

INTISARI

Pengembangan teknologi *soft gripper* semakin penting dalam menangani objek yang rapuh dan memerlukan manipulasi yang presisi agar tidak mengalami kerusakan. Salah satu aplikasi umum teknologi ini adalah dalam penanganan telur, di mana kemampuan untuk menerapkan tekanan yang terkendali dan beradaptasi dengan bentuk objek sangatlah vital. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja *soft gripper* dengan membandingkan beberapa variabel kunci, seperti model aktuator, termasuk *soft robotic surface* (SRS) dan *single-bending* SPA, empat konfigurasi *soft gripper* yang berbeda, serta variasi jumlah *chamber* dalam SPA, yaitu 5, 7, dan 9 *chamber*.

Metodologi penelitian ini meliputi pengujian gaya pada kedua model aktuator menggunakan timbangan portabel dan uji pengangkatan telur pada empat konfigurasi *soft gripper*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktuator SRS lebih baik dalam beradaptasi dengan bentuk dan ukuran telur, sedangkan *single-bending* SPA menawarkan kontrol yang lebih presisi saat mencengkeram telur.

Single-bending SPA berhasil menghasilkan gaya terdistribusi rata-rata 0,022 kg lebih besar dibandingkan dengan SRS. Penelitian juga menemukan bahwa peningkatan tekanan udara dari 1 hingga 3 bar meningkatkan kekuatan cengkeraman tanpa merusak telur, dan pengurangan jumlah *chamber* meningkatkan kekuatan cengkeraman. Dalam uji pengangkatan telur, *soft gripper* yang dikonfigurasi dengan empat *single-bending* SPA menunjukkan kinerja terbaik, berfungsi efektif bahkan hanya dengan tekanan udara 1 bar. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan wawasan berharga tentang desain dan aplikasi *soft gripper*, serta menawarkan panduan praktis untuk mengoptimalkan parameter desain dalam *soft gripper*.

Kata Kunci: *Soft gripper*, *soft pneumatic actuator* (SPA), SRS, tekanan udara, jumlah *chamber*

ABSTRACT

The development of soft gripper technology has become increasingly essential for the handling of fragile objects that require precise manipulation to prevent damage. A common application of this technology is in the handling of eggs, where the ability to apply controlled pressure and adapt to the shape of the object is vital.

This study aims to evaluate the performance of the soft gripper by comparing key variables such as the actuator model, including a soft robotic surface (SRS) and a single-bend SPA, four different soft gripper configurations, and variations in the number of chambers in the SPA, which are 5, 7, and 9 chambers. The methodology included force testing on the two actuator models using a portable scale and an egg lifting test on the four soft gripper configurations. The study found that the SRS actuator demonstrated better adaptation to the shape and size of the egg, while the single-bending SPA offered more precise control when gripping the egg.

The single-bending SPA successfully generated a distributed force averaging 0.022 kg more than the SRS. It was also observed that increasing air pressure from 1 to 3 bars improved grip strength without damaging the egg and reducing the number of chambers enhanced the grip force. In the egg lifting test, the soft gripper that configured with four single-bending SPAs demonstrated the best performance, operating effectively even with just 1 bar of compressed air. This study provides valuable insights into the design and application of soft grippers and offers practical guidance for optimizing design parameters in soft grippers.

Keywords: *Soft gripper, soft pneumatic actuator, SRS, number of chambers, air pressure, type of grippers*