

Bidang Unggulan: Ketahanan Pangan, Energi dan Lingkungan  
Kode Topik Penelitian B.5.3  
Kode Rumpun Ilmu 443

**USULAN**  
**PENELITIAN UNGGULAN UDAYANA**



**DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK MINIHIDRO DI TUKAD PANJI**

**TIM PENGUSUL**

Prof.Ir.Ida Ayu Dwi Giriantari,MEngSc.,PhD. (NIDN. 0012136509)  
Wayan Gede Ariastina,ST.,MEngSc.,PhD. (NIDN. 001304720)

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS UDAYANA**  
**Desember 2019**

**HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL**  
**PENELITIAN UNGGULAN UDAYANA**



Judul : Desain Pembangkit Listrik Tenaga Minihydro di Tukad Panji  
Peneliti / Pelaksana  
Nama lengkap : Prof. Ir. Ida Ayu Dwi Giriantari, M.Eng.Sc.,Ph.D.  
NIP/NIDN : 196512131991032001 / 0013126509  
Jabatan Fungsional/Stuktural : Profesor / Tidak ada  
Program Studi : Magister Teknik Elektro  
Nomor HP : 081338547424  
Alamat Surel (e-mail) : dayu.giriantari@unud.ac.id

Anggota I  
Nama Lengkap : Wayan Gede Ariastina, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.  
NIDN : 0013046903  
Perguruan Tinggi : Magister Teknik Elektro

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  
Dehan/Direktur Fakultas Teknik



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



Denpasar, 06 Desember 2019  
Ketua Tim Pelaksana



(Prof. Ir. Ida Ayu Dwi Giriantari, M.Eng.Sc.,Ph.D.)  
NIP:196512131991032001

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Universitas Udayana



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



# DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	4
BAB I . PENDAHULUAN.....	4
1.1 Latar Belakang .....	4
1.2 Tujuan Khusus.....	5
1.3 Urgensi Penelitian .....	6
BAB II . KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Potensi Energi Terbarukan (Tenaga Air) di Indonesia.....	7
2.2 Komponen-komponen Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).....	8
2.3 <i>Bendung</i> .....	9
2.4 <i>Penstock</i> .....	10
BAB III METODE PENELITIAN .....	13
BAB IV LUARAN DAN TARGET CAPAIAN .....	15
4.1 Luaran.....	15
4.2 Target Capaian .....	15
BAB V PEMBIAYAAN.....	15
5.1 Anggaran Biaya.....	15
5.2 Jadwal penelitian .....	16
DAFTAR PUSTAKA .....	16
Lampiran 1. Justifikasi anggaran penelitian .....	18
Lampiran 2. Dukungan sarana dan prasarana penelitian .....	19
Lampiran 3. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas .....	19
Lampiran 4. Biodata ketua dan anggota tim peneliti serta mahasiswa .....	20
Lampiran 5. Pernyataan ketua pengusul .....	30

## **RINGKASAN**

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (*head*) dan jumlah debit air. Pada sungai Air Anak terdapat potensi ketersediaan air yang cukup sepanjang tahun, debit yang dapat diandalkan, memiliki kontur yang sesuai dan telah dimanfaatkan untuk PLTMH. Namun PLTMH sungai Air Anak ini mengalami penurunan daya listrik yang dihasilkan. Besar energi listrik yang dihasilkan sangat tergantung dari besar energi kinetik yang dapat dirubah menjadi energi mekanik, sedangkan energi mekanik tergantung dari turbin air. Turbin air ini sangat tergantung dari bentuk sudu, jumlah sudu, ketinggian sumber air, jumlah air yang tersedia/kontinuitas, berat sudu turbin, sudut pipa pesat dan laju aliran air.

Tukas Panji salah satu sungai yang memiliki debit air yang tetap sepanjang tahun yang berhulu di hutan yang ada didekatnya. Air sungai ini mengalir sepanjang desa Panji dan dimanfaatkan untuk pertanian sangat minimal sebab lokasi sungai dengan tebing curam disekiranya. Sedangkan dilekukan lereng tebing merupakan perkebunan cengkeh dan coklat. Masyarakat ada yang sudah memanfaatkan untuk pembangkit listrik secara konvensional sehingga energi yang dihasilkan sangat minimal. Penelitian ini akan melakukan desain PLTMH yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sehingga dapat mengangkat ekonomi masyarakat lokal.

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan energi listrik pada masa sekarang ini semakin meningkat sejalan perkembangannya kebutuhan manusia. Dengan semakin menipisnya sumber energi yang memanfaatkan bahan bakar minyak (BBM), maka dilakukanlah pengembangan berbagai macam pemanfaatan sumber energi. Menurut data Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2005-2025 yang dikeluarkan oleh Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM) pada tahun 2005,

cadangan minyak bumi di Indonesia pada tahun 2004 diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 18 tahun dengan rasiocadangan/produksi pada tahun tersebut. Sedangkan gas diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 61 tahun dan batubara 147 tahun (Sulistiyono et al. 2013).

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (*head*) dan jumlah debit air. Pada sungai Air Anak terdapat potensi ketersediaan air yang cukup sepanjang tahun, debit yang dapat diandalkan, memiliki kontur yang sesuai dan telah dimanfaatkan untuk PLTMH. Namun PLTMH sungai Air Anak ini mengalami penurunan daya listrik yang dihasilkan.

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) bukan merupakan hal yang baru, ide tentang pemanfaatan energi air ini sudah ada sejak tahun 1970. Namun penggunaannya di Indonesia belum terlalu banyak. Secara keseluruhan penggunaan pembangkit listrik yang menggunakan energi terbarukan pada 2012 masih rendah yaitu mencapai 11.31% dari total energi yang diproduksi (Kementrian ESDM 2013).Pembangkit listrik tenaga air skala kecil dikenal dengan istilah mikrohidro. Mikrohidro merupakan peralatan yang merubah energi potensial (ketinggian air), menjadi energi kinetik (kecepatan aliran air), energi mekanik (turbin air), kemudian dirubah menjadi energi listrik (generator). Komponen-komponen penting pada sistem mikrohidro adalah sumber energy (air dan alirannya), *penstock*, turbin air dan generator.

Besar energi listrik yang dihasilkan sangat tergantung dari besar energi kinetik yang dapat dirubah menjadi energi mekanik, sedangkan energi mekanik tergantung dari tubin air. Turbin air ini sangat tergantung dari bentuk sudu, jumlah sudu, ketinggian sumber air, jumlah air yang tersedia/kontinuitas, berat sudu turbin, sudut pipa pesat dan laju aliran air. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Dalam hal ini penelitian difokuskan untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) yang berlokasi di Desa Panji, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng, Bali.

## **1.2 Tujuan Khusus**

Secara khusus, tujuan penelitian yang diusulkan dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Memanfaatkan sumber energi terbarukan (aliran sungai/air)

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti saluran irigasi,

sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (*head*) dan jumlah debit air. Sumber energi air dengan memanfaatkan potensial dari aliran sungai di Bali belum banyak dibangun karena masih kurangnya pengetahuan masyarakat akan pemanfaatan energi air ini.

b. Diversifikasi energi dengan memanfaatkan teknologi

Sistem pembangkit tenaga listrik mikrohidro (PLTMH) yang direncanakan dan akan dibangun merupakan contoh upaya diversifikasi energy yang dapat dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran bagi mahasiswa, khususnya di bidang teknik tenaga listrik khususnya pemanfaat energi terbarukan secara optimal serta dapat diperkenalkan kepada masyarakat luas. Dengan demikian diharapkan kesadaran masyarakat di dalam pemanfaatan sumber energi terbarukan untuk pemenuhan kebutuhan energi listrik dapat semakin meningkat.

### **1.3 Urgensi Penelitian**

Keutamaan dari penelitian ini dengan judul Desain pembangkit listrik minihidro di Tukad Panji akan menjadi contoh implementasi teknologi dalam pemanfaat sumber energi setempat yang terbarukan. Penelitian tahun ini akan mewujudkan desain dan perencanaan teknis dari PLTMH di aliran sungai Tukad Panji Kabupaten Buleleng..

Selanjutnya desain ini akan digunakan acuan untuk memperoleh pendanaan dalam pembangunannya. Pada tahun kedua akan dilakukan penelitian akan performa sistem yang sudah dibangun. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi di dalam usaha-usaha untuk menjadikan sistem menjadi sebuah sistem yang pintar dan bermanfaat, sehingga bisa menjadi sebuah sistem contoh yang bisa ditunjukkan ke masyarakat dalam rangka mengurangi emisi karbon dan pengendalian pemanasan global, serta menuju ketahanan pangan nasional.

## **BAB II. KAJIAN PUSTAKA**

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) adalah suatu instalasi pembangkit listrik tenaga air dengan kapasitas pembangkitan rendah. Pada prakteknya dengan kapasitas 5 sampai dengan 100 kW. Beberapa klasifikasi lainnya secara umum mendefinisikan mikro untuk daya kurang dari 100 kW dan minihidro untuk daya antara 100 kW sampai dengan 5000 kW.

Umumnya PLTMH adalah pembangkit listrik tenaga air jenis *run-off* di mana head diperoleh tidak dengan cara membangun bendungan besar, tetapi dengan mengalihkan sebagian aliran air sungai ke salah satu sisi sungai dan menjatuhkannya lagi ke sungai yang sama pada suatu tempat di mana yang diperlukan sudah diperoleh. Dengan melalui pipa pesat air diterjunkan untuk memutar turbin yang berada di dalam rumah pembangkit.

Pembangkit listrik Tenaga Mini Hidro pada prinsipnya memanfaatkan beda ketinggian dan jumlah debit air per detik yang ada pada aliran air saluran irigasi, sungai atau air terjun. Aliran air ini akan memutar poros turbin sehingga menghasilkan energi mekanik. Energi ini selanjutnya menggerakkan generator dan menghasilkan listrik.

## 2.1 Potensi Energi Terbarukan (Tenaga Air) di Indonesia

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam, salah satunya potensi energi terbarukan (air). Energi air merupakan sumber energi terbarukan yang sangat potensial di Indonesia. Apabila pemanfaatan energi tersebut dilakukan secara meluas di seluruh wilayah Indonesia maka peluang untuk keluar dari krisis energi akan semakin besar. Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Pembangkit Listrik Tenaga Mini/makro Hidro (PLTM/PLTMH) sebesar 770 MW dan Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Indonesia diperkirakan sebesar 75.000 Megawatt (MW). Dari potensi tersebut baru sekitar 6 persen yang telah dikembangkan.

**Tabel 2.1** Potensi Energi Terbarukan (Tenaga Air) Di Indonesia

No.	Pulau	Potensi (MW)
1	Sumatra	15.600
2	Jawa	4.200
3	Kalimantan	21.600
4	Sulawesi	10.200
5	Bali-NTT-NTB	620
6	Maluku	430
7	Papua	22.350
Jumlah		75.000

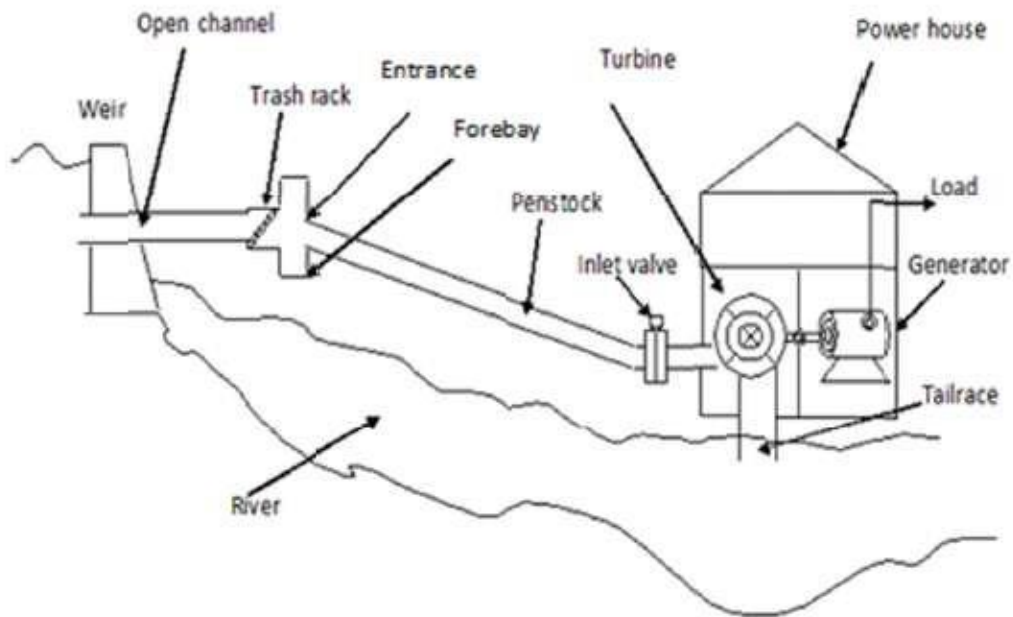
Sumber: (Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral: 2014)

## 2.2 Komponen-komponen Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)

Pada umumnya dalam sebuah PLTMH terdapat beberapa komponen-komponen besar di antaranya yaitu :

- a. Dam/bendungan pengalihan dan *intake*  
Dam pengalih berfungsi untuk mengalihkan air melalui sebuah pembuka di bagian sisi sungai ke dalam sebuah bak pengendap
- b. Bak pengendapan  
Bak pengendap digunakan untuk memindahkan partikel-partikel pasir dari air. Fungsi dari bak pengendap adalah sangat penting untuk melindungi komponen-komponen berikutnya dari dampak pasir
- c. Saluran pembawa  
Saluran pembawa mengikuti kontur dari sisi bukit untuk menjaga elevasi dari air yang disalurkan
- d. Pipa pesat (*penstock*)  
*Penstock* dihubungkan pada sebuah elevasi yang lebih rendah ke sebuah roda air, dikenal sebagai sebuah turbin.
- e. Turbin  
Turbin berfungsi mengkonversi energi potensial dan energi kinetik dari air menjadi energi mekanik
- f. Generator  
Generator berfungsi mengkonversi energi mekanik menjadi energi listrik. Dimana pemilihan generator disesuaikan dengan daya yang dihasilkan turbin atau sumber daya air yang digunakan. Secara umum skema PLTMH yang umum digunakan yaitu dapat dilihat pada gambar 2.1.





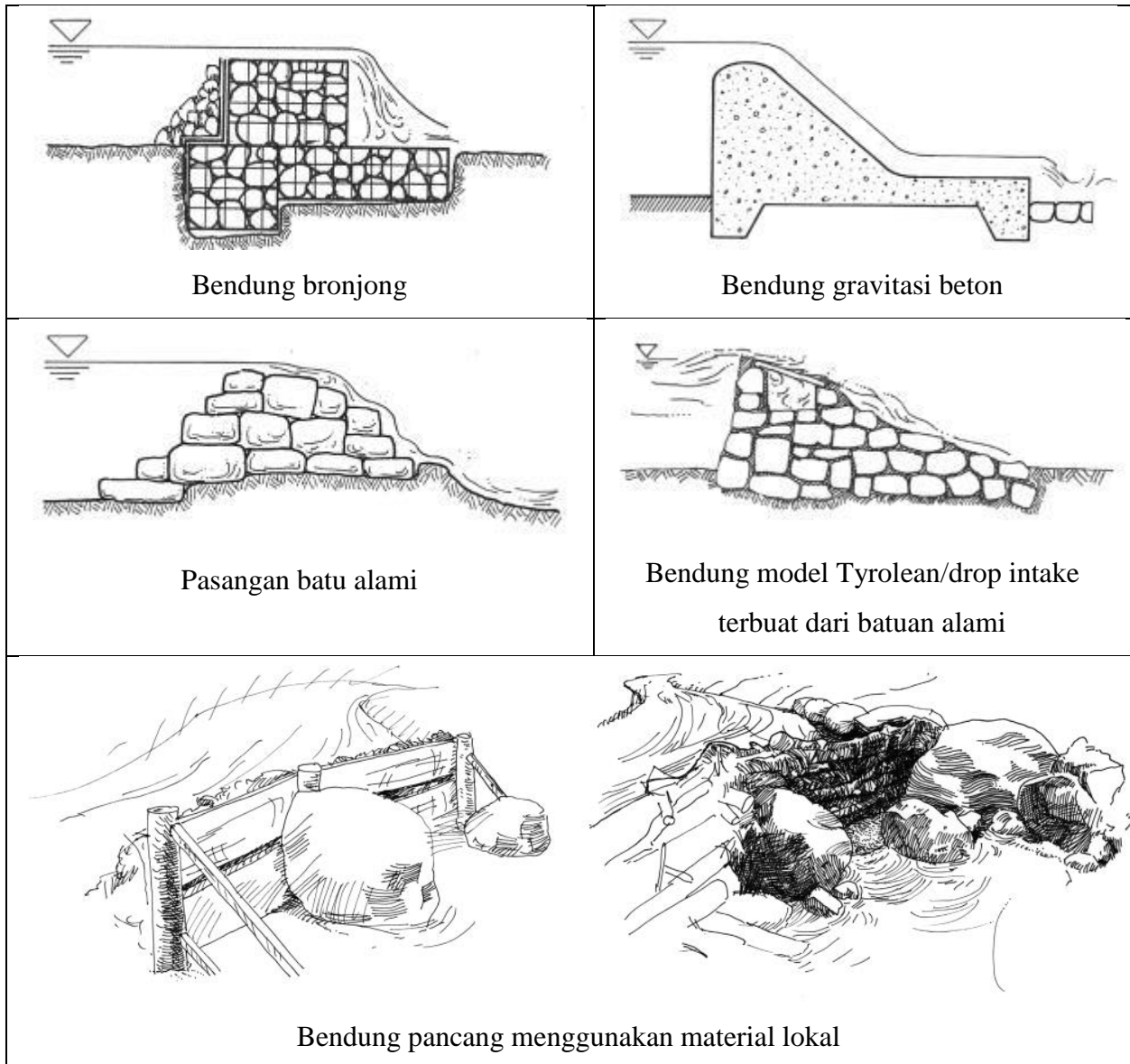
**Gambar 2.1** Skema Diagram PLTMH

Sumber: (Abdul Nasir, 2014)

### 2.3 Bendung

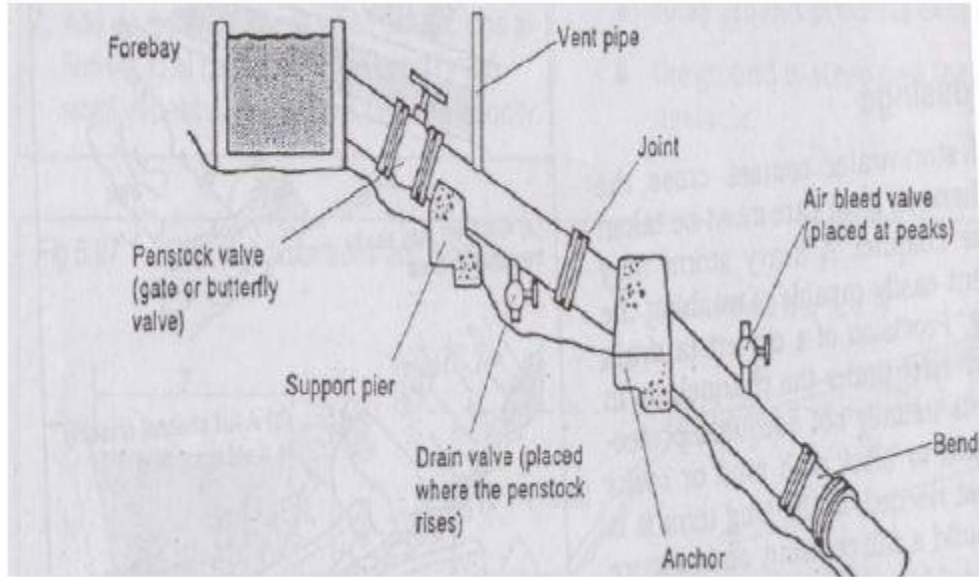
Untuk mengalihkan arah air ke penggilingan atau pembangkit listrik, tinggi muka air harus dinaikkan oleh bendung. Jika dibangun sebelum air terjun, umumnya aman untuk membangunnya di atas dasar batu. Perhatian harus diberikan pada penempatan bangunan dan pondasi yang aman supaya tidak longsor. Pintu penguras mengurangi kemungkinan pengendapan pasir dan harus selalu dibuka saat banjir.

Jenis atau model bendung yang digunakan sangat ditentukan oleh kondisi sungai dan aliran sungai serta kondisi tanah. Berbagai jenis bendung yang biasa digunakan diantaranya adalah:



## 2.4 *Penstock*

*Penstock* adalah sebuah pipa bertekanan yang mengalirkan air bertekanan dari bak penenang (*forebay*) ke turbin. Berfungsi untuk menahan gaya pukulan air yang diakibatkan oleh penutupan katup secara tiba – tiba. Bagian – bagian *penstock* dapat dilihat pada gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Komponen *Penstock*

Sumber: (Harvey, Adam. 1993)

Hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan ini adalah jenis bahan yang digunakan, panjang lintasan yang ditentukan dari peta topografi, penentuan tebal *penstock*, rugi – rugi yang terjadi seperti : rugi gesekan dan rugi turbulensi.

Bahan yang digunakan untuk penstock bermacam – macam mulai dari bahan alami sampai bahan buatan. Bahan alami yang digunakan adalah bahan yang terbuat dari kayu atau bambu. Bahan buatan terbuat dari baja, beton, unplasticized polyvinyl chloride (uPVC), high density polyethylene (HDPE) dan glass reinforced plastic (GRP). Tabel 2.2 memperlihatkan berbagai jenis bahan penstock.

Pada penstock umumnya akan terdapat perbedaan suhu. Perbedaan suhu yang dimana pada suatu saat terjadi perubahan suhu pada penstock. Expansion joint merupakan sambungan yang didesain karena akibat dari pemuaian karena perubahan suhu yang ekstrim pada pipa. Sehingga terjadi perubahan panjang pada ujung-ujung pipa. Expansion joint biasanya diperhitungkan di awal atau akhir sambungan dari penstock. Tetapi expansion joint juga bisa didesain di setiap atau sebelum anchor block. Berikut perhitungan dalam menentukan expansion joint seperti yang tertera pada persamaan (1).

$$X = a (T_{hot} - T_{cold}) L [m] \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

$x$  = panjang expansion pipa (m)

$A$  = *coefficient of expansion* dapat dilihat pada tabel 2.1 (m/m)

$L$  = panjang *penstock* (m)

$T_{hot}$  = Temperatur tertinggi pada pipa ( $^{\circ}C$ )

$T_{cold}$  = Temperatur terendah pada pipa ( $^{\circ}C$ )

Menentukan diameter *penstock* menggunakan persamaan (2.2) seperti yang tertera di bawah ini.

$$D = 0,72 \cdot Q^{0,5} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

$D$  = diameter *penstock* (m)

$Q$  = debit ( $m^3/s$ )

Menentukan ketebalan batang *penstock* menggunakan persamaan (2.3) yang dijelaskan sebagai berikut.

$$t = \frac{P.D}{2.\sigma.\eta} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

$t$  = tebal *penstock* (m)

$p$  = tekanan *water hammer* ( $kg/m^2$ )

$\sigma$  = tegangan yang diijinkan dari bahan *penstock* ( $kg/m^2$ )

$\eta$  = efisiensi sambungan

$d$  = diameter (m)

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Penelitian ini diajukan untuk tahun 2020 dengan tahapan/alir penelitian sebagai berikut:

#### 1. Identifikasi kondisi aliran sungai

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap kondisi aliran sungai, hulu dan hilir, serta kondisi disekitar termasuk pemakaian dan aksesnya

#### 2. Identifikasi debit air dari sungai

Tukad Panji merupakan sungai yang mengalir di desa panji Kabupaten Buleleng yang berada sangat dekat dengan hutan yang merupakan hulu sungai. Debit sungai diukur serta dicari data sekunder dari Balai Wilayah Sungai Bali dan Nusa Tenggara.

#### 3. Identifikasi lokasi bendung dan penenang serta ketinggian head

Ketinggian/head merupakan penentu potensi energi yang bisa diperoleh untuk menggerakkan turbin PLTMH, oleh sebab itu maka perlu dilakukan pengukuran tinggi jatuh air di lokasi. Jalur untuk penempatan pipa pesat juga ditentukan dengan memperhitungkan ketinggian maksimum yang bisa diperoleh. Dengan demikian maka dapat didesai lintasan dan jenis pipa pesat yang akan digunakan.

#### 4. Identifikasi Jenis turbin yang sesuai

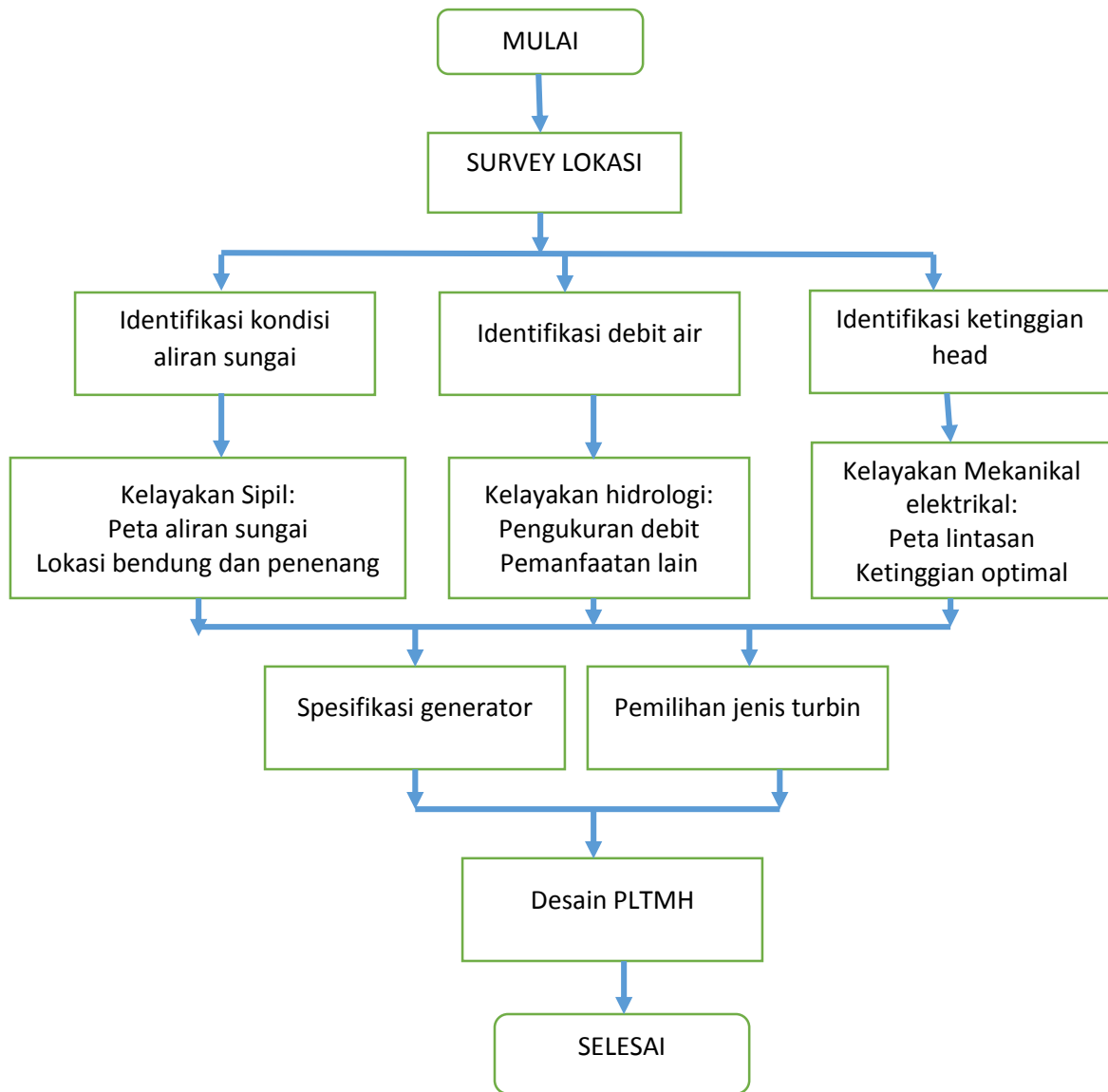
Dengan mengetahui debit air yang diperoleh serta ketinggian head dan jenis pipa pesat yang digunakan maka dapat diidentifikasi jenis turbin yang akan digunakan. Turbin yang tersedia dipasar perlu diketahui dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

#### 5. Melakukan perencanaan sistem PLTMH

Dengan semua data yang diperoleh maka dilakukan perancangan PLTMH serta dilakukan simulasi untuk mengetahui besarnya output daya yang bisa dibangkitkan.

#### 6. Pelaporan dan Publikasi

Tahap akhir dari penelitian ini adalah membuat laporan dan menulis artikel untuk publikasi. Publikasi akan dilakukan diseminar nasional ICOST 2020 dan publikasi di jurnal internasional



Gambar 3.1. Alur penelitian

## BAB IV LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

### 4.1 Luaran

Luaran dari penelitian ini berupa jurnal: International Journal of Engineering and Emerging Technology atau Majalah Ilmiah Teknik Elektro yang masuk katagori Sinta 2.

Luaran tambahan: desain dari sistem ini akan didaftarkan untuk memperoleh HAKI.

### 4.2 Target Capaian

Target capaian dari penelitian ini adalah pada tingkat 7: Demonstrasi prototipe sistem dalam lingkungan/aplikasi sebenarnya.

## BAB V PEMBIAYAAN

### 5.1 Anggaran Biaya

Total anggaran yang diajukan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai tim peneliti dalam kegiatan Hibah Penelitian Unggulan Udayana ini yang direncanakan berlangsung selama 1 tahun dengan usulan tahun pertama yang meliputi Honor, barang habis pakai, peralatan dan perjalanan. Adapun anggaran biaya penelitian ini dapat dilihat pada bagian berikut ini.

No	Jenis pengeluaran	Jumlah (Rp)
1	Gaji/Upah	5.520.000
2	Bahan habis pakai dan Peralatan	15.600.000
3	Perjalanan	1.800.000
4	Pengolahan data, Laporan, Publikasi dalam jurnal, Menghadiri Seminar	16.000.000
	<b>Jumlah Biaya</b>	<b>50.000.000</b>

## 5.2 Jadwal penelitian

No	Kegiatan	Bulan									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Identifikasi permasalahan										
2	Pengambilan data										
3	Pengolahan data dan perancangan										
4	Pelaksanaan dan uji coba										
5	Penulisan laporan dan materi seminar										

## DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Bali, Laporan Akhir Pekerjaan Pembuatan Design Teknis dan analisa investasi pembangunan pusat listrik tenaga surya skala komersial, 2005.
- Dulinger, B., Reinders, A. Toxopeus, M. 2010. *Environmental Benefits Of PV Powered Lighting Products For Rural Area In South East Asia : A Life Cycle 16 Analysis With Geographic Allocation*. Nehterlands: Dept. of Design, Production & Manage., Univ. of Twente, Enschede.
- EBTKE. 2011. *Kapasitas Terpasang PLTS/SHS*. Jakarta: Dirjen Energi Baru Terbarukan dan Konversi Energi
- Ferial. 2013. "PLTS Berkapasitas Besar Beroperasi di Bali". Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 27 Februari. [http://www.ebtke.esdm.go.id/en/energy/renewable\\_energy/sunshine/776-plts-berkapasitas-besar-beroperasi-di-bali.html](http://www.ebtke.esdm.go.id/en/energy/renewable_energy/sunshine/776-plts-berkapasitas-besar-beroperasi-di-bali.html)
- Ferial. 2013. "MESDM Targetkan Pengembangan PLTS Bisa Mencapai 50 MW". Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 1 Maret. <http://www.ebtke.esdm.go.id/en/energy/renewable-energy/sunshine/77-mesdmtargetkanpengembangan-plts-bisa-mencapai-50-mw.html>.



- Foster, dkk. 2010. *Solar Energy Renewable Energy and The Environment*. Boca Raton, FL, CRC Press.
- Haan, J. 2009. Solar Power Information. Diakses tanggal 19 Desember 2012. <http://www.solarpower2day.net/solar-cells/>
- Hasan, M.M., Khan, F. M. 2012. *A Comparative Study On Installation Of Solar Pv System For Grid And Non Grid Rural Area Of Bangladesh*. Banladesh: Dept. of EEE, United Int. Univ., Dhaka.
- Hiranvarodom, S., Plank-Klang, B., Boonjiam, P. 2009. *Modeling Of Photovoltaic Systems Dissemination In Rural Thai Village*. Thailand: Dept. of Electr. Eng., Rajamangala Univ.of Technol. Volker Quaschnig, *Understanding Renewable Energy System*, London, Sterling, 2005
- Martin Karlschmitt, Wolfgang S., Andreas W., *Renewable Energy: Tehnology, Economics, and Enviroment*, Springer, 2007
- Roberts.S., *Solar Electricity, a Practical Guide to Designing and Installing Small Photovoltaic System*, Cambrigde Prentice Hall, 1991
- Stuart Wenham, Martin Green, *Applied Photovoltaics*, Earthscan UK, 2007

### Lampiran 1. Justifikasi anggaran penelitian

<b>1. Honor</b>				
Honor	Honor/jam (Rp)	(Jam/minggu)	Minggu	Honor pertahun (Rp)
Laboran (1orang)	20.000	6	20	2.400.000
Surveyor (2orang)	12.000	8	20	1.920.000
Mahasiswa (2 orang)	12.000	5	20	1.200.000
<b>SUB-TOTAL (Rp)</b>				<b>5.520.000</b>
<b>2. Peralatan Penunjang</b>				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
Sewa Debit meter	pengukuran debit air	1	5.000.000	5.000.000
Sewa multimeter	pengukuran debit air	1	1.080.000	1.080.000
Sewa Solarimeter	Mengukur radiasi matahari	1	5.000.000	5.000.000
<b>SUB-TOTAL (Rp)</b>				<b>11.080.000</b>
<b>3. Bahan Habis Pakai</b>				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
Kertas A4	pelaporan	10	50.000	500.000
Kabel	penyalur	8	900.000	7.200.000
Kontak dan tusuk kontak	penghubung	8	800.000	6.400.000
Toner		2	750.000	1.500.000
<b>SUB-TOTAL (Rp)</b>				<b>15.600.000</b>
<b>4. Perjalanan</b>				
Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga Satuan	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
Survey lokasi	pengambilan data	10	100.000	1.000.000
Sosialisasi	Sosialisasi dg subak	4	200.000	800.000
<b>SUB-TOTAL (Rp)</b>				<b>1.800.000</b>
<b>5. Lain-lain</b>				
Kegiatan	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
Pengolahan data	Hasil survey	1	3.000.000	3.000.000
Jasa CAD	membuat gambar teknis	1	5.000.000	5.000.000
Seminar	Registrasi	1	3.500.000	3.500.000
Penggandaan laporan	Print+jilid	10	150.000	1.500.000
Publikasi Jurnal	Pengiriman	1	3.000.000	3.000.000
<b>SUB-TOTAL (Rp)</b>				<b>16.000.000</b>
<b>TOTAL ANGGARAN YANG DIBUTUHKAN (Rp)</b>				<b>50.000.000</b>

## Lampiran 2. Dukungan sarana dan prasarana penelitian

Untuk mendukung penelitian ini sehingga tercapainya hasil yang diharapkan sebesar 100% adalah dukungan dari:

1. Laboratorium Workshop dan Instalasi Listrik Teknik Elektro Universitas Udayana
2. Laboratorium Sistem Kendali Teknik Elektro Universitas Udayana
3. Laboratorium Konversi Energi Teknik Elektro Universitas Udayana
4. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu/Angin di Teknik Elektro Universitas Udayana
5. Fasilitas Internet Universitas Udayana

Dari dukungan yang sudah ada di atas, maka peneliti yakin akan keberhasilan dari penelitian yang berjudul **Pemanfaatan Energi Terbarukan sebagai Catu Daya Pompa Air Irigasi Subak Semaagung Desa Tusan** akan berhasil dan bermanfaat bagi masyarakat. Hasil penelitian ini diharapkan nanti dapat diduplikasi dan dimanfaatkan di tempat lain dengan memperhitungkan potensi setempat.

## Lampiran 3. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas

Untuk terlaksananya penelitian **Pemanfaatan Energi Terbarukan sebagai Catu Daya Pompa Air Irigasi Subak Semaagung Desa Tusan** secara terstruktur dan terprogram, maka kami susun tim peneliti dan pembagian tugasnya seperti pada tabel dibawah ini.

### A. Tim peneliti

No	Nama dan NIDN	Instansi asal	Bidang Ilmu	Waktu /jam	Tugas
1	Prof.Ir. I.A. Dwi Giriantari, MEngSc., PhD. (0013126509)	FT Unud	Teknik Tenaga Listrik	8	Mengatur Rencana dan pelaksanaan penelitian, Analisa sistem dan setting Pembangkit
2	Ir. I Wayan Sukerayasa, MT. (0003116407)	FT Unud	Teknik Kendali	8	Desain, perakitan, uji coba

### B. Tim Pembantu Peneliti

No	Nama dan NIM	Instansi asal	Bidang Ilmu	Waktu /jam	Tugas
----	--------------	---------------	-------------	------------	-------

1	Dewa Putu Ari Laksana (1605541101)	FT Unud	Teknik Tenaga Listrik	8	Pembuatan gambar desain
2	I Nengah Widiana (1605541108)	FT Unud	Teknik Tenaga Listrik	8	Gambar teknis

#### Lampiran 4. Biodata ketua dan anggota tim peneliti serta mahasiswa

##### A. Identitas Diri (Ketua)

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Prof.Ir. I.A. Dwi Giriantari, MEngSc., PhD.	E/P
2.	Jabatan Fungsional	Guru Besar	
3.	Jabatan Struktural	IV.c / Pembina Utama Muda	
4.	NIP/NIK/No. Identitas lainnya	19651213 199103 2 001	
5.	NIDN	0013126509	
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Denpasar, 13 Desember 1965	
7.	Alamat Rumah	Jl. Tegal Harum Gg. Flamboyan 3 Dentim	
8.	Nomor Telepon/Faks /HP	081338547424	
9.	Alamat Kantor	Fakultas Teknik Unud Kampus Bukit Jimbaran	
10.	Nomor Telepon/Faks	0361 703321, 0361 701806	
11.	Alamat e-mail	dayu.giriantari@unud.ac.id	
12.	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1= 120 orang; S-2= 20 Orang; S-3= 1 Orang	
13.	Mata Kuliah yg diampu	1. Energi Terbarukan	
		2. Rangkaian Listrik	
		3. Teknik Tegangan Tinggi	
		4. Material Teknik Elektro	

##### B. Riwayat Pendidikan

Program	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Udayana	The University of New South Wales, Australia	The University of New South Wales, Australia
Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Electric Power	Electrical Engineering
Tahun Masuk	1984	1997	1999
Tahun Lulus	1990	1999	2003
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Pemasangan Capacitor Bank pada GI Kapal	Composite Outdoor Insulator condition monitoring	Condition Monitoring Outdorr Insulator using PD Analysis

Nama Pembimbing/ Promotor	Prof. Ir. Ontoseno P., Ph.D, Ir. Karmawa	A/Prof. T.R. Blackburn	A/Prof. T.R. Blackburn
------------------------------	---	------------------------	------------------------

### C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber *)	Jml (Juta Rp.)
1.	2014	Rancang Bangun PLTS Menggunakan Panel PV Bekas Untuk Sumber Energi Tambahan	Hibah Grup Riset	50
2	2015 2016	Sistem Mikrogrid Jaringan Distribusi Tenaga Listrik dengan Sumber Hybrid di Kampus Bukit Jimbaran	Hibah Unggulan PT Simlitabmas	225
3	2016	Pengaruh Polusi Harmonik terhadap Rugi-Rugi Energi pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik	Hibah Unggulan Program Studi	50
4	2017	Performa Pembangkit Listrik Photovoltaik (PLTS) dari Sistem Smart Micro Grid di Kampus Bukit Jimbaran terhadap radiasi matahari	Hibah Grup Riset	50
5	2017	Pengaruh Polusi Harmonik terhadap Rugi-Rugi Energi pada Sistem Distribusi Sekunder di Bali barat	Hibah Unggulan Program Studi	25
6	2019	Analisis Keluaran Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Pada Pilot Project Smart Grid Program Studi Teknik Elektro Universitas Udayana	Hibah Unggulan Udayana	50

### D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber *)	Jml (Juta Rp.)
1.	2009	Pengenalan dan Sosialisasi Penerapan Instalasi Kelistrikan SWER  di Subak Celuk Desa Medahan, Kecamatan Blahbatuh, Gianyar	Dibiayai dari Dana Dipa (PNBK)  Universitas Udayana	4
2.	2015	Pelatihan Pengaman Instalasi Listrik menggunakan RCD (Residual Current Device) sesuai Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 serta Amandemen 2014 di Br. Sambian Undagi, Ds. Timpag, Kec.	DIPA PNBK Universitas Udayana  2198/UM14.1.31/PM.06.07/2015. Tanggal 5 Juni 2015	10

		Kerambitan-Tabanan		
3	2016	Pelatihan Dasar Pemasangan Peralatan Instalasi listrik Untuk Mencegah Kebakaran di Br. Sambian Undagi, Ds. Timpag, Kec. Kerambitan-Tabanan	Dipa PNPB	10
4	2017	Pemberdayaan masyarakat dalam upaya Pengembangan potensi agribisnis di desa poh santen  Kecamatan mendoyo, kabupaten jembrana	Dipa PNPB	75

#### E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir (Terpilih)

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor	Nama Jurnal
1.	Effect of Solvents on Natural Dyes Extraction from Mangosteen Waste for Dye Sensitized Solar Cell Application	Volume 3 No.2, 2018	International journal of Engineering and Emerging Technology
2.	Kajian dan Evaluasi Sistem Suplai Energi Listrik PLTS dan PLTB di Kampus Teknik Elektro Universitas Udayana Bukit Jimbaran Bal	Vol.18 no.3, 2018	MITE
3.	Performance Evaluation of Roof Top Smart Microgrid at Udayana University	Page 196-199	Proceeding of ICSGTEIS 2018 (Scopus index)
4	Analisa Polusi Harmonik Pada Sistem Tegangan Rendah	Volume 3 No.2, 2018	MITE
5	Utilization of Bali Traditional Acoustic Tools as Physical Repellent of Bird Pest on Rice Paddy Crop	Vol.2 No.3 December 2018	International Journal of Physical Sciences and Engineering
6	Analisis Model Supply Pada Jaringan Sistem Kelistrikan di Fakultas Teknik Universitas Udayana Bukit Jimbaran	Vol. 16 No.3, September 2017	MITE
7	Analisa Pengaruh Pemasangan Distributed Generation Terhadap Profil Tegangan Pada Penyulang Abang Karangasem	Vol. 16 No.3, September 2017	MITE

8	Monitoring Penggunaan Daya Listrik Sebagai Implementasi Internet of Things Berbasis Wireless Sensor Network	Vol. 16 No.3, September 2017	MITE
9	Analisa Biaya Penggunaan Bersama Jaringan Transmisi Kawasan BTDC Nusa Dua	Vol. 16 No.3, September 2017	MITE
10	Performa Pembangkit Listrik Photovoltaik (Plts) Dari Sistem Smart Mikro Grid Di Kampus Jimbaran Terhadap Radiasi Matahari		Senastek 2017
11	Selection of Potential PV Locations A Case Study in Bali	Page 1886-1890	Journal of Engineering and Applied Science
12	Analisa Keekonomian Tarif Listrik Pembangkit Listrik Tenaga Surya 1 Mwp Bangli Dengan Metode Life Cycle Cost	Kuta bali, 29-30 Okt 2015	SENASTEK II
13	Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop 158 Kwp Pada Kantor Gubernur Bali	Vol 6 (3), hal: 107-113	Spektrum
14	Pengaruh Polusi Harmonik terhadap Rugi-Rugi Energi pada Sistem Distribusi Sekunder di Bali Barat	Vol 18 (1), 69-76	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro
15	Rekonfigurasi Jaringan Pada Penyulang Blahkiuh Dengan Menggunakan Metode Particle Swarm Optimization (PSO)	Vol 18 (1), 9-14	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya siap mempertanggungjawabkannya sesuai dengan Peraturan Perundangan-undangan yang berlaku.

Bukit Jimbaran, 8 Desember 2019  
Pengusul,

IDA AYU DWI GIRIANTARI  
NIP. 196512131991032001

## Biodata Anggota Tim Peneliti

### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Wayan Gede Ariastina, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
2.	JenisKelamin	L/P
3.	JabatanFungsional	Lektor Kepala
4.	NIP/NIK/No. Identitas lainnya	19690413 199412 1 001
5.	NIDN	013046903
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Denpasar, 13 April 1969
7.	E-mail	w.ariastina@unud.ac.id
8.	Nomor Telepon/HP	+62 361 4743312 / +62 811399507
9.	Alamat Kantor	Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Jalan Kampus Unud Jimbaran, Badung Bali, Indonesia
10.	Nomor Telepon/Faks	+62 361 703315
11.	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1= 25 orang; S-2= 10 Orang; S-3= - Orang
12.	Mata Kuliah yg diampu	1. Manajemen Suplai Energi Listrik (PSTE) 2. Teknik Tegangan Tinggi (PSTE) 3. Manajemen Pemeliharaan (PSTE) 4. Pengantar Skripsi (PSTE) 5. Sumber Energi Terbarukan (PSMTE) 6. Operasi Ekonomis Sistem Tenaga Listrik (PSMTE) 7. Manajemen Energi (PSDIT) 8. Student Project (TE)
13.	ID Sinta	5986192
14.	H Index Google Scholar	6
15.	H index SCOPUS	4

### B. Riwayat Pendidikan



<b>Program</b>	<b>S-1</b>	<b>S-2</b>	<b>S-3</b>
<b>Nama Perguruan Tinggi</b>	Universitas Udayana	The University of New South Wales	The University of New South Wales
<b>Bidang Ilmu</b>	Teknik Elektro	Teknik Elektro	Teknik Elektro
<b>Tahun Masuk-Lulus</b>	1988-1994	1997-1998	1998-2006
<b>Judul Skripsi/ Thesis/ Disertasi</b>	Pemrograman Analisa Aliran Daya Dengan Metode Newton-Raphson Dan Penggunaannya Pada Sistem Kelistrikan di Jawa Timur dan Bali	Optimal Hydro Scheduling By Using Stochastic Constructive Dynamic Programming	A Study of Partial Discharge Properties in Oil-Impregnated Insulation
<b>Nama Pembimbing/ Promotor</b>	Prof. Ontoseno Penangsang	R. J. Kaye, Ph.D.	A/Prof. T. R. Blackburn

**C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir**  
(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

<b>No.</b>	<b>Tahun</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Pendanaan</b>	
			<b>Sumber *)</b>	<b>Jml (Juta Rp)</b>
1.	2018	Penanggulangan Polusi Harmonisa Pada Sisi Pelanggan Energi Listrik Tegangan Rendah	PNBP	25
2.	2018	Study on Thermophilic Anaerobic Digestion of Organic Fraction of Tropical Solid Waste: Comparative Study of Switzerland - Indonesia	PNBP	100
3.	2017	Pemanfaatan Limbah Buah Untuk Dye Sensitized Solar Cells (DSSC)	PNBP	60
4.	2017	Studi Lama Waktu Pakai Transformator Akibat Pembebanannya Pada Jaringan Distribusi 20 kV	PNBP	25
5.	2016	Pemanfaatan Limbah Rumah Potong Hewan (RPH) Menggunakan Sistem Gasifikasi Untuk Pembangkitan Energi Listrik	PNBP	50
6.	2016	Pengaruh Polusi Harmonik terhadap Rugi-Rugi Energi pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik	PNBP	50

\*) Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DRPM, PNBP, maupun dari sumber lainnya

#### D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber *)	Jml (Juta Rp.)
1.	2018	Pemasangan Sistem Kontrol Penerangan Jalan Dan Sosialisasi Penghematan Daya Listrik Di Banjar Sambian Undagi Desa Timpag Kecamatan Kerambitan Kabupaten Tabanan	PNBP	10
2.	2018	Sosialisasi Instalasi Kelistrikan Swer Untuk Penerangan Luar Serta Hemat Energi Listrik Di Dusun Cepaka Desa Manikyang, Selemadeg - Tabanan	PNBP	10
3.	2017	Sosialisai Kesehatan Lingkungan Dengan Pengadaan Jamban Sehat Di Desa Manikyang Kecamatan Selemadeg Kabupaten Tabanan	PNBP	10
4.	2017	Sosialisasi Keamanan Sistem Instalasi Listrik Dan Hemat Energi Di Desa Pekraman Tingkih Kerep Desa Tengkidak - Penebel Tabanan	PNBP	10
5.	2016	Evaluasi Terhadap Pltmh 25 kW Karangasem Mencakup Kendala Teknis, Operasi, Dan Manajemen Serta Rekomendasi Perbaikan Untuk Penyelamatan Satu-Satunya Pilot Proyek Grid Connected Mikrohidro Bali	PNBP	10
6	2016	Pelatihan Pengendalian Arus Sisa Listrik Sesuai Persyaratan Umum Instalasi Listrik di Desa Melinggih, Payangan-Gianyar	PNBP	10

\*) Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DRPM, PNBP, maupun dari sumber lainnya.

#### E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/ Tahun	URL, DOI
1.	Techno-economic Analysis of Solar-powered Lighting of Bali above Seawater Toll-road	TELKOMNIKA	Vol. 16, No. 5, October 2018, pp. 2342-2354. ISSN: 1693-6930	<a href="http://journal.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/issue/view/555">http://journal.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/issue/view/555</a>
2.	A Placement and Sizing of Distributed Generation Based on	International Journal of Engineering and	Vol 2, No 2, pp. 20-24, July 2017. P-ISSN: 2579-	<a href="https://ojs.unud.ac.id/index.php/ijeet/issue/view/2700">https://ojs.unud.ac.id/index.php/ijeet/issue/view/2700</a>

	Combines Sensitivity Factor and Particle Swarm Optimization: A Case Study in Bali's Power Transmission Networks	Emerging Technology	5988, E-ISSN: 2579-597X	
3.	A Review on Model of Integrating Renewable Distributed Generation into Bali's Power Distribution Systems: Issues, Challenges, and Possible Solutions	Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science	Vol. 4, No. 2, pp. 245-255, November 2016. ISSN: 2502-4752	<a href="http://ijeecs.iaescore.com/index.php/IJEECS/issue/view/324">http://ijeecs.iaescore.com/index.php/IJEECS/issue/view/324</a>
4.	Selection of Potential PV Locations: A Case Study in Bali	Journal of Engineering and Applied Sciences	Vol. 11, No. 9, pp. 1886-1890, October 2016. Print ISSN: 1816-949x, Online ISSN: 1818-7803	<a href="https://medwelljournals.com/archivedetails.php?jid=1816-949x&amp;issueno=91">https://medwelljournals.com/archivedetails.php?jid=1816-949x&amp;issueno=91</a>

**F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	The 2018 International Conference on Smart Green Technology in Electrical and Information Systems (ICSGTEIS 2018)	Performance Evaluation of 25 KW Community Microhydro in Seloliman Village East Java	Bali, Indonesia, October 2018
2.	The 2016 International Conference on Smart Green Technology in Electrical and Information Systems (ICSGTEIS 2016)	Characterization of Titanium Dioxide (TiO <sub>2</sub> ) Thin Films as Materials for Dye Sensitized Solar Cell (DSSC),	Bali, Indonesia, October 2016
3.	The 2015 International Conference on Quality in Research (QiR)	Frequency Response Measurement of a Power Transformer	Lombok, Indonesia, August 2015
4.	The 2015 IEEE 11th International Conference on the Properties and Applications of Dielectric Materials (ICPADM 2015)	An Experience in Oil Testing of Medium Voltage Transformers	Sydney, Australia, July 2015

5.	The 2014 International Conference on Smart Green Technology in Electrical and Information Systems (ICSGTEIS 2014)	Microhydro Powerplant for Rural Area in Bali to Generate Green and Sustainable Electricity	Bali, Indonesia, November 2014
6.	The 2014 International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE 2014)	On the Potential and Progress of Renewable Electricity Generation in Bali	Yogyakarta, Indonesia, October 2014

#### G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	-	-	-	-
2.				
3.				
Dst.				

#### H. Perolehan KI dalam 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Thema KI	Tahun	Jenis	No. P/ID
1.	-	-	-	-
2.				
3.				
Dst.				

#### I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1.	-	-	-	-
2.				
3.				
Dst.				

#### J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	-	-	-
2.			
3.			
Dst.			

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

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan: **Penelitian Unggulan Udayana.**

Denpasar, 1 Desember 2019

Anggota Pengusul,

Wayan Gede Ariastina, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D

Mahasiswa:

Nama	Dewa Putu Ari Laksana
NIM	1605541101
Program Studi	Program Studi Teknik Elektro
Alamat	Br. Dinas Mekarsari Desa Panji, Buleleng
No. Hp	085333597432
Tempat, Tanggal lahir	Tumokang Baru, 27 Januari 1998
email	Arilaksana01@gmail.com

Nama	I Nengah Widianana
NIM	1605541108
Program Studi	Program Studi Teknik Elektro
Alamat	Br. Tengah Desa Dawan Klungkung
No. Hp	085792176110
Tempat, Tanggal lahir	Klungkung, 8 Desember 1997
email	Widiananengah97@gmail.com

## Lampiran 5. Pernyataan ketua pengusul



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS UDAYANA  
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Kampus Bukit Jimbaran Telepon (Fax): (0361) 703367, 704662  
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. Ida Ayu Dwi Giriantari, MEngSc.,Ph.D.  
NIP/NIDN : 196512131991032001  
Pangkat / Golongan : Pembina Utama Muda/IV.c  
Jabatan Fungsional : Guru Besar  
Program Studi/Fakultas : Teknik Elektro/Fakultas Teknik


Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul: **Desain Pembangkit Listrik Tenaga Minihydro di Tukad Panji** yang diusulkan dalam skema Hibah Grup Riset untuk tahun anggaran 2020 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.

Denpasar, 8 Desember 2019  
Yang menyatakan,

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

  
(Prof.Ir. I.A. Dwi Giriantari, MEngSc.,PhD.)  
NIP. 19651213 199103 2 001



