

# 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Robot paralel *planar* merupakan salah satu jenis konfigurasi manipulator yang memiliki kelebihan dalam hal kekakuan dan ketelitian gerak. Pengaplikasian robot paralel *planar* dapat digunakan pada bidang industri modern yang memerlukan ketelitian gerak *output* robot dengan ketelitian yang tinggi seperti proses *assembly*, manufaktur, *packaging*, dan *machining operations*. Robot paralel *planar* ini juga dapat digunakan sebagai perangkat tambahan pada mesin perkakas konvensional untuk meningkatkan mobiliti dan kualitas geometri produk yang dihasilkan. Namun untuk dapat menghasilkan gerak batang *output* yang presisi diperlukan rancangan yang memenuhi spesifikasi dengan melibatkan banyak pertimbangan yaitu keterbatasan gerak *workspace* yang disebabkan oleh *singularity* dan kerumitan struktur mekaniknya [1].

Untuk mendapatkan sebuah robot paralel *planar* terdapat beberapa tahapan yang harus diperhatikan. Tahapan tersebut adalah sintesis struktur, sintesis dimensi, rancangan komponen mekanik dan analisis dinamik [2]. Pada tahapan sintesis struktur dan sintesis dimensi telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini yaitu mendapatkan konstanta kinematik mekanisme paralel *planar* tiga dof dengan konfigurasi rantai kinematik 3-RRR yang terkait dengan performa gerak seperti *singularity*, *dexterity* dan *workspace* [1]. Tahapan selanjutnya adalah rancangan komponen mekanik. Rancangan komponen mekanik ini berhubungan dengan sensitifitas dan kestabilan gerak *platform*. Namun, tidak banyak ditemui prosedur atau tahapan rancangan yang sudah dipelajari lebih detail.

Pada penelitian ini akan meneruskan penelitian sebelumnya yaitu pembuatan sebuah model mekanisme paralel terkait dengan rancangan komponen mekanik dengan menggunakan konfigurasi rantai kinematik dengan sambungan Revolut-Revolut-Revolut (RRR). Konfigurasi manipulator merupakan bagian terpenting dalam merancang sebuah sistem robot. Konfigurasi ini menggunakan tiga rantai kinematik yang identik dan simetris dengan tiga sambungan revolut, sebuah *platform* dan *base*. Pada masing-masing rantai kinematik terdapat salah satu join aktif yang dihubungkan dengan *base* sehingga dapat mengurangi inersia dari

komponen [3]. Kekakuan dan ketelitian gerak yang dihasilkan oleh batang *output* paralel *planar* relatif terhadap rancangan komponen mekanik dari paralel *planar*. Hal-hal yang terkait dalam meningkatkan performa gerak *output platform* yaitu dengan memperhatikan rancangan dimensi dan bentuk komponen mekanik yang tidak terkait dengan konstanta kinematik, mempertimbangkan toleransi yang diizinkan dalam proses manufaktur dan proses *assembly* tiap komponen, dan interferensi tiap komponen yang dapat mempengaruhi inersia gerak tiap sambungan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Masih terdapat kesalahan dimensi akibat proses manufaktur pada konstanta kinematik maka diperlukan kajian analisis kesalahan pada gerak *output platform*.
2. Banyaknya desain bentuk komponen mekanik dari paralel palar 3-RRR maka diperlukan analisis pengaruh dimensi komponen mekanik terhadap ketelitian gerak *output platform*.
3. Dibutuhkan sebuah simulasi mekanisme paralel *planar* untuk melihat sensitifitas gerak *output platform*.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Memperoleh persamaan kinematik *invers* dan *direct* untuk analisis posisi *platform*.
2. Mendapatkan performa gerak *platform* terkait kesalahan dimensi konstanta kinematik mekanisme 3-RRR terhadap ketelitian gerak batang *output*.
3. Mendapatkan dimensi dan bentuk komponen mekanik untuk mekanisme 3-RRR tidak terkait dengan konstanta kinematik.

## 1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Diperoleh program *invers* dan *direct* yang mampu mengontrol gerak *output platform*.

2. Diperoleh sebuah rancangan mekanisme paralel *planar* 3-RRR yang efektif skala laboratorium.
3. Dapat menentukan hubungan kesalahan konstanta kinematik dengan sensitifitas gerak *output platform*.
4. Dapat mengetahui karakteristik mekanisme paralel *planar* 3-RRR terkait tegangan yang bekerja, sensitifitas gerak dan defleksi.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Batang penghubung bersifat kaku sempurna.
2. Gesekan pada sambungan diabaikan.
3. Massa setiap rantai kinematik seragam.
4. Pembebanan yang dilakukan 30 N pada pusat *platform*.
5. Analisis tegangan dilakukan dalam keadaan statik dengan menggunakan *software* Autodesk Inventor 2013.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Tulisan ini ditulis dalam lima bab, diawali dengan Bab I yang menjelaskan tentang Latar belakang, Tujuan dan Manfaat, serta Sistematika penulisan. Pada Bab II dikemukakan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian. Pada Bab III dijelaskan mengenai langkah-langkah dari proses analisis dan rancangan menggunakan perangkat CAD dan pembuatan pemodelan mekanisme paralel 3-RRR. Pada Bab IV dijelaskan hasil dari penelitian dan Bab V dijelaskan mengenai kesimpulan yang diperoleh