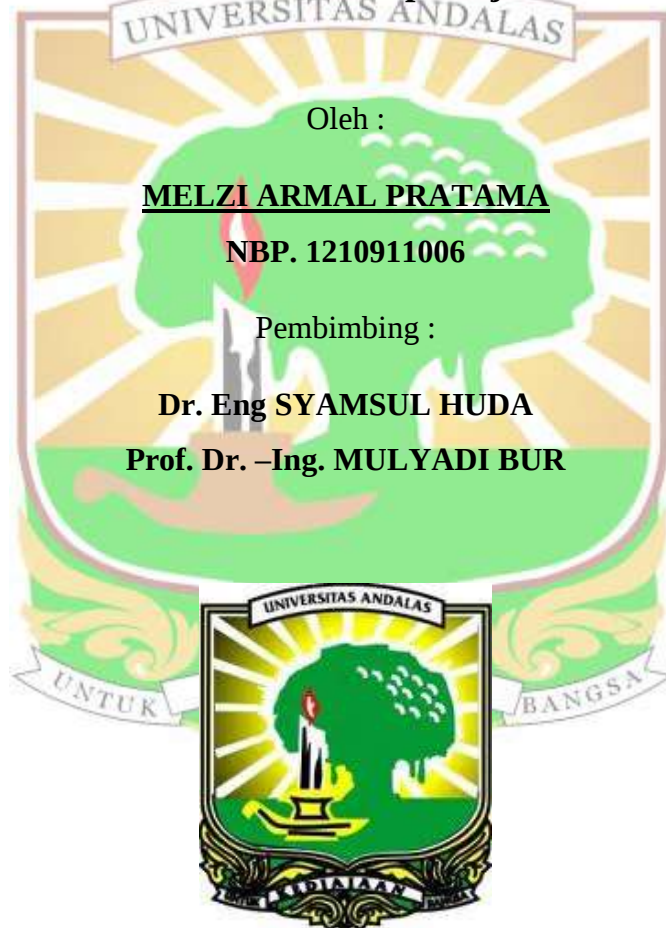


TUGAS AKHIR

ANALISIS KINEMATIK DAN DESAIN MEKANIK MEKANISME PARALEL *PLANAR* 3 DOF DENGAN KONFIGURASI RANTAI KINEMATIK 3-RRR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Tahap Sarjana



**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

PADANG, 2017

SARI

Mekanisme paralel *planar* tiga derajat kebebasan dengan konfigurasi revolut-revolut-revolut (RRR) merupakan mekanisme yang disusun oleh batang *output*, tiga rantai kinematik dan sebuah base. Mekanisme paralel *planar* ini memiliki keunggulan dari segi kekakuan dan ketelitian gerak karena sifat alami dari konfigurasinya. Hal ini tergambar dari keadaan batang *output* yang ditumpu oleh beberapa rantai kinematik. Berdasarkan keunggulan tersebut, mekanisme paralel *planar* dapat digunakan untuk meningkatkan mobiliti dan ketelitian produk yang dihasilkan oleh mesin perkakas konvensional. Untuk mendapatkan sebuah rancangan mekanisme paralel *planar* ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan yaitu kerumitan struktur mekanik, performa gerak, daerah yang mampu dijangkau oleh mekanisme dan desain komponen mekanik dengan mempertimbangkan interferensi antar komponen dan proses *assembly*.

Pada penelitian ini dilakukan analisis kinematik berupa *invers* dan *direct* yang dilanjutkan dengan evaluasi kesensitifitasan respon kinematik mekanisme 3-RRR terhadap kesalahan dimensi. Kesalahan ini dapat terjadi pada tahap manufaktur dan *assembly*. Selanjutnya juga dirancang dimensi komponen mekanik yang tidak berkaitan dengan konstanta kinematik dengan pertimbangan defleksi dan tegangan yang bekerja pada setiap komponen.

Berdasarkan hasil penelitian ini telah berhasil diperoleh persamaan kinematik *invers* dan *direct* yang sudah divalidasi dengan CAD. Selanjutnya, Berdasarkan evaluasi akibat kesalahan dimensi konstanta kinematik didapatkan bahwa gerak translasi *platform* sangat sensitif terhadap kesalahan konstanta kinematik berupa panjang batang yang terhubung langsung ke *base* dan jari-jari *platform*. Disisi lain gerak rotasi batang *output* sangat dipengaruhi oleh kesalahan pada jari-jari *platform*. Sebagai studi kasus telah dihasilkan rancangan komponen mekanisme 3-RRR yang mampu menahan beban berupa gaya pada *platform* sebesar 30 N dengan berat komponen bergerak 1.5 kg dan material aluminium 6061.

Kata kunci : mekanisme paralel *planar*, konstanta kinematik, *workingspace*, defleksi, tegangan

ABSTRACT

Mechanism of three degree of freedom parallel planar with revolut-revolut-revolut (RRR) configuration is a mechanism consisting of an output rod, three kinematic chains and a base. This planar parallel mechanism has advantages in its rigidity and precision motion coming from its nature of the configuration. This is illustrated by the state of output rods which is supported by kinematic chains and a base. Based on those advantages, planar parallel mechanism can be applied to increase the mobility and the precision of conventional machine tools products. To obtain a draft mechanism of planar parallel there are some things that must be considered which are the complexity of mechanical structure, movement performances range area of mechanism and design of mechanical components by considering the interference between components and assembly process.

In this study, kinematic analysis is conducted in the form of inverse and direct followed by evaluation of the 3-RRR kinematic mechanism response sensitivity against errors dimensions. This error can occur in manufacture and assembly processes. Furthermore, it also designed the dimensions of mechanical components that are not related to kinematic constants by considering deflection and stress that work on each component.

Based on these results, the inverse and direct kinematic equations that have been validated with CAD have been obtained successfully. Furthermore, based on the evaluation result of the error-dimensional kinematic constants, the translational motion of platform is very sensitive to errors in the form of constant kinematic length rods that are connected directly to the base and the radius of the platform. On the other hand, the output rod rotary motion is very affected by the error in the platform radius. As a case study, component design has produced a 3-RRR mechanism that is able to withstand the load of forces on a platform of 30 N with a 1.5 kg weight moving parts and aluminum 6061 as the material.

Keywords : planar parallel mechanism ,kinematic constants, working space, deflection, stress