

# 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Mekanisme paralel terdiri dari batang *output (platform)* dan batang diam (*base*) yang dihubungkan oleh dua sampai enam rantai kinematik. Secara umum mekanisme paralel dikategorikan atas mekanisme 2 sampai 6 derajat kebebasan. Mekanisme paralel memiliki keunggulan dalam hal kestabilan dan kekakuan tinggi relatif terhadap inersia komponen bergerak, respon kinematik yang lebih cepat, dan karakteristik dinamis yang lebih baik [1]. Disamping itu, mekanisme paralel terkendala dengan struktur mekanik yang lebih kompleks dan muncul kondisi singular dalam *workingspace*. Dari *workingspace* yang terbatas maka, mekanisme ini cocok diterapkan pada sistem mekanik yang membutuhkan kepresisian dan ketelitian kerja yang tinggi. Seperti pada pengaturan posisi di mesin perkakas.

Mekanisme paralel 3-DOF translasi murni adalah salah satu bentuk mekanisme paralel yang memberikan gerakan translasi murni pada batang *output*. Mekanisme ini dapat diaplikasikan pada area yang cukup luas sebagai alternatif untuk sistem pengaturan posisi, seperti manipulator perakitan di industri, Mesin CNC, dll [1].

Dalam pengembangan studi mekanisme Paralel Translasi (TPM). Secara khusus, beberapa pendekatan sistematis telah diusulkan untuk sintesis dan analisis kinematik, disamping itu juga dikembangkan tahapan sintesis topologi yang mempelajari tentang struktur rantai kinematik.

Jenis mekanisme paralel 3-DOF translasi murni terbagi menjadi konfigurasi rantai kinematik yang menunjukkan susunan join penyusun rantai tersebut baik itu pada *base* atau *platform* nya. Diantara jenis konfigurasi rantai kinematik tersebut adalah UPU, RRPS dan RRRRR. Pada konfigurasi UPU (*Universal Prismatic Universal*) memiliki dua jenis join, yaitu join universal dan join prismatic pada rantai kinematiknya [2]. Pada jenis konfigurasi RRPS (*Revolute Revolute Prismatic Spherical*) mekanisme terdiri dari susunan join revolute, revolute, prismatic, dan spherical pada rantai kinematiknya, dimana penggeraknya ada pada join prismatic [3]. Selanjutnya, jenis yang paling umum adalah 5R/ RRRRR (*Revolute Revolute Revolute Revolute Revolute*), dimana pada rantai kinematik maupun

*base* dan *platform* disusun oleh lima join revolut. mekanisme 5R ini juga terbagi 2, yaitu bergerak secara rotasi murni, dan bergerak secara translasi murni [4].

Kajian terpenting dari mekanisme paralel 3-DOF translasi murni adalah sintesis dimensi untuk menentukan konstanta kinematik dan capaian *workspace* dengan pertimbangan kondisi *singular*. Penelitian mengenai capaian *workspace* dan peta kondisi singular telah dilakukan namun kajian mengenai gabungan keduanya yaitu sintesis dimensi dengan pertimbangan *workspace* dan pertimbangan kondisi singular belum dilakukan untuk mekanisme URU. Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini akan dikaji “**Sintesa Dimensi Mekanisme Paralel 3-DOF URU Translasi Murni**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Diperlukan adanya sintesis dimensi terhadap mekanisme URU translasi murni dengan pertimbangan *workspace* dan kondisi singular sehingga menghasilkan dimensi desain 3-URU translasi murni yang memenuhi kriteria yang dibutuhkan.

## 1.3 Tujuan

1. Mendapatkan formulasi konstanta kinematik mekanisme 3-DOF URU translasi murni yang dibutuhkan untuk menghasilkan *workspace* tertentu.
2. Mendapatkan formulasi persamaan singulariti untuk pemilihan mekanisme yang bebas dari kondisi singular di *workspace*.

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memudahkan kita untuk menentukan karakteristik mekanisme paralel 3-DOF translasi murni dengan konfigurasi URU berupa konstanta kinematik yaitu dimensi dengan mempertimbangkan keadaan singular.

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah gesekan diabaikan, dan terjadi pada batang kaku. Evaluasi kerja yang dilakukan adalah untuk menentukan konstanta kinematik dari mekanisme paralel 3-DOF translasi murni konfigurasi URU tipe

yang sama dengan yang dipakai pada penelitian ini melalui sintesis dimensi, dan disimulasikan dengan *software* Autodesk Inventor.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri atas 5 bab. dimana bab 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan. Bab 2 berisi tentang mekanisme paralel 3-dof translasi murni URU dan karakteristiknya. Dan metodologi dibahas pada Bab 3, yang berisi tentang pembuatan model mekanisme paralel 3-dof translasi murni dengan konfigurasi URU, pembuatan desain mekanisme dengan *software* autodesk inventor, analisis posisi, analisis *workspace*, perangkat lunak yang digunakan, rencana kegiatan, serta diagram alir pengerjaan. Bab 4 mengarah pada hasil dan pembahasan dari analisis *workspace* dan analisis posisi dengan menggunakan metode *inverse kinematic*. Lalu bab 5 berisikan kesimpulan dan saran.

