UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Optimisasi 3D Printed Braided Sleeves Bending Actuator Berbahan Thermoplastic Polyurethane 95A Menggunakan Metode Taguchi
Abel Arkananta Hartono, Dr.-Ing.Ir. Ryan Anugrah Putra, S.T., M.Sc., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi parameter geometri *braided sleeve* pada *soft pneumatic bending actuator* berbahan TPU 95A dengan menggunakan metode Taguchi rancangan L9. Parameter yang divariasikan meliputi sudut *braid* atas, sudut *braid* bawah, diameter *sleeve*, dan lebar *braid*. Pengujian dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu pengukuran gaya dorong menggunakan *load cell* serta pengukuran sudut pembengkokan maksimum menggunakan perangkat lunak *Kinovea*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi parameter optimum diperoleh pada sudut *braid* atas 70°, diameter *sleeve* 19 mm, sudut *braid* bawah 30°, dan lebar *braid* 1,5 mm. *Analysis of variance* (*ANOVA*) menunjukkan bahwa diameter *sleeve* merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap gaya dorong aktuator. Sementara itu, pada pengukuran sudut pembengkokan maksimum, faktor yang memiliki kontribusi terbesar adalah lebar *braid*.

Selain itu, pengujian *repeatability* menunjukkan nilai sebesar 0,867 pada tekanan 1 kg/cm² dan 0,847 pada tekanan 1,2 kg/cm², yang mengindikasikan bahwa aktuator memiliki kestabilan dan konsistensi respon yang baik selama pengujian siklik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa optimasi geometri *braided sleeve* berperan penting dalam meningkatkan performa aktuator, serta memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut pada aplikasi seperti *soft gripper* dan perangkat robotika lunak.

Kata kunci: *Soft Pneumatic Actuator*, Metode Taguchi, *Braided Sleeve*, *Bending Actuator*, TPU 95A

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Optimisasi 3D Printed Braided Sleeves Bending Actuator Berbahan Thermoplastic Polyurethane 95A Menggunakan Metode Taguchi
Abel Arkananta Hartono, Dr.-Ing.Ir. Ryan Anugrah Putra, S.T., M.Sc., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

This study aims to optimize the geometric parameters of a *braided sleeve* in a TPU 95A-based *soft pneumatic bending actuator* using the Taguchi L9 experimental design. The parameters investigated include the upper *braid angle*, lower *braid angle*, *sleeve diameter*, and *braid width*. The performance evaluation was carried out through two approaches, namely measuring the bending force using a *load cell* and measuring the maximum bending angle using the *Kinovea* software.

The results show that the optimal parameter combination is achieved at an upper *braid angle* of 70°, *sleeve diameter* of 19 mm, lower *braid angle* of 30°, and *braid width* of 1.5 mm. The *analysis of variance* (*ANOVA*) indicates that the *sleeve diameter* has the most significant contribution to the bending force. Meanwhile, for the maximum bending angle, the most dominant factor is the *braid width*.

In addition, the *repeatability* test shows values of 0.867 at a pressure of 1 kg/cm² and 0.847 at 1.2 kg/cm², indicating that the actuator has good stability and consistent performance under cyclic loading. These findings demonstrate that optimizing the *braided sleeve* geometry plays an important role in improving actuator performance, with potential applications in *soft grippers* and soft robotics systems.

***Keywords: Soft Pneumatic Actuator*, Taguchi Method, *Braided Sleeve*, *Bending Actuator*, TPU 95A**