

**PERANCANGAN SISTEM SUSPENSI KENDARAAN ANGKUTAN KOTA ELEKTRIK**

**TUGAS AKHIR**

*Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan program sarjana*

*Strata satu (S1) Universitas Pasundan Bandung*

Disusun Oleh :

Sidik Seftian Kamil

13.3030.113



**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN SISTEM SUSPENSI KENDARAAN ANGKUTAN KOTA ELEKTRIK**

---



Nama : Sidik Seftian Kamil

NRP : 133030113

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Ir. Farid Rizayana, MT)

Dosen Pembimbing II

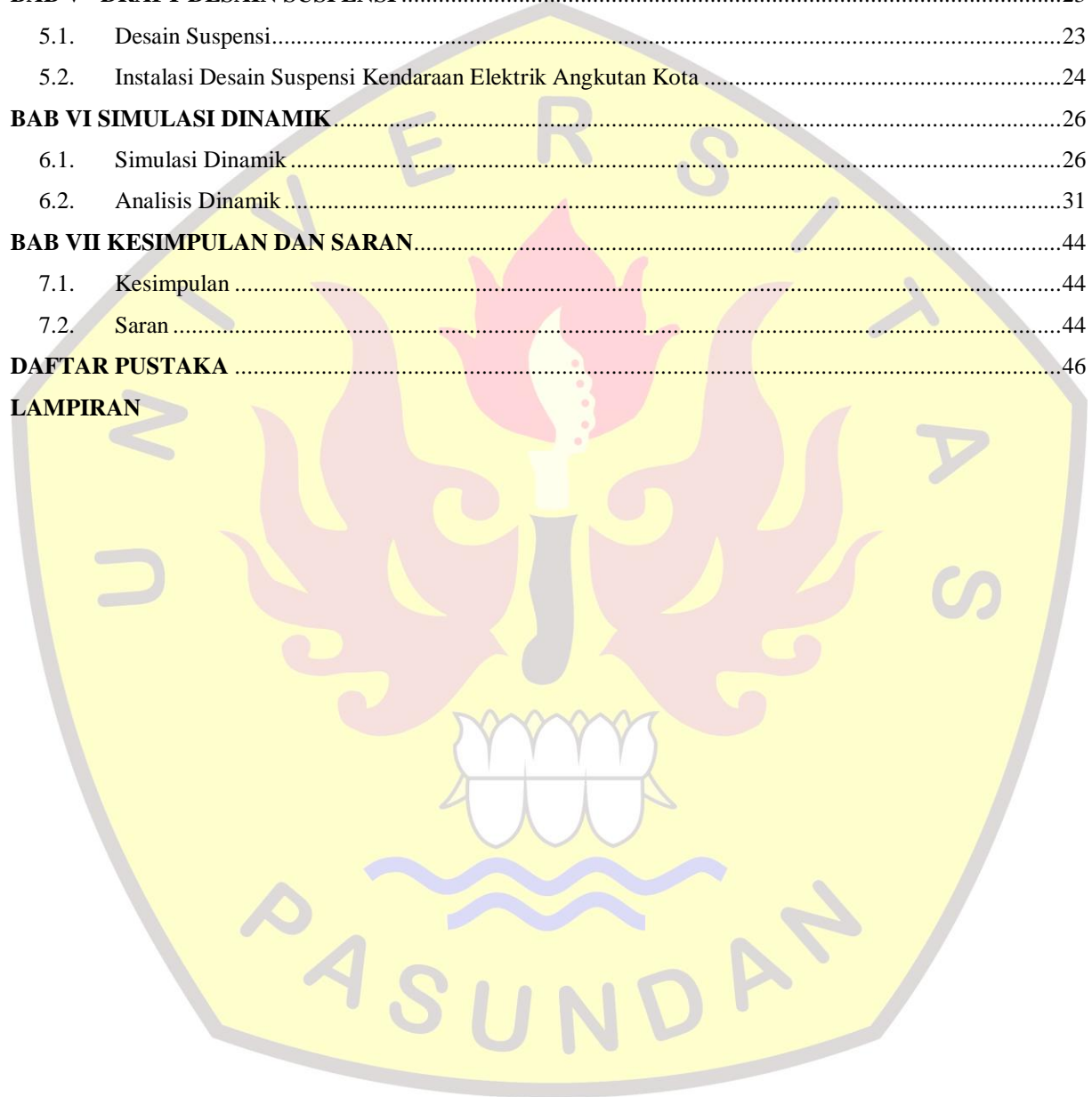
(Ir. Endang Kadar, MT)



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	1
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	4
2.1. Pengertian Suspensi .....	4
2.2. Karakteristik Sistem Suspensi .....	5
2.2.1. Suspensi Rigid .....	5
2.2.2. Suspensi Independent .....	5
2.3. Komponen-Komponen Utama Suspensi .....	6
2.3.1. Pegas .....	6
2.3.2. Pegas Koil ( <i>Coil Spring</i> ) .....	6
2.3.3. Pegas Daun ( <i>leaf spring</i> ) .....	6
2.3.4. Pegas Batang Torsi ( <i>Torsion Bar Spring</i> ) .....	7
2.3.5. Shock Absorber .....	7
2.3.6. Ball Joint .....	9
2.3.7. Stabilizer Bar .....	9
2.3.8. Strut Bar .....	10
2.3.9. Lateral Control .....	10
2.3.10. Bumper .....	11
2.4. Jenis-jenis Suspensi .....	11
2.4.1. Tipe Macpherson Strut .....	11
2.4.2. Tipe macpherson dengan lower arm berbentuk L .....	12
2.4.3. Double Wishbone dengan pegas koil .....	12
2.4.4. Multi-Link .....	13
2.4.5. Air suspension .....	13
2.4.6. Pegas daun ( <i>leaf spring</i> ) .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	15
3.2. Tahap Persiapan .....	15
3.3. Studi Literatur dan Survei lapangan .....	16
3.5. Draft Design .....	16

3.6.	Simulasi Dinamik.....	16
3.7.	Detail Design.....	16
<b>BAB IV KONSEP DESAIN KENDARAAN ANGKUTAN KOTA ELEKTRIK .....</b>		<b>17</b>
4.1.	Penggerak Utama .....	17
4.2.	Dimensi Kendaraan .....	18
4.3.	Fitur Interior .....	18
4.4.	Fitur Eksterior .....	20
<b>BAB V DRAFT DESAIN SUSPENSI .....</b>		<b>23</b>
5.1.	Desain Suspensi.....	23
5.2.	Instalasi Desain Suspensi Kendaraan Elektrik Angkutan Kota .....	24
<b>BAB VI SIMULASI DINAMIK.....</b>		<b>26</b>
6.1.	Simulasi Dinamik.....	26
6.2.	Analisis Dinamik.....	31
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>44</b>
7.1.	Kesimpulan .....	44
7.2.	Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>46</b>
<b>LAMPIRAN</b>		



# PERANCANGAN SISTEM SUSPENSI KENDARAAN ANGKUTAN KOTA ELEKTRIK

Oleh : Ir. Farid Rizayana,MT, Ir. Endang Kadar,MT dan Sidik Seftian Kamil

Jurusan Teknik Mesin Universitas Pasundan Bandung

Jl. Setia Budhi No.193, Geger Kalong, Sukasari Kota Bandung, Jawa Barat 40153

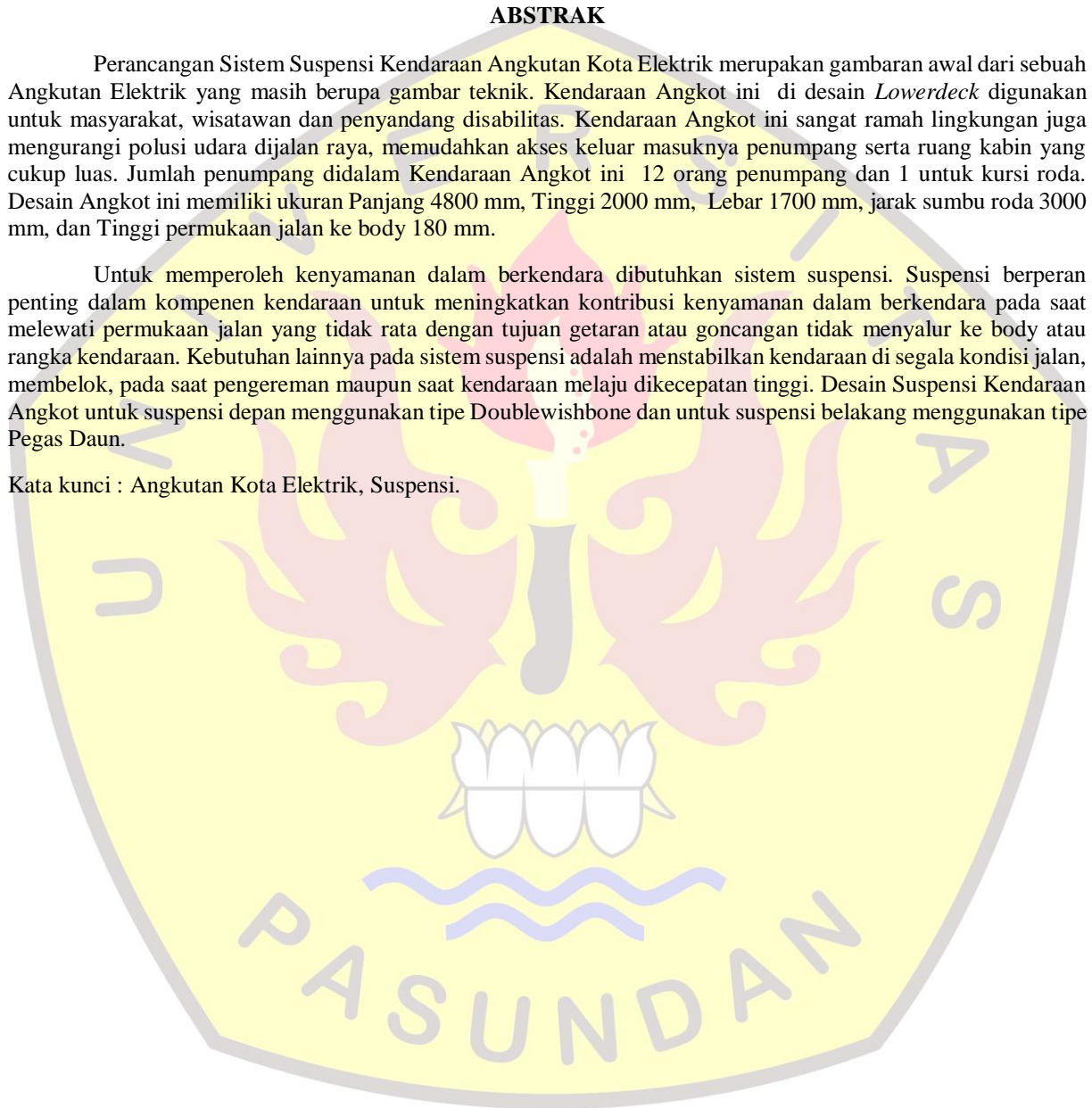
Email : sidikseftian18@gmail.com

## ABSTRAK

Perancangan Sistem Suspensi Kendaraan Angkutan Kota Elektrik merupakan gambaran awal dari sebuah Angkutan Elektrik yang masih berupa gambar teknik. Kendaraan Angkot ini di desain *Lowerdeck* digunakan untuk masyarakat, wisatawan dan penyandang disabilitas. Kendaraan Angkot ini sangat ramah lingkungan juga mengurangi polusi udara di jalan raya, memudahkan akses keluar masuknya penumpang serta ruang kabin yang cukup luas. Jumlah penumpang didalam Kendaraan Angkot ini 12 orang penumpang dan 1 untuk kursi roda. Desain Angkot ini memiliki ukuran Panjang 4800 mm, Tinggi 2000 mm, Lebar 1700 mm, jarak sumbu roda 3000 mm, dan Tinggi permukaan jalan ke body 180 mm.

Untuk memperoleh kenyamanan dalam berkendara dibutuhkan sistem suspensi. Suspensi berperan penting dalam komponen kendaraan untuk meningkatkan kontribusi kenyamanan dalam berkendara pada saat melewati permukaan jalan yang tidak rata dengan tujuan getaran atau guncangan tidak menyalur ke body atau rangka kendaraan. Kebutuhan lainnya pada sistem suspensi adalah menstabilkan kendaraan di segala kondisi jalan, membelok, pada saat pengereman maupun saat kendaraan melaju di kecepatan tinggi. Desain Suspensi Kendaraan Angkot untuk suspensi depan menggunakan tipe Doublewishbone dan untuk suspensi belakang menggunakan tipe Pegas Daun.

Kata kunci : Angkutan Kota Elektrik, Suspensi.



## ABSTRACT

*The Design of Electric City Vehicle Transport Suspension System is the initial description of an Electric Transport which is still in the form of technical drawings. This Angkot vehicle in Lowerdeck's design is used for people, tourists and people with disabilities. Angkot vehicles are very environmentally friendly and also reduce air pollution on the highway, facilitate access to the entry and exit of passengers and a spacious cabin space. The number of passengers in this Angkot Vehicle is 12 passengers and 1 for wheelchairs. This Angkot design has a length of 4800 mm, height of 2000 mm, width of 1700 mm, wheelbase of 3000 mm, and height of the road surface to the body of 180 mm.*

*To get driving comfort, a suspension system is needed. Suspension plays an important role in vehicle components to increase the contribution of driving comfort when passing through uneven road surfaces with the aim of vibration or shock not to channel to the vehicle body or frame. Another need for the suspension system is to stabilize the vehicle in all road conditions, turning, during braking and when the vehicle goes high speed. Angkot Vehicle Suspension Design for front suspension using Doublewishbone type and for rear suspension using Leaf Spring type.*

*Key Word : electric city transportation, suspension.*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Angkot adalah sarana transportasi umum untuk sebagian besar masyarakat di kota Bandung. Angkot ini mengalami berbagai macam faktor diantaranya keamanan dan kenyamanan penumpang didalam Angkot harus berdesakan, akses keluar maupun masuk harus menunduk, tidak adanya tempat khusus untuk penyandang disabilitas, serta Angkot ini tidak ramah lingkungan. Hal ini berdampak kepada masyarakat yang lebih memilih transportasi pribadi.

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dibuatlah desain Angkutan Kota berbasis Elektrik. Penggunaan kendaraan listrik dirasa efektif selain tidak menimbulkan polusi udara dan kontruksi mesin yang lebih sederhana. Teknologi mobil listrik dinilai cocok untuk diaplikasikan sebagai transportasi *feeder* yang beroperasi di daerah permukiman dikarenakan minim suara dan polusi.

Desain angkutan kota (angkot) berorientasi pada kenyamanan penumpang, dimana sasaran dari pengguna angkutan kota (angkot) adalah masyarakat, wisatawan serta para penyandang disabilitas. Angkutan kota (angkot) didesain nyaman mungkin dengan konsep *lower deck* dan memaksimalkan jumlah kapasitas penumpang (duduk dan berdiri). Untuk memperoleh kenyamanan didalam kendaraan maka dibutuhkan rancangan suspensi untuk Angkutan Kota *lowerdeck* yang berbasis listrik. Sistem Suspensi pada kendaraan merupakan salah satu komponen yang penting dalam keseluruhan perangkat dalam kendaraan. Hal ini berkaitan dengan kenyamanan saat berkendara dan kondisi jalan yang bervariasi.

### 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan desain suspensi untuk Angkutan Kota ?
2. Bagaiman merancang kontruksi suspensi untuk Angkutan Kota ?
3. Bagaimana menentukan bahan yang cocok untuk Angkutan Kota ?
4. Bagaiman merancang suspensi Angkutan Kota yang *lowerdeck* ?

### 1.3. Tujuan

1. Mendesain dan membuat sistem suspensi dan mendapat kinerja yang baik sehingga mobil aman dan nyaman untuk dikendarai.
2. Memberikan kontribusi kenyamanan pada Angkutan Kota.

3. Menghasilkan suspensi yang dapat meredam kejut semaksimal mungkin pada kendaraan ketika berada dipermukaan jalan yang tidak rata.

#### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini yaitu merancang suspensi yang bisa meredakan kendaraan Angkutan Kota untuk mengangkut/diisi oleh 12 orang penumpang dengan bobot maksimum 950 kg.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari

##### 1. Bagian awal

Terdiri dari judul, lembar pengesahan, kata pengantar, daftar isi, dan daftar gambar.

##### 2. Bagian utama

Bagian ini terdiri dari 4 bab, yaitu :

- |         |   |
|---------|---|
| BAB I   | Pendahuluan yang mencakup latar belakang, identifikasi masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.            |
| BAB II  | Landasan teori berisi kajian-kajian teoritis yang berkaitan dengan topik yang diajukan.   |
| BAB III | Metodologi penelitian berisi tentang langkah-langkah yang akan dilakukan pada tugas akhir dan digambarkan dalam bentuk <i>flowchart</i> . |
| BAB IV  | Konsep desain perancangan suspensi untuk kendaraan elektrik angkutan kota.  |
| BAB V   | Draft desain perancangan suspensi kendaraan elektrik angkutan kota.   |
| BAB VI  | Simulasi dan analisa desain suspensi kendaraan elektrik untuk angkutan kota   |
| BAB VII | Simpulan dan saran berisi tentang hasil dari desain suspensi yang telah disimulasikan.  |

##### 3. Bagian akhir

Bagian akhir terdiri dari daftar pustaka serta lampiran detail desain suspensi untuk kendaraan elektrik angkutan kota.



## DAFTAR PUSTAKA

- <http://www.viarohidinthea.com/2014/10/sistem-suspensi-pada-mobil.html>
- <https://camargus.com/magazine/295>
- <http://www.kitapunya.net/2014/12/komponen-komponen-sistem-suspensi.html>
- <http://www.ototainment.com>
- <http://anistkr.blogspot.co.id/2012/04/komponen-utama-suspensi-1.html>
- <http://agung-setya-budi.blogspot.co.id/2014/03/macam-macam-tipe-suspensi.html>
- <https://citraasribuana.com/index.php/berita/knowledge/item/52-mengenal-berbagai-tipe-suspensi-mobil.html>
- Rayindra Wisaksono Dr. Martinus Pasaribu, M.Sn. 2015. Pengembangan Desain Angkutan Kota Sebagai Transportasi Umum Terintegrasi di Kota Bandung. Program Studi Sarjana *Desain Produk*, Fakultas Seni Rupa dan *Desain*(FSRD) ITB.
- <http://automotivexist.blogspot.co.id/2016/02/kelebihan-dan-kekurangan-suspensi-double-wishbone.html>
- [https://books.google.co.id/books?id=7dODrrDI1kEC&pg=PA361&lpg=PA361&dq=conversion+astm+a401+to+aisi&source=bl&ots=5NI0sThJon&sig=aIEf5SbXSoYj7DubCv\\_Nb8jm5ZI&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwiIvcG5ofvaAhULM48KHSa6AxQQ6AEISTAE#v=onepage&q=conversion%20astm%20a401%20to%20aisi&f=false](https://books.google.co.id/books?id=7dODrrDI1kEC&pg=PA361&lpg=PA361&dq=conversion+astm+a401+to+aisi&source=bl&ots=5NI0sThJon&sig=aIEf5SbXSoYj7DubCv_Nb8jm5ZI&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwiIvcG5ofvaAhULM48KHSa6AxQQ6AEISTAE#v=onepage&q=conversion%20astm%20a401%20to%20aisi&f=false)