

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mekanisme Paralel 3-DOF Translasi Murni merupakan mekanisme paralel yang terdiri dari *base*, tiga buah rantai kinematik, dan *platform* yang dapat bergerak secara translasi dalam sistem koordinat ruang. Konfigurasi paralel ini memberikan keuntungan dari segi kestabilannya yang tinggi, kekakuan yang relatif tinggi, dan respon kinematik yang lebih cepat, serta karakteristik dinamis yang lebih baik [1]. Mekanisme Paralel 3-DOF ini dapat diaplikasikan pada berbagai kegunaan untuk pengaturan posisi, manipulator pada perakitan komponen yang akan di *assembly*, proses manufaktur pada mesin CNC, dll [1].

Kajian tentang Mekanisme Paralel 3-DOF Translasi Murni ini cukup luas pembahasannya. Contohnya Mekanisme Paralel 3-DOF dengan konfigurasi rantai kinematiknya diantaranya UPU (*Universal Prismatic Universal*). Pada mekanisme ini banyak dibahas tentang *workspace* (jangkauan kerja) maupun analisis kinematik. Pada mekanisme ini, *workspace* yang dihasilkan terbatas, karena ada join *prismatic* yang gerakannya terbatas dengan gerak translasi ke satu arah saja [2].

Konfigurasi lain dari Mekanisme Paralel 3-DOF adalah 5R (*5 Revolute*). Pada konfigurasi ini, join yang terdapat pada mekanisme ini semuanya adalah join *revolute*. Pembahasan tentang mekanisme 5R ini mencakup *workspace* dan analisis kinematik. Untuk analisis kinematik, telah diformulasikan persamaan perpindahan yang memberikan hubungan sudut input dan posisi *platform*. *Workspace* 5R ini cukup luas, namun struktur dari 5R itu sendiri cukup kompleks karena disusun oleh banyak batang. Sehingga muncul masalah interferensi antara komponen mekanik [3]. Berdasarkan kendala dari kerumitan struktur maka dilakukan penyederhanaan dari mekanisme 5R menjadi mekanisme RUU (*Revolute Universal Universal*). Dalam hal ini join *revolute* pada *base*, join *universal* pada rantai kinematik yang menghubungkan batang, serta join *universal* pada *platform*. Pada penelitian terhadap mekanisme RUU ini, telah dibahas mengenai *workspace* dan analisis kinematiknya. Namun pada hasilnya, mekanisme RUU ini tidak begitu efektif dikarenakan pergerakan *platform* yang

masih kurang optimal diakibatkan hanya join *revolute* yang menahan rantai kinematik pada *base*. Dan juga ada dua join *universal* (empat join *revolute*) yang ada pada rantai kinematik yang akan ditahan oleh satu join *revolute* saja [4].

Berdasarkan kondisi diatas pada penelitian ini dibahas Mekanisme Paralel 3-DOF translasi murni dengan konfigurasi rantai kinematiknya adalah URU (*Universal Revolute Universal*). Dimana URU ini juga merupakan penyederhanaan dari mekanisme 5R dengan menghilangkan dua batang yang menghubungkan dua join *revolute* pada *base* maupun *platform*, serta menggabungkan dua join *revolute* sehingga menjadi join *universal*. Konfigurasi diharapkan dapat menghilangkan masalah kerumitan struktur dan kestabilan *workspace*. Untuk itu perlu kajian terhadap Mekanisme Paralel 3-DOF Translasi Murni URU.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, diperlukannya sintesis dimensi berdasarkan kebutuhan *workspace* dan analisis posisi mekanisme paralel 3-dof translasi murni URU.

1.3 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah mendapatkan dimensi konstanta kinematik yang memenuhi kriteria berupa Indeks Gerak dan Indeks Volume terkait dengan *workspace* dalam bidang x-y dan ketinggian z untuk mekanisme paralel 3-DOF translasi murni dengan konfigurasi URU dan mendapatkan formulasi *inverse kinematic*.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memudahkan proses sintesis untuk mendapatkan dimensi konstanta kinematik dan analisis posisi mekanisme paralel 3-dof translasi murni URU.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah evaluasi kerja yang dilakukan adalah untuk menentukan capaian *workspace* dari mekanisme paralel 3-dof translasi murni konfigurasi URU dengan formulasi *inverse kinematic*, dan disimulasikan

dengan *software* Autodesk Inventor. Dimana gesekan diabaikan, dan terjadi pada batang kaku.

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 CAD mekanisme paralel 3-dof translasi murni URU, analisis *workspace*, analisis *inverse kinematic*, serta diagram alir pengerjaan. Bab 4 mengarah pada hasil dan pembahasan yang berisikan analisis *workspace* dan analisis *inverse kinematic*. Selanjutnya bab 5 berisikan kesimpulan dan saran.

