

Bidang Unggulan: Infrastruktur, Material dan Teknologi Informasi
Kode Topik Penelitian D9.4
Kode Rumpun Ilmu 451

**USULAN
PENELITIAN GRUP RISET UDAYANA**



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING MOTOR INDUKSI
BERBASIS FUZZY LOGIC CONTROLLER**

Prof. Dr. Ir. Rukmi Sari Hartati, MT./ 0013085304
Dr. Ida Bagus Gede Manuaba, ST., MT./ 0009016913

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS UDAYANA
Pebruari 2018**

**HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL
PENELITIAN GRUP RISET UDAYANA**

Judul	: Rancang Bangun Sistem Monitoring Motor Induksi Berbasis Fuzzy Logic
Peneliti / Pelaksana	: Prof. Ir. RUKMI SARI HARTATI, MT., Ph.D
Nama lengkap	: 195308131979032001 / 0013085304
NIP/NIDN	: Profesor / Tidak ada
Jabatan Fungsional/Stuktural	: S1 Teknik Elektro
Program Studi	: 081238203599
Nomor HP	: rukmisari@unud.ac.id
Alamat Surel (e-mail)	
Anggota 1	: Dr. Ida Bagus Gede Manuaba, ST., MT
Nama Lengkap	: 0009016113
NIDN	: S1 Teknik Elektro
Perguruan-Tinggi	
Institusi Mitra (jika ada)	
Nama Institusi Mitra	
Alamat	
Penanggung Jawab	
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke-1 dari rencana 1 tahun
Biaya Diusulkan	: Rp. 50.000.000

Mengetahui
Dekan/Direktur Fakultas Teknik

(Prof. Ir. Ngakan Putu Gede Suardana, MT, Ph.D.)
NIP:196409171989031002

Denpasar, 15 Februari 2018
Ketua Tim Pelaksana

(Prof. Ir. RUKMI SARI HARTATI, MT., Ph.D)
NIP:195308131979032001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Udayana



(Prof. Dr. Ir. I Gede Rai Maya Temaja, MP.)
NIP:196210091988031002

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
DAFTAR ISI	
RINGKASAN	
BAB I PENDAHULUAN.....	5
1.1 Latar Belakang	5
1.2 Tujuan Khusus Usulan Penelitian	6
1.3 Urgensi Penelitian	6
1.4 Target Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 State of The Art Review	6
2.2 Penelitian Pendahuluan	8
2.3 Kontribusi Penelitian.....	8
BAB III METODE PENELITIAN	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.2 Data	9
3.2.1 Jenis Data.....	9
3.2.2 Sumber Data	9
3.3 Langkah-langkah Penelitian.....	10
BAB IV BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	
4.1 Biaya	18
4.2 Jadwal Penelitian	18
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

RINGKASAN

Motor induksi sangkar bajing merupakan motor listrik AC yang paling banyak digunakan pada industry. Motor jenis ini dipilih karena karena tidak memiliki sikat komutator, dan konstruksinya kuat, sehingga mampu menahan lonjakan arus yang besar, dan mudah untuk perbaikan dan perawatan. Permasalahan yang sering terjadi adalah ketidakseimbangan tegangan suplai yang menyebabkan efisiensi motor menurun. Ketidakseimbangan tegangan akan mengakibatkan terjadinya arus tidak seimbang pula. Akibat arus fasa yang jauh lebih besar dari fasa yang lain mengakibatkan peningkatan suhu dan kecepatan pada motor. Penelitian ini dilakukan untuk memonitor motor induksi sehingga dapat mengetahui kondisi motor saat menerima ketidakseimbangan tegangan. Metode yang digunakan sistem monitoring kondisi motor induksi yaitu metode *fuzzy logic*. Parameter yang dapat dimonitor dikategorikan menjadi tiga kondisi yaitu kondisi motor normal (good), gangguan (damage) dan gangguan serius (serious damage).

Kata kunci : Motor Induksi Sangkar Bajing, Ketidakseimbangan Tegangan, *Fuzzy Logic*

BAB I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Motor listrik merupakan sebuah mesin elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini dimanfaatkan untuk memutar atau menggerakkan seperti bor listrik, kipas angin, *conveyor*, pompa dan lain-lain. Secara umum motor listrik di bagi menjadi 2 jenis yaitu motor listrik arus searah (DC) dan arus bolak-balik (AC). Motor AC lebih banyak digunakan daripada motor DC karena arus AC dapat dibangkitkan dengan mudah dan didistribusikan dengan biaya yang lebih murah. Selain itu, memiliki keunggulan dalam hal perawatan. Motor induksi sangkar baging adalah jenis motor AC yang paling banyak digunakan, karena tidak memiliki sikat dan komutator, sehingga mampu menahan lonjakan arus yang cukup besar.

Permasalahan yang sering terjadi pada pengoperasian motor induksi adalah ketidakseimbangan tegangan. Secara Ideal, tegangan yang disuplai motor induksi 3 fasa berbentuk sinusoidal dan seimbang. Keadaan seimbang didefinisikan ketiga vektor tegangan sama besar dan membentuk sudut 120° satu sama lain. Sedangkan keadaan tidak seimbang seperti ketiga vektor tidak membentuk sudut 120° , ketiga vektor tidak sama besar. Ketidakseimbangan tegangan selalu terjadi yang diakibatkan oleh pembebanan satu fasa jaringan tegangan rendah (Ronald P. Sinaga, 2011).

Ketidakseimbangan tegangan menyebabkan ketidakseimbangan arus, sehingga efisiensi motor induksi menurun dan terjadi peningkatan panas (Pekik Argo, 2011). Untuk mencegah efisiensi dan panas berlebih yang menyebabkan kerusakan maka dibuat sebuah sistem monitoring berbasis fuzzy logic. Kelebihan fuzzy logic mempunyai kemampuan dalam proses penalaran secara linguistik, sehingga tidak memerlukan persamaan matematik dari objek yang akan dipantau. Penelitian serupa telah dilakukan oleh Zeraoulia (2005) dengan motor induksi rotor sangkar baging dengan 4 kutub yang terhubung delta (Δ). Hasil dari percobaan untuk gangguan pada motor induksi dapat didiagnosis menggunakan metode logika *fuzzy*. Perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya terletak pada disain fuzzy logic, sehingga memperoleh unjuk kerja yang lebih baik.

Motor induksi 3 fasa terhubung bintang (Y) digunakan pada penelitian ini dengan memonitor tegangan, arus, kecepatan putar dan suhu sebagai input fuzzy logic, sehingga kondisi motor (output fuzzy logic) dapat dimonitor secara akurat setiap saat. Hal ini sesuai dengan RIP Universitas Udayana yaitu bidang unggulan infrastruktur, material dan teknologi informasi dengan topik sistem terpendam (embedded system) sub topik pembuatan model

untuk problem solving yang kompleks serta pembuatan prototipe dan study kelayakan ekonomi-teknik

Tujuan Khusus Usulan Penelitian

Tujuan khusus usulan penelitian ini mendisain alat untuk memonitor operasi motor induksi 3 fasa berbasis fuzzy logic menggunakan mikrokontroller agar bekerja sesuai karakteristik input (tegangan fasa, arus fasa, kecepatan putar motor dan suhu motor), sehingga kondisi motor sebahai output dapat dimonitor secara akurat setiap saat baik pada beban penuh maupun tanpa beban.

Urgensi Penelitian

Adapun urgensi yang diharapkan dalam penelitian ini antara lain.

1. Membuat desain sistem monitoring motor induksi 3 fasa jenis sangkar bajing berbasis fuzzy logic dengan cara cerdas secara otomatis.
2. Membuat model kontrol monitoring berbasis fuzzy logic menggunakan Microcontroller ATMEGA 2560 dengan input (tegangan fasa, arus fasa, kecepatan dan suhu motor dengan output kondisi kerja motor).
3. Memperoleh unjuk kerja sistem monitoring motor induksi 3 fasa sangkar bajing berbasis fuzzy logic dengan keakuratan yang lebih baik dari penelitian sebelumnya.

Target Penelitian

Target yang diharapkan dalam penelitian ini antara lain.

1. Membuat model prototype sistem monitoring motor induksi 3 fasa sangkar bajing menggunakan mikrokontroller berbasis fuzzy logic.
2. Publikasi paper pada SENASTEK 2018
3. Jurnal International IJEAS

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 State of The Art Review

Penelitian yang membahas masalah deteksi gangguan pada motor induksi telah banyak dilakukan dengan berbagai metode. Gangguan yang sering terjadi adalah ketidakseimbangan tegangan. Ketidakseimbangan tegangan menyebabkan efisiensi motor induksi menurun dan menyebabkan ketidakseimbangan arus yang lebih besar serta peningkatan panas yang lebih pada motor induksi. Ketidakseimbangan tersebut bisa dipantau atau dimonitoring dengan tegangan yang masuk kedalam motor induksi.

Penelitian tentang monitoring kondisi stator motor induksi dengan metode logika *fuzzy* telah dilakukan oleh Zeraouia (2005). Kondisi motor induksi dijelaskan dengan menggunakan variabel linguistik. Himpunan *fuzzy* dan *membership function* menggambarkan amplitudo arus stator. Diagnosis kondisi motor induksi menggunakan aturan *fuzzy inference*. Motor induksi yang digunakan adalah motor induksi rotor sangkar tupai dengan 4 kutub yang terhubung delta (Δ). Awalnya, motor induksi diuji dengan keadaan normal untuk menentukan arus stator dengan keadaan motor normal. Kemudian dilakukan ketidakseimbangan tegangan pada stator dengan menambahkan tahanan 0.2 pu pada salah satu fasa. Hasil dari percobaan tersebut dapat didiagnosis dengan metode logika *fuzzy* untuk gangguan pada motor induksi. Menggunakan metode logika *fuzzy* menginterpretasikan sinyal sensor arus pada motor induksi untuk memonitoring kondisi stator pada motor induksi. Pengolahan sinyal yang benar dan memasukannya ke dalam sistem *fuzzy* untuk mendapatkan diagnosis yang akurat.

Penelitian yang dilakukan Davar Mirabbasi pada tahun 2009, tentang dampak dari ketidakseimbangan tegangan pada motor induksi. Menyatakan defisiensi seperti ketidakseimbangan tegangan dalam sumber tegangan dapat mengakibatkan masalah seperti *overvoltage*, *excessive losses*, dan *interfrance* pada *control electronics*. Pengaruh ketidakseimbangan yang telah diselidiki kemudian memonitor kondisi tidak sehat menggunakan parameter motor induksi itu sendiri. Dalam hal ini, motor itu sendiri dapat bertindak sebagai sensor yang mendeteksi kondisi ketidaknormalan motor induksi. Dan menyimpulkan bahwa prosedur baru yang komprehensif dan umum guna memprediksi kinerja *steady-state* dari kondisi motor induksi tidak seimbang berfokus pada efisiensi, arus dan faktor daya. Dan juga mengatakan bahwa ketidakseimbangan tegangan menyebabkan efisiensi menurun dan amplitudo arus dan torsi meningkat secara signifikan.

M.S Ballal dengan penelitiannya yang berjudul *Fuzzy System for the Detection of Power Quality Performance on Induction Motor* pada tahun 2008. Penelitian yang dilakukan mendeteksi kualitas daya yang masuk dalam motor induksi dengan menggunakan metode logika *fuzzy*. Penelitian tersebut menggunakan motor induksi sangkar tupai, 3 fasa, 4 kutub, dan terhubung delta (Δ). Motor ditambahkan dengan generator DC dan memberikan nilai beban konstan. Dengan serangkaian Motor-Alternator digunakan untuk memvariasikan tegangan dan frekuensi. Untuk mendeteksi kualitas daya yang menggunakan logika *fuzzy* hanya pada mode operasionalnya saja.

Pada penelitian ini difutamakan untuk sistem monitoring kondisi tegangan stator motor induksi 3 fasa dengan metode *Fuzzy Logic* dalam simulai Matlab, menggunakan 2

tahapan. Motor yang digunakan adalah motor induksi 3 fasa, memiliki 2 kutub dan terhubung bintang (Y). Tahap pertama dengan membuat *test rig* untuk meneliti pengaruh ketidakseimbangan tegangan terhadap kinerja motor induksi 3 fasa. Motor dihubungkan paralel dengan beban yang divariasikan dengan menggunakan lampu pijar pada masing-masing fasa. Lampu pijar disini digunakan untuk mendapatkan ketidakseimbangan tegangan pada sumber 3 fasa. Dilanjutkan dengan tahap kedua, setelah percobaan dilakukan data hasil percobaan digunakan sebagai *membership function* untuk dimasukkan kedalam logika *fuzzy*. Penelitian ini dimungkinkan untuk mendapatkan hasil yang akurat tentang kondisi motor induksi 3 fasa.

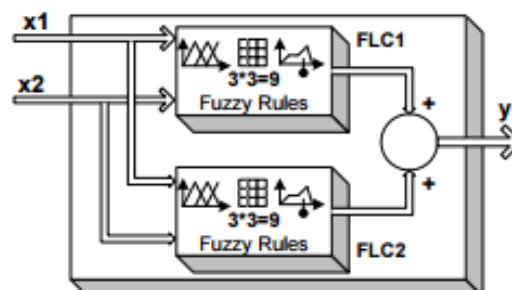
2.2 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang telah dilakukan yakni menggunakan simulasi dengan tiga input yaitu tegangan fasa, dengan satu output berupa monitoring kondisi motor. Hasil yang diperoleh antara lain:

1. Pemberian informasi kondisi motor dengan sistem monitoring kondisi tegangan stator motor induksi 3 fasa dengan metode *fuzzy logic* dalam simulasi Matlab berdasarkan tegangan suplai pada motor induksi.
2. Sistem monitoring kondisi tegangan stator motor induksi 3 fasa dengan metode *fuzzy logic* dalam simulasi Matlab sudah dapat dibuat dan dapat bekerja dengan baik.

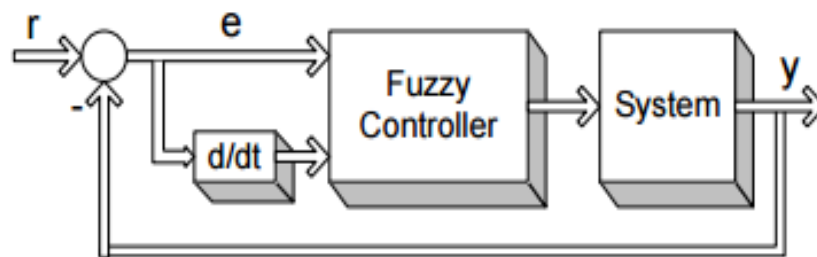
2.3 Kontribusi Penelitian

Kontribusi yang akan dihasilkan dari penelitian ini dapat dijelaskan sebagai uraian berikut. Berdasarkan data penelitian pendahuluan serta keterangan pada spesifikasi motor dengan jelas dapat dilihat untuk mendapatkan keluaran berupa kondisi motor diperlukan informasi berupa data tegangan, arus, kecepatan dan suhu motor. Hal ini akan dapat menghindari kerusakan motor akibat ketidakseimbangan tegangan. Model fuzzy logic yang diusulkan seperti pada gambar 2.1 (Timoty J. Ross, 1995)



Gambar 2.1 Model Logika fuzzy

Sedangkan model sistem pengontrolan menggunakan metode fuzzy logic dapat dilihat pada gambar 2.2 (Timoty J. Ross, 1995).



Gambar 2.2 Model Struktur Sistem Pengontrolan Logika fuzzy

Setelah melakukan simulasi sistem akan direkomendasikan hasil yang dibuat mencakup masalah pengelolaan energi listrik yaitu lama waktu pengoperasian aerator yang dapat mengurangi penggunaan energi listrik di IPAL Suwung, Denpasar

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Konversi Energi Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana, dengan waktu penelitian yang dimulai pada bulan Juni sampai Oktober 2018.

3.2 Data

3.2.1 Jenis Data

Data-data yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah data kuantitatif yang berupa tegangan, arus, kecepatan putar dan suhu motor berdasarkan hasil pengukuran.

3.2.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Data primer, yaitu berupa data-data yang diperoleh langsung dari hasil pengukuran keadaan motor induksi 3 fasa saat beroperasi.

2. Data sekunder, yaitu berupa data-data yang diperoleh dari buku teks, jurnal, internet, dan literatur lainnya yang mendukung tentang motor induksi 3 fasa.

3.3 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian sistem monitoring kondisi tegangan motor induksi 3 fasa sebagai berikut:

1. Perancang block diagram *test rig*.

Block diagram *test rig* adalah gambaran dari *test rig* yang berisikan motor induksi 3 fasa, catu daya, beban, dan alat ukur yang akan dibuat di Laboratorium Konversi Energi Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana. Rancangan ini merupakan panduan dalam membangun *test rig*.

2. Persiapan alat dan peralatan penelitian

Alat dan peralatan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini secara garis besar sebagai berikut:

A. Motor induksi 3 fasa

Motor yang digunakan dalam pengukuran ini adalah motor induksi 3 fasa dengan rotor sangkar bajing. Stator motor ini terhubung bintang (Y).



Gambar 3.1 Motor induksi 3 fasa

Motor induksi 3 fasa yang digunakan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Tegangan nominal = 380V
- Arus nominal = 1.1 A
- Daya nominal = 0.33 KW
- $\text{Cos } \phi$ nominal = 0.78

- Frekuensi tegangan nominal = 50 Hz
- Kecepatan putar nominal = 2760 min⁻¹

Semua spesifikasi tersebut terdapat pada name plate motor induksi 3 fasa seperti (gambar 3.2) yang akan digunakan dalam pengukuran ini.



Gambar 3.2 Name plate pada motor induksi 3 fasa

B. Pensimulasi ketidakseimbangan tegangan

Untuk mensimulasikan ketidakseimbangan tegangan dengan menggunakan beban lampu maka dibuat pensimulasi ketidakseimbangan tegangan. Pensimulasi ketidakseimbangan tegangan ini terdapat 6 rumah lampu dan tiap fasa diberikan 2 rumah lampu. Rumah lampu tersebut digunakan untuk mensimulasikan ketidakseimbangan tegangan melalui kombinasi beban lampu. Pensimulasi ketidakseimbangan tegangan ini juga terdapat soket yang digunakan untuk menghubungkan sumber tegangan, alat ukur, dan motor induksi 3 fasa.



Gambar 3.3 Pensimulasi ketidakseimbangan tegangan

C. Alat ukur yang digunakan

- Multimeter

Multimeter yang digunakan dalam pengukuran ini adalah digital multimeter CD771. Multimeter ini digunakan untuk mengukur tegangan dan arus pada masing-masing fasa. Jadi dalam pengukuran ini menggunakan 6 buah

multimeter, 3 buah untuk mengukur tegangan pada masing-masing fasa dan 3 buah untuk mengukur arus pada masing-masing fasa .



Gambar 3.4 Multimeter

- *Tachometer*

Tachometer yang digunakan dalam pengukuran ini adalah digital tachometer EE-1. *Tachometer* ini digunakan untuk mengukur kecepatan putar dari motor induksi 3 fasa. Untuk mengukur kecepatan putar, ujung *tachometer* diletakkan pada poros dari motor induksi 3 fasa tekan dan tahan tombol pada *tachometer*.

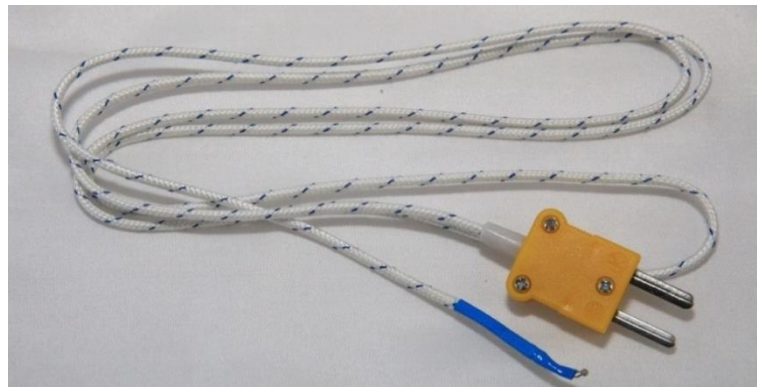


Gambar 3.5 Tachometer

- *Thermocouple*

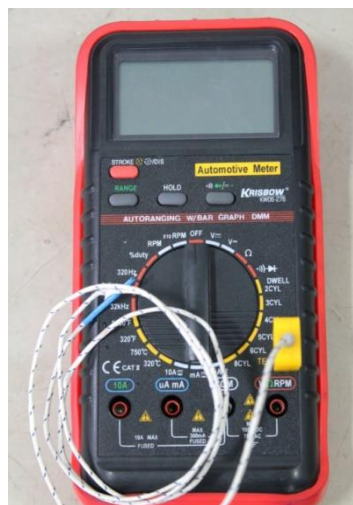
Thermocouple merupakan salah satu dari beberapa jenis sensor temperatur yang menggunakan metode secara elektrik yang terdiri dari dua buah konduktor (logam) yang menghasilkan tegangan sebanding dengan perbedaan suhu antara kedua konduktor. *Thermocouple* yang digunakan dalam pengukuran ini adalah *thermocouple* Tipe K. *Thermocouple* ini sendiri mempunyai *slope* yang besar dan memiliki sensitivitas yang lebih tinggi jika

dibandingkan dengan *thermocoupe* yang lainnya. Hal ini menyebabkan *thermocoupe* ini dapat mengukur dalam *range* suhu yang besar termasuk suhu yang tinggi. *Thermocoupe* tipe K terbuat dari bahan *chromel* pada bagian kaki positifnya dan *alumel* (*nickel / 5% aluminium* dan *silicon*) pada bagian kaki negatifnya. Rentang suhunya -190°C sampai 1260°C .



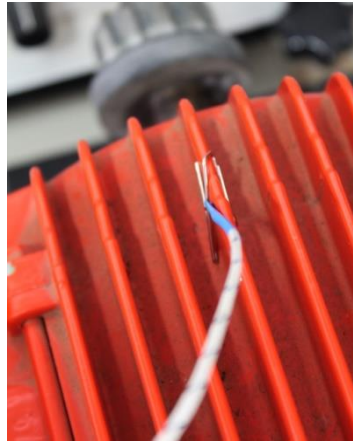
Gambar 3.6 *Thermocoupe* Tipe K

Sedangkan *interface* yang digunakan untuk melihat besar suhu adalah automotive multimeter KW06-276.



Gambar 3.7 Multimeter *thermocoupe*

Pemasangan *thermocoupe* pada motor induksi 3 fasa dapat dilihat pada gambar 3.8. Ujung *thermocoupe* ditempelkan pada badan motor.



Gambar 3.8 Pemasangan thermocouple pada motor induksi 3 fasa

3. Membangun *test rig*.

Membangun *test rig* penelitian dilakukan di Laboratorium Konversi Energi Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana dengan panduan dari block diagram yang telah dibuat.

4. Monitoring ketidakseimbangan catu daya pada laboratorium.

Sebelum pengumpulan data, dilakukan monitoring catu daya pada laboratorium dalam 1 hari terhitung dari 9.00 WITA sampai 18.00 WITA (9 jam). Monitoring ini bertujuan untuk mengetahui fluktuasi catu daya yang terjadi di laboratorium.

5. Monitoring tanpa beban dan tanpa mensimulasikan ketidakseimbangan tegangan.

Monitoring yang pertama adalah monitoring motor tanpa beban dan tanpa mensimulasikan ketidakseimbangan tegangan. Monitoring ini untuk mengetahui tegangan dan arus yang dibutuhkan untuk menjalankan motor tanpa beban. Monitoring ini juga mengukur suhu dan kecepatan putar dari motor tanpa beban .

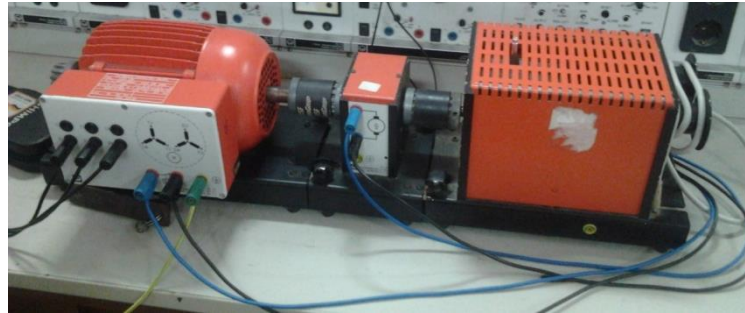
6. Monitoring motor tanpa beban dengan mensimulasikan ketidakseimbangan tegangan.

Monitoring motor tanpa beban dengan mensimulasikan ketidakseimbangan tegangan. Dalam monitoring ini terdapat 64 kombinasi lampu yang digunakan untuk mensimulasikan ketidakseimbangan tegangan dan dilakukan monitoring pada tegangan, arus, suhu, dan kecepatan putar.

7. Monitoring motor berbeban dengan mensimulasikan ketidakseimbangan tegangan.

Monitoring motor berbeban dengan mensimulasikan ketidakseimbangan tegangan. Dalam monitoring ini selain mensimulasikan tegangan dengan menggunakan 64 kombinasi lampu, pada motor diberikan beban. Beban yang diberikan

menggunakan *magnetic power breaker*. Motor diberikan 2 beban berbeda untuk mengetahui pengaruh terhadap kinerja motor pada tiap beban yang diberikan.



Gambar 3.9 Pemasangan *magnetic power breaker* pada motor induksi 3 fasa

8. Menyusun data hasil percobaan.

Berbagai percobaan yang telah dilakukan, didapatkan data-data yang dibutuhkan. Data tersebut dibuat dalam tabel dan grafik yang bertujuan untuk mempermudah menyusun data kedalam himpunan fuzzy.

9. Menentukan *membership function input* dan *output*.

Membership function adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya sering juga disebut dengan derajat keanggotaan yang biasa memiliki interval antara 0 sampai 1.

A. *Membership function input*.

Membership function input menggunakan representasi kurva bentuk trapesium karena beberapa titik memiliki nilai keanggotaan 1.

B. *Membership function output*.

Membership function output menggunakan representasi kurva bentuk bahu karena beberapa variabel tidak mengalami perubahan.

10. Membuat *Rule Evaluation*.

Rule evaluation sistem monitoring kondisi tegangan motor induksi 3 fasa dirancang dari data hasil percobaan dan studi literatur. *Rule evaluation* direpresentasikan melalui sebuah bahasa alami yang disebut aturan *IF-THEN*.

11. Membuat sistem monitoring kondisi motor 3 fasa berbasis fuzzy logic menggunakan microcontroller ATMEGA 2560 pada Simulink Matlab.

12. Pengujian Simulink sistem Monitoring.

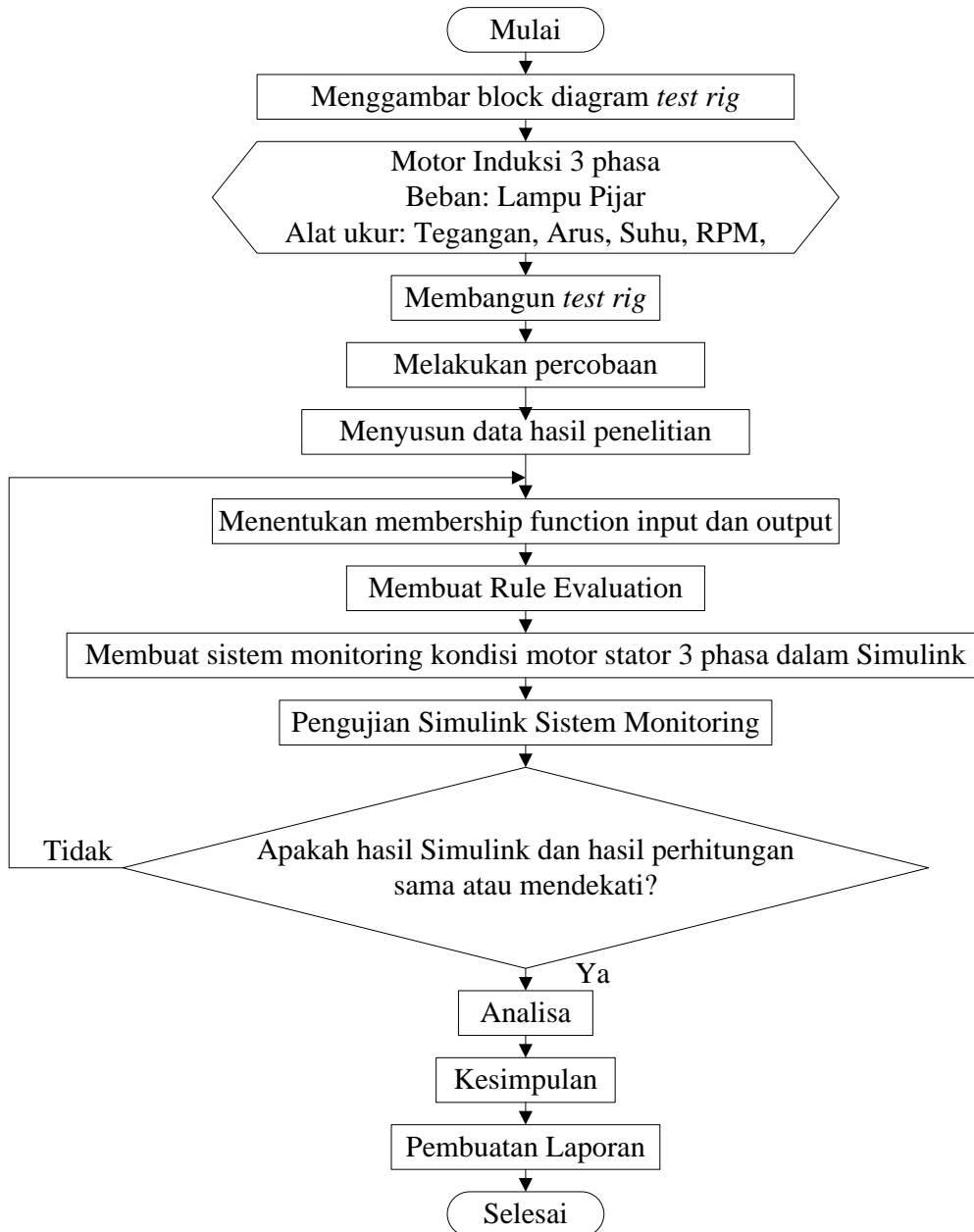
Pengujian Simulink, dilakukan dengan membandingkan hasil keluaran oleh model Simulink yang dibuat.

13. Analisis.

Analisis dilakukan terhadap hasil unjuk kerja yang dikeluarkan oleh model Simulink.

14. Model sistem monitoring ini akan terus disempurnakan pada penelitian-penelitian tahun berikutnya.

Secara lengkap bagan alur penelitian dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3.10 Bagan Alur Penelitian

BAB IV. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

Rencana anggaran biaya penelitian adalah sebagai berikut.

4.1 Biaya

No	Uraian	Biaya (Rp.)
1	Gaji/Upah	5.000.000
2	Bahan/Perangkat Penunjang	20.000.000
3	Perjalanan	10.000.000
4	Pengolahan data, Laporan, Publikasi dalam jurnal, Menghadiri Seminar, Pendaftaran HKI dan lain-lain	15.000.000
Jumlah		50.000.000

4.2 Jadwal Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke	Bulan ke	Bulan ke	Bulan ke	Bulan ke	Bulan ke
		1	2	3	4	5	6
1	Persiapan						
2	Pengumpulan data						
3	Pengolahan data dan pembuatan alat						
4	Pengujian alat						
5	Laporan Akhir						
6	Publikasi paper						

DAFTAR PUSTAKA

- Alerich, W. N. 2001. *Electricity 4 Seventh Edition*. Penerbit: Delmar
- Ballal, M.S. 2008. *Fuzzy System for the Detection of Power Quality Performance on Induction Motor*. India: Maharashtra Statet Electricity Transmission Co.Ltd.
- Kusumadewi, S. 2004. Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Mirabbasi, Davar. *Effect of Unbalanced Voltage on Operation of Induction Motors and Its Detection*. Ahvaz, Iran : Shahid Chamran University.
- Sandhu, K. S. *Steady State Modelling of Induction Motor Operating With Unbalanced Supply System*. India: National Institute of Technology Kurukshetra
- Sinaga, Ronald P. 2011. Pengaruh Tegangan Tidak Seimbang Terhadap Torsi Start-Torsi Maksimum Motor Induksi Tiga Phasa Starting Langsung. Universitas Sumatra Utara
- Standar Perusahaan Listrik Negara 1, 1995. Tegangan-tegangan Standar. PT. Perusahaan Listrik Negara
- Standar Perusahaan Listrik Negara D5.004-1: 2012. Power Quality (Regulasi Harmonisa, Flicker Dan Ketidakseimbangan Tegangan)
- Wildi, Theodore. 2002. *Elektrical Machines, Driver, and Power System Fifth Edition*. Penerbit: Prentice Hall
- Zeraoulia, M. 2005. *A Simple Fuzzy Logic Approach for Induction Motors Stator Condition Monitoring*. France: University of Western Brittany Rue de Kergoat.

Lampiran 1. Justifikasi Anggaran

1. Honorarium							
Honor	Jumlah	Honor/jam (Rp)	Waktu (jam/minggu)	Minggu	Honor per tahun (Rp.)		
					Thn 1	Thn	Thn
Laboran	1	20.000	12	6	1.440.000		
Surveyor	2	12.000	12	6	1.728.000		
Mahasiswa	2	12.000	12	6	1.728.000		
SUB TOTAL (Rp.)					4.896.000		
2. Peralatan Penunjang							
Peralatan	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per tahun (Rp)			
				Thn 1	Th	Th	
Kabel NYM 3x2,5mm	Alat kontrol	1	1.000.000	1.000.000			
Kit Power Suplay 1 A	Alat kontrol	1	1.300.000	1.300.000			
Kit Microcontroller ATMEGA 2560	Alat kontrol	1	1.600.000	1.600.000			
Display/LCD 4x60	Alat kontrol	1	1.100.000	1.100.000			
Kit Driver Relay	Alat kontrol	1	1.150.000	1.150.000			
Pompa Aerator	Alat kontrol	1	2.500.000	2.500.000			
Kwh Meter Digital	Pengukuran	2	1.000.000	2.000.000			
Kit sensor tegangan	Pengukuran	3	500.000	1.500.000			
Kit sensor arus	Pengukuran	3	500.000	1.500.000			
Kit sensor suhu	Pengukuran	1	1.200.000	1.200.000			
SUB TOTAL (Rp.)				14.850.000			
3. Bahan Habis Pakai							
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per tahun (Rp)			
				Thn 1	Th	Th	
Kertas HVS A4 70 Gr	Laporan	5	50.000	250.000			
Kertas HVS A3 80 Gr	Gambar lay out sistem	1	90.000	90.000			
Toner printer	Print	1	1.000.000	1.000.000			
Pulsa	Komunikasi/paket	1	750.000	750.000			
Ballpoint	Menulis data	24	3.000	72.000			

Pensil	Menggambar lay out	12	2.500	30.000		
Stofmap	File dokumen	20	3.000	60.000		
Perancangan sistem input&output fuzzy	Software alat	1	1.000.000	1.000.000		
Perakitan alat	Alat kontrol	1	1.000.000	1.000.000		
Pembuatan pengkodean program	Alat kontrol	1	2.000.000	2.000.000		
SUB TOTAL (Rp.)				6.252.000		
4. Perjalanan						
Perjalanan	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per tahun (Rp)		
				Thn 1	Th	Th
Surveyor ke industri sby	survey	90 hr	50.000	4.500.000		
Peneliti ke industri sby	survey	90 hr	50.000	4.500.000		
SUB TOTAL (Rp.)				9.000.000		
5.Lain-Lain						
Kegiatan	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per tahun (Rp)		
				Thn 1	Th	Th
Pengolahan data tegangan dan arus	Mapping input BOD	1paket	2.000.000	2.000.000		
Pengolahan data kecepatan motor	Mapping input COD	1paket	2.000.000	2.000.000		
Pengolahan data Energi listrik	Mapping pemakain energi	1paket	2.000.000	2.000.000		
Laporan	Proposal, kemajuan dan akhir	15	100.000	1.500.000		
Publikasi Jurnal	Jurnal Internasl/ Nas. terakredits	1	4.000.000	4.000.000		
Menghadiri Seminar	Senastek 2018	2	1.500.000	3.000.000		
Administrasi	Surat Menyurat	1 paket	500.000	500.000		
SUB TOTAL (Rp.)				15.000.000		
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SETIAP TAHUN (Rp)				49.998.000		
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SELURUH TAHUN (Rp)				149.998.000		

Lampiran 2. Dukungan sarana dan prasarana penelitian

1. Laboratorium

Laboratorium yang akan digunakan adalah laboratorium komputer, Workshop, dan Konversi Energi

2. Peralatan Utama

No	Nama	Kebutuhan	Kegunaan	Keberadaan	Ket
1	Software MATLAB	1	Program kontroler	Komputer dan workshop	ada
2	Software Microcontroller	1	Uploading program	Komputer, workshop, dan konversi energi	ada

LAMPIRAN 3. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas

No	Nama/NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi waktu (Jam/ Minggu)	Uraian Tugas
1	Prof. Dr. Ir. Rukmi Sari Hartati, MT./ 0013085304	UNUD	Teknik Sistem Tenaga Listrik	20	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat Blok diagram sistem monitoring berbasis Fuzzy logic. • Analisis software controller (MatLab) • Analisis hardware controller (Microcontroller ATMEGA 2560)
2	Dr. Ida Bagus Gede Manuaba, ST., MT./ 0009016913	UNUD	Teknik Sistem Tenaga Listrik	10	Pengujian alat dan Analisis hasil

Lampiran 4. Biodata ketua dan anggota tim peneliti serta mahasiswa yang terlibat

BIODATA KETUA PENELITI

I IDENTITAS DIRI

1.1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Prof. Dr. Ir. Rukmi Sari Hartati, MT.
1.2	Jabatan Fungsional	Guru Besar
1.3	NIP/NIK/No. Identitas lainnya	19530813 197903 2 001
1.4	Tempat dan Tanggal Lahir	Jombang, 13 Agustus 1953
1.5	Alamat Rumah	Jl. Kerta Petasikan I/4 Denpasar-Bali
1.6	Nomor Telepon/Faks	(0361) 724462
1.7	Nomor HP	081238203599
1.8	Alamat Kantor	Kampus Fakultas Teknik Universitas Udayana, Bukit Jimbaran
1.9	Nomor Telepon/Faks	0361 703315
1.10	Alamat e-mail	rshartati@unud.ac.id
1.11	Mata Kuliah yg diampu	1. Rangkaian Listrik I (S1)
		2. Rangkaian Listrik II (S1)
		3. Analisa Gangguan (S1)
		4. Keandalan dalam Sistem Tenaga Listrik (S1)
		5. Optimasi (S2)
		6. Sistem Perencanaan dan Keandalan (S2)
		7. Power Quality (S2)

II RIWAYAT PENDIDIKAN

2.1 Program:	S-1	S-2	S-3
2.2 Nama PT	ITS Surabaya	I T B Bandung	Dalhousie University Canada
2.3 Bidang Ilmu	Sistem Tenaga Listrik	Sistem Tenaga Listrik	Power System
2.4 Tahun Masuk	1972	1992	1998
2.5. Tahun Lulus	1978	1994	2002
2.6 Judul Skripsi/ Tesis/Disertasi	Perencanaan Instalasi AC Untuk Rumah Sakit	Analisa Sensitivitas Metode Optimasi Susut Daya dengan Pengaturan Daya Reaktif	Active Security Constrained Optimal Power Flow Using Modified Hopfield Neural Network
2.7. Nama Pembimbing/ Promotor	Ir. Bunawi Gunawijaya	Dr. Ir. Yusra Sabri, M Sc.	Prof. Dr. M.E.El-Hawary

III PENGALAMAN PENELITIAN

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2003	Penjadwalan dan Alokasi Pembebanan Ulang Pada Sistem Pembangkitan di Bali	Dipa Unud Ketua (PenelitiUtama)	30
2	2004	Usaha Untuk memperbaiki Profil Tegangan Pada Sistem Distribusi Di Bali (Hibah Pekerti Tahun I)	Dipa Unud Ketua (PenelitiUtama)	30
3	2005	Usaha Untuk memperbaiki Profil Tegangan Pada Sistem Distribusi Di Bali (Hibah Pekerti Tahun II)	Dipa Unud Ketua (PenelitiUtama)	30
4.	2007	Penentuan Angka keluar Peralatan untuk Evaluasi Keandalan system Distribusi Tenaga Listrik (Hibah Bersaing Tahun I)	Dipa Unud Ketua (PenelitiUtama)	50
5	2013	Pemodelan Matematis dan Simulasi CFD Pada <i>Fludized Bed Gasifier</i> Berbahan Bakar Sewage <i>Sludge</i> Perhotelan	Desentralisasi Dikti Ketua (PenelitiUtama)	50
6	2013	Eliminasi Limbah Sampah Kota Dengan Teknologi Co-Gasifikasi Batubara dan Biomasa pada Sistem <i>Fludized Bed</i>	Insinas Menristek AnggotaPeneliti	400
7	2014	Eliminasi Limbah Sampah Kota	Insinas Menristek	300

		Dengan Teknologi Co-Gasifikasi Batubara dan Biomasa pada Sistem <i>Fluidized Bed</i>	AnggotaPeneliti	
8	2014	PemodelanMatemati kadanSimulasi CFD Pada <i>Fluidized BedGasifier</i> Berbaha nBakar Sewage <i>Sludge</i> Perhotelan	Desentralisasi Dikti Ketua (PenelitiUtama)	50
9	2015	RancangBangun Updraft GasifierSirkulasi Fluidized Bed BerbahanBakarLimb ahSampah	Invensi PNBP Unud AnggotaPeneliti	100
10	2016	RancangBangun Dual-ReaktorGasifikasiSir kulasi Fluidized Bed UntukBiomassadanS ampah	Insinas Kemenristek Dikti Anggota Peneliti	140
11	2016	PemanfaatanLimbah RumahPotongHewa n (RPH) MenggunakanSistem GasifikasiUntukPem bangkitanEnergiList rik	Grup Riset Dipa Unud Ketua Peneliti (Tahun Pertama)	50
12	2017	PemanfaatanLimbah RumahPotongHewa n (RPH) MenggunakanSistem GasifikasiUntukPem bangkitanEnergiList rik	Grup Riset Dipa Unud Ketua Peneliti (Tahun kedua)	40

IV PENGALAMAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada	Pendanaan
-----	-------	-------------------------	-----------

		Masyarakat	Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2009	Pemasangan Instalasi Listrik di Br. Medahan Kabupaten Gianyar	DIPA UNUD	3,5
2	2011	PemanfaatanLimbah Kotoran Hewan Ternak Sebagai Biogas untuk Keperluan Rumah Tangga di Kecamatan Sidemen Kab. Karangasem	DIPA UNUD	5
3	2013	IbM Kelompok tani ternak Sari Mandiri di Desa Selisihan Klungkung	Dikti	50
4	2014	PengoptimalanProduksi Biogas DenganCo-SubtratLimbahOrganik Dan KotoranTernak Di DesaCaturKintamaniBangli	Dikti	7,5
5	2015	IbM Kelompok Ternak Simantri dan Menggala di Desa Kintamani Bangli Yang Mengalami Penurunan Produksi Biogas	KemenristekDikti	37,5
6	2016	IbM Kelompok Ternak Desa TimuhunUntuk Peningkatan Produksi Biogas	KemenristekDikti	50

V PENGALAMAN PENULISAN ARTIKEL ILMIAH DALAM JURNAL

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Volume / Nomor	Nama Jurnal
1	2009	Alternative Methode for Solving Optimization Problem in Economic Load Dispatch	Vol. 2, No. 1, Januari-Juni 2003, ISSN: 1693-2951	Jurnal Teknologi Elektro,
2	2009	Aplikasi Metode Optimasi Extended Quadratic Interior dan Gradient Projection untuk Economic Dispatch Pembangkit Thermal di Bali	Vol. 2, No. 2, Juli-Desember 2003, ISSN: 1693-2951	Jurnal Teknologi Elektro,
3	2010	Perbandingan Penggunaan Metode Optimasi EQIP dengan ANN Untuk Economic Dispatch Pembangkit Termal Di Bali	Vol. 3, No. 2, Desember 2004, ISSN: 1693-2951	Jurnal Teknologi Elektro,

4	2005	Alokasi Pembebanan Ekonomis Pada Sistem Pembangkit di Bali dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan	Vol. 5 No. 1, Juli 2005, ISSN: 1411-366X	Jurnal Transistor,
5	2006	Analisa Profil Tegangan dan Usaha untuk Mengatasinya pada Penyulang-Penyulang yang melayani Daerah Pariwisata yang sedang berkembang di Bali	Jurnal Transistor, Vol. 7 No. 1, Juli 2006, ISSN: 1411-366X	Jurnal Transistor,
6	2007	Optimasi Pembebanan Unit-Unit Pembangkit Thermal pada Sistem Kelistrikan Bali	Vol. 9 Tgl. Juli 2007	Jurnal Transistor ISSN : 1411 - 366 X Akreditasi No.39/DIKTI/Ke p/ 2004.
7	2007	Penentuan Angka keluar Peralatan untuk Evaluasi Keandalan system Distribusi 8Tenaga Listrik	Vol. 6 No. 2 Juli-Desember 2007	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro ISSN:1693 - 2951
8	2007	Penerapan Theorema Fuzzy untuk menentukan lokasi dan kapasitas kapasitor pada saluran distribusi tenaga listrik	Vol. 6 No. 2 Juli-Desember 2007	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro ISSN:1693 – 2951
9	2010	The Application of Particle Swarm Optimization Method to Solve Economic Dispatch Problem in Electric Power System Bali	Vol. 11, ISSN: 2087-331X	Proceeding the 11 th Seminar on Intelligent Technology and Its Application (SITIA), ITS 2010,
10	2015	Design of Fluidized Bed Co-Gasifier of Coal and Wastes Fuels	Vol. 681 (2015) pp 234-240 Trans Tech Publications, Switzerlanddoi :12.1031/	Applied Mechanics and Materials 2015
11	2015	Fluidization Characteristic of Sewage Sludge Particles	Vol. 681 (2015) pp 241-247© Trans Tech Publications, Switzerlanddoi :12.1031/	Applied Mechanics and Materials 2015
12	2016	Analisa Energi Listrik	Vol 15 No 1	Majalah Ilmiah

		Terselamatkan Pada Penyulang Bangli PT PLN (Persero) Area Bali Timur Dengan Beroperasinya PLTS Kayubih	(2016): (January - June)	Teknologi Elektro ISSN:1693 – 2951
13	2016	Studi Pemanfaatan Catu Daya Hibrida PLTS 3,7 kWp dan PLN pada Pengolahan Instalasi Air Limbah Desa Pemecutan Kaja Denpasar Bali	Vol 15 No 2 (2016): (July - December)	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro ISSN:1693 – 2951
14	2017	Optimasi Pemasangan Kapasitor Shunt Pada Jaringan Distribusi Penyulang Menjangan	Vol.16 No.2 (2017) Mei - Agustus	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro ISSN:1693 – 2951
15	2017	Studi Pengelolaan Energi Listrik di Perusahaan Pengolahan Daging PT Soejasch Bali	Vol.16 No.2 (2017) Mei - Agustus	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro ISSN:1693 – 2951
16	2017	Analisa Potensi Energi Pasang Surut Air Laut di Selat Pulau Serangan.	Vol.4 No. 1 Juli (2017)	Jurnal Ilmiah Spektrum E-ISSN: 2302-3163
17	2017	Implementasi Fuzzy Logic dan Algorithma Genetika Dalam Pembebanan Ekonomis Pada Sistem Pembangkitan di Bali	Vol 16 No 3 (2017): September - December	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro ISSN:1693 – 2951

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.
Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk bisa digunakan sebagaimana mestinya.

Bukit Jimbaran, 13 Februari 2018



Prof. Ir. Rukmi Sari Hartati, MT., Ph.D.

BIODATA ANGGOTA PENELITI

Nama : Dr. Ida Bagus Gede Manuaba, ST., MT.

Jenis Kelamin : laki-laki

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

NIP : 19690109 199703 1 003

NIDN : 0009016113

Tempat dan Tanggal Lahir : Denpasar, 09 Januari 1969

E-mail : 2TUibgmanuaba@unud.ac.idU2T

No Telepon/HP : (0361) 288311 / 08123900463

Alamat Kantor : Kampus Bukit Jimbaran

Nomor Telp/Faks : 0361)7033315

A. Riwayat Pendidikan

Jejang Pendidikan	Tempat	Tahun Lulus	Gelar
S1	Unud	1996	Sarjana Teknik
S2	ITS	1999	Magister Teknik
S3	ITS	2016	Doktor

B. Publikasi Artikel Ilmiah

No	Judul	Publikasi/Penerbit	Tahun
1.	Coordinated Tuning of PID Based PSS and AVR Using Bacterial Foraging - PSOTVAC-DE Algorithm	International Journal of Control and Intelligent Systems”, ACTA Press/LASTED, Calgary, Canada, ISSN online, Vol. 43, Issue No. 3, pp. 125-133, December, Indexed by Scopus	2015
2.	Coordination Tuning PID-PSS and TCSC Based Model of Single Machine Infinite-Bus Using Combination Bacteria Foraging-Particle Swarm Optimization Method	International Review of Electrical Engineering (IREE)”, ISSN: 0867-6747, Vol. 10, No. 6, PraiseWorthyPrize, Italia, Indexed by Scopus.	2015
3.	Coordination Controller Power System in Java-Bali 500 KV Interconnected Based On Bacteria	Jurnal Ilmiah “ Jurnal Kursor”, ISSN0216-0544, Vol. 8, No. 1, Oktober,	2015

	Foraging-Particle Swarm Optimization For Stability Improvement	Madura, Terakreditasi DIKTI	
--	--	-----------------------------	--

No	Nama Pertemuan ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	<i>The 11th. Seminar On Intelligent Technology and Its Applications (SITIA)</i>	The Application of Particle Swarm Optimization Method to Solve Economic Dispatch Problem in Electric Power System Bali	Surabaya, Indonesia, 2010
2	<i>The 4th. International Conference on Modeling, Simulation and Applied Optimization (ICMSAO)</i>	Coordination of PID Based Power System Stabilizer and AVR Using Combination Bacterial Foraging Technique – Particle Swarm Optimization	Kuala Lumpur, Malaysia, 2011

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Group Riset

Denpasar, 14 Pebruari 2018

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized initial 'I' followed by a long horizontal line with a small loop at the end.

(Dr. Ida Bagus Gede Manuaba, ST., MT.)

RIWAYAT HIDUP

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : I Made Widiarsana
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Tempat/Tanggal Lahir : Denpasar, 11 Mei 1994
 Alamat : Jalan WR Supratman, No 153B, Denpasar
 Agama : Hindu
 Status : Belum Kawin
 Nomer HP : 081237673611
 Email : imadewidiarsana61@gmail.com

Menjelaskan dengan sebenarnya :

Latar belakang pendidikan dan pengalaman:

I. PENDIDIKAN FORMAL

- SDN No.02 Kesiman (2002 -2008)
- SMPN 3 Denpasar (2008-2011)
- SMAN 7 Denpasar (2011-2014)
- Universitas Udayana jurusan Teknik Elektro (2014- sekarang)

II. RIWAYAT ORGANISASI

- Anggota Bidang Rohani Himpunan Mahasiswa Elektro Periode 2014-2015
- Ketua Bidang Rohani Himpunan Mahasiswa Elektro Periode 2014-2015
- Koordinator Rohani Elektro Festival 2014
- Anggota Bidang Penggalian Dana Bazaar Elektro periode 2014
- Anggota Bidang Penggalian Dana Bazaar Elektro periode 2015

III. KEMAMPUAN

Komputer : Microsoft Office (MS. Word, MS.Excel, MS. Power Point).

Demikian daftar riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar – benarnya.

Denpasar, 14 Pebruari 2018

Hormat saya,



I Made Widiarsana

RIWAYAT HIDUP

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : I Wayan Rexci Indra Parmana
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Tempat/Tanggal Lahir : Denpasar, 27 Agustus 1994
 Alamat : Br.Padangtawang, Canggu, Kuta Utara
 Agama : Katolik
 Status : Belum Kawin
 Nomer HP : 085739429770
 Email : wrexci@gmail.com

Menjelaskan dengan sebenarnya :

Latar belakang pendidikan dan pengalaman:

I. PENDIDIKAN FORMAL

- SDK Thomas Aquino (2002 -2008)
- SMPN 3 Mengwi (2008-2011)
- SMAN 2 Mengwi (2011-2014)
- Universitas Udayana jurusan Teknik Elektro (2014- sekarang)

II. RIWAYAT ORGANISASI

- Anggota Bidang Workshop Himpunan Mahasiswa Elektro Periode 2014-2015
- Anggota Bidang Workshop Himpunan Mahasiswa Elektro Periode 2015-2016
- Anggota Bidang Komputer Himpunan Mahasiswa Elektro Periode 2016-2017
- Anggota Bidang Keamanan dan Perlengkapan Seminar Nasional periode 2015

III. KEMAMPUAN

Komputer : Microsoft Office (MS. Word, MS.Excel, MS. Power Point).

Demikian daftar riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar – benarnya.

Denpasar, 14 Pebruari 2018

Hormat saya,



I Wayan Rexci Indra Parmana

Lampiran 5. Surat Pernyataan Ketua Peneliti

31

Lampiran 5. Surat Pernyataan Ketua Pengusul Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS UDAYANA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Kampus Bukit Jimbaran. Telp. (Fax) (0361) 703367: 704622.
E-Mail: info-lppm@unud.ac.id Http://lppm.unud.ac.id

SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Prof. Ir. Rukmi Sari Hartati, MT., Ph.D
NIP/NIDN : 19530813197903 2 001/0013085304
Pangkat / Golongan : Pembina Utama Madya/ IV/D
Jabatan Fungsional : Guru Besar
Program Studi/Fakultas : Teknik Elektro/ Fakultas Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul:
Rancang Bangun Sistem Monitoring Motor induksi Berbasis Fuzzy Logic
yang diusulkan dalam skema Penelitian Grup Riset
untuk tahun anggaran 2018 dibuat secara bersama-sama oleh tim pengusul dan **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.**

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penugasan yang sudah diterima ke BLU.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Badung, 14 Pebruari 2018
Yang menyatakan,



(Prof. Dr. Ir. I Gede Rai Maya Temaja, MP)
NIP 19621009 198803 1 002)



(Prof. Ir. Rukmi Sari Hartati, MT., Ph.D)
NIP 19530813197903 2 001