

ABSTRAK

Proses *die casting* merupakan salah satu metode manufaktur yang umum digunakan untuk memproduksi komponen logam dengan bentuk yang kompleks. Namun, salah satu tantangan utama dalam proses ini adalah laju erosi permukaan *die* yang dapat memengaruhi kualitas produk dan biaya produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh kecepatan inlet pada laju erosi permukaan *die casting* menggunakan simulasi metode elemen hingga (FEM) dengan perangkat lunak ANSYS Workbench. Simulasi dilakukan dengan memanfaatkan fitur ANSYS Fluent dan tambahan Discrete phase Model untuk menghasilkan erosi pada permukaan *die casting*. Dalam penelitian ini menggunakan dua spesimen dan masing-masing spesimen terdapat 5 variabel, variabel dalam penelitian ini adalah variasi kecepatan inlet yaitu 3,5 m/s, 5 m/s, 8 m/s, 10 m/s, dan 12 m/s. Bahan *part cavity* yang digunakan adalah aluminium *alloyAlMg3*, sedangkan material mold *cavitynya* adalah SKD61. Hasil simulasi menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan inlet berbanding lurus dengan peningkatan kecepatan aliran, tekanan, dan laju erosi pada gate system die casting. Spesimen 1 secara konsisten menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan spesimen 2 untuk parameter kecepatan dan tekanan. Kecepatan aliran tertinggi dicapai pada inlet 12 m/s, dengan spesimen 1 mencapai 336 m/s dan spesimen 2 mencapai 259 m/s. Tekanan maksimum juga terjadi pada inlet 12 m/s, dengan spesimen 1 mencapai 234 MPa dan spesimen 2 mencapai 159 MPa. Laju erosi tertinggi terjadi pada inlet 12 m/s, dengan spesimen 1 menghasilkan 0,0921 kg/m³.s dan spesimen 2 menghasilkan 0,0882 kg/m³.s. Rata-rata waktu yang dibutuhkan per shot adalah 0,2 detik. Fenomena ini terutama terjadi pada gate system akibat penyempitan aliran. Analisis jumlah shot menunjukkan penurunan seiring peningkatan kecepatan inlet, dengan spesimen 2 secara konsisten memiliki jumlah shot lebih tinggi. Pada inlet 3,5 m/s, spesimen 1 menghasilkan 884.354 shot, sedangkan spesimen 2 menghasilkan 1.349.481 shot. Sebaliknya, pada inlet 12 m/s, spesimen 1 menghasilkan 331.633 shot dan spesimen 2 menghasilkan 442.177 shot. Massa erosi per shot meningkat seiring peningkatan kecepatan inlet, dengan spesimen 2 menunjukkan nilai yang lebih tinggi. Pada inlet 12 m/s, spesimen 1 menghasilkan 1,41x10⁻⁸ kg/shot, sedangkan spesimen 2 menghasilkan 2,03x10⁻⁸ kg/shot. Rata-rata waktu yang dibutuhkan per shot adalah 0,2 detik.

Kata Kunci: Laju Erosi permukaan *die*, Simulasi ANSYS Workbench, Aluminium *alloyAlMg3*, Besi SKD 61

ANALISYS OF DIE CASTING DIE SURFACE EROSION RATE USING ANSYS WORKBENCH SIMULATION

ABSTRACT

The die casting process is a common manufacturing method used to produce complex metal components. However, one of the main challenges in this process is the erosion rate of the die surface, which can affect product quality and production costs. This research aims to study the influence of inlet velocity on the erosion rate of die casting surfaces using finite element method (FEM) simulation with ANSYS Workbench software. The simulation utilizes ANSYS Fluent features and the Discrete Phase Model to generate erosion on the die casting surface. This study uses two specimens, each with 5 variables. The variable in this study is the inlet velocity variation: 3.5 m/s, 5 m/s, 8 m/s, 10 m/s, and 12 m/s. The cavity part material used is aluminum alloy AlMg3, while the mold cavity material is SKD61. Simulation results show that increasing inlet velocity is directly proportional to increases in flow velocity, pressure, and erosion rate in the die casting gate system. Specimen 1 consistently shows higher values compared to specimen 2 for velocity and pressure parameters. The highest flow velocity is achieved at 12 m/s inlet, with specimen 1 reaching 336 m/s and specimen 2 reaching 259 m/s. Maximum pressure also occurs at 12 m/s inlet, with specimen 1 reaching 234 MPa and specimen 2 reaching 159 MPa. The highest erosion rate occurs at 12 m/s inlet, with specimen 1 producing 0.0921 kg/m³.s and specimen 2 producing 0.0882 kg/m³.s. The average time required per shot is 0.2 seconds. This phenomenon primarily occurs in the gate system due to flow constriction. Analysis of shot numbers shows a decrease with increasing inlet velocity, with specimen 2 consistently having higher shot numbers. At 3.5 m/s inlet, specimen 1 produces 884,354 shots, while specimen 2 produces 1,349,481 shots. Conversely, at 12 m/s inlet, specimen 1 produces 331,633 shots and specimen 2 produces 442,177 shots. Erosion mass per shot increases with increasing inlet velocity, with specimen 2 showing higher values. At 12 m/s inlet, specimen 1 produces 1.41e-08 kg/shot, while specimen 2 produces 2.03e-08 kg/shot. The average time required per shot is 0.2 seconds.

Keywords: *Erosion rate, ANSYS Workbench simulation, AlMg3 aluminum alloy, SKD 61 steel.*