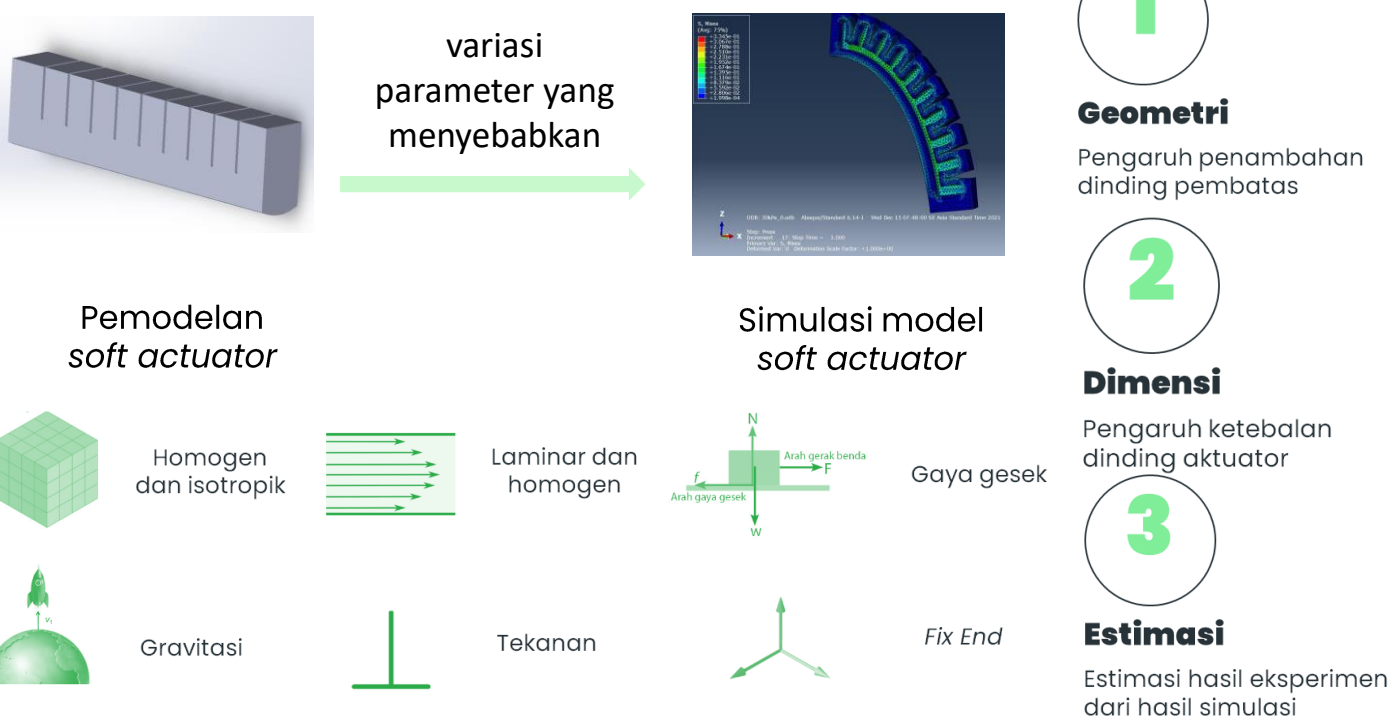


DESAIN SOFT PNEUMATIC ACTUATOR PADA ROBOT REHABILITASI TANGAN DENGAN PEMODELAN BERBASIS FINITE ELEMENT METHOD

Latar Belakang

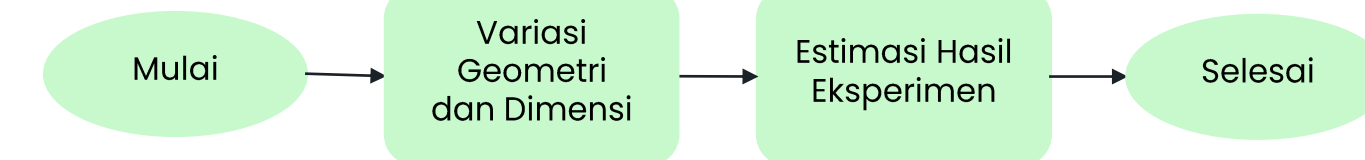


Ide Solusi

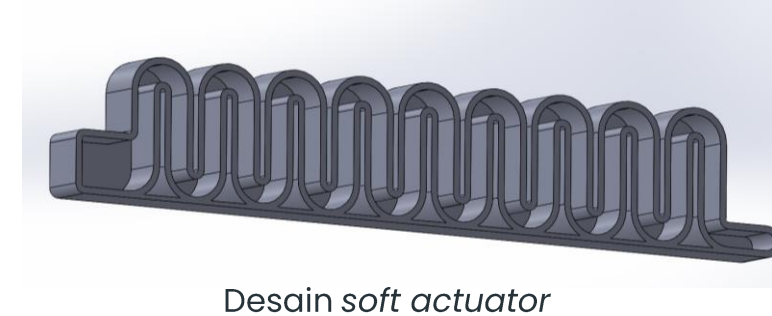


Rancangan Simulasi

Diagram Alir Penelitian

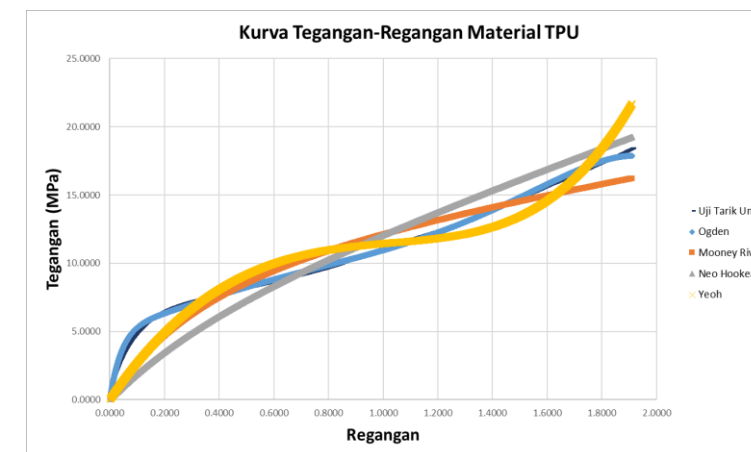
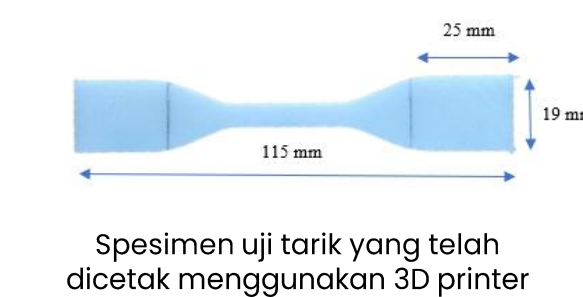


Model 3D Pneu-Net



Model Pneu-Net yang digunakan pada penelitian ini adalah model Pneu-Net dengan satu ruangan. Model ini dipilih karena merupakan **model yang sederhana dan dapat membengkok**.

Uji Tarik



Detail Simulasi

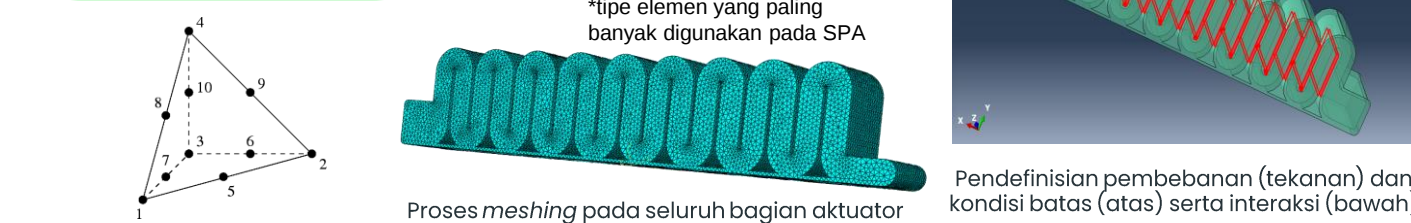
Model Hiperelastis Model Ogden

$N = 3$,
 $\mu_1 = 9,11421463 \text{ MPa}$
 $\mu_2 = -33,3840598 \text{ MPa}$
 $\mu_3 = 66,8172362 \text{ MPa}$
 $\alpha_1 = 0,158235037$
 $\alpha_2 = 9,9333440$
 $\alpha_3 = -19,8653315$

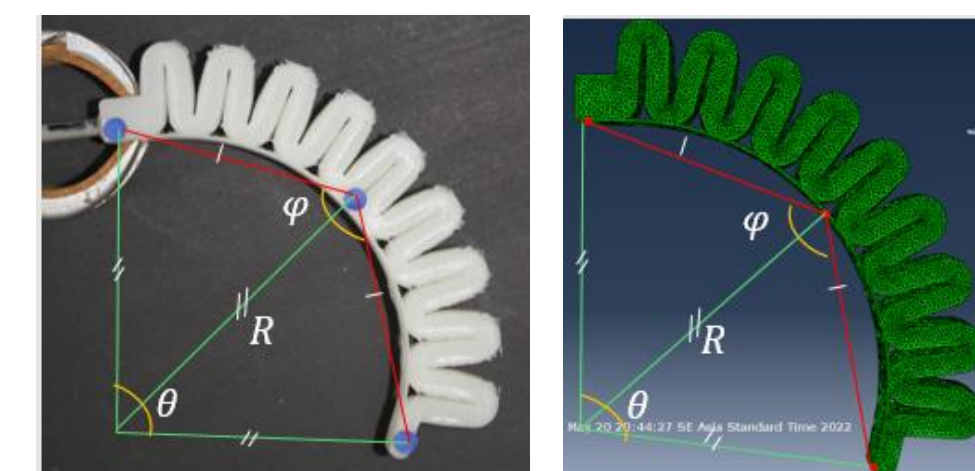
Meshing

Tipe elemen yang digunakan adalah **tetrahedral** dengan **quadratic order** (Abaqus element type **C3D10H***)

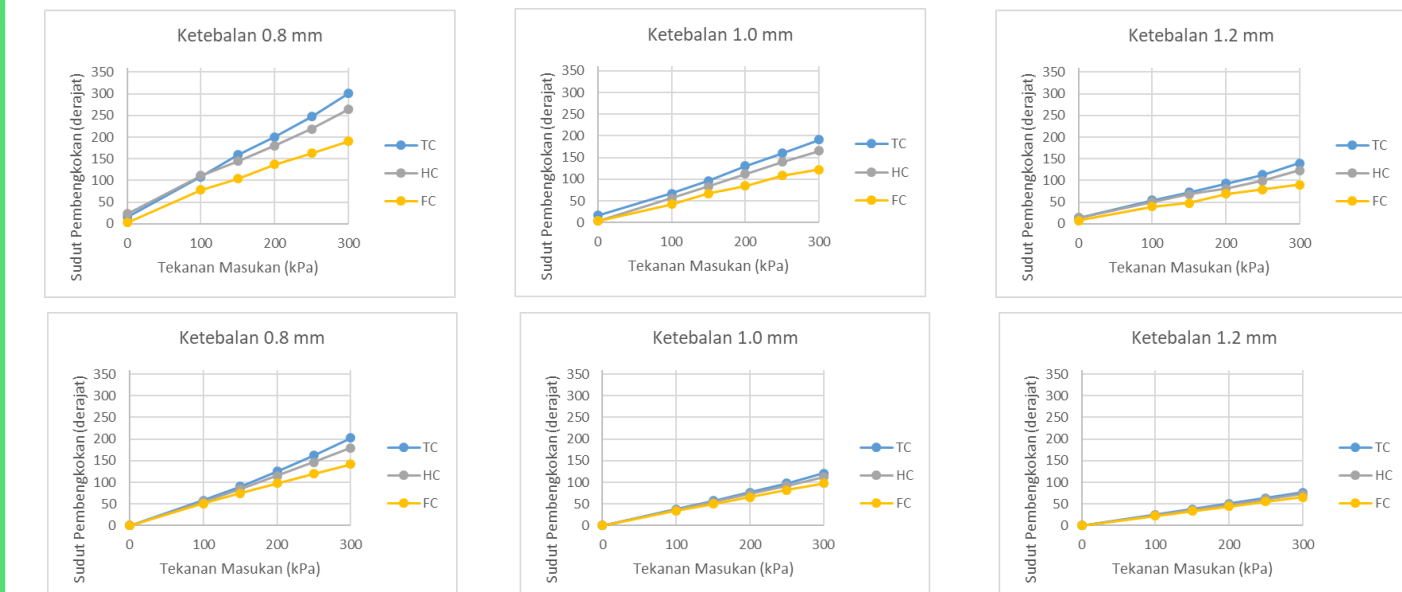
*tipe elemen yang paling banyak digunakan pada SPA



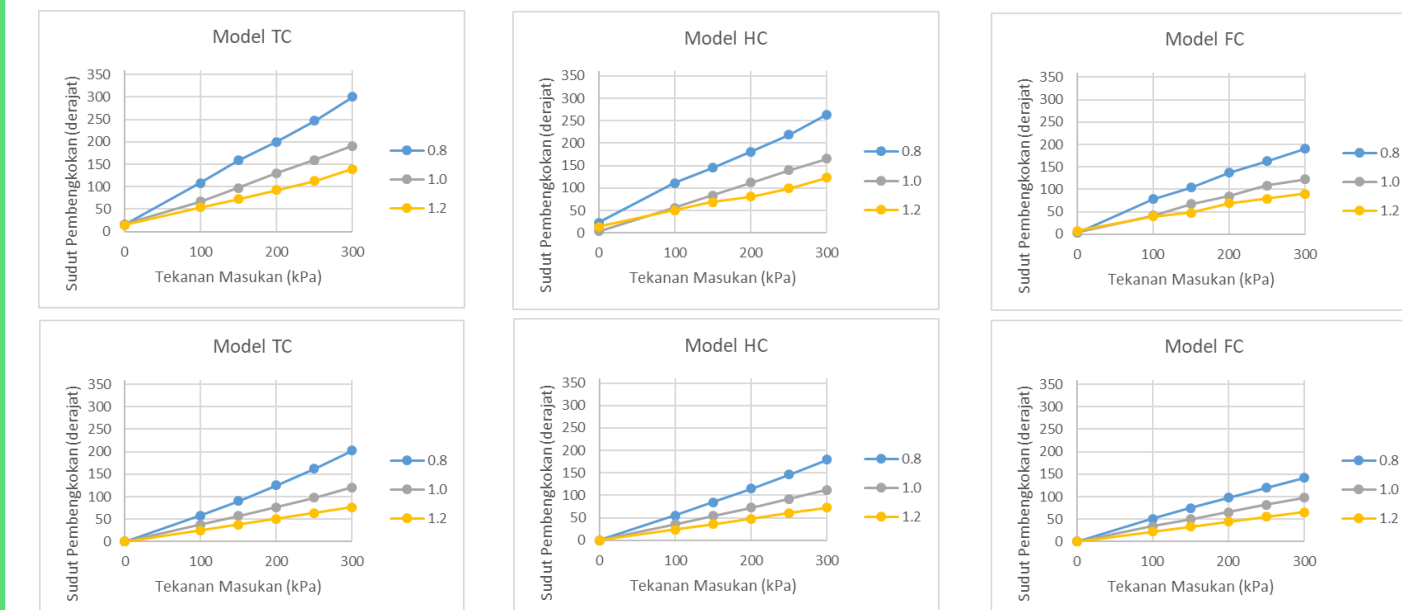
Pengukuran Sudut



Hasil



Pengaruh penambahan dinding pembatas untuk ketiga variasi ketebalan pada eksperimen (atas) dan simulasi (bawah)



Pengaruh ketebalan dinding SPA untuk ketiga variasi jumlah dinding pembatas pada eksperimen (atas) dan simulasi (bawah)

Didapatkan tiga persamaan estimasi untuk masing-masing variasi geometri dengan akurasi untuk model TC, HC dan FC secara berurutan adalah 96,93%, 94,55%, dan 94,48%

Kesimpulan

- Model Ogden orde 3 adalah model yang paling sesuai dengan sifat mekanik dari material yang digunakan pada penelitian ini dengan $\mu_1 = 9,11421463 \text{ MPa}$, $\mu_2 = -33,3840598 \text{ MPa}$, $\mu_3 = 66,817263 \text{ MPa}$, $\alpha_1 = 0,158235037$, $\alpha_2 = 9,9333440$, $\alpha_3 = -19,8653315$.
- Dari hasil eksperimen dan hasil simulasi, terlihat terjadi penurunan sudut tekuk seiring bertambahnya jumlah dinding pembatas. Di sisi lain, pada tekanan yang sama, gaya yang diterima oleh SPA semakin kecil dengan bertambahnya ketebalan SPA.
- SPA dapat dirancang sedemikian rupa dengan memanipulasi jumlah dinding pembatas dan ketebalan dinding SPA untuk mencapai suatu kinerja tertentu yang bersesuaian dengan kebutuhan spesifik pasien dan rentang tekanan masukan yang dijadikan target.