

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Gripper robot adalah peranti fisik antara lengan robot dan objek yang akan dikerjakan [1]. *Gripper robot* konvensional menggunakan komponen yang kaku dan keras, sehingga pengaplikasian pada industri benda yang mudah hancur seperti telur dan kue tidak disarankan [2]. *Gripper robot* konvensional memiliki berbagai macam keterbatasan seperti keterbatasan secara fisik juga *degrees of freedom (DOF)* [3] [4]. *Soft Gripper* adalah peranti fisik yang terinspirasi dari kemampuan gurita untuk mencengkram objek dengan kuat namun tidak merusak objek [3]. Awal dari perkembangan *robot* terfokuskan pada pengembangan lengan dan manipulator yang sudah diaplikasikan pada dunia industri sejak beberapa dekade [3].

Desain *gripper* mengalami pengembangan yang membuat kemampuan *gripper* mendekati pencengkraman yang dilakukan oleh manusia. Sehingga, terdapat *gripper* yang ringan, mudah dirakit, dan memiliki harga yang terjangkau [4]. *Soft gripper* dapat dikendalikan menggunakan pneumatik atau cairan hidrolik, motor elektrik, panas, reaksi kimia dst [4] [5]. *Soft gripper* dikategorikan sebagai *robot* yang *continuum*. Artinya, *robot* tersebut dapat bereaksi dengan deformasi secara terus menerus. *Soft gripper* memiliki banyak klasifikasi, diantaranya: 1- *tendon driver actuation (TDA)*, 2- *electroactive polymers (EAPs): dielectric elastomer actuators (DEAs)* dan *ionic polymer-metal composites (IPMCs)*, 3- *shape-memory materials: shape memory alloys (SMAs)* dan *shape memory polymers (SMPs)*, 4- *soft fluidic actuators (SFAs)*, 5- *hybrid actuators* [4]. *Soft gripper* memiliki limitasi pada respon non-linier, tingkat kesulitan pada pemodelan *gripper*, dan potensi terjadinya limit pada fabrikasi [5]. Desain dari *soft gripper* terinspirasi dari struktur biologis yang lembut, seperti gurita, tentakel pada cumi - cumi, belalai gajah dan cacing. Sehingga, *soft gripper* dapat mencengkram objek yang rapuh tanpa merusak objek tersebut karena gaya pencengkram yang berkurang [6].

Oleh karena itu, untuk meminimalisir kerusakan terhadap benda yang akan dikemas diperlukan *gripper* yang struktur grip-nya lembut, juga memiliki pencengkraman yang kuat.

1.2 Informasi Pendukung

Berdasarkan jurnal “*Analysis of Robotic Gripper*”, gerakan mekanik yang terdapat pada *soft gripper* dapat memprediksi kekakuan pada *soft gripper* untuk kontrol yang presisi juga menyesuaikan dengan pencengkaman objek [7]. Berbeda dengan *gripper* konvensional, *soft gripper* dapat menyesuaikan bentuk dari objek yang akan dicengkam sehingga lebih stabil. Sebagai contoh, jika objek yang dicengkam adalah telur, dengan *gripper* konvensional bisa saja telur tersebut pecah dikarenakan pencengkaman yang terlalu kuat atau terjatuh dikarenakan area *gripper* yang licin. *Gripper* konvensional harus melakukan kalibrasi ketika mengambil sebuah telur dikarenakan kekuatan cangkang telur yang berbeda - beda [8].

1.3 Constraint

1.3.1 Aspek Ekonomi

Diperlukan alat dengan harga yang cukup terjangkau sehingga dapat diproduksi secara masif. Dengan demikian, pada industri pengemasan untuk benda rapuh dapat menggunakan *soft gripper*.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas

Soft gripper pada pengemasan akan menggunakan komponen yang mudah ditemukan secara umum, juga menggunakan bahan *gripper* yang mudah ditemukan. Peranti didesain secara efisien sehingga tidak menghabiskan tempat.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan

Terdapat bahan material baru yang memungkinkan untuk melakukan pembaharuan pada solusi ini. Sehingga, dapat menggunakan material yang jauh lebih aman.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis dan latar belakang masalah yang terdapat, maka kebutuhan - kebutuhan yang diperlukan sebagai berikut

- a) Alat dapat mencengkam benda dengan kuat.
- b) Alat tidak merusak benda.
- c) Alat dapat memindahkan benda dari *setpoint* A ke *setpoint* B.
- d) Alat dapat menyimpan benda.
- e) Benda yang diambil adalah telur

1.5 Tujuan

Berdasarkan kebutuhan yang harus dipenuhi, penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan membuat sebuah robot manipulator dengan menggunakan soft gripper untuk pengemasan.

- Fitur Utama:
 1. Dapat melakukan pengambilan benda.
 2. Dapat melakukan pemindahan benda.
- Fitur Dasar:
 1. Pencengkaman benda tidak terlalu lemah sehingga menyebabkan benda terlepas dan juga tidak terlalu kuat sehingga menyebabkan benda hancur.
 2. Pada saat benda dipindahkan, gripper tahan dari guncangan.
 3. Pada saat benda akan dilepas, gripper melepas dengan perlahan.