

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Mekanisme paralel *spherical* mempunyai potensi untuk dapat menghasilkan gerak rotasi batang output (*platform*) dengan kepresisian yang tinggi. Kepresisian gerak rotasi *platform* tersebut dapat dicapai karena sifat alamiah stuktur kinematiknya, dimana *platform* ditumpu oleh beberapa rantai kinematik yang disusun secara paralel. Selanjutnya banyak hal yang harus diperhatikan terkait konfigurasi paralel tersebut, diantaranya interferensi antara komponen mekanik dan keterbatasan *workspace*.

Telah banyak ditemukan kajian mengenai analisis kinematik untuk konfigurasi mekanisme paralel 3-dof URU. Gerakan translasi murni, gerakan rotasi murni, dan gerakan bidang 3-dof merupakan salah satu penelitian yang mengembangkan susunan rantai kinematiknya[1]. Selanjutnya dilakukan perancangan mekanisme paralel translasi murni menggunakan join *revolute* dan *universal*. Pada penelitian tersebut diperoleh konstanta kinematik dan prototip mekanisme paralel 3-dof URU [2]. Dalam pengembangan rancangan mekanisme paralel dengan konfigurasi URU, didapatkan sebuah prototip yang lebih kaku, presisi dan mampu menghasilkan output berupa gerak rotasi murni yang disusun oleh tiga bagian utama yaitu base unit, rantai kinematik, dan *platform* unit [3]. Kemudian pengaplikasian prototip dilakukan dengan menggunakan motor servo sebagai penggerak, dan mengevaluasi *performance* berbasis pada output gerak berdasarkan invers kinematik [4].

Terkait dengan prototip mekanisme paralel 3-dof URU yang telah dibuat, ditemukan adanya kesalahan-kesalahan dimensi, geometri, dan *clearance* pada join *revolute* maupun *universal* yang diakibatkan dari proses manufaktur, dan *assembly*. Kesalahan tersebut menyebabkan terjadinya kesalahan orientasi dan kesalahan konstrain gerak pada titik pusat putar *platform*. Untuk mengetahui pengaruh kesalahan-kesalahan dimensi konstanta kinematik dari komponen prototip mekanisme paralel 3-dof URU terhadap ketelitian dari gerak outputnya,

maka penelitian ini akan mengevaluasi pengaruh kesalahan dimensi pada komponen-komponen mekanik terhadap ketelitian gerak output mekanisme.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu perlunya dilakukan evaluasi respon kinematik mekanisme berupa respon perpindahan yang mengalami kesalahan dimensi dari komponen-komponen mekanik prototip mekanisme paralel 3-dof URU (*universal-revolute-universal*), dan dianalisis pengaruhnya terhadap ketelitian kerja gerak output *platform*.

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Memperoleh tingkat kesensitifan kesalahan konstanta kinematik mekanisme paralel 3-dof URU terhadap perpindahan translasi pusat putar (konstrain gerak *platform*).
2. Mendapatkan pengaruh kesalahan konstanta kinematik terhadap orientasi *platform* pada mekanisme paralel 3-dof URU.

### **1.4 Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat mengetahui pengaruh kesalahan-kesalahan dimensi pada komponen mekanisme terhadap ketelitian gerak output dari *platform*, sehingga dapat merencanakan dengan baik dalam proses manufaktur untuk setiap komponennya.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Mekanisme yang digunakan adalah mekanisme paralel 3-dof dengan pergerakan rotasi murni, jenis sambungan yaitu URU (*universal-revolute-universal*), batang penghubung bersifat kaku, mempunyai massa terpusat pada titik batang.
2. Pengujian pada rancangan dilakukan dalam simulasi *software inventor* dan dalam keadaan statik dimana setiap joint aktif pada mekanisme dikunci agar tidak bergerak dan Gesekan antara komponen mekanik diabaikan.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Tulisan ini terdiri dari bab I pendahuluan yang berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat dan batasan masalah serta sistematika penulisan. Selanjutnya pada bab II tinjauan pustaka berisikan teori-teori pendukung yang berhubungan dengan penelitian. Pada bab III dijelaskan tentang metodologi penelitian, antara lain evaluasi sumber kesalahan dimensi konstanta kinematik, pemodelan CAD mekanisme, dan simulasi gerak menggunakan perangkat lunak *inventor*. Bab IV berisi tentang hasil dan pembahasan, sedangkan bab V berisi tentang kesimpulan.

