

## **Tugas Akhir**

# **Alat Pendeteksi Sudut Kemiringan yang Berfungsi Memutus Sistem Kelistrikan Mesin Sepeda Motor Pada Saat Jatuh**

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai  
Gelar Sarjana Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

**Nanang Arianto**

**20030120084**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**Tugas Akhir**

**Alat Pendeteksi Sudut Kemiringan yang Berfungsi  
Memutus Sistem Kelistrikan Mesin Sepeda Motor Pada Saat Jatuh**

**Disusun oleh:**

**Nanang Arianto**

**20030120084**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

# HALAMAN PENGESAHAN I

## Tugas Akhir

### Alat Pendeteksi Sudut Kemiringan yang Berfungsi

### Memutus Sistem Kelistrikan Mesin Sepeda Motor Pada Saat Jatuh

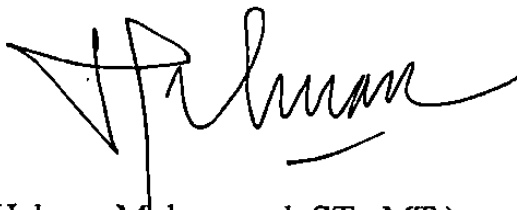
Disusun oleh:

**Nanang Arianto**

**20030120084**


Telah diperiksa dan disetujui :

Dosen Pembimbing Utama



(Nama Lengkap) ST, MT

Dosen Pembimbing Muda



(Nama Lengkap) ST, MT

## HALAMAN PENGESAHAN II

### Tugas Akhir

### Alat Pendeteksi Sudut Kemiringan yang Berfungsi

### Memutus Sistem Kelistrikan Mesin Sepeda Motor Pada Saat Jatuh

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji pada

tanggal 31 maret 2009

Dewan Penguji :

Helman Muhammad, ST., MT.  
Ketua Penguji / Pembimbing Utama

Rahmad Adiprasetya, ST.  
Penguji Anggota / Pembimbing Muda

Ir. HM. Ikhsan.  
Penguji Anggota

Ir. HM Fathul Qodir



(.....)

(.....)

(.....)

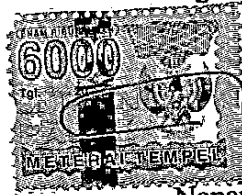


## HALAMAN PERNYATAAN

Semua yang ditulis dalam naskah Tugas Akhir ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku atau website yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, April 2009

Yang Menyatakan,



Nanang Arianto

## *HALAMAN PERSEMBAHAN*

*Sebagai perwujudan rasa syukur kehadiran ALLAH SWT,*

*Karya ini kupersembahkan kepada :*

- ❖ Bapak dan ibu tercinta. Ayahanda Suyatno dan Ibunda Sri Mulyani yang selalu mendukung anakmu ini dalam menyelesaikan segala cobaan hidup dan selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan masalah hingga anakmu ini dapat meraih cita-cita yang dapat membanggakan.*
  
- ❖ Kepada wanita yang paling kusayang dan kukasihi dalam hidup ini setelah ibuku, dr Ika Setyawati yang selalu setia menemaniku dalam menyelesaikan segala masalah dalam perjalanan hidupku selama ini, dalam harapanku aku ingin selalu bersamamu sampai akhir hidupku.*

## KATA PENGANTAR

*Assalamuallaikum Wr, Wb.*

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat, anugrah dan hidayah-NYA, sholawat dan salam selalu kita panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi umat diseluruh dunia.

Atas rahmat dan ijin Allah SWT penulis akhirnya diberi kesempatan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Alat pendeteksi sudut kemiringan yang berfungsi memutus sistem kelistrikan mesin sepeda motor pada saat jatuh”**. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Penulis menyadari bahwa proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak dan Ibu, Bpk Suyatno dan Ibu Sri Mulyani tersayang yang dengan penuh kesabaran telah memberikan do'a, semangat, kasih sayang dan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

2. Bapak Ir. Tony K. Haridi MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas

3. Bapak Salmat Suropto.Ir., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Helman Muhammad, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Utama yang penuh dengan kesabaran dan kearifan memberikan bimbingan, nasehat dan pengarahan serta motivasi kepada penulis.
5. Bapak Rahmat Adiprasetya, ST. selaku dosen pembimbing muda dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
6. Bapak Ir. HM. Ikhsan., selaku dosen penguji yang penuh kesabaran membimbing dan memberikan pengarahan pada saat proses pendadaran.
7. Bapak Ir. HM. Fathul Qodir., selaku dosen penguji yang memberikan keceriaan dan ketenangan pada saat berlangsungnya proses pendadaran.
8. Bapak Ir Rif'an Tsaqif, MT., yang telah memberikan waktu dan tempat pada saat acara kumat yang selalu memunculkan ide ide dan gagasan serta motivasi untuk selalu menatap hidup kedepan hingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Pengurus Laboratorium Teknik Elektro, Mas Indri, Mas Asroni dan Mas Nur terimakasih atas bimbingan dan pinjaman alat-alat laboratoriumnya.
10. Segenap pimpinan, Dosen dan karyawan Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, khususnya kepada Bapak-bapak dosen yang telah menularkan ilmunya kepada penulis.



11. Wanita yang kusayangi dan kukasihi dr Ika Setyawati, terimakasih atas segalanya yang tidak dapat aku sebutkan lagi jasa jasmu selama proses Tugas Akhir ini.
12. Adikku dan teman karibku Almarhum Aris prayitno yang selalu menemaniku waktu dirumah semoga kamu tenang dialam sana, akhirnya aku lulus juga adikku.
13. Adikku Erick yang lucu dan Yulianto A.md serta kakakku Wati, Wagini.
14. Sahabat karib kampusku tersayang Khozainuz "Ucup"Zuhri.
15. Sahabat karib dalam perjuangan Tugas Akhir Mas Norman, Mas Abel, Mas Agus Kuentus Paris, Mas Bagus 02.
16. Sahabat seperjuangan Mas Catur dan mas Aris serta Pak'de 02 ayo cepat cepat lulus aku ucapkan terimakasih atas arahan dan batuannya waktu kuliah.
17. Sahabat kebersamaanku Arie palembang, Bayu, Fiki, Turino, Fajar, Turah, Fathur, Agus 'R', Priyo, Imul, Pras, Dwi, Purwoko, Angga dan temen temen Elektro 03 yang belum aku sebutkan namanya.
18. Terimakasih kepada mas Dedy LAPAN dan Kurniawan Alam TVRI.
19. Sahabat Wanita yang selalu ada di Teknik Elektro "Witri Nuraini dan Heni" terimakasih atas segala bantuanya waktu kuliah.
20. Buat teman teman Teknik Elektro semua angkatan

21. Tak terlupakan untuk *Karisma* AE 5521 HK, *Tiger* AD 5363 NY dan *Smash* AE 4421 JB yang telah menemani dan mengantarkan kemanapun sewaktu aku dijogja.
22. Yang selau mengantarkan aku dari *Ngawi* sampai *Yogya* dan sebaliknya *Po Sumber Kencono* yang telah memberikan kartu langganan (KL) dan *Po Eka Datas* Temyata lebih enak dengan mesin *Hina* daripada *MP* *1111* *1*

## DAFTAR ISI

<b>HALAM JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN I .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN II.....</b>	<b>iii</b>
<b>HLAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Hasil Akhir.....	3
1.5 Manfaat yang Diperoleh.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	5

<b>BAB II STUDI AWAL.....</b>	<b>6</b>
2.1 Karya-karya sejenis.....	6
2.1.1 <i>Electronic Fuel Injection (EFI)</i> secara umum .....	6
2.1.2 <i>Electronic Control Unit (ECU)</i> pada Supra PGM FI.....	8
2.1.3 <i>Electronic Control Module (ECM)</i> pada Shogun Fi .....	9
2.2 Topik topik terkait.....	12
2.2.1 Sistem Karburator dan sistem Kelistrikan pada <i>Suzuki Smash</i> .....	12
2.2.2 Sensor kemiringan (Tilt ADIS 16203).....	14
2.2.3 Mikrokontroler AVR AT mega 8.....	16
2.2.4 <i>Serial Pheriperal Interface (SPI)</i> pada ATmega 8 .....	19
2.2.5 <i>Relay</i> .....	21
2.2.6 Transistor sebagai saklar .....	22
2.2.7 Lampu <i>hazzard</i> pada sepeda motor .....	23
2.3 Spesifikasi awal.....	24
2.3.1 Perangkat keras .....	24
2.3.2 Cara kerja .....	26
2.3.3 Kriteria teknis.....	26
2.3.4 Perangkat lunak.....	27
 <b>BAB III PERANCANGAN, PEMBUATAN dan PENGUJIAN.....</b>	 <b>29</b>
3.1 Alat dan Bahan.....	29

3.1.2	Bahan.....	29
3.2	Rancangan Rangkaian Elektronik .....	30
3.2.1	Rangkaian Catu Daya.....	31
3.2.2	Rangkaian ADIS16203 .....	32
3.2.3	Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8 .....	33
3.2.3.1	Rangkaian Reset.....	33
3.2.3.2	<i>Serial Pheriperal Interface (SPI)</i> .....	34
3.2.4	Rangkaian <i>Relay</i> .....	35
3.3	Pegujian Rangkaian Elektronik.....	36
3.3.1.1	Pengujian Unit Catu Daya Mikrokontroler.....	36
3.3.1.2	Pengujian Unit Catu Daya Sensor.....	36
3.3.2	Pengujian Unit Rangkaian Sensor.....	37
3.3.3	Pengujian Unit <i>Relay</i> .....	39
3.4	Perangkat Lunak.....	39
3.5	Kalibrasi .....	40
3.6	Pemasangan Alat di Sepeda Motor .....	40
3.6	Pengujian Akhir .....	41
3.7.1	Pada saat Sepeda Motor Miring ke kiri.....	43
3.7.2	Pada saat Sepeda Motor Miring ke kanan.....	45

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....** 49

4.2 Analisis Kritis .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan .....	54
5.2 Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>TAMBAHAN</b>	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Letak <i>Electric Control Unit (ECU)</i> pada Supra PGM FI .....	9
<b>Gambar 2.2</b>	Letak <i>Electric Control Module (ECM)</i> pada Shogun Fi .....	10
<b>Gambar 2.3</b>	Diagram blok <i>Electric Control Module (ECM)</i> pada Shogun Fi .....	11
<b>Gambar 2.4</b>	Komponen komponen penyusun Karburator.....	13
<b>Gambar 2.5</b>	Diagram blok ADIS 16203 CCCZ .....	15
<b>Gambar 2.6</b>	Bentuk fisik konfigurasi pin ADIS 16203 .....	16
<b>Gambar 2.7</b>	Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega8 .....	17
<b>Gambar 2.8</b>	Interkoneksi <i>Master-Slave</i> SPI .....	20
<b>Gambar 2.9</b>	Perkawatan SPI menggunakan 1 kawat dan 2 kawat .....	21
<b>Gambar 2.10</b>	Daerah operasi transistor sebagai saklar.....	22
<b>Gambar 2.11 (a)</b>	Rangkaian bias transistor yang berfungsi sebagai saklar .....	23
<b>Gambar 2.11 (b)</b>	Ekuivalen transistor sebagai saklar <i>on</i> .....	23
<b>Gambar 2.12</b>	Diagram rangkaian lampu.....	24
<b>Gambar 2.13</b>	Diagram blok alat yang akan dibuat.....	25
<b>Gambar 2.14</b>	Flow chart program .....	28
<b>Gambar 3.1</b>	Skema rangkaian elektronik keseluruhan .....	30
<b>Gambar 3.2</b>	Rangkaian catu daya.....	32
<b>Gambar 3.3</b>	Rangkaian sensor .....	33
<b>Gambar 3.4</b>	Rangkaian reset.....	34
<b>Gambar 3.5</b>	Rangkaian Serial Peripheral Interface (SPI) .....	34

<b>Gambar 3.6</b> Rangkaian <i>relay</i> .....	35
<b>Gambar 3.7</b> Diagram alat pada sepeda motor.....	41
<b>Gambar 3.8</b> Posisi sepeda motor pada saat tegak dengan sudut $0^\circ$ .....	42
<b>Gambar 3.9</b> Posisi sensor pada sepeda motor <i>Suzuki Smash</i> .....	42
<b>Gambar 3.10</b> <i>Foot step</i> menyentuh rantai.....	43
<b>Gambar 3.11</b> Posisi sepeda motor <i>Suzuki Smash</i> miring kekiri .....	44
<b>Gambar 3.12</b> Grafik hubungan antara jarak foot step dengan sudut kemiringan pada saat menikung kekiri .....	45
<b>Gambar 3.13</b> Posisi sepeda motor <i>Suzuki Smash</i> miring kekanan .....	46
<b>Gambar 3.14</b> Grafik hubungan antara jarak foot step dengan sudut kemiringan pada saat menikung kekanan .....	47
<b>Gambar 4.1</b> Rangkaian alat pendeteksi sudut Kemiringan yang berfungsi memutus sistem kelistrikan mesin sepeda motor pada saat jatuh .....	50
<b>Gambar 4.2</b> Alat pendeteksi sudut kemiringan yang berfungsi memutus sistem kelistrikan mesin sepeda motor pada saat jatuh .....	50



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Pengujian tegangan pada rangkaian mikrokontroler .....	36
<b>Tabel 3.2</b> Pengujian tegangan pada rangkaian sensor .....	37
<b>Tabel 3.3</b> Pengujian Sensor miring kekiri .....	38
<b>Tabel 3.4</b> Pengujian sensor miring kekanan .....	38
<b>Tabel 3.5</b> Pengujian <i>relay</i> sistem kelistrikan dan <i>relay</i> lampu <i>hazard</i> .....	39
<b>Tabel 3.6</b> Batas aman sepeda motor <i>Suzuki Smash</i> pada saat menikung kekiri .....	44
<b>Tabel 3.7</b> Batas aman sepeda motor <i>Suzuki Smash</i> pada saat menikung kekanan .....	46

## DAFTAR SINGKATAN

**ADC** : Analog to Digital Converter

**AHM** : Astra Honda Motor

**Ah** : Ampere hour

**BAS** : Bank Angle Sensor

**CKP** : Sensor Crankshaft Position

**EEPROM** : Electrically Erasable Programmable Read Only Memory

**EFI** : Electronic Fuel Injection

**ECM** : Electronic Control Module

**ECU** : Electronic Control Unit

**EOT** : Engine Oil Temperature

**IAT** : Intake Air Temperature

**IAP** : Intake Air Pressure

**LAS** : Lean Angle Sensor

**LSB** : Lost Significant Bit

**MAP** : Manifold Absolute Pressure

**MSB** : Most Significant Bit

**MISO** : Master In Slave Out

**MOSI** : Master Out Slave In

**ROM** : Random Access Memory

**RAM** : Read Only Memory

**SPI** : Serial Pheriperal Interface

**SCK** : Serial Clock

**SS** : Slave Select

**TP** : Throttle Position