitridasi gas berupa kekerasan, struktur mikro, dan ketahanan aus.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lapisan yang didapatkan pada proses nitridasi gas adalah 477,85 HV, 473,28 HV, 497,56 HV, 474,10 HV, dan 483,44 HV. Sedangkan kekerasan baja PX4 tanpa proses nitridasi gas adalah 336,33 HV, 333,12 HV, 359,14 HV, 349,29 HV, dan 316,16 HV. Struktur mikro baja PX4 hasil proses nitridasi gas tidak mengalami perubahan dengan *raw material* yaitu ferit dan perlit, namun pada permukaan baja PX4 terdapat *white layer* yaitu lapisan nitrida besi (FeN). Ketahanan aus pada baja PX4 tanpa proses nitridasi gas ialah 3055,17 x 10⁻⁷ mm³/kg, 3966,44 x 10⁻⁷ mm³/kg, dan 2295,39 x 10⁻⁷ mm³/kg. Sedangkan ketahanan aus baja PX4 dengan proses nitridasi gas ialah 1968,01 x 10⁻⁷ mm³/kg, 968,37 x 10⁻⁷ mm³/kg, dan 1068,47 x 10⁻⁷ mm³/kg.