

## Bantuan Teknik Dan Perencanaan Pembiayaan Revitalisasi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Kampung Bunikasih Desa Bukanagara Kecamatan Cisalah Kabupaten Subang

Novandri Tri Setioputro<sup>1\*</sup>, Kasda<sup>2</sup>, Muhtar Kosim<sup>3</sup>, Sugeng Sutikono<sup>4</sup>, Ari Ajibekti Masriwilaga<sup>5</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Subang, Subang, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Subang, Subang, Indonesia

<sup>5</sup>Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Subang, Subang, Indonesia

\*e-mail korespondensi: novandri\_ms@unsub.ac.id

### Abstract

*Bunikasih Rural community and the Faculty of Engineering at the University of Subang took the initiative to build the Bunikasih Micro Hydro Power Plant (MHP) in 2013, with financial support from CRS BNI Go Green. The Bunikasih MHP is situated in the Bunikasih area of Cupunagara Village, Cisalak District, Subang Regency, West Java Province, Indonesia. The Bunikasih MHP was initially utilized to supply electricity for the Bunikasih Rural community, which at the time was off grid. In 2018, an earthquake occurred therefore it made MHP Bunikasih malfunctioning. The Engineering Faculty team and the Bunikasih community undertook Focus Group Discussion/FGD activities prior to the MHP Bunikasih damage survey. The results of the FGD activities are the revitalization of the Bunikasih MHP so that it can operate again. It was also proposed that MHP Bunikasih is to be utilized to support the increase in the processing of agricultural production.*

*The survey revealed that Bunikasih MHP suffered heavy damage. The channel was cracked and broken. The penstocks was bent. The roof of the turbine house was collapsed. The generator and electrical controls were fried. Damage to civil buildings can be repaired by making a new building structure in the damaged part. The bent pen stock is repaired by cutting the bent part and replacing it with a new pipe. A new roof is installed to the turbine house. The generator and control system are fixed and new components are installed. In general, all components of the Bunikasih MHP that were damaged can be repaired and revitalized. The cost for the revitalization is Rp. 213,700,000.00.*

**Keywords:** Bunikasih MHP; Crash Repair; Revitalization

### Abstrak

Masyarakat Bunikasih dan Fakultas Teknik Universitas Subang berinisiatif membangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Bunikasih pada tahun 2013, dengan dukungan dana dari CRS BNI Go Green. PLTMH Bunikasih terletak di kawasan Bunikasih Desa Cupunagara, Kecamatan Cisalak, Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat, Indonesia. PLTMH Bunikasih awalnya digunakan untuk memasok listrik bagi masyarakat Pedesaan Bunikasih yang pada saat itu mati jaringan. Pada tahun 2018 terjadi gempa sehingga membuat PLTMH Bunikasih tidak berfungsi. Tim Fakultas Teknik dan masyarakat Bunikasih melakukan kegiatan Focus Group Discussion/FGD sebelum survei kerusakan MHP Bunikasih. Hasil dari kegiatan FGD tersebut adalah revitalisasi PLTMH Bunikasih agar dapat beroperasi kembali. Diusulkan pula PLTMH Bunikasih akan dimanfaatkan untuk mendukung peningkatan pengolahan produksi pertanian.

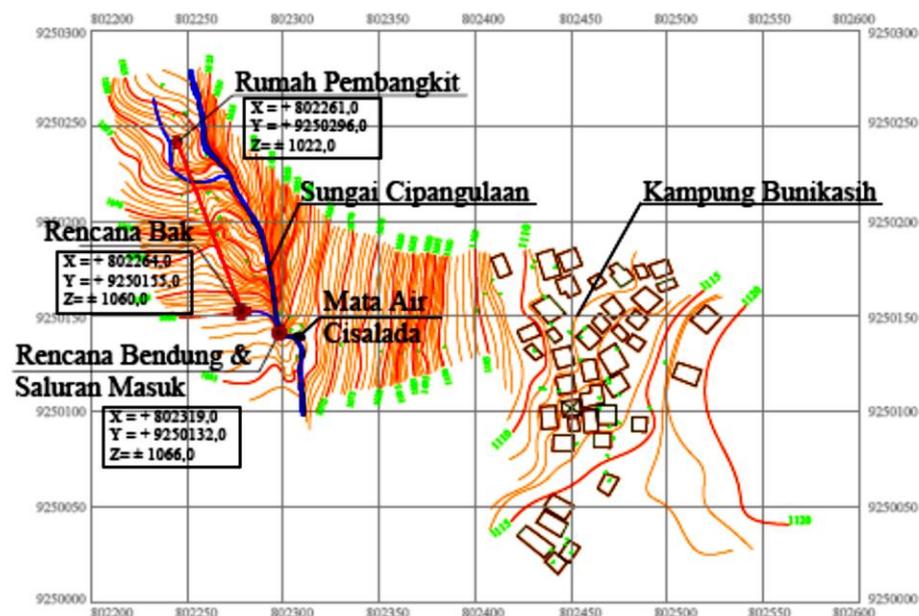
Survei mengungkapkan bahwa PLTMH Bunikasih mengalami kerusakan berat. Saluran mengalami retak dan rusak. Pipa pesat mengalami rusak bengkok. Atap rumah turbin runtuh. Generator dan kontrol listrik rusak terbakar. Kerusakan bangunan sipil dapat diperbaiki dengan membuat struktur bangunan baru pada bagian yang rusak. Pipa pesat yang bengkok diperbaiki dengan memotong bagian yang bengkok dan menggantinya dengan pipa baru. Atap baru dipasang ke rumah turbin. Generator dan sistem kontrol diperbaiki dan komponen baru dipasang. Secara umum, seluruh komponen PLTMH Bunikasih yang rusak dapat diperbaiki dan direvitalisasi. Biaya untuk revitalisasi adalah Rp. 213.700.000,00.

**Kata Kunci:** PLTMH Bunikasih; Perbaikan Kerusakan; Revitaliasi.

## PENDAHULUAN

Kampung Bunikasih merupakan salah satu kampung yang berada di wilayah Desa Bukanagara Kecamatan Cisalah Kabupaten Subang yang memiliki potensi sumber daya alam untuk dikembangkan menjadi kemajuan pembangunan kesejahteraan masyarakatnya. Kampung Bunikasih salah termasuk kampung miskin karena tingkat pendidikan warganya masih rendah (Lulus SD) dan berpenghasilan dari hasil pertanian. Selain itu Kampung Bunikasih sulit dijangkau karena tidak ada akses jalan aspal. Akses jalan menuju kampung Bunikasih dilakukan dengan kendaraan motor atau jala kakisejauh sekitar 4,5 km dari akses jalan desa. Kondisi akses jalan berupa jalan masih tanah dan berbatu.

Salah potensi sumber daya alamnya berupa energi air. Pada tahun 2013, Kampung Bunikasih mendapat bantuan pembangunan sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) berkapasitas 15 kW dari CRS BNI Go Green karena Kampung Bunikasih saat itu belum mendapatkan akses listrik dari PT. PLN (Batu Lisung, 2013). Proses pembangunan PLTMH Bunikasih mendapat pendampingan teknis Dosen dan Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Subang. Layout skema PLTMH Bunikasih ditampilkan dalam gambar 1.



Gambar 1. Layout skema PLTMH Bunikasih tahun 2013

PLTMH Bunikasih ini digunakan untuk pelistrikan rumah tangga warga Kampung Bunikasih. Pada tahun 2018, PLTMH Bunikasih mengalami kerusakan akibat gempa lokal mengakibatkan PLTMH ini tidak berfungsi dengan baik. Untung saja, warga Kampung Bunikasih sudah beralih listrik ke PT. PLN pada akhir tahun 2017 sehingga tidak mengganggu pelistrikan di Masyarakat Kampung Bunikasih yang berjumlah 42 kepala keluarga.

Revitaliasi PLTMH Bunikaish ini diperlukan untuk dimanfaatkan alih fungsi untuk meningkatkan nilai produksi pertanian masyarakat Kampung Bunikasih seperti pengolahan gula aren, penggilingan padi (heuler), pengolahan biji kopi dan produk-produk pertanian lainnya. Selain itu, revitaliasi ini dapat digunakan untuk penerangan jalan dan pelistrikan pengembangan kampung wisata Kampung Bunikaish. Revitalisasi PLTMH Bunikasih ini diminta oleh pihak Kepala Desa Cupunagara dan Kelompok Tani Hutan Bunikasih Jaya. Selanjutnya hasil musyawarah antara Masyarakat Kampung Bunikasih, Aparat Desa Bukanagar dan Fakultas Teknik Universitas Subang disepakati melalukan kegiatan revitalisasi PLTMH Bunikasih. PLTMH Bunikasih beroperasi lagi akan

dimanfaatkan untuk penerangan jalan, dan pengolahan produk pertanian Warga Kampung Bunikasih.

## METODE

Metode bantuan teknis dan perencanaan pembiayaan Revitalisasi PLTMH Bunikasih adalah tahapan pelaksanaan sebagai berikut :

1. Persiapan Kegiatan persiapan terdiri dari :
  - a. Penelaah Design Engineering Detail (DED) PLTMH Bunikasih tahun 2013.
  - b. Peralatan survey : altimeter, GPS, meteran, kamera, dan alat tulis.
  - c. Rapat pembentukan Tim Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Fakultas Teknik dan persiapan kegiatan lapangan.
2. Pelaksanaan Diskusi Kelompok Terfokus (*Focus Group Discussion/FGD*)

*Focus Group Discussion/FGD* atau diskusi kelompok terfokus merupakan suatu metode pengumpulan data yang lazim digunakan pada penelitian kualitatif sosial. Data atau informasi yang diperoleh melalui teknik ini, selain merupakan informasi kelompok, juga merupakan suatu pendapat dan keputusan kelompok tersebut (Afiyanti, 2008).

Dalam kegiatan *FGD* ini melibatkan seluruh warga Kampung Bunikasih, Kelompok Tani Bunikasih Jaya, Aparat Pemerintahan Desa Cupunagara dan Tim PKM Fakultas Teknik.



Gambar 2. Kegiatan FGD Revitalisasi PLTMH Bunikasih

### 3. Survey kerusakan

Tujuan dari melakukan survei lokasi adalah untuk mengetahui dan menyelidiki kerusakan yang terjadi pada PLTH Bunikasih akibat gempa lokal. Kegiatan survei ini diperlukan untuk memperoleh data dan informasi kerusakan yang lengkap dan detail. Selanjutnya hasil survey ini sebagai bahan perencanaan dan perhitungan biaya revitaliasi PLTH Bunikasih.

Survey kerusakan ini dilakukan secara detail disetiap bagian PLTMH. PLTMH terbagi 8 bagian utama yaitu bendung, saluran pembawa, bak penenan, pipa pesat, tubin air, generator, sistem kontrol, dan transmisi listrik (Setioputro, 2014) (Setioputro, 2017). Bilamana salah satu kerusakan terjadi pada 8 bagian utama PLMH maka kinerja pembangkit akan turun bahkan menjadi mati.

### 4. Analisis kerusakan dan Perbaikan

Analisa kerusakan digunakan mendeteksi penyebab dan tingkat kerusakan yang muncul pada PLTMH Bunikasih. Kerusakan dilakukan mengidentifikasi kerusakan yang muncul dalam bentuk kerusakan bangunan sipil, mekanikal dan elektrikal sistem PLTMH . Kerusakan bagi menjadi 3 jenis kerusakan yaitu kerusakan bangunan sipil, kerusakan mekanikal dan kerusakan elektrikal.



Gambar 3. Kegiatan survei lokasi PLTMH Bunkasih beserta tim

#### 5. Desain Teknis Detail Revitaliasi

Desain teknis detail revitalisasi merupakan kegiatan gambar teknis dari hasil analisa kerusakan dan perbaikan. Gambar ini diperlukan sebagai acuan dalam perencanaan biaya dan pelaksanaan kegiatan revitalisasi PLTMH Bunikasih.

#### 6. Perhitungan rencana pembiayaan

Perhitungan rencana pembiayaan merupakan perhitungan kebutuhan biaya yang diperlukan dalam kegiatan revitalisasi PLTMH Bunikasih berdasarkan Desain Teknis Detail Revitalisasi PLTMH Bunikasih. Dalam kegiatan ini, selain berupa kebutuhan biaya, hasil lain kegiatan ini berupa kebutuhan material/barang, tenaga kerja dan rencana waktu kegiatan revitalisasi PLTMH Bunikasih.

#### 7. Pembuatan Proposal

Bagian akhir kegiatan ini berupa pembuatan proposal yang akan digunakan sebagai ajuan ke lembaga donor baik berupa CSR Perusahaan atau dana hibah dari Lembaga lainnya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil *focus discuse group* (FDG)

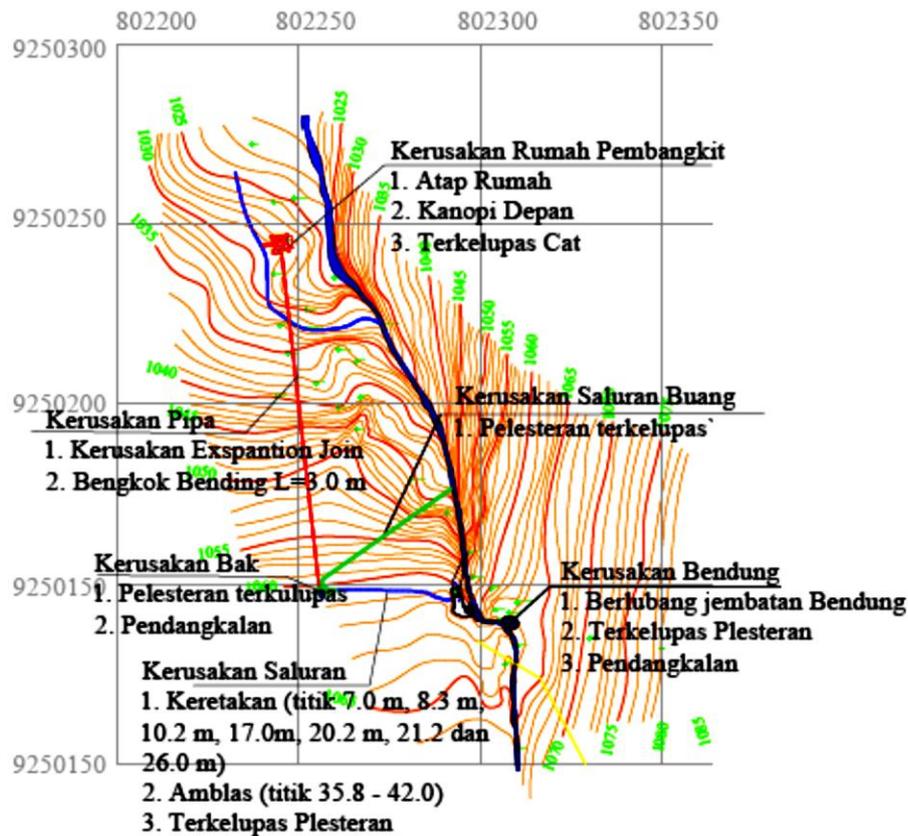
Pengabdian kepada masyarakat adalah usaha untuk menyebarluaskan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni kepada masyarakat. Kegiatan tersebut harus mampu memberikan suatu nilai tambah bagi masyarakat, baik dalam kegiatan ekonomi, kebijakan, dan perubahan perilaku (sosial). Uraikan bahwa kegiatan pengabdian telah mampu memberi perubahan bagi individu/masyarakat maupun institusi baik jangka pendek maupun jangka panjang.

Kegiatan forum diskusi grup antara masyarakat Kampung Bunikasih, Kelompok Tani Bunikasih Jaya, aparat pemerintahan dan tim PKM FT Unsub menghasilkan kesepakatan sebagai berikut :

- a. PLTMH Bunikasih dilakukan revitalisasi agar dapat berfungsi kembali.
- b. Pemanfaatan PLTMH Bunikasih dialih fungsikan untuk pelistrikan penerangan jalan dan pengolahan produksi pertanian kelompok tani Bunikasih Jaya.
- c. Setiap jasa penggunaan listrik dari PLTMH Bunikasih dikenai biaya.
- d. Hasil jasa penggunaan listrik PLTMH Bunikasih untuk digunakan biaya perawatan pembangkit, honor operator dan tabungan Kampung Bunikasih
- e. Pelaksanaan kegiatan konstruksi revitalisasi PLTMH Bunikasih dilakukan secara bergotong royong antara Warga Bunikasih, Pemerintahan Desa dan Tim PKM Fakultas Teknik Universitas Subang.

## 2. Kerusakan PLTMH Bunikasih

PLTMH secara umum terbagi 3 bagian utama yaitu bagian bangunan sipil, konstruksi sistem mekanikal dan elektrik (Syahputra & Soesanti, 2021). Berdasarkan hal tersebut kerusakan digolongkan ketiga bagian utama PLTMH. Letak kerusakan PLTMH Bunikasih dapat dilihat gambar 4 dibawah ini.



Gambar 1. Letak kerusakan PLTMH Bunikasih.

### a. Bendung dan pengambilan air

Kerusakan yang terjadi pada bagian bangunan bendung dan pengambilan air ditampilkan gambar 5, kerusakan berupa :

- Berlubangnya jembatan antara pilar bendung, metoda perbaikan berupa penggantian struktur jembatan baru yang lebih kuat.
- Terkelupas dinding bendung, metoda perbaikan berupa penambalan dengan plesteran dan acian baru pada permukaan yang dinding yang terkelupas.
- Pendangkalan sedimen endapan sungai, metoda perbaikan berupa pembersihan kembali endapan tersebut dengan membuka pintu air bendung.



Gambar 2. Kerusakan bendung dan Pengambilan Air: (a) berlubang jembatan bendung, (b) terkelupas dinding bendung, (c) pendangkalan bendung.

b. Saluran pembawa saluran pembawa

Kerusakan yang terjadi pada bagian saluran pembawa dapat dilihat gambar 6, kerusakan berupa :

- Saluran mengalami keretakan atau batah, metoda perbaikan berupa penggantian struktur bangunan saluran dengan struktur yang baru.
- Saluran pembawa mengaalami jebol dan amblas, metoda perbaikan berupa penggantian struktur bangun saluran dengan struktur baru.
- Saluran mengalami pendangkalan, metoda perbaikan berupa pembersihan dari sedimen endapan atau lumpur.



Gambar 3. Kerusakan saluran pembawa : (a) saluran retak/patah, (b) saluran jebol dan amblas, (c) saluran pendangkalan

c. Bak pengendap dan penenang

Kerusakan bagian bak pengendap dan penenang dapat dilihat gambar 7, kerusakan berupa :

- Bak mengalami pendangkalan, metoda perbaikan berupa pembersihan dari sedimen endapan atau lumpur.
- Bak mengalami kerusakan dinding terkelupas, metoda perbaikan penambalan plesteran dan acin tembok baru.
- Saringan air dari sampah mengalami korosi, metoda perbaikan berupa pengecatan ulang.



Gambar 7. Kerusakan Bak Penenang dan Pengendap : (a) pendangkalan, (b) dinding terkelupas.

d. Rumah pembangkit

Kerusakan yang terjadi pada rumah pembangkit dapat dilihat gambar 8, kerusakan berupa :

- Atap rumah pembangkit jebol, metoda perbaikan berupa pembuatan struktur baru dan penggantian dengan atap genteng.

- Kanopi atap teras lepas, metoda perbaikan berupa pembuatan struktur baru dan penggantian dengan atap kanopi.
- Rabat tangga rumah turbin retak dan patah, metoda perbaikan berupa pembuatan struktur baru rabat tangga rumah pembangkit.



Gambar 8. Kerusakan rumah pembangkit : (a) atap jebol, (b) kanopi atap teras lepas, (c) warna cat terkelupas, dan (d) rabat tangga retak/patah

e. Pipa Pesat

Kerusakan terjadi pada pipa pesat dapat dilihat gambar 9, kerusakan berupa :

- Ekspansi join pipa mengalami kebocoran, metoda perbaikan berupa penggantian lapisan segel (*sea*) dari bahan kain sealer abestos.
- Pipa mengalami engkok, metoda perbaikan berupa memotong pipa bengkok dan diganti pipa baru yang mempunyai diameter 8 inci, tebal 3 mm panjang 3 m.
- Pelapis cat pipa terkupas dan korosi, metoda perbaikan berupa pengecatan ulang dan penghapelan bagaian korosi.



Gambar 4. Kerusakan pipa pesat : (a) Ekspansi Join Bocor, (b) Pipa bengkok, dan (c) Cat terkelupas dan korosi permukaan

f. Turbin dan Transmisi

Kerusakan terjadi pada turbin dan sistem transmisi berupa :

- Kebocoran air pada bagian poros bantalan turbin, metoda perbaikan berupa penggantian lapisan segel (*seal*) dari bahan kain sealer absestos.
- Sabuk karet transmisi turbin dengan generator longgar, metoda perbaikan berupa penggantian sabuk karet.



Gambar 5. Kerusakan turbin, (a) sistem transmisi dan (b) generator

g. Generator listrik

Kerusakan terjadi pada generator berupa kebakar, metoda perbaikan berupa penggantian dengan generator kapasitas 37 kVA, 3 phase, 220 V dan 1500 rpm.

h. Kontrol elektrikal listrik

Kerusakan terjadi pada kontrol elektrikal berupa terbakar, metoda perbaikan berupa penggantian dengan kontrol listrik 15 kW dengan balast load.

3. Rencana biaya revitalisasi PLTMH Bunikasih

Kebutuhan rencana biaya revitalisasi diperoleh ddari hasil analisis kerusakan dan metoda perbaikan yang diperlukan dalam kegiatan kontruksi revitalisasi PLTMH Bunikasih ddalam bentuk *desain engineering detail*. Hasil perhitungan kebutuhan rencana biaya revitaliasi sebesar Rp. 213.700.000,00 (pembualatan) Rincian mengenai kebutuuah rencana biaya revitalisasi PLTMH Bunkaih ditampilkan dalam tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Rencana biaya revitalisasi PLTMH Bunikaih

No	URAIAN	JUMLAH
		Rp.
I.	Perencanaan Revitalisasi PLTMH	30,000,000
II.	PEKERJAAN SIPIL	73,778,939
	A. Perbaikan Bendung Bendung (Lebar 2 m)	2,678,843
	B. Perbaikan Saluran Pembawa (42 m)	9,851,816
	C. Perbaikan Bak Penenang	2,400,900
	D. Perbaikan Pipa Pesat (Dia 20 cm & L = 146 m)	6,043,624
	E. Perbaikan Rumah Turbin (4 x 4 m)	18,299,600
	F. Jembatan Cipangulaan	2,749,773
	G. Sayap jembatan Cipangulaan	1,825,383
	H. Tangga Jalan Akses (500 m)	29,929,000
III.	PEKERJAAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL (15 kW)	65,000,000
	A. Perbaiki Turbin dan Aksesoris	8,000,000
	B. Generator	25,000,000
	C. Panel Kontrol ELC	32,000,000
IV.	PEKERJAAN TRANSMISI TR 100 m	14,364,000
V.	PEKERJAAN PENERANGAN JALAN UMUM	20,000,000
V.	KOMISIONING/PENGUJIAN (ANDAL, AMAN DAN AKRAB)	7,500,000
VI.	PERAWATAN PEMBANGKIT	3,050,000
	<b>JUMLAH TOTAL REVITALISASI PLTMH BUNIKASIH</b>	<b>213,692,938.50</b>

## KESIMPULAN

Kesimpulan harus mengindikasikan secara jelas hasil-hasil yang diperoleh, kelebihan dan kekurangannya, serta kemungkinan pengembangan selanjutnya. Kesimpulan dapat berupa paragraf, juga dapat berbentuk point-point dengan menggunakan numbering. Kesimpulan harus mengindikasikan secara jelas hasil-hasil yang diperoleh, kelebihan dan kekurangannya, serta kemungkinan pengembangan selanjutnya. Kesimpulan dapat berupa paragraf, juga dapat berbentuk point-point dengan menggunakan numbering (Tahoma, 10pt, spasi 1,15).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Afiyanti, Y. (2008). Focus group discussion (diskusi kelompok terfokus) sebagai metode pengumpulan data penelitian kualitatif. *Indonesian Journal of Nursing*, 12(1), 58–62.
- Batu Lisung. (2013). *No Title*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Ae3gmqE1HJQ>
- Setioputro, N. T. (2014). Studi Kelayakan dan Desain Engineering Detail Pembangkit Listrik Tenaga Mini Hidro Ponggang Desa Ponggang Kecamatan Serangpanjang Kabupaten Subang Jawa Barat Kapasitas 2, 8 Megawatt. *MESA (Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Sipil, Arsitektur)*, 1(1), 50.
- Setioputro, N. T. (2017). Potensi Energi Mikro Hidro Sungai Ciherang Desa Pasanggrahan Kecamatan Bojong Kabupaten Purwakarta. *MESA (Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Sipil, Arsitektur)*, 2(1), 1.