

TUGAS SARJANA

**DIAGNOSA KERUSAKAN ANTILOCK BRAKING SYSTEM PADA MOBIL
TOYOTA CAMRY TIPE 2.4V A/T MENGGUNAKAN SOFTWARE
MATLAB/SIMULINK**



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Kesarjanaan Strata Satu (S-1)
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Disusun oleh:

JAJANG ENCEKINWAN

L2E 004 410

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2009

TUGAS SARJANA

Diberikan kepada : Nama : Jajang Encekinwan

NIM : L2E 004 410

Dosen Pembimbing : 1. Ir. Budi Setiana, MT.

2. -

Jangka Waktu : 6 (enam) bulan

Judul : Diagnosa Kerusakan *Antilock Braking System* pada Mobil Toyota Camry Tipe 2.4 V A/T Menggunakan *Software Matlab/Simulink*

Isi Tugas :

1. Pemodelan matematika dari Antilock Braking Sistem
2. Mensimulasikan model matematika dari *Antilock Braking System* dengan bantuan *Software Matlab/Simulink*.
3. Mediagnosa kerusakan pada sistem ABS dengan membandingkan perubahan *slip rate*, jarak pemberhentian (*stopping distance*), kecepatan roda dan kecepatan kendaraan (*angular*) antara kondisi normal dengan kondisi rusak.

Semarang, Agustus 2009

Dosen Pembimbing,

Ir. Budi Setiana, MT

NIP. 131 932 055

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir dengan judul “**Diagnosa Kerusakan Antilock Braking System pada Mobil Toyota Camry Tipe 2.4 V A/T Menggunakan Software Matlab/Simulink**” telah disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Dosen Pembimbing,

Ir. Budi Setiana, MT
NIP. 131 932 055

Mengetahui,
Kordinator Tugas Akhir
Jurusan Teknik Mesin Universitas Diponegoro

Dr. MSK. Tony Suryo Utomo, ST, MT.
NIP. 132 231 137

ABSTRACT

Antilock Braking System (ABS) is braking system, which its function is to prevent the vehicle's brakes from locking up and skidding during hard stop/emergency by setting up the slip rate 20%.

The purpose of the this research is to diagnose fault in the ABS system that consists of the pump efficiency loss, fluid leakage, air blister in brake oil and brake pad efficiency loss. This ABS system fault is modeled by using the Matlab/Simulink software.

The simulation results of the ABS system by using the Matlab/Simulink software are as follow:

- 1. The stopping distance for 90%, 70% and 50% pump efficiency loss don't change significantly. It's only 50 – 50.1 m. Pump efficiency loss at both 70% and 50% is wheel locking happened quickly that cause slip time about 1.3 second. Pump efficiency over 70% is proper to use but less than 70% is improper to use.*
- 2. The stopping distance for 1% leakage is similar with normal condition, that is 50 m and stopping time takes 6.7 second. Stopping distance for 10% leakage is 60 m and it takes 7.8 second. Leakages over 10% cause the loose brake because slip rate is under 0.1 and seal piston must be replaced.*
- 3. Slip rates for both 90% and 70% brake pad efficiencies don't change, still at 0.2. The 40% efficiency causes loose brake because its slip rate is under 0.1. Stopping distance for 90% brake pad efficiency is similar with the normal condition that is 50 m. Stopping distance for 70% efficiency is 58 m and its stopping time takes 7.4 second. Stopping distance for 40% efficiency is about 73 m and its stopping time takes 9 second. Efficiency over 70% pads is proper to use and efficiency under 70% pads must be replaced.*
- 4. Bulk modulus 1.1×10^9 Pa is to disturb the air in the brake oil. Its stopping distance is 53 m with its stopping time is 6.9 second. Total slip peak is less than normal condition.*

Keywords : Antilock Braking System, fault diagnosis.

ABSTRAK

Antilock Braking System (ABS) adalah sistem pengereman, dimana fungsinya mencegah pengereman kendaraan dari penguncian dan tergilincirnya kendaraan selama pemberhentian mendadak/emergensi dengan mengatur slip rate 20%.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendiagnosa kerusakan pada sistem ABS yang terdiri dari : kerugian efisiensi pompa, kebocoran fluida, gelembung udara dalam minyak rem dan kerugian efisiensi *brake pad*. Kerusakan pada sistem ABS ini dimodelkan dengan menggunakan *Software Matlab/Simulink*.

Hasil simulasi yang telah dilakukan pada sistem ABS dengan menggunakan *Software Matlab/Simulink* adalah sebagai berikut:

- 1) Jarak pemberhentian untuk kerugian efisiensi pompa 90%, 70% dan 50% tidak mengalami perubahan yang signifikan yaitu 50 – 50.1 m. Kerugian efisiensi pompa 70% dan 50% menyebabkan roda cepat mengalami penguncian hingga terjadi slip selama 1.3 detik. Efisiensi pompa diatas 70% pompa masih layak pakai, dibawah 70% pompa tidak layak pakai.
- 2) Jarak pemberhentian untuk kebocoran 1% hampir sama dengan kondisi normal yaitu 50 m dengan waktu pemberhentian 6.7 detik dan kebocoran 10% sekitar 60 m dengan waktu 7.8 detik. Kebocoran diatas 10% menyebabkan *loose brake* dikarenakan *slip rate* dibawah 0.1 dan *seal* piston harus diganti.
- 3) Slip rate untuk efisiensi *brake pad* 90% dan 70% tidak mengalami perubahan masih pada 0.2 dan efisiensi 40% terjadi *loose brake* karena slip dibawah 0.1. Jarak pemberhentian untuk efisiensi *brake pad* 90% sama dengan kondisi normal yaitu 50 m, efisiensi 70% sekitar 58 m dengan waktu pemberhentian 7.4 detik, efisiensi 40% sekitar 73 m dengan waktu pemberhentian 9 detik. Efisiensi diatas 70% *pad* layak pakai dan untuk efisiensi dibawah 70% *pad* segera diganti.
- 4) Bulk modulus 1.1×10^9 Pa untuk memberikan gangguan adanya udara dalam oli rem. Jarak pemberhentiaannya adalah 53 m dengan waktu pemberhentian 6.9 detik, jumlah puncak slip lebih sedikit dibandingkan kondisi normal.

Kata kunci : *Antilock Braking System*, diagnosa kerusakan.