



***ADAPTIVE CRUISE CONTROL* SEBAGAI KENDALI KECEPATAN DAN  
JARAK KENDARAAN PADA VARIASI KONDISI JALAN BERBASIS  
LOGIKA *FUZZY***

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi persyaratan  
dalam Menyelesaikan Strata-1 Fisika**

**Oleh:**

**ISMAIL RAGI ALFARUGI**

**2111014210009**

**PROGRAM STUDI S-1 FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**JUNI 2025**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**ADAPTIVE CRUISE CONTROL SEBAGAI KENDALI KECEPATAN DAN  
JARAK KENDARAAN PADA VARIASI KONDISI JALAN BERBASIS  
LOGIKA FUZZY**

Oleh:


**Ismail Ragi Alfarugi  
NIM. 2111014210009**

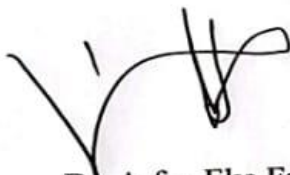
Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal:

Susunan Dosen Penguji,


Pembimbing I

Dosen Penguji:

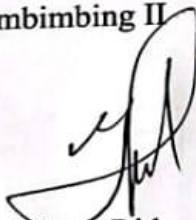
1. Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si, M.T. 



Dr. Arfan Eko Fahrudin, S.Si, M.Eng.  
NIP. 19790904 200501 1 003

2. Dr. Nurma Sari, S.Si, M.Si. 

Pembimbing II



Dr. Ichsan Ridwan, S.Si, M.Kom.  
NIP. 19740707 200212 1 003

Mengetahui,  
Kepala Jurusan Fisika



Dr. Marlina, S.Si, M.Sc.

NIP. 19760414 200312 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

***ADAPTIVE CRUISE CONTROL* SEBAGAI KENDALI KECEPATAN DAN  
JARAK KENDARAAN PADA VARIASI KONDISI JALAN BERBASIS  
*LOGIKA FUZZY***

Oleh:

**Ismail Ragi Alfarugi**  
**NIM. 2111014210009**

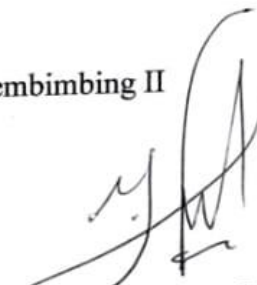
Disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam Seminar Hasil Penelitian  
TA Skripsi

Pembimbing I



Dr. Arfan Eko Fahrudin, S.Si, M.Eng.  
NIP. 19790904 200501 1 003

Pembimbing II



Dr. Jehsan Ridwan, S.Si, M.Kom.  
NIP. 19740707 200212 1 003

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Fisika



Dr. Nurlina, S.Si, M.Sc.  
NIP. 19760414 200312 2 001

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 2025

Ismail Ragi Alfarugi  
NIM. 2111014210009

## ABSTRAK

### **ADAPTIVE CRUISE CONTROL SEBAGAI KENDALI KECEPATAN DAN JARAK KENDARAAN PADA VARIASI KONDISI JALAN BERBASIS LOGIKA FUZZY**

(Oleh: Ismail Ragi Alfarugi; Pembimbing: Dr. Arfan Eko Fahrudin, S.Si, M.Eng; Dr. Ichsana Ridwan, S.Si, M.Kom., 2025)

**ABSTRAK-** *Adaptive Cruise Control (ACC)* adalah sistem yang memungkinkan kendaraan untuk mengikuti kendaraan di depannya dengan aman dan menjaga kecepatan yang telah ditentukan. Secara garis besar, *fuzzy* merupakan cara untuk menunjukkan pengetahuan yang cocok untuk situasi humanis yang tidak dapat diselesaikan secara spesifik, tetapi disesuaikan dengan konteksnya. Penelitian ini memodelkan dan mensimulasikan AFCC dan ACC-PID dengan variasi *set velocity* pada kondisi jalan kering (aspal dan beton) maupun jalan basah (aspal dan beton). *Membership Function* yang digunakan untuk *input* dan *output* AFCC adalah *Triangular*. Model AFCC memiliki *input* berupa *distance error* dan *relative velocity*. Untuk *set velocity* 30 km/jam pada kondisi jalan kering (aspal dan beton) *distance error* sebesar [-300 300] dan *relative velocity* [-20 20], untuk *set velocity* 30 km/jam pada kondisi jalan basah (aspal dan beton) *distance error* sebesar [-300 300] dan *relative velocity* sebesar [-50 50], untuk *set velocity* 50 km/jam dan 60 km/jam pada kondisi jalan kering (aspal dan beton) dan basah (aspal dan beton), *distance error* sebesar [-500 500] dan *relative velocity* sebesar [-50 50]. *Output*-nya bernilai sama untuk semua variasi yaitu sebesar [-100 100]. Hasil kinerja sistem dari model yang dibuat untuk *set velocity* 30 km/jam AFCC bekerja lebih optimal pada kondisi jalan beton kering dengan *rise time* 9,86 detik; *overshoot* 6,76% dan *settling time* 15 detik sedangkan pada *set velocity* 50 km/jam, ACC-PID bekerja lebih optimal pada kondisi jalan beton kering dengan *rise time* 10,7 detik; *overshoot* 2,06%; *settling time* 14 detik, dan pada *set velocity* 60 km/jam, ACC-PID bekerja lebih optimal pada kondisi jalan beton kering dengan *rise time* 11 detik; *overshoot* 1,54%; *settling time* 17 detik.

**Kata Kunci:** ACC, *Fuzzy Logic*, PID, Kinerja Sistem, Kondisi Jalan

## **ABSTRACT**

### **ADAPTIVE CRUISE CONTROL AS A VEHICLE SPEED AND DISTANCE CONTROL IN VARYING ROAD CONDITIONS BASED ON FUZZY LOGIC**

(By: *Ismail Ragi Alfarugi*; Supervisor: *Dr. Arfan Eko Fahrudin, S.Si, M.Eng.*; *Dr. Ichsan Ridwan, S.Si, M.Kom.*, 2025)

**ABSTRACT-** *Adaptive Cruise Control (ACC) is a system that allows vehicles to safely follow the vehicle in front of them and maintain a predetermined speed. In general, fuzzy logic is a way of expressing knowledge that is suitable for humanistic situations that cannot be resolved specifically, but are adapted to the context. This study models and simulates AFCC and ACC-PID with varying set velocities under dry road conditions (asphalt and concrete) and wet road conditions (asphalt and concrete). The membership function used for AFCC input and output is triangular. The AFCC model has inputs in the form of distance error and relative velocity. For a set velocity of 30 km/h on dry roads (asphalt and concrete), the distance error is [-300 300] and the relative velocity is [-20 20]. For a set velocity of 30 km/h on wet roads (asphalt and concrete), the distance error is [-300 300] and the relative velocity is [-50 50]. for a set velocity of 50 km/h and 60 km/h on dry roads (asphalt and concrete) and wet roads (asphalt and concrete), the distance error is [-500 500] and the relative velocity is [-50 50]. The output is the same for all variations, namely [-100 100]. The system performance results from the model created for the 30 km/h AFCC velocity set work more optimally on dry concrete roads with a rise time of 9.86 seconds; overshoot of 6.76% and settling time of 15 seconds, while at a velocity set of 50 km/h, ACC-PID operates more optimally on dry concrete roads with a rise time of 10.7 seconds, overshoot of 2.06%, and settling time of 14 seconds. At a set velocity of 60 km/h, ACC-PID operates more optimally on dry concrete roads with a rise time of 11 seconds, overshoot of 1.54%, and settling time of 17 seconds.*

**Keywords:** *ACC, Fuzzy Logic, PID, System Performance, Road Condition*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis junjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul “*Adaptive Cruise Control Sebagai Kendali Kecepatan Dan Jarak Kendaraan Pada Variasi Kondisi Jalan Berbasis Logika Fuzzy*” ini dengan baik. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian dari tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang Tua Penulis yang selalu memberikan dukungan dan Doa-nya.
2. Teman-teman yang membantu penulis selama masa perkuliahan sampai akhir peyusunan skripsi ini.
3. Prof. Drs. Abdul Gafur, M.Si, M.Sc, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
4. Dr. Nurlina, S.Si, M.Sc. selaku Koordinator Program Studi S-1 Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
5. Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si, M.T. selaku pembimbing akademik yang senantiasa memberikan dukungan, masukan dan arahan, dalam perkembangan akademik sampai dengan penyusunan skripsi sehingga menjadi lebih baik.
6. Dr. Arfan Eko Fahrudin, S.Si, M.Eng., dan Dr. Ichsan Ridwam, S.Si, M.Kom. selaku dosen pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, membantu kelancaran penyusunan skripsi, kritik dan saran, serta dukungan dalam penyusunan skripsi.
7. Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si, M.T., dan Dr. Nurma Sari, S.Si, M.Si. selaku dosen penguji I dan II yang telah memberikan kritik dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.

8. Seluruh dosen dan staf Program Studi Fisika yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya selama kuliah.

Penulis juga menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, 2025

Penulis

Ismail Ragi Alfarugi

## DAFTAR ISI

<b>SKRIPSI</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Sistem Kontrol.....	5
2.2 Kontrol <i>Proportional-Integral-Derivative</i> (PID) .....	7
2.3 <i>Fuzzy Logic</i> (Logika <i>Fuzzy</i> ) .....	9
2.4 <i>Adaptive Cruise Control</i> (ACC).....	10
2.5 Pemodelan Sistem .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>15</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	15
3.2 Alat dan Bahan .....	15
3.3 Tahapan Penelitian .....	15
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>24</b>
4.1 AFCC dan ACC-PID Pada Jalan AK dan $v_{set} = 30$ km/jam.....	26
4.2 AFCC dan ACC-PID Pada Jalan BK dan $v_{set} = 30$ km/jam.....	28
4.3 AFCC dan ACC-PID Pada Jalan AB dan $v_{set} = 30$ km/jam.....	29

4.4	AFCC dan ACC-PID Pada Jalan BB dan $v_{set} = 30$ km/jam.....	31
4.5	AFCC dan ACC-PID Pada Jalan AK dan $v_{set} = 50$ km/jam.....	32
4.6	AFCC dan ACC-PID Pada Jalan BK dan $v_{set} = 50$ km/jam.....	34
4.7	AFCC dan ACC-PID Pada Jalan AB dan $v_{set} = 50$ km/jam.....	36
4.8	AFCC dan ACC-PID Pada Jalan BB dan $v_{set} = 50$ km/jam.....	38
4.9	AFCC dan ACC-PID Pada Jalan AK dan $v_{set} = 60$ km/jam.....	39
4.10	AFCC dan ACC-PID Pada Jalan BK dan $v_{set} = 60$ km/jam.....	41
4.11	AFCC dan ACC-PID Pada Jalan AB dan $v_{set} = 60$ km/jam.....	42
4.12	AFCC dan ACC-PID Pada Jalan BB dan $v_{set} = 60$ km/jam.....	44
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>46</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>47</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Diagram Blok Sistem Kontrol Loop Terbuka .....	5
<b>Gambar 2.2</b>	Diagram Blok Sistem Kontrol Loop Tertutup .....	6
<b>Gambar 2.3</b>	Respon Transien Sistem Kontrol .....	7
<b>Gambar 2.4</b>	Blok Diagram Sistem Inferensi Fuzzy .....	10
<b>Gambar 2.5</b>	Tipikal Komponen pada ACC .....	11
<b>Gambar 2.6</b>	Skenario Aplikasi Sistem ACC .....	11
<b>Gambar 2.7</b>	Blok Diagram Adaptive Cruise Control .....	12
<b>Gambar 2.8</b>	Speed Control .....	12
<b>Gambar 2.9</b>	Distance Control .....	13
<b>Gambar 2.10</b>	Proses Pemodelan .....	13
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Alir Tahapan Penelitian .....	15
<b>Gambar 3.2</b>	Model Gerak Sistem .....	16
<b>Gambar 3.3</b>	Subsistem Ego Car dan Lead Car .....	17
<b>Gambar 3.4</b>	Subsistem Model Adaptive Cruise Control Klasik.....	18
<b>Gambar 3.5</b>	Model Lengkap Penerapan Sistem ACC .....	20
<b>Gambar 3.6</b>	Himpunan dan Fungsi Keanggotaan Input .....	21
<b>Gambar 3.7</b>	Himpunan dan Fungsi Keanggotaan Output.....	21
<b>Gambar 3.8</b>	Model ACC dengan Logika Fuzzy .....	22
<b>Gambar 3.9</b>	Model ACC dengan PID.....	22
<b>Gambar 4.2</b>	Kinerja AFCC Pada Jalan AK dan $v_{set} = 30$ km/jam .....	26
<b>Gambar 4.3</b>	Kinerja ACC-PID Pada Jalan AK dan $v_{set} = 30$ km/jam.....	27
<b>Gambar 4.4</b>	Kinerja AFCC Pada Jalan BK dan $v_{set} = 30$ km/jam.....	28
<b>Gambar 4.5</b>	Kinerja ACC-PID Pada Jalan BK dan $v_{set} = 30$ km/jam .....	28
<b>Gambar 4.6</b>	Kinerja AFCC Pada Jalan AB dan $v_{set} = 30$ km/jam.....	29
<b>Gambar 4.7</b>	Kinerja ACC-PID Pada Jalan AB dan $v_{set} = 30$ km/jam .....	30
<b>Gambar 4.8</b>	Kinerja AFCC Pada Jalan BB dan $v_{set} = 30$ km/jam.....	31
<b>Gambar 4.9</b>	Kinerja ACC-PID Pada Jalan BB dan $v_{set} = 30$ km/jam .....	31
<b>Gambar 4.10</b>	Kinerja AFCC Pada Jalan AK dan $v_{set} = 50$ km/jam .....	32
<b>Gambar 4.11</b>	Kinerja ACC-PID Pada Jalan AK dan $v_{set} = 50$ km/jam.....	33
<b>Gambar 4.12</b>	Kinerja AFCC Pada Jalan BK dan $v_{set} = 50$ km/jam.....	34

<b>Gambar 4.13</b>	Kinerja ACC-PID Pada Jalan BK dan $v_{set} = 50$ km/jam .....	35
<b>Gambar 4.14</b>	Kinerja AFCC Pada Jalan AB dan $v_{set} = 50$ km/jam.....	36
<b>Gambar 4.15</b>	Kinerja ACC-PID Pada Jalan AB dan $v_{set} = 50$ km/jam .....	37
<b>Gambar 4.16</b>	Kinerja AFCC Pada Jalan BB dan $v_{set} = 50$ km/jam.....	38
<b>Gambar 4.17</b>	Kinerja ACC-PID Pada Jalan BB dan $v_{set} = 50$ km/jam .....	38
<b>Gambar 4.18</b>	Kinerja AFCC Pada Jalan AK dan $v_{set} = 60$ km/jam .....	39
<b>Gambar 4.19</b>	Kinerja ACC-PID Pada Jalan AK dan $v_{set} = 60$ km/jam.....	40
<b>Gambar 4.20</b>	Kinerja AFCC Pada Jalan BK dan $v_{set} = 60$ km/jam.....	41
<b>Gambar 4.21</b>	Kinerja ACC-PID Pada Jalan BK dan $v_{set} = 60$ km/jam .....	41
<b>Gambar 4.22</b>	Kinerja AFCC Pada Jalan AB dan $v_{set} = 60$ km/jam.....	42
<b>Gambar 4.23</b>	Kinerja ACC-PID Pada Jalan AB dan $v_{set} = 60$ km/jam .....	43
<b>Gambar 4.24</b>	Kinerja AFCC Pada Jalan BB dan $v_{set} = 60$ km/jam.....	44
<b>Gambar 4.25</b>	Kinerja ACC-PID Pada Jalan BB dan $v_{set} = 60$ km/jam .....	44

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Respon Transien Kontrol P, I, dan D .....	9
<b>Tabel 2.2</b> Parameter Adaptive Cruise Control (ACC).....	12
<b>Tabel 3.1</b> Fungsi Setiap Blok Pada Subsistem Ego Car dan Lead Car .....	17
<b>Tabel 3.2</b> Parameter Input Model Mobil .....	18
<b>Tabel 3.3</b> Koefisien Gesek Ban Mobil Terhadap Kondisi Jalan .....	18
<b>Tabel 3.4</b> Parameter Input Sistem ACC .....	20
<b>Tabel 3.5</b> Fuzzy Inference .....	21
<b>Tabel 4.1</b> Range Fuzzy Pada Variasi $v_{set}$ dan Variasi Kondisi Jalan .....	24
<b>Tabel 4.2</b> Nilai PID Pada Variasi $v_{set}$ dan Variasi Kondisi Jalan.....	25
<b>Tabel 4.3</b> Kinerja AFCC dan ACC-PID di Jalan AK ( $v_{set} = 30$ km/jam) .....	27
<b>Tabel 4.4</b> Kinerja AFCC dan ACC-PID di Jalan BK ( $v_{set}=30$ km/jam) .....	29
<b>Tabel 4.5</b> Kinerja AFCC dan ACC-PID di Jalan AB ( $v_{set}=30$ km/jam) .....	31
<b>Tabel 4.6</b> Kinerja AFCC dan ACC-PID di Jalan BB ( $v_{set} = 30$ km/jam) .....	32
<b>Tabel 4.7</b> Kinerja AFCC dan ACC-PID di Jalan AK ( $v_{set} = 50$ km/jam) .....	34
<b>Tabel 4.8</b> Kinerja AFCC dan ACC-PID di Jalan BK ( $v_{set} = 50$ km/jam) .....	35
<b>Tabel 4.9</b> Kinerja AFCC dan ACC-PID di Jalan AB ( $v_{set} = 50$ km/jam) .....	37
<b>Tabel 4.10</b> Kinerja AFCC dan ACC-PID di Jalan BB ( $v_{set} = 50$ km/jam) .....	39
<b>Tabel 4.11</b> Kinerja AFCC dan ACC-PID di Jalan AK ( $v_{set} = 60$ km/jam) .....	41
<b>Tabel 4.12</b> Kinerja AFCC dan ACC-PID di Jalan BK ( $v_{set} = 60$ km/jam) .....	42
<b>Tabel 4.13</b> Kinerja AFCC dan ACC-PID di Jalan AB ( $v_{set} = 60$ km/jam) .....	43
<b>Tabel 4.14</b> Kinerja AFCC dan ACC-PID di Jalan BB ( $v_{set} = 60$ km/jam) .....	45