

ABSTRAK

Nama Mahasiswa : Muhammad Alfarizi
NPM : 062330200333
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin *Injection Plastic Molding*
dengan Penggerak *Pneumatic Cylinder*
(Pengujian)

(2026: xiv + 53 Halaman, 17 Gambar, 6 Tabel + 12 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta membangun sebuah mesin *injection plastic molding* berskala mikro. Mesin ini dikembangkan dengan menggunakan *pneumatic cylinder* yang berfungsi sebagai sistem penggerak utama pada komponen piston injeksi. Tujuan utama dari perancangan alat ini adalah guna meningkatkan efisiensi produksi, khususnya pada pemakaian skala laboratorium ataupun industri kecil dan menengah (IKM). Sistem *pneumatic* sengaja dipilih dalam penelitian ini karena terbukti mampu menghasilkan gaya tekan yang sangat stabil, memiliki respons pergerakan yang cepat, serta menawarkan desain konstruksi yang jauh lebih ringkas dan ekonomis jika dibandingkan dengan sistem hidrolik konvensional. Metode penelitian yang diterapkan mencakup beberapa tahapan krusial, mulai dari perancangan mekanis keseluruhan komponen, perhitungan detail gaya injeksi, penentuan spesifikasi sistem *pneumatic*, hingga perancangan sistem pemanas pada bagian *barrel*. Proses pelelehan biji plastik jenis *Polypropylene* (PP) dan *High-Density Polyethylene* (HDPE) dilakukan memanfaatkan *band heater* elektrik. Suhu pemanas ini dikontrol secara digital melalui sensor termokopel agar tetap presisi. Hasil pengujian fungsional kemudian menunjukkan bahwa tekanan dari sistem *pneumatic* mampu mendorong material plastik yang telah mengalami plastisasi ke dalam cetakan (*mold*) secara konstan. Produk akhir yang dicetak dari material PP dan HDPE ini terbukti memiliki tingkat kepresisian bentuk yang sangat baik. Selain itu, produk yang dihasilkan hanya menunjukkan cacat penyusutan (*sink mark*) dalam kategori yang sangat minim. Hasil akhir ini berhasil membuktikan bahwa integrasi dari penggerak *pneumatic* tersebut sangat efektif serta efisien untuk diterapkan pada mesin *injection molding* dalam skala kecil.

Kata Kunci: *Injection Plastic Molding*, *Pneumatic Cylinder*, *Polypropylene* (PP), *High-Density Polyethylene* (HDPE), Pengujian Kinerja.

ABSTRACT

Design and Construction of a Pneumatic Cylinder-Driven Plastic Injection Molding Machine (Testing)

(2026: xiv + 53 pp. + 17 Figures + 6 Tables + 12 Attachments)

Muhammad Alfarizi
NPM.062330200333

**DIPLOMA–III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

This academic study aims to comprehensively design and construct a functional micro-scale plastic injection molding machine. The engineered machine specifically utilizes a high-performance pneumatic cylinder as the primary drive system to actuate the injection piston component. The ultimate objective of this machinery design is to significantly enhance production efficiency, particularly for specialized laboratory testing use or within various small and medium-sized enterprises (SMEs). A pneumatic system was strategically selected for this study due to its proven, reliable ability to generate a highly stable injection force and provide exceptionally rapid response times. Furthermore, this pneumatic mechanism offers a construction design that is significantly more compact, lightweight, and cost-effective than conventional hydraulic systems. The comprehensive research methodology encompassed several critical stages: detailed mechanical design of all structural components, precise calculation of required injection forces, exact specification of the pneumatic system parameters, and thermal design of the barrel heating system. The crucial melting process for both Polypropylene (PP) and High-Density Polyethylene (HDPE) thermoplastic pellets was successfully achieved using electric band heaters, with operating temperatures digitally controlled via integrated thermocouples to ensure maximum thermal precision. Rigorous functional testing successfully demonstrated that the pneumatic drive system could consistently and smoothly force the plasticized material into the mold cavity. The resulting molded PP and HDPE products exhibited excellent dimensional precision and showed only minimal, negligible shrinkage defects (sink marks). These definitive results confirm that integrating a pneumatic drive system represents a highly effective, viable, and efficient approach for developing small-scale plastic injection molding machines.

Keywords: *Injection Plastic Molding, Pneumatic Cylinder, Polypropylene (PP), High-Density Polyethylene (HDPE), Performance Testing.*