

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri manufaktur modern menghadapi tantangan untuk menghasilkan produk kualitas tinggi dengan harga terjangkau serta kebutuhan untuk meningkatkan produktivitas. Hal ini membutuhkan proses manufaktur yang sangat efisien dan terkendali dengan tujuan untuk mencapai sistem semi-otomatis, yaitu sistem yang dapat bekerja dengan hanya membutuhkan sedikit campur tangan manusia. [1]

Industri di bidang otomotif merupakan industri manufaktur yang tumbuh sangat pesat di Indonesia. Hingga triwulan IV – 2022 industri ini tumbuh signifikan mencapai 10,95% [2]. Sektor otomotif nasional terus berupaya memanfaatkan teknologi industri 4.0 untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing produksinya. [3]

PT X. merupakan salah satu perusahaan manufaktur komponen otomotif roda empat yang memproduksi bodi kendaraan untuk produsen-produsen mobil terkemuka di Indonesia. Saat ini PT. X sedang memproduksi salah satu komponen bodi kendaraan dengan memanfaatkan robot spot *welding* sebagai alat produksinya. Komponen tersebut memiliki bobot 10 kg yang di mana penanganan materialnya masih dipindahkan dan diproses secara manual oleh pekerja.

Penanganan material secara manual beresiko membuat pekerja mengalami risiko fisik jika penangan material ini dilakukan secara terus menerus dalam periode waktu 40 jam kerja dalam seminggu, hal ini dapat menyebabkan kelelahan dan cedera pada pekerja. [4] Oleh karena itu proses penanganan material dengan beban yang cukup berat

diharapkan dapat ditangani dengan memanfaatkan *gripper* pada robot sebagai alat bantu pada proses pemindahan material.

Gripper merupakan sebuah alat untuk memegang atau menggenggam suatu objek dalam sistem robot industri. Dengan alat tersebut diharapkan proses penanganan material dapat berjalan secara otomatis, cepat dan aman. Penerapan robot untuk proses penanganan material seringkali memerlukan biaya investasi robot yang relatif tinggi. Sehingga penting sekali untuk memastikan bahwa otomatisasi penanganan material dirancang dan diterapkan dengan baik dengan menggunakan manipulator robot yang tersedia.

Manipulator robot umumnya hanya digunakan untuk satu fungsi saja, seperti dipergunakan untuk robot spot *welding* atau robot *handling* karena pada dasarnya manipulator memiliki kapasitas beban angkat yang bermacam-macam sesuai dengan kebutuhan yang akan direncanakan. Oleh karena itu diperlukan *gripper* yang dapat terintegrasi dalam satu manipulator robot sehingga diharapkan proses penanganan material bisa diterapkan dengan baik tanpa menambah manipulator robot baru yang membutuhkan biaya yang sangat tinggi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan diperlukan sebuah *gripper* yang dapat dipasang dengan memanfaatkan manipulator robot spot *welding* yang tersedia sebagai solusi dalam menangani material dengan kapasitas 10 kg. Adapun beberapa permasalahan yang perlu diatasi adalah sebagai berikut:

1. Mekanisme penggerak apa yang digunakan dan berapa kekuatan cekaman yang dibutuhkan pada *gripper*?

2. Bagaimana merancang *gripper* kapasitas angkat 10 kg pada manipulator robot *spot welding*?
3. Apakah *gripper* akan memiliki *workability* yang baik saat proses *handling* dan proses pengelasan pada manipulator robot *spot welding*?

1.3. Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan ini disusun agar perancangan dapat terarah pada aspek yang akan dirancang. Adapun beberapa tujuan ini adalah:

1. Menentukan mekanisme penggerak dan kekuatan cekaman pada *gripper*.
2. Mendapatkan spesifikasi rancangan dan detail gambar *gripper* untuk penanganan material kapasitas angkat 10 kg.
3. Memastikan *gripper* memiliki *workability* yang baik saat menangani material dan proses pengelasan pada manipulator robot *spot welding*.

1.4. Batasan Masalah

Ruang lingkup perancangan akan dibatasi mengingat luasnya permasalahan yang ada agar memastikan perancangan dapat diselesaikan dalam periode waktu selama 4 bulan.

1. Perancangan *gripper* menggunakan *software* Autodesk Inventor untuk membuat model rancangan dan simulasi.
2. *Gripper* di rancang berdasarkan objek produk yang dibuat di PT X dan *gripper* akan di instalasi pada *servo spot gun type X* yang menggunakan jenis manipulator robot Nachi SRA-166-01.
3. Kapasitas beban angkat *gripper* untuk penanganan material adalah 10 kg.

4. Konstruksi *gripper* direncanakan menggunakan pipa baja dengan dimensi 2,3 x 40 x 40 mm dengan jenis material STKR400, SS400, dan S45C serta komponen standar dari katalog pasaran yang tersedia.
5. Referensi dimensi *gripper* didapatkan berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada proses simulasi.

1.5. Manfaat Perancangan

Adapun terdapat beberapa manfaat dalam perancangan ini, yaitu manfaat untuk akademis dan manfaat untuk industri:

Manfaat untuk Akademis:

1. Menambah pengetahuan dan wawasan mengenai perancangan *gripper* pada manipulator robot spot *welding*.
2. Menyediakan hasil perancangan yang dapat digunakan untuk referensi pengembangan *gripper* di masa yang akan datang.

Manfaat untuk Industri:

1. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam industri manufaktur.
2. Mengurangi resiko kecelakaan kerja akibat penanganan material secara manual.
3. Mengurangi kerusakan karena penanganan material yang tidak tepat.

1.6. Metode Perancangan

Metode perancangan mengacu pada pedoman VDI 2222 (*Verein Deutscher Ingenieure*) yang terdiri dari empat tahap: perencanaan, pengkonsepan, perancangan, dan detail perancangan.