

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	PERAKUAN	i
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	xii
	SENARAI RAJAH	xiii
	SENARAI TATANDA	xviii
	SENARAI LAMPIRAN	xxi
1	Pengenalan	1
	1.1 Latar Belakang	1
	1.2 Kajian Kepustakaan	2
	1.3 Objektif Kajian	4
	1.4 Pernyataan Masalah	5
	1.5 Caruman	5
	1.6 Susunan Tesis	6

2	KESTABILAN SISTEM PENJANA SEGERAK	8
2.1	Pengenalan	8
2.2	Model Lelurus Penjana Segerak.	9
2.3	Masalah Kestabilan Sistem Penjana Segerak	15
2.4	Gelung Mekanik	17
2.5	Gelung Elektrik	19
2.6	Perubahan Voltan Pangkalan	21
2.7	Ringkasan	22
3	TINJAUAN KEPUSTAKAAN	24
3.1	Pengenalan	24
3.2	Rekabentuk Penstabil Sistem Kuasa Separa Kamiran Kebezaan Tala-diri untuk Sistem Kuasa Pelbagai Mesin	24
3.3	Kaedah Baru Untuk Kawalan Ujaan dengan Menggunakan Teori Set Kekaburan	26
3.4	Kestabilan Penjana Segerak Berasas Logik-kabur	28
3.5	Penstabil Sistem Kuasa Logik-kabur Saraf-tiruan untuk Pelbagai Mesin	30
3.6	Asas Aturan Penstabil Sistem Kuasa Logik-kabur yang di tala dengan Saraf-tiruan	32
3.7	Penstabil Sistem Kuasa Logik -Kabur Secara Berkomputer	33
3.8	Ringkasan	35

4	KAWALAN SARAF-KABUR BERSEPADU	36
4.1	Pengenalan	36
4.2	Sistem Logik-kabur	37
4.2.1	Konsep Himpunan Bahagian	37
4.2.2	Pemboleh ubah Linguistik	37
4.2.3	Fungsi Keanggotaan	38
4.2.4	Hubungan Logik-kabur	39
4.2.5	Model Matematik Logik-kabur	40
4.2.6	Tatarajah Asas Sistem Logik-kabur	51
4.3	Rangkaian Saraf-tiruan	55
4.3.1	Struktur Rangkaian	57
4.3.2	Fungsi Pengaktifan	60
4.3.3	Proses Pembelajaran	66
4.4	Kawalan Saraf-kabur bersepadu	74
4.4.1	Rekabentuk Kawalan Logik-kabur	77
4.4.2	Corak Kawalan Saraf-kabur Bersepadu	79
4.4.3	Rekabentuk Aturan Logik-kabur	79
4.5	Ringkasan	83
5	PENSTABIL SISTEM KUASA SARAF-KABUR BERSEPADU	85
5.1	Pengenalan	85
5.2	Sistem Kajian	86

5.3	Perkakasan	87
5.3.1	Kawalan Kelajuan	87
5.3.2	Kawalan Voltan Penjana Segerak	91
5.3.3	Pengukur Parameter Elektrik	94
5.3.4	Pemultiplek	102
5.3.5	Pengendali	103
5.3.6	Penyegerakan	106
5.4	Perisian	108
5.4.1	Pengendalian Motor	110
5.4.2	Pengendalian Penjana Segerak	112
5.4.3	Pengendalian Beban	113
5.5	Kawalan Saraf-kabur bersepadu berbantu berkomputer	115
5.5.1	Kawalan Logik-kabur	115
5.5.2	Kawalan Saraf-tiruan	120
5.5.3	Kawalan Saraf-kabur bersepadu	127
5.6	Ringkasan	129
6	KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	131
6.1	Pengenalan	131
6.2	Ujian Alternator Mikro Bekerja Sendiri	132
6.3	Ujian Alternator Mikro Bekerja Selari Dengan Bas Infinit	136
6.4	Perbincangan	140
6.4.1	Ujian Tanpa Penstabil Sistem Kuasa	140
6.4.2	Ujian Dengan Penstabil Sistem Kuasa	141

7	KESIMPULAN DAN CADANGAN	143
7.1	Kesimpulan	143
7.2	Cadangan	144
	RUJUKAN	145
	LAMPIRAN	150

SENARAI JADUAL

NO JADUAL	PERKARA	MUKA SURAT
4.1	Aturan yang diperolehi daripada data kawalan empirik untuk kawalan Logik-kabur	76
4.2	Aturan kekaburan untuk mengawal nilai pembelajaran dalam sistem saraf rambatan balikan	80
4.3	Kelebihan dan kelemahan sistem Logik-kabur dan Saraf-tiruan	83
5.1	Asas Kaedah fungsi pemboleh ubah e dan perubahan pemboleh ubah de	119
5.2	Set data pengujian sistem pembelajaran Saraf-kabur	122

SENARAI RAJAH

NO RAJAH	PERKARA	MUKA SURAT
1.1	Segi tiga Caruman penyelidikan	6
2.1	Penjana segerak yang dihubungkan dengan bas infinit	9
2.2	Dinamik asas penjana segerak.	10
2.3	Rajah blok model dinamik sebuah penjana segerak	12
2.4	Dinamik model tindak balas gegelung angkir terhadap perubahan sudut δ	13
2.5	Rajah blok model voltan	13
2.6	Model lurus dinamik sebuah mesin segerak	14
2.7	Rajah blok model dinamik gerak rotor dengan memasukan kesan gelung reaktif	15
2.8	Rajah blok Model gelung mekanik dinamik mesin segerak	18
2.9	Gambarajah fasa daya kilas segerak dan daya kilas redaman	18
2.10	Rajah blok komponen daya kilas yang dihasilkan oleh komponen negatif	20
2.11	Ciri tanggapan perubahan sudut terhadap waktu untuk berbagai nilai daya kilas	22
2.12	Rajah blok model sebuah mesin segerak dengan tambahan blok Penstabil Sistem Kuasa	23
3.1	Penstabil Sistem Kuasa Separa Kamiran Kebezaan Tala-diri	26
3.2	Penstabil Sistem Kuasa kawalan ujaan dan Pengatur Voltan Otomatik	28
3.3	Penstabil Sistem kuasa Logik-kabur	29
3.4	Keadaan penjana dalam Satah Fasa	30
3.5	Rajah blok Penstabil Sistem Kuasa dengan kaedah Saraf-tiruan	31

3.6	Penstabil Sistem Kuasa Logik-kabur yang di tala dengan Neural	33
3.7	Antara muka Penstabil Sistem Kuasa Logik-kabur berbantu komputer	34
3.8	Antara muka untuk menentukan Fungsi keanggotaan dalam kaedah Logik-kabur	34
4.1.	Sepadan (a) Set Klasik dan (b) Set Logik-kabur	41
4.2	Fungsi keanggotaan (a) set klasik dan (b) set Logik-kabur	42
4.3	Persilangan dua buah set Logik-kabur A dan B	43
4.4	Kesatuan dua buah set Logik-kabur A dan B	44
4.5	Pelengkap set Logik-kabur A dan B	45
4.6	Perbezaan Set Logik-kabur dengan Set Klasik	46
4.7	Fungsi keanggotaan segitiga dengan $a=2$, $b=6$, $c=8$	47
4.8	Fungsi keanggotaan trapezoid dengan $a=2$, $b=4$, $c=8$, $d=10$	47
4.9	Fungsi keanggotaan Gaussian dengan $C = 1$; $\sigma=5$, $d=10$	48
4.10	Fungsi keanggotaan $x = [2 \ 4]$	48
4.11	Tatarajah Sistem Kawalan Logik-kabur	51
4.12	(a) Pembahagian fungsi segitiga (b) tingkat keanggotaan	53
4.13	Penegasan dengan Kaedah Sentroid	55
4.14	(a) Susunan saraf Rangkaian Saraf-tiruan	56
4.14	(b) Rangkaian Saraf-tiruan dengan 3 lapisan	56
4.15	Rangkaian Saraf-tiruan dengan lapisan tunggal	58
4.16	Rangkaian Saraf-tiruan dengan banyak lapisan	58
4.17	Rangkaian Saraf-tiruan dengan lapisan kompetitif	59
4.18	Fungsi pengaktifan: Langkah perduaan pengehad tetap	60
4.19	Fungsi pengaktifan: Undak Perduaan ambang	61
4.20	Fungsi pengaktifan: Fungsi simetri undak dwikutub	61
4.21	Fungsi pengaktifan: Ambang dwikutub	62
4.22	Fungsi pengaktifan: Lelurus	62
4.23	Fungsi pengaktifan: Ketepuan Lelurus	63
4.24	Fungsi pengaktifan: Dwikutub Ketepuan Lelurus	64
4.25	Fungsi pengaktifan: Sigmoid Perduaan	65
4.26	Fungsi pengaktifan: Sigmoid Dwikutub	66
4.27	Arkitek Rangkaian kaedah Hubb	68
4.28	Pembatasan lurus dengan perseptron	69

4.29	Arkitek Rangkaian rambatan balikan	70
4.30	Fungsi keanggotaan untuk pengekodan aturan-aturan Logik-kabur	75
	(a) Fungsi keanggotaan untuk halaju	
	(b) fungsi keanggotaan untuk pecutan	
	(c) keluaran dari fungsi keanggotaan untuk mengawal voltan	
4.31	Corak penggunaan Logik-kabur untuk mendapatkan nilai pembelajaran pada saraf rambatan balikan	79
4.32	Fungsi keanggotaan yang dipilih dari penerapan Saraf-kabur	81
	(a) fungsi keanggotaan untuk isyarat ralat masukan	
	(b) fungsi keanggotaan dari parameter keluaran nilai pembelajaran	
5.1	Rajah blok Penstabil Sistem dalam sistem kuasa elektrik	85
5.2	Set alternator mikro yang digunakan dalam penyelidikan ini	86
5.3	Rajah blok kawalan kelajuan motor arus terus	87
5.4	Litar 3 fasa Penerus Terkawal Silikon	89
5.5	(a) Rajah blok litar picuan penerus terkawal silicon FC36M	90
	(b) modul FC36M	
5.6	Rajah blok Kawalan kelajuan motor arus terus secara digital	91
5.7	Rajah blok pengaturan voltan penjana segerak secara Berkomputer	92
5.8	Litar Penerus terkawal silikon untuk arus medan Penjana	93
5.9	Modul SPKC 200 – 2400	93
5.10	Titik pengukuran parameter elektrik daripada set alternator mikro	94
5.11	Rajah blok pengukuran voltan secara berkomputer	95
5.12	Litar isyarat dan litar pengawal gandaan	96
5.13	Bekalan kuasa yang diperlukan oleh litar pengukuran Voltan secara berkomputer	96
5.14	(a) Litar pengukuran arus secara berkomputer	97
5.14	(b) Rajah perkakasan pengukur arus secara berkomputer	97
5.15	(a) Rajah blok pengukuran kuasa elektrik	99
5.15	(b) Litar pengukuran kuasa elektrik	99
5.15	(c) Perkakasan pengukur kuasa elektrik	100
5.16	Litar pemasangan transduser kuasa elektrik	100
5.17	(a) Litar transduser kuasa <i>MOCI</i>	101
5.17	(b) Ciri penskalaan masukan dan keluaran <i>MOCI</i>	101

5.18	(a)	Rajah blok pemultiplek	102
5.18	(b)	Perkakasan pemultiplek	102
5.19		Rajah blok pengawalan mesin secara berkomputer	103
5.20	(a)	Litar gandaan arus pengendali	104
5.20	(b)	Gandaan arus pengendali	104
5.20	(c)	Litar pengendali set alternator mikro	105
5.20	(d)	Pengendali set alternator mikro	105
5.21		Litar penyegerakan antara penjana dengan bas infinit	106
5.22		Litar penyegerakan antara Penjana dan bas infinit	107
5.23	(a)	Antara muka perisian Penstabil Sistem Kuasa dengan meter analog	109
5.23	(b)	Paparan graf Antara muka	109
5.24		Carta alir pengendalian motor	110
5.25	(a)	Mesej kesalahan sistem tidak siap	111
5.25	(b)	Mesej kesalahan fatal	111
5.25	(c)	Mesej bila sistem sedia untuk dikendalikan	111
5.26		Carta alir pengendalian Penjana	113
5.27		Carta alir pengendalian beban	114
5.28		Carta alir kaedah kawalan Logik-kabur	116
5.29	(a)	Pembahagian fungsi segitiga pembolehkan ralat masukan dalam proses pengkaburan	117
5.29	(b)	Pembahagian fungsi segitiga pembolehkan perubahan ralat masukan dalam proses pengkaburan	118
5.30		Antara muka pengguna kawalan Logik-kabur	120
5.31		Carta alir Proses pembelajaran dalam kaedah rambatan balikan Saraf-tiruan	121
5.32		Konfigurasi Saraf-tiruan dengan 2 lapisan masukan, 4 lapisan tersembunyi dan 2 lapisan keluaran	123
5.33	(a)	Rajah blok proses pembelajaran Saraf-tiruan, rambatan balikan	123
5.33	(b)	Cartaalir proses pembelajaran Saraf-tiruan, rambatan balikan	124
5.34		Antaramuka perisian Saraf-tiruan rambatan balikan	125
5.35		Graf ralat terhadap jumlah proses pembelajaran	126

5.36	Carta alir proses pembelajaran sistem Saraf-kabur	127
5.37	Penstabil Sistem Kuasa Bersepadu dengan tiga kawalan gelung tutup	130
6.1	Litar ujikaji set mikro alternator	131
6.2	Ciri Pengatur Voltan Automatik tanpa sistem kawalan	132
6.3	Ciri Pengatur Voltan Automatik dengan sistem kawalan konvensional	132
6.4	Ciri Pengatur Voltan Automatik dengan sistem kawalan Logik-kabur	133
6.5	Ciri Pengatur Voltan Automatik dengan sistem kawalan Saraf-kabur	133
6.6	Ciri kelajuan tanpa sistem kawalan (gelung terbuka)	134
6.7	Ciri kelajuan dengan sistem kawalan konvensional	134
6.8	Ciri kelajuan dengan sistem kawalan Logik-kabur	135
6.9	Ciri kelajuan dengan sistem kawalan Saraf-kabur	135
6.10	Ciri sistem kuasa tanpa Penstabil Sistem Kuasa pada perubahan beban 1.25 kW	136
6.11	Ciri sistem kuasa dengan kawalan konvensional Penstabil Sistem Kuasa pada perubahan beban 1.25 kW	137
6.12	Ciri sistem kuasa dengan kawalan Logik-kabur Penstabil Sistem Kuasa pada perubahan beban 1.25 kW	137
6.13	Ciri sistem kuasa dengan kawalan Saraf-kabur Penstabil Sistem Tenaga pada perubahan beban 1.25 kW	138
6.14	Ciri sistem kuasa tanpa Penstabil Sistem Kuasa pada perubahan beban 2.25 kW	138
6.15	Ciri sistem kuasa dengan kawalan konvensional Penstabil Sistem Kuasa pada perubahan beban 2.25 kW	139
6.16	Ciri sistem kuasa dengan kawalan Logik-kabur Penstabil Sistem Kuasa pada perubahan beban 2.25 kW	139
6.17	Ciri sistem kuasa dengan kawalan Saraf-kabur Penstabil Sistem Tenaga pada perubahan beban 2.25 kW	140

SENARAI TATATANDA

ϕ	fluks
δ	sudut mesin
$\Delta\delta$	perubahan sudut mesin
ξ	faktor redaman
μ	pemboleh ubah Logik-kabur
\otimes	fungsi perduaan Logik-kabur
x	pengabur (x_0)
Y_n	keluaran ke n
$-\eta$	pemberat lapisan kompetitif
y_{in}	masukan rangkaian ke unit keluaran
δk	isyarat ralat
ξ	faktor redaman
$\Delta\delta$	paksi nyata
A	nilai pecutan
A_s	skala pecutan
c	pemalar
D	pekali redaman mesin
E	daya gerak elektrik
E_{FD}	fluks medan magnet
$E'q$	voltan medan
E_{FD}	voltan medan ujaan
$\Delta E'q$	perubahan voltan medan
ΔE_{FD}	perubahan voltan medan ujaan
f_L	frekuensi talian
F_a	faktor skala

f_g	frekuensi penjana
$G(s)$	isyarat keluaran kawalan
I_f	arus ujaan penjana
I	arus
J	momen inersia
$J\omega^2$	tenaga kinetik
M	momentum sudut
n	kelajuan
n	pengabur (n_0)
P	kuasa aktif
p	pengabur (p_0)
ΔP_{el}	perubahan kuasa elektrik
P_{acc}	kuasa pecutan
PB	positif besar
PM	positif tengah
PS	positif kecil
NB	negatif besar
PM	negatif tengah
PS	negatif kecil
ΔP	perubahan kuasa
Q	kuasa regangan
T_m	daya kilas mekanik
T_e	daya kilas elektrik
T_a	selisih daya kilas elektrikal dan daya kilas mekanik
T_s	daya kilas segerak
T_D	daya kilas redaman
t	sasaran
$T(\mu)$	barisan linguistik ubah Logik-kabur
ΔT_e	perubahan daya kilas elektrik
ΔT_m	perubahan daya kilas mekanik
$u(t)$	isyarat kestabilan
ΔV	perubahan voltan
v	pengabur (v_0)
V	voltan

V_{ref}	voltan rujukan
ω	kelajuan sudut
ω_o	kelajuan sudut segerak
ω_n	frekuensi tabii
ω_R	frekuensi redaman
$\Delta\omega$	perubahan kelajuan mekanikal
ω_n	frekuensi tabii
ω_R	frekuensi redaman
w_i	pemberat data ke $- i$
$\Delta\omega$	paksi khayal
ΔW_{jk}	pembetulan pemberat
ΔW_{ok}	pembetulan pincang
x_i	masukan data ke $- i$
X_n	masukan ke n
ZE	sifar

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	PERKARA	MUKA SURAT
A	Tatacara Penstabil Sistem Kuasa	150
B	Tatacara Menjalankan Motor	157
C	Tatacara Mengawal Motor	158
D	Tatacara Mengawal Voltan Penjana	159
E	Tatacara Menjalankan Beban	160
F	Tatacara Mengawal Beban	161
G	Tatacara Kawalan Logik-kabur	162
H	Tatacara Pemboleh Ubah Kawalan Logik-kabur	164
I	Tatacara Pengaburan Kawalan Logik-kabur	166
J	Tatacara Proses Kawalan Logik-kabur	167
K	Tatacara Proses Pembelajaran Saraf-tiruan	168
L	Tatacara Proses Kawalan Saraf-kabur	170