Logo

Description automatically generated

**TUGAS AKHIR – QQXXXXXX**

**JUDUL TUGAS AKHIR DITULIS SINGKAT, JELAS DAN MENGGAMBARKAN TEMA POKOK**

**NAMA MAHASISWA**

NRP XXXXXXXXXXXXX

Dosen Pembimbing

**Nama Pembimbing dan Gelar**

NIP XXXXXXXXXXXXX

**Program Studi Sarjana**

Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Tahun

Icon

Description automatically generated

**TUGAS AKHIR – QQXXXXXX**

**JUDUL TUGAS AKHIR DITULIS SINGKAT, JELAS DAN MENGGAMBARKAN TEMA POKOK**

**NAMA MAHASISWA**

NRP XXXXXXXXXXXXX

Dosen Pembimbing

**Nama Pembimbing dan Gelar**

NIP XXXXXXXXXXXXX

**Program Studi Sarjana**

Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Tahun

Icon

Description automatically generated

**FINAL PROJECT – QQXXXXXX**

**THE TITLE OF THE FINAL PROJECT IS WRITTEN BRIEFLY, CLEARLY AND DESCRIBING THE MAIN THEME**

**STUDENT NAME**

NRP XXXXXXXXXXXXX

Advisor

**Advisor Name and Academic Title**

NIP XXXXXXXXXXXXX

**Undergraduate Program**

Department of Civil Engineering

Faculty of Civil, Planning, and Geo Engineering

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Year

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL TUGAS AKHIR DITULIS SINGKAT JELAS DAN MENGGAMBARKAN TEMA POKOK**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

memperoleh gelar Sarjana Teknik pada

Program Studi Sarjana

Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh : <**NAMA MAHASISWA**>

NRP. <XXXXXXXX>

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Nama dan gelar pembimbing  NIP | ttd  Pembimbing |
| 2. | Nama dan gelar ko-pembimbing/penguji  NIP | ttd  Ko-pembimbing |
| 3. | Nama dan gelar penguji  NIP | ttd  Penguji |
| 4. | Nama dan gelar penguji  NIP | ttd  Penguji |
| 5. | Nama dan gelar penguji  NIP | ttd  Penguji |

**SURABAYA**

**Bulan, Tahun**

**APPROVAL SHEET**

**THE TITLE OF THE FINAL PROJECT IS WRITTEN BRIEFLY, CLEARLY AND DESCRIBING THE MAIN THEME**

**FINAL PROJECT**

Submitted to fulfill one of the requirements

for obtaining a Bachelor Degree at

Undergraduate Program

Department of Civil Engineering

[Faculty of Civil, Planning, And Geo Engineering](https://www.its.ac.id/study-at-its/faculties-and-departments/faculty-of-civil-planning-and-geo-engineering/)

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

By : < **NAME OF STUDENT**>

NRP. <XXXXXXXX>

Approved by Final Project Examiner Team:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Name of Advisor and academic title  NIP | sign here  Advisor |
| 2. | Name of Co-Advisor/Examiner and academic title  NIP | sign here  Co-Advisor |
| 3. | Name of Examiner and academic title  NIP | sign here  Examiner |
| 4. | Name of Examiner and academic title  NIP | sign here  Examiner |
| 5. | Name of Examiner and academic title  NIP | sign here  Examiner |

**SURABAYA**

**Month, Year**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama mahasiswa/NRP | : |  |
| Departemen | : |  |
| Dosen Pembimbing/NIP | : |  |

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_” adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Mengetahui  Dosen Pembimbing | Mahasiswa |
|  |  |
| Nama dosen pembimbing | Nama mahasiswa |
| NIP. | NRP. |

STATEMENT OF ORIGINALITY

The undersigned below:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Name of student / NRP | : |  |
| Department | : |  |
| Advisor / NIP | : |  |

hereby declare that the Final Project with the title of “\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_” is

the result of my own work, is original, and is written by following the rules of scientific writing.

If in the future there is a discrepancy with this statement, then I am willing to accept sanctions

in accordance with the provisions that apply at Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Acknowledged  Advisor | Student |
|  |  |
| Name of Advisor and academic title | Name of student |
| NIP. | NRP. |

**ANALISA PENGARUH PANJANG LINKAGE TERHADAP RESPON SERIES ACTIVE VARIABLE GEOMETRY SUSPENSION (SAVGS)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nama Mahasiswa/NRP** | **:** | **Asmone Siswo/02112040000130** |
| **Departemen** | **:** | **Teknik Sipil FT-SPK ITS** |
| **Dosen Pembimbing** | **:** | **Nama pembimbing dan gelar** |

Abstrak

Suspensi merupakan komponen penting pada kendaraan bermotor karena berperan penting dalam menjaga kenyamanan dan keamanan saat berkendara. Sebuah ide baru diperkenalkan yaitu, *Series Active Variable Geometry Suspension* (SAVGS), dimana sistem suspensi ini memiliki performa yang lebih baik dari suspensi pasif dan dapat mengatasi kelemahan dari suspensi aktif. Penelitian terus dilakukan guna meningkatkan performa dari SAVGS. Pada penelitian ini akan dipelajari pengaruh panjang *linkage* (*single link)* terhadap performa kendaraan khususnya kenyamanan dan stabilitas. Model seperempat kendaraan digunakan untuk memodelkan dinamika sistem suspensi kendaraan. Pengaruh panjang *single link* dianalisis dalam bentuk koefisien kekakuan dan koefisien peredam. Model linier digunakan untuk merancang *state-feedback control system* (LQR). Kinerja sistem kendali diuji pada model nonlinier yang dibuat dengan menggunakan *Simscape Multibody*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa semakin panjang *single link* yang digunakan maka kenyamanan dan stabilitas kendaraan semakin besar. Namun, semakin panjang *single link* diperlukan input kontrol yang lebih besar.

**Kata kunci: LQR*, Quarter-car,* SAVGS*, Simscape Multibody, Suspension****.*

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF LINKAGE LENGTH ON SERIES ACTIVE VARIABLE GEOMETRY SUSPENSION (SAVGS) RESPONSE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Student Name/NRP** | **:** | **Asmone Siswo/02112040000130** |
| **Department** | **:** | **Civil Engineering F-CIVPLAN ITS** |
| **Advisor** | **:** | **Nama pembimbing dan gelar** |

Abstract

Suspension is an important component in vehicles because it plays an important role in maintaining comfort and safety while driving. A new idea was introduced, namely, Series Active Variable Geometry Suspension (SAVGS), where this suspension system has better performance than passive suspension and can overcome the weaknesses of active suspension. Research continues to improve the performance of SAVGS. The effect of linkage length (single link) on SAVGS performance, especially comfort and stability, is studied. A quarter car is used to model the dynamics of the vehicle suspension system. The effect of single link length is analyzed in the form of stiffness coefficient and damping coefficient. The linear model is used to design the state-feedback control system (LQR). The performance of the control system was tested on a nonlinear model made using Simscape Multibody. The simulation results show that the longer the single link used, the greater the vehicle's comfort and stability. However, the longer the single link required more considerable control input.

**Keywords: LQR, Quarter-car, SAVGS, Simscape Multibody, Suspension***.*

DAFTAR ISI

[LEMBAR PENGESAHAN i](#_Toc144373468)

[PERNYATAAN ORISINALITAS ii](#_Toc144373469)

[ABSTRAK iii](#_Toc144373470)

[ABSTRACT iv](#_Toc144373471)

[DAFTAR ISI v](#_Toc144373472)

[DAFTAR GAMBAR vii](#_Toc144373473)

[DAFTAR TABEL viii](#_Toc144373474)

[DAFTAR SIMBOL ix](#_Toc144373475)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc144373476)

[1.1. Latar Belakang 1](#_Toc144373477)

[1.2. Rumusan Masalah 1](#_Toc144373478)

[1.3. Batasan Masalah 1](#_Toc144373479)

[1.4. Tujuan 1](#_Toc144373480)

[1.5. Manfaat 1](#_Toc144373481)

[BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2](#_Toc144373482)

[2.1. Hasil Studi Terdahulu 2](#_Toc144373485)

[2.2. …… (samakan dengan Proposal) 2](#_Toc144373486)

[BAB II METODOLOGI 3](#_Toc144373487)

[3.1. Tahapan Pelaksanaan Studi 3](#_Toc144373491)

[3.2. ….. 3](#_Toc144373492)

[3.3. ….. 3](#_Toc144373493)

[BAB IV ………………. 4](#_Toc144373494)

[4.1. … 4](#_Toc144373502)

[4.2. … 4](#_Toc144373503)

[BAB V …… 5](#_Toc144373504)

[5.1. …. 5](#_Toc144373510)

[5.2. …. 5](#_Toc144373511)

[5.3. dst 5](#_Toc144373512)

[BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 6](#_Toc144373513)

[6.1. Kesimpulan 6](#_Toc144373520)

[6.2. Saran 6](#_Toc144373521)

[DAFTAR PUSTAKA 7](#_Toc144373522)

[LAMPIRAN 8](#_Toc144373523)

[BIODATA PENULIS 9](#_Toc144373524)

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR SIMBOL

# BAB I PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Bagian ini secara umum berisi latar belakang dan alasan penulis memilih objek penelitian. Uraian dimulai dengan penjelasan mengenai hal yang bersifat umum terkait dengan topik TA, kemudian diarahkan kepada hal yang lebih khusus yaitu judul proposal TA. Objek yang akan diteliti harus dijelaskan secara konkret sebagai pengantar menuju permasalahan, dan sebagai hasil kajian/studi terdahulu/hasil analisis atas data sekunder, tentang obyek yang akan diteliti/dirancang, disertai alasan mengapa masalah tersebut perlu diteliti baik secara teoritis maupun praktis.

## Rumusan Masalah

Permasalahan penelitian harus dituliskan dalam bentuk deklaratif atau kalimat-kalimat pertanyaan yang tegas dan jelas. Masalah penelitian merupakan perumusan kesenjangan antara keadaan yang ada dengan keadaan yang ingin dicapai. Perumusan masalah dilakukan berdasarkan identifikasi masalah dan ruang lingkup penelitian yang akan dipecahkan. Perumusan masalah ini dituangkan dalam bentuk pertanyaan yang nantinya akan dijawab di dalam analisis masalah dengan menggunakan teori atau konsep yang relevan dan didukung oleh data pada pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan. Dalam merumuskan masalah perlu dihindari mengemukakan banyak pertanyaan, yang artinya bahwa rumusan masalah tidak dituliskan dalam bentuk pertanyaan yang terlalu banyak jumlahnya.

Beberapa program studi dapat menambahkan unsur hipotesis penelitian. Hipotesis pada dasarnya merupakan jawaban atau pemecahan sementara atas masalah yang diajukan dalam rumusan masalah TA. Hipotesis penelitian dapat dipandang perlu untuk beberapa penelitian yang bersifat kekhususan.

## Batasan Masalah

Ruang lingkup/pembatasan masalah dalam upaya memfokuskan penelitian yang akan dilakukan menjadi lebih terarah. Pembatasan dapat dilakukan dari segi keluasan, kedalaman, kemampuan peneliti dalam aspek tertentu, atau semua segi tersebut. Pembatasan harus disertai alasan atau argumentasi mengapa pembatasan masalah perlu dilakukan. Batasan masalah terkait dengan variable penelitian/variabel perancangan, variabel dan/atau parameter terhadap variabel penelitian/perancangan, dan/atau variabel/parameter yang diasumsikan sebagai parameter konstanta atau parameter yang diabaikan

## Tujuan

Tujuan penelitian/tugas akhir/desain

## Manfaat

# BAB II TINJAUAN PUSTAKA



## Hasil Studi Terdahulu

## …… (samakan dengan Proposal)

# BAB II METODOLOGI



## Tahapan Pelaksanaan Studi

## …..

## …..

# BAB ……………….



## …

## …

# BAB ……



## ….

## ….

## dst

# BAB KESIMPULAN DAN SARAN



## Kesimpulan

## Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS

Penulis dilahirkan di Madiun, 29 Januari 1985, merupakan anak pertama dari 4 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK ABA 18 Madiun, SDN Beteng 1 Madiun, SMPN 2 Madiun dan SMAN 2 Madiun. Setelah lulus dari SMAN tahun 2020, Penulis mengikuti SBMPTN dan diterima di Departemen Teknik Mesin FTIRS - ITS pada tahun 2020 dan terdaftar dengan NRP 02112040000130.

Photo closed-up



Di Departemen Teknik Mesin Penulis sempat aktif di beberapa kegiatan Seminar yang diselenggarakan oleh Departemen, Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin (HMM) dan aktif sebagai Asisten Praktikum Mesin Konversi Enersi maupun Grader mata kuliah Termodinamika.