

**SKRIPSI**  
**KLASIFIKASI KERUSAKAN STANG PISTON PADA MOTOR**  
**HONDA BEAT 110CC MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF**  
**TIRUAN – *BACKPROPAGATION***

***CLASSIFICATION OF PISTON HANDLEBAR DAMAGE ON A***  
***110CC HONDA BEAT MOTOR USING ARTIFICIAL NEURAL***  
***NETWORK – BACKPROPAGATION***



**ANDRIK ROHMATULOH**

**18107002**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO**  
**INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

**KLASIFIKASI KERUSAKAN STANG PISTON PADA MOTOR  
HONDA BEAT 110CC MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF  
TIRUAN – *BACKPROPAGATION***

***CLASSIFICATION OF PISTON HANDLEBAR DAMAGE ON A  
110CC HONDA BEAT MOTOR USING ARTIFICIAL NEURAL  
NETWORK – BACKPROPAGATION***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh**

**Gelar Sarjana Teknik (S.T)**

**Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto**

**2022**

Disusun Oleh

**ANDRIK ROHMATULOH**

**18107002**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Gunawan Wibisono, S.T., M.T.**

**Jaenal Arifin, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**KLASIFIKASI KERUSAKAN STANG PISTON PADA MOTOR**  
**HONDA BEAT 110CC MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF**  
**TIRUAN – BACKPROPAGATION**


***CLASSIFICATION OF PISTON HANDLEBAR DAMAGE ON A***  
***110CC HONDA BEAT MOTOR USING ARTIFICIAL NEURAL***


Disusun Oleh  
**ANDRIK ROHMATULOH**  
18107002


Telah dipertanggung jawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 30 Agustus


2022

Susunan Tim Penguji

Pembimbing 1 : Gunawan Wibisono, S.T., M.T (  )  
NIDN. 0627087901

Pembimbing 2 : Jaenal Arifin, S.T., M.Eng. (  )  
NIDN. 0603038002

Penguji 1 : Mas Aly Afandi, S.ST., M.T (  )  
NIDN. 0617059302

Penguji 2 : Slamet Indriyanto, S.T., M.T (  )  
NIDN. 0622028804

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.  
NIDN. 1012078103

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ANDRIK ROHMATULOH**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**KLASIFIKASI KERUSAKAN STANG PISTON PADA MOTOR HONDA BEAT 110CC MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN – *BACKPROPAGATION***" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 30 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Andrik Rohmatuloh)

## **PRAKATA**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan Karunia\_Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“KLASIFIKASI KERUSAKAN STANG PISTON PADA MOTOR HONDA BEAT 110CC MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN – BACKPROPAGATION”**.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya.
2. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah banyak memberikan doa dan dukungan kepada penulis secara moril maupun materil hingga skripsi ini dapat selesai.
3. Bapak Gunawan Wibisono S.T., M.T. selaku pembimbing I.
4. Bapak Jaenal Arifin, S.T., M.Eng. selaku dosen wali kelas S1TE-02-A sekaligus pembimbing II.
5. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T. IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Seluruh dosen, staff dan karyawan Program Studi S1 Teknik Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Seluruh teman-teman kelas S1TE 02-A yang telah memberi semangat dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
9. Seluruh teman-teman Himpunan Mahasiswa S1 Teknik Elektro (HMTE) yang telah memberi dukungan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
10. Sahabat dan rekan seperjuangan yang tiada henti memberi dukungan dan motivasi kepada penulis.

11. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan namanya.

## ABSTRAK

Pengolahan sinyal saat ini sering digunakan untuk sebuah penelitian. Salah satunya pengolahan sinyal dalam bentuk *audio/* suara. Pengenalan suara dapat diterapkan untuk mengetahui beberapa permasalahan, diantaranya yaitu pengenalan suara mesin sepeda motor. Terdapat berbagai macam pola suara mesin sepeda motor yang dapat menunjukkan jenis kerusakan dari mesin sepeda motor. Masih banyak pengguna sepeda motor yang belum paham mengenai kerusakan yang terjadi pada mesin sepeda motor. Dalam melakukan pengecekan mesin sepeda motor, para teknisi bengkel dapat mengetahui kerusakan sepeda motor hanya dengan mendengar bunyi mesin sepeda motor tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan mampu mendeteksi Kesehatan sepeda motor melalui suara mesinnya. Penelitian ini menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation* untuk proses klasifikasi suara. Stang piston menjadi jenis klasifikasi suara yang digunakan pada penelitian ini. Pada penelitian ini dibutuhkan 50 pola suara yang berbeda. Arsitektur JST *Backpropagation* yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 1 *hidden layer* dan 2 *hidden layer* supaya diperoleh hasil yang optimal. Pengujian menunjukkan bahwa akurasi tertinggi nilai MSE pada proses pengujian terdapat pada orde 8 dengan 2 *hidden layer* sebesar 0.00010034.

**Kata Kunci:** Klasifikasi, Sepeda motor, Piston, JST, *Backpropagation*

## **ABSTRACT**

*Signal processing is currently often used for research. One of them is signal processing in the form of audio / sound. Voice recognition can be applied to find out some problems, including the voice recognition of motorcycle engines. There are various kinds of motorcycle engine sound patterns that can show the type of damage from the motorcycle engine. There are still many motorcycle users who do not understand about the damage done to motorcycle engines. In checking the motorcycle engine, workshop technicians can find out the damage to the motorcycle just by hearing the sound of the motorcycle engine. Therefore, in this study will be able to detect the health of the motorcycle through the sound of its engine. The study used the Artificial Neural Network (ANN) BACKPROPAGATION method for the sound classification process. Piston handlebars became the type of sound classification used in this study. In this study, 50 different sound patterns were needed. The Backpropagation ANN architecture used in this study consists of 1 hidden layer and 2 hidden layers in order to obtain optimal results. The test shows that the highest accuracy of the MSE value in the testing process is on order 8 with 2 hidden layers of 0.00010034.*

**Keyword:** *Classification, motorcycle, piston, ANN, Backpropagation.*



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3. BATASAN MASALAH .....	2
1.4. TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.5. MANFAAT PENELITIAN .....	2
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN .....	2
BAB II .....	4
DASAR TEORI.....	4
2.1. KAJIAN PUSTAKA .....	4
2.2. DASAR TEORI.....	8
2.2.1. Jaringan Syaraf Tiruan .....	8
2.2.2. <i>Back Propagation</i> .....	9
2.2.3. Mesin Sepeda Motor .....	9
2.2.4. Piston.....	10
2.2.5. Motor beat 110cc.....	11
2.2.6. <i>Linear Predictive Coding (LPC)</i> .....	12
2.2.7. Format <i>audio wav</i> .....	12
BAB III.....	14
METODE PENELITIAN .....	14
3.1. ALAT YANG DIGUNAKAN.....	14
3.1.1 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	14

3.1.2	Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	14
<b>3.2.</b>	<b>ALUR PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3.</b>	<b>RANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>15</b>
<b>3.4.</b>	<b>METODE PENGUJIAN.....</b>	<b>17</b>
3.4.1.	Metode Pengujian Arsitektur JST <i>Backpropagation</i> .....	17
<b>BAB IV .....</b>	<b>20</b>	
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>	
<b>4.1 Implementasi Sistem .....</b>	<b>20</b>	
4.1.1	Proses ekstraksi ciri .....	20
4.1.2	Pengujian JST <i>Backpropagation</i> .....	25
<b>BAB V .....</b>	<b>89</b>	
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>89</b>	
<b>5.1 KESIMPULAN.....</b>	<b>89</b>	
<b>5.2 SARAN.....</b>	<b>89</b>	
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>90</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh struktur jaringan syaraf tiruan .....	8
Gambar 2.2 Arsitektur Algoritma <i>Backpropagation</i> [12].....	9
Gambar 2.3 Mesin Sepeda Motor[14].....	10
Gambar 2.4 Piston [13]. .....	11
Gambar 2.5 Motor Beat[14].....	11
Gambar 2.6 Struktur file .wav[16]. .....	13
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	15
Gambar 3.2 Rancangan Sistem .....	16
Gambar 3.3 Blok Diagram Klasifikasi data .....	17
Gambar 3.4 Ilustrasi Arsitektur <i>Backpropagation 1 hidden layer</i> .....	19
Gambar 4.1 Baca data suara .....	20
Gambar 4.2 Grafik sinyal suara piston rusak .....	20
Gambar 4.3 Grafik sinyal suara piston normal .....	21
Gambar 4.4 Hasil data proses <i>frame blocking</i> . .....	21
Gambar 4.5 Grafik sinyal dari proses <i>frame blocking</i> . .....	22
Gambar 4.6 Hasil data proses <i>Windowing</i> . .....	22
Gambar 4.7 Grafik sinyal dari proses <i>windowing</i> .....	23
Gambar 4.8 Data hasil konversi. ....	24
Gambar 4.9 Hasil data koefisien LPC dengan orde 8. ....	24
Gambar 4.10 Grafik data koefisien LPC orde 8.....	25
Gambar 4.11 <i>Best Validation Performance</i> orde 8 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	26
Gambar 4.12 Hasil <i>training regression</i> orde 8 dengan 1 <i>hidden layer</i> .....	26
Gambar 4.13 Hasil <i>test regression</i> orde 8 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	27
Gambar 4.14 Hasil <i>validation regression</i> orde 8 dengan 1 <i>hidden layer</i> .....	27
Gambar 4.15 <i>Output Jaringan</i> orde 8 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	28
Gambar 4.16 <i>Best Validation Performance</i> orde 8 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	29
Gambar 4.17 Hasil <i>training regression</i> orde 8 dengan 1 <i>hidden layer</i> .....	29
Gambar 4.18 Hasil <i>rest regression</i> orde 8 dengan 1 <i>hidden layer</i> .....	30
Gambar 4.19 Hasil <i>validation regression</i> orde 8 dengan 1 <i>hidden layer</i> .....	30
Gambar 4.20 <i>Output Jaringan</i> orde 8 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	31
Gambar 4.21 <i>Best Validation Performance</i> orde 8 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	32

Gambar 4.22 Hasil <i>training regression</i> orde 8 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	32
Gambar 4.23 Hasil <i>test regression</i> orde 8 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	33
Gambar 4.24 Hasil <i>validation regression</i> orde 8 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	33
Gambar 4.25 <i>Output Jaringan</i> orde 8 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	34
Gambar 4.26 <i>Best Validation Performance</i> orde 8 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	35
Gambar 4.27 Hasil <i>training regression</i> orde 8 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	35
Gambar 4.28 Hasil <i>test regression</i> orde 8 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	36
Gambar 4.29 Hasil <i>validation regression</i> orde 8 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	36
Gambar 4.30 <i>Output Jaringan</i> orde 8 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	37
Gambar 4.31 <i>Best Validation Performance</i> orde 10 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	38
Gambar 4.32 Hasil <i>training regression</i> orde 10 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	38
Gambar 4.33 Hasil <i>test regression</i> orde 10 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	39
Gambar 4.34 Hasil <i>validation regression</i> orde 10 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	39
Gambar 4.35 <i>Output Jaringan</i> orde 10 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	40
Gambar 4.36 <i>Best Validation Performance</i> orde 10 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	41
Gambar 4.37 Hasil <i>training regression</i> orde 10 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	41
Gambar 4.38 Hasil <i>test regression</i> orde 10 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	42
Gambar 4.39 Hasil <i>validation regression</i> orde 10 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	42
Gambar 4.40 <i>Output Jaringan</i> orde 10 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	43
Gambar 4.41 <i>Best Validation Performance</i> orde 10 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	44
Gambar 4.42 Hasil <i>training regression</i> orde 10 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	44
Gambar 4.43 Hasil <i>test regression</i> orde 10 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	45
Gambar 4.44 Hasil <i>validation regression</i> orde 10 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	45
Gambar 4.45 <i>Output Jaringan</i> orde 10 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	46
Gambar 4.46 <i>Best Validation Performance</i> orde 10 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	47
Gambar 4.47 Hasil <i>training regression</i> orde 10 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	47
Gambar 4.48 Hasil <i>test regression</i> orde 10 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	48
Gambar 4.49 Hasil <i>validation regression</i> orde 10 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	48
Gambar 4.50 <i>Output Jaringan</i> orde 10 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	49
Gambar 4.51 <i>Best Validation Performance</i> orde 12 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	50
Gambar 4.52 Hasil <i>training regression</i> orde 12 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	50
Gambar 4.53 Hasil <i>test regression</i> orde 12 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	51

Gambar 4.54 Hasil <i>validation regression</i> orde 12 dengan 1 <i>hidden layer</i> .....	51
Gambar 4.55 <i>Output Jaringan</i> orde 12 dengan 1 <i>hidden layer</i> . ....	52
Gambar 4.56 <i>Best Validation Performance</i> orde 12 dengan 1 <i>hidden layer</i> . ....	53
Gambar 4.57 Hasil <i>training regression</i> orde 12 dengan 1 <i>hidden layer</i> .....	53
Gambar 4.58 Hasil <i>test regression</i> orde 12 dengan 1 <i>hidden layer</i> . ....	54
Gambar 4.59 Hasil <i>validation regression</i> orde 12 dengan 1 <i>hidden layer</i> .....	54
Gambar 4.60 <i>Output Jaringan</i> orde 12 dengan 1 <i>hidden layer</i> . ....	55
Gambar 4.61 <i>Best Validation Performance</i> orde 12 dengan 2 <i>hidden layer</i> . ....	56
Gambar 4.62 Hasil <i>training regression</i> orde 12 dengan 2 <i>hidden layer</i> .....	56
Gambar 4.63 Hasil <i>test regression</i> orde 12 dengan 2 <i>hidden layer</i> . ....	57
Gambar 4.64 Hasil <i>validation regression</i> orde 12 dengan 2 <i>hidden layer</i> .....	57
Gambar 4.65 <i>Output Jaringan</i> orde 12 dengan 2 <i>hidden layer</i> . ....	58
Gambar 4.66 <i>Best Validation Performance</i> orde 12 dengan 2 <i>hidden layer</i> . ....	59
Gambar 4.67 Hasil <i>training regression</i> orde 12 dengan 2 <i>hidden layer</i> .....	59
Gambar 4.68 Hasil <i>test regression</i> orde 12 dengan 2 <i>hidden layer</i> . ....	60
Gambar 4.69 Hasil <i>validation regression</i> orde 12 dengan 2 <i>hidden layer</i> .....	60
Gambar 4.70 <i>Output Jaringan</i> orde 12 dengan 2 <i>hidden layer</i> . ....	61
Gambar 4.71 <i>Best Validation Performance</i> orde 14 dengan 1 <i>hidden layer</i> . ....	62
Gambar 4.72 Hasil <i>training regression</i> orde 14 dengan 1 <i>hidden layer</i> .....	62
Gambar 4.73 Hasil <i>test regression</i> orde 14 dengan 1 <i>hidden layer</i> . ....	63
Gambar 4.74 Hasil <i>validation regression</i> orde 14 dengan 1 <i>hidden layer</i> .....	63
Gambar 4.75 <i>Output Jaringan</i> orde 14 dengan 1 <i>hidden layer</i> . ....	64
Gambar 4.76 <i>Best Validation Performance</i> orde 14 dengan 1 <i>hidden layer</i> . ....	65
Gambar 4.77 Hasil <i>training regression</i> orde 14 dengan 1 <i>hidden layer</i> .....	65
Gambar 4.78 Hasil <i>test regression</i> orde 14 dengan 1 <i>hidden layer</i> . ....	66
Gambar 4.79 Hasil <i>validation regression</i> orde 14 dengan 1 <i>hidden layer</i> .....	66
Gambar 4.80 <i>Output Jaringan</i> orde 14 dengan 1 <i>hidden layer</i> . ....	67
Gambar 4.81 <i>Best Validation Performance</i> orde 14 dengan 2 <i>hidden layer</i> . ....	68
Gambar 4.82 Hasil <i>training regression</i> orde 14 dengan 2 <i>hidden layer</i> .....	68
Gambar 4.83 Hasil <i>test regression</i> orde 14 dengan 2 <i>hidden layer</i> . ....	69
Gambar 4.84 Hasil <i>validation regression</i> orde 14 dengan 2 <i>hidden layer</i> .....	69
Gambar 4.85 <i>Output Jaringan</i> dengan orde 14 dengan 2 <i>hidden layer</i> .....	70

Gambar 4.86 <i>Best Validation Performance</i> orde 14 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	71
Gambar 4.87 Hasil <i>training regression</i> orde 14 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	71
Gambar 4.88 Hasil <i>test regression</i> orde 14 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	72
Gambar 4.89 Hasil <i>validation regression</i> orde 14 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	72
Gambar 4.90 <i>Output Jaringan</i> dengan orde 14 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	73
Gambar 4.91 <i>Best Validation Performance</i> orde 16 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	74
Gambar 4.92 Hasil <i>training regression</i> orde 16 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	74
Gambar 4.93 Hasil <i>test regression</i> orde 16 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	75
Gambar 4.94 Hasil <i>validation regression</i> orde 16 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	75
Gambar 4.95 <i>Output Jaringan</i> dengan orde 16 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	76
Gambar 4.96 <i>Best Validation Performance</i> orde 16 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	77
Gambar 4.97 Hasil <i>training regression</i> orde 16 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	77
Gambar 4.98 Hasil <i>test regression</i> orde 16 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	78
Gambar 4.99 Hasil <i>validation regression</i> orde 16 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	78
Gambar 4.100 <i>Output Jaringan</i> dengan orde 16 dengan 1 <i>hidden layer</i> . .....	79
Gambar 4.101 <i>Best Validation Performance</i> orde 16 dengan 2 <i>hidden layer</i> . ....	80
Gambar 4.102 Hasil <i>training regression</i> orde 16 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	80
Gambar 4.103 Hasil <i>test regression</i> orde 16 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	81
Gambar 4.104 Hasil <i>validation regression</i> orde 16 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	81
Gambar 4.105 <i>Output Jaringan</i> orde 16 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	82
Gambar 4.106 <i>Best Validation Performance</i> orde 16 dengan 2 <i>hidden layer</i> . ....	83
Gambar 4.107 Hasil <i>training regression</i> orde 16 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	83
Gambar 4.108 Hasil <i>test regression</i> orde 16 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	84
Gambar 4.109 Hasil <i>validation regression</i> orde 16 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	84
Gambar 4.110 <i>Output Jaringan</i> orde 16 dengan 2 <i>hidden layer</i> . .....	85

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi mesin dan kelistrikan motor Beat.....	12
Tabel 4.1 Hasil pengujian JST.....	85