

# STUDI KELAYAKAN EKONOMI PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIKTENAGA AIR (PLTA) KALIBEBER KABUPATEN WONOSOBO

Vika Arini<sup>1)</sup>, Siti Qomariyah<sup>2)</sup>, Agus Hari Wahyudi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

<sup>2), 3)</sup> Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jln Ir. Sutami 36 A, Surakarta 57126

e-mail :arinivika@gmail.com

## *Abstract*

The demand of electricity growing rapidly nowadays. It makes government make a corporate with the private sector to increase the production of electricity by using an alternative energy sources for 20 years supply estimating. Thus, in this case is a Hydro Power Plant. This feasibility study is purposed to determine that the Kalibeber Water Power Plant are eligible to be operated along the lifetime of its economical and could provide good benefit for the investor. Investment cost is calculated according to basic design of MHP Kalibeber and estimated based on work analysis unit price standardization of Wonosobo District by 2014. Kalibeber Water Power Plant cash flow project consist of engineering estimate, revenue, operational and maintenance cost, tax and depreciation. The analysis of benefit cost ratio are calculated according the possibility of the economic condition during the construction period and the lifetime.

Investment cost to establish the Power Plant Unit takes Rp 58,547,804,224,00 The net present value obtained is Rp (73,156,781,000,00) the current rate of return 63.48% and the ratio of costs and benefit is 0.241, the results showed the Kalibeber Hydro Power Plant unit development are not feasible by economical point. The value of government subsidiary per year is Rp 11,141,777,750,00 when included.

**Keyword:** *Economic Analysis, Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit Cost Ratio (BCR)*

## **Abstrak**

Tingginya tingkat pertumbuhan kebutuhan tenaga listrik mendorong Pemerintah untuk bekerjasama dengan pihak swasta dalam program percepatan produksi listrik, dengan membangun sumber energi alternatif jangka panjang, dalam hal ini adalah Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Studi kelayakan pembangunan PLTA Kalibeber pada Sungai Serayu, Desa Kalibeber, Kabupaten Wonosobo perlu dilakukan guna mengetahui apakah PLTA Kalibeber memenuhi kriteria kelayakan ekonomi untuk dilaksanakan. Metode penelitian yang dilakukan didalam penelitian adalah deskriptif kuantitatif. Data yang dikumpulkan adalah harga satuan upah, bahan, dan pekerjaan, dan jumlah produksi energi listrik per tahun. Rencana anggaran biaya dihitung berdasarkan gambar perencanaan data yang diperoleh, membuat diagram aliran kas, kemudian melakukan analisis kelayakan investasi berdasarkan jumlah biaya investasi yang dikeluarkan dan manfaat tahunan yang diperoleh. Biaya investasi yang dikeluarkan pada perencanaan pembangunan unit pembangkit listrik tenaga Air (PLTA) Kalibeber adalah Rp 58,547,804,000,00. Nilai sekarang bersih (NPV) yang diperoleh adalah Rp (73,156,781,000,00) dengan tingkat arus pengembalian sebesar 63.48% dan rasio perbandingan biaya dan manfaat sebesar 0,2414, hasil tersebut menunjukkan rencana pembangunan unit PLTA Kalibeber Kabupaten Wonosobo secara ekonomi tidak layak untuk dilaksanakan. Jika subsidi pemerintah dimasukkan untuk mencapai titik impas, besarnya subsidi yang diberikan selama 30 tahun adalah sebesar Rp 11,141,777,750,00 per tahun.

**Kata Kunci :** *Analisis Ekonomi, Nilai Sekarang Bersih (NPV), Tingkat Pengembalian Internal (IRR), Rasio Biaya dan Manfaat (BCR)*

## PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara berkembang, direncanakan dalam Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) periode 2010-2030 memerlukan tambahan tenaga listrik kumulatif sebesar 172 GW. Program percepatan pembangunan energi listrik 10.000 MW untuk memecah konsentrasi pemenuhan kebutuhan energi listrik, dilakukan dengan membangun sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui, dalam hal ini adalah Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). PLTA memiliki kapasitas penghasilan daya lebih dari 200 kW. Rencana pembangunan pembangkit listrik sebagai investasi jangka panjang bagi pihak swasta memerlukan studi awal, diantaranya adalah studi kelayakan ekonomi. Studi ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan biaya investasi dan manfaat yang diperoleh, sebagai dasar apakah rencana pembangunan tersebut memenuhi syarat atau tidak untuk dilaksanakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya biaya investasi pembangunan unit PLTA Kalibeber yang direncanakan akan dibangun di Sungai Serayu, Desa Kalibeber Kecamatan Mojotengah Kabupaten Wonosobo, dan bagaimana kelayakan ekonomi rencana pembangunan berdasarkan parameter kelayakan investasi yaitu NPV, BCR, IRR, *Break Event Point* dan Analisis Sensitivitas.

## TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Alternatif dalam menghadapi peningkatan harga jual minyak dunia adalah mengurangi penggunaan bahan bakar minyak sebagai sumber energi listrik dan diharapkan dapat mengganti dengan sumber daya energi terbarukan seperti air, angin, dan matahari. Dengan pertimbangan efisiensi biaya waktu dan ketersediaannya di alam, maka air merupakan alternatif sumber energi yang dapat diandalkan saat ini (Roslan K, 2011).

Proyek investasi umumnya memerlukan dana yang cukup besar dan mempengaruhi perusahaan dalam jangka panjang, oleh karena itu untuk menghindari keterlanjuran penanaman modal yang terlalu besar untuk kegiatan yang ternyata tidak menguntungkan perlu diadakan studi kelayakan (Iman Soeharto, 1999).

Kriteria yang digunakan dalam menentukan alternatif terbaik adalah perhitungan investment kriteria, dimana alternatif yang paling baik akan memberikan harga *Net Present Value* positif yang optimal dan Net BCR yang optimal pula (Agus Hari W, 1987)

## METODE PENELITIAN

Studi kelayakan ekonomi PLTA Kalibeber yang terletak di Desa Kalibeber, Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Komponen analisis ekonomi terdiri atas biaya investasi, pengeluaran tahunan, dan manfaat (*revenue*) dari hasil penjualan energi listrik. Data yang digunakan meliputi: Harga satuan bahan, upah dan pekerjaan Kabupaten Wonosobo Tahun 2014, jenis dan harga peralatan mekanikal elektrikal, harga tanah, harga jual energi listrik. Data desain bangunan pembangkit dan data produksi energi listrik per tahun perencanaan PLTA Kalibeber mengacu pada Perencanaan Bangunan Pembangkit PLTA KALibeber (Tinawati, 2015). Kelayakan investasi pembangunan PLTA Kalibeber dianalisis berdasarkan parameter Nilai Sekarang Bersih (NPV), Rasio Biaya dan Manfaat (BCR), Tingkat Pengembalian Internal (IRR), Analisis Titik Impas dan Analisis Sensitivitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Biaya Investasi

Rekapitulasi biaya investasi pembangunan PLTA Kalibeber sebagai berikut:

Tabel 1. Biaya Investasi Pembangunan PLTA Kalibeber

No	Uraian Pekerjaan	Biaya (dalam milyar)
1	Pekerjaan Sipil	33,347,031,000
2	Pekerjaan Mekanikal Elektrikal	11,261,185,000
3	Biaya Kontigensi	7,050,179,000

Jumlah	58,547,804,000
--------	----------------

Sumber : Hasil Perhitungan

### Pendapatan Proyek

Pendapatan proyek (*revenue*) diperoleh dari hasil energi terjual, dengan harga jual menggunakan Peraturan Menteri ESDM No. 12 Tahun 2014 yakni sebesar Rp 880,00/kWh.

Tabel 2. Produksi Listrik PLTA Kalibeber Per Tahun

Bulan	Produksi Listrik		Jumlah
	15 hari ke 1	15 hari ke 2	
Januari	438.741,51	467.990,94	906,732.5
Pebruari	438.741,51	380.241.50	818983.5
Maret	438.741,51	467.990,94	906,731.5
April	438.741,51	438.741,51	877,213.5
Mei	438.741,51	467.990,94	906,731.5
Juni	438.741,51	438.741,51	906,731.5
Juli	438.741,51	467.990,94	877,213.5
Agustus	438.741,51	467.990,94	906,731.5
September	438.741,51	434.742,64	877,213.5
Oktober	394.918,29	365.888,34	760,806.3
Nopember	372.979,71	438.741,51	811,721.9
Desember	438.741,51	467.990,94	906,731.5
Jumlah Produksi Listrik Selama 1 tahun			10,463,342

Sumber : Perencanaan Dasar Bangunan PLTA Kalibeber, Tinawati, 2015.

Pendapatan Per tahun = energi produksi terjual x harga jual listrik ..... [1]  
 Berdasarkan persamaan 1, diperoleh *revenue* per tahun sebesar Rp 9,023,412,000,00

### Pengeluaran Proyek PLTA Kalibeber

Pengeluaran di dalam pelaksanaan proyek PLTA Kalibeber dibagi ke dalam 5 komponen, yaitu depresiasi, biaya operasional dan pemeliharaan, retribusi air, pelumas dan pajak.

#### Depresiasi

Depresiasi merupakan pengurangan atau penurunan nilai secara sistematis menurut waktu.

$$Depresiasi = \frac{Total\ investasi - Nilai\ sisa\ proyek}{Umur\ ekonomis\ PLTA} \dots\dots\dots [2]$$

Dari persamaan 2 diperoleh nilai depresiasi per tahun sebesar Rp 1,951,593,000,00

### Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Biaya operasional dan pemeliharaan termasuk dalam biaya tahunan yang nilainya tetap, terdiri dari biaya tetap dan biaya variabel.

Tabel 3. Rincian Besaran Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Jenis Biaya	Jumlah Biaya
	(Rp)
Biaya tetap	270,000,000,00
Biaya variabel	144,500,000,00
Biaya direksi dan komisaris	207,250,000,00
Premi asuransi	292,739,021,00
Jumlah biaya operasional dan pemeliharaan	914,489,021,00

Sumber : Hasil Perhitungan

### Retribusi air

Biaya retribusi air adalah biaya yang dibayarkan kepada pemerintah setempat setiap tahun sebagai biaya pengganti pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya air daerah.

Biaya retribusi = Rp 25,00 kWh x hasil produksi energi terjual ..... [3]

Dari persamaan 3 diperoleh pengeluaran biaya retribusi per tahun sebesar Rp 256,347,000,00

**Pelumas**

Biaya pelumas diasumsikan sebesar Rp 85,00 dari setiap 1 kwh energi yang dihasilkan pembangkit listrik.

Biaya pelumas = Rp 85,00 x hasil produksi energi terjual ..... [4]

Dar persamaan 4 diperoleh biaya pengeluaran pelumas per tahun sebesar Rp 837,067,000,00

**Pajak**

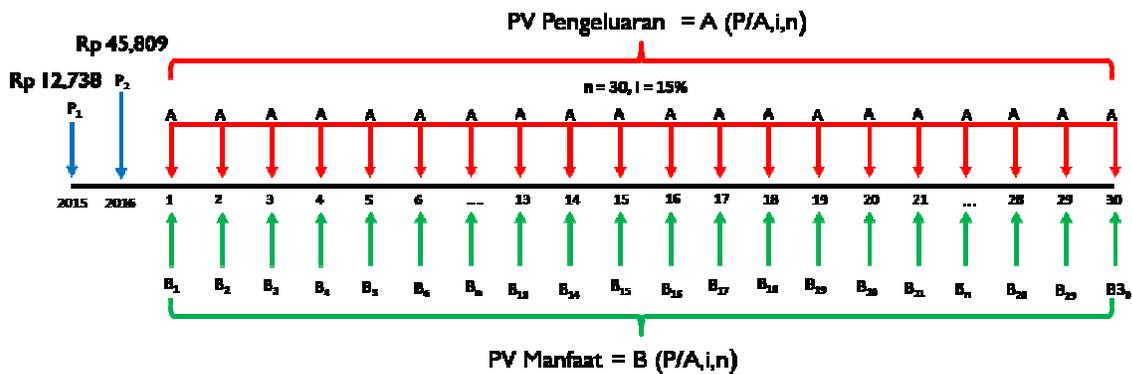
Pengeluaran pajak sebesar 30% dibebankan kepada pendapatan hasil penjualan energi listrik dikurangi biaya pengeluaran tahunan pada kondisi *Present Value*.

Pajak = 30% x PV pendapatan kena pajak ..... [5]

Dari persamaan 5 diperoleh besarnya pajak per tahun = Rp 1,519,174,000,00

**Diagram Aliran Kas PLTA Kalibeber**

Biaya investasi, pendapatan dan pengeluaran tahunan digambarkan dalam diagram aliran kas untuk mengetahui besarnya manfaat yang diperoleh selama umur ekonomis PLTA.



Gambar 1. Diagram Aliran Kas PLTA Kalibeber

Besarnya manfaat tahunan yang diperoleh merupakan pendapatan hasil penjualan energi listrik dikurangi pajak.

Pendapatan kena pajak = {(Pendapatan hasil penjualan energi listrik - Pengeluaran) (F/P, 15%, 1)} – pajak ..... [6]

Berdasarkan persamaan 6, manfaat yang diperoleh setiap tahun selama 30 tahun adalah Rp 3,544,740,000,00

**Penilaian Kelayakan Investasi**

Analisis ekonomi untuk menentukan kelayakan investasi proyek pembangunan PLTA Kalibeber, digunakan 4 alternatif kondisi manfaat, sebagai berikut:

- a. Alternatif 1, Perolehan Nilai Manfaat Tahunan Seragam Selama 30 tahun
- b. Alternatif 2, Perolehan Nilai Manfaat Tahunan Seragam Selama 15 tahun Pertama dan Terdapat Kenaikan Nilai Manfaat Sebesar 1.5% selama 15 tahun Kedua
- c. Alternatif 3, Perolehan Nilai Manfaat Tahunan Seragam Selama 15 tahun Pertama dan Terdapat Kenaikan Bunga Menjadi 16% Pada 15 tahun Kedua
- d. Alternatif 4, Pemberian Subsidi oleh Pemerintah Jika Pembangunan PLTA Kalibeber Tidak Layak Secara Ekonomi

**Nilai Sekarang Bersih (Net Present Value/NPV)**

NPV diperoleh dengan cara *Present Value* dikurangi *Present Value* biaya dikalikan dengan faktor pemajemukan bunga 15%. Nilai NPV dihitung pada posisi akhir tahun konstruksi, yakni 2016.

NPV = B<sub>total</sub> (P/A, i, n) – {P<sub>2</sub> + P<sub>1</sub>(F/P, i, n) + A(P/A, i, n)} ..... [7]

**Rasio Biaya dan Manfaat (Benefit Cost Ratio/BCR)**

Rasio biaya dan manfaat diperoleh dari hasil bagi manfaat dan biaya pada kondisi *Present Value* (PV).

$$BCR = \frac{PV \text{ manfaat}}{PV \text{ biaya}} \dots\dots\dots [8]$$

**Tingkat Pengembalian Internal (Internal Rate of Return/IRR)**

Perhitungan IRR untuk menentukan tingkat bunga yang dicapai berdasarkan suku bunga komersil. Suku bunga yang ditentukan adalah sebesar 15%

$$IRR = 15\% + \frac{PV \text{ 15\%}}{PV \text{ 15\%} - PV \text{ 20\%}} (20\% - 15\%) \dots\dots\dots [9]$$

Hasil perhitungan kelayakan investasi berdasarkan 3 alternatif kondisi perolehan manfaat tahunan disajikan pada Tabel 4. berikut:

Tabel 4. Kelayakan Investasi Pada 3 Alternatif Kondisi Perolehan Manfaat Tahunan

Alt	Kondisi			i (%)	Biaya (milyar rupiah)	Manfaat (milyar rupiah)	NPV	BCR	IRR (%)
	Nilai Perolehan Manfaat	n	Gradien						
1	Seragam 30 tahun	30	G =0	15	96,431	23,274	(73,156)	0.2414	63.48
	Seragam 15 tahun	15	G =0						
2	Gradient 15 tahun	15	G =0.15	15	96,431	23,286	(73,144)	0.2415	48.68
	Seragam 15 tahun	15	G =0						
3	Seragam 15 tahun	15	G =0	16	96,431	23,034	(73,397)	0.239	79.65
	Seragam 15 tahun	15	G =0						

Sumber : Hasil Perhitungan

Pada alternatif 4 dihitung besarnya nilai subsidi yang dimasukkan untuk mencapai titik impas. NPV yang digunakan berdasarkan alternatif 1, manfaat seragam selama 30 tahun.

Besarnya subsidi per tahun dihitung dengan:

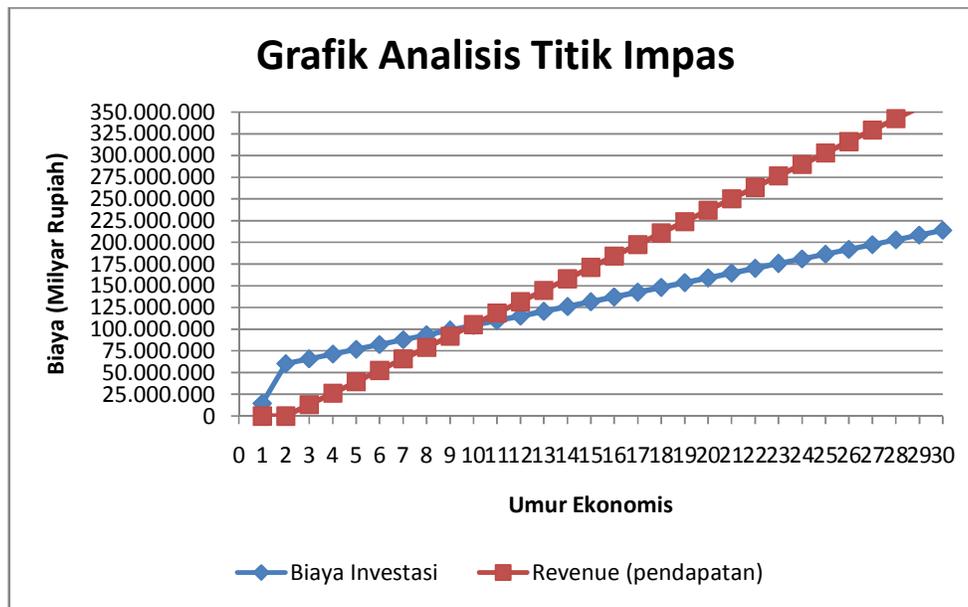
$$A = NPV (A/P, 15, 30) \dots\dots\dots [10]$$

Maka berdasarkan persamaan 10, nilai subsidi yang diberikan selama 30 tahun adalah sebesar Rp 11,141,777,750,00 per tahun.

**Analisis Titik Impas**

Berdasarkan 3 alternatif kondisi manfaat tahunan yang diperoleh, tidak tercapai titik impas karena biaya investasi lebih besar dibandingkan manfaat yang diperoleh.

Jika subsidi pemerintah dimasukkan untuk mencapai titik impas, dengan nilai subsidi sebesar Rp 11,141,777,750,00 per tahun maka titik impas tercapai pada tahun ke-10.



Gambar 2. Grafik Analisis Titik Impas dengan Subsidi Pemerintah

### Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas terhadap kondisi yang mungkin terjadi selama masa konstruksi maupun selama umur ekonomis PLTA Kalibeber sebagai berikut:

- Kondisi 1, biaya proyek naik 20%, manfaat tetap
- Kondisi 2, biaya proyek naik 20%, manfaat turun 10%
- Kondisi 3, biaya proyek tetap, manfaat turun 10%

Tabel 6. Analisis Sensitivitas Perencanaan PLTA Kalibeber

Alt	Kondisi	Present Value		NPV	IRR	BCR
		Biaya	Manfaat			
1	1	108,523,264	23,274,765	(85,248,499)	76.53%	0.214
	2	108,523,264	19,127,424	(87,618,408)	86.20%	0.179
	3	96,431,546,	19,127,424	(75,526,689)	70.78%	0.202
2	1	108,523,264	23,286,555	(85,236,709)	56.61%	0.2146
	2	108,523,264	19,137,113	(87,608,718)	64.35%	0.179
	3	96,431,546,	19,137,113	(75,517,000)	54.77%	0.202
3	1	108,523,264	23,034,504	(85,488,759)	99.49%	0.212
	2	108,523,264	18,929,976	(87,815,856)	110.1%	0.177
	3	96,431,546,	18,929,976	(75,724,137)	87.33%	0.200

Sumber : Hasl Perhitungan

## PEMBAHASAN

### Analisis Biaya Investasi

Biaya investasi yang dikeluarkan dalam rencana pembangunan unit PLTA Kalibeber adalah sebesar Rp 58,547,804,000,00. Besarnya biaya tersebut terdiri atas biaya pekerjaan sipil, mekanikal elektrikal dan biaya kontigensi.

### Analisis Manfaat Tahunan

Arus kas PLTA Kalibeber per tahun dihitung sebagai berikut:

Pendapatan ( <i>Revenue</i> )	:	Rp 9,023,412,000,00
Pengeluaran, terdiri atas:		
Depresiasi	:	Rp 1,951,593,000,00
Operasi dan pemeliharaan	:	Rp 914,489,021,00
Retribusi air	:	Rp 256,347,000,00
Pelumas	:	Rp 837,067,000,00

Pajak : Rp 1,519,174,000,00  
Sehingga manfaat bersih tahunan yang diperoleh adalah sebesar Rp 3,544,740,00

### **Analisis Kelayakan Ekonomi**

Parameter kelayakan investasi yang dihitung berdasarkan analisis manfaat tahunan kondisi seragam selama 30 tahun dalam penelitian ini menghasilkan NPV proyek  $< 0$ , sebesar Rp (73,156,781,000,00) dengan rasio biaya manfaat (BCR) sebesar  $0,241 < 1.0$  dan arus pengembalian internal sebesar 63,48%. Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan pembangunan unit PLTA Kalibeper tidak layak secara ekonomi.

Jika subsidi pemerintah dimasukkan untuk mencapai titik impas, besarnya subsidi yang diberikan selama 30 tahun adalah sebesar Rp 11,141,777,000,00 per tahun.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa biaya investasi rencana pembangunan unit PLTA Kalibeper Kabupaten Wonosobo adalah sebesar Rp 58,547,804,000,00. Hasil analisis ekonomi menunjukkan manfaat yang diperoleh dari hasil penjualan energi listrik, menghasilkan NPV sebesar Rp (73,156,781,000,00). BCR sebesar 0,241 dan IRR sebesar 63,48% menunjukkan rencana pembangunan unit PLTA Kalibeper tidak layak secara ekonomi. Jika subsidi pemerintah dimasukkan untuk mencapai titik impas, besarnya subsidi yang diberikan selama 30 tahun adalah sebesar Rp 11,141,777,750,00 per tahun.

### **REKOMENDASI**

1. Sebaiknya dilakukan desain alternatif bangunan tanpa menggunakan saluran hantar untuk memperkecil biaya investasi.
2. Sebaiknya debit pada musim basah juga diperhitungkan sebagai benefit sekunder.
3. Sebaiknya analisis ekonomi rencana pembangunan PLTA Kalibeper juga dihitung dengan asumsi ekuitas modal sendiri dan modal pinjaman, kemudian dibandingkan dengan ekuitas modal sendiri 100%.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terima kasih penyusun ucapkan kepada Ibu Siti Qomariyah, M.Sc dan Bapak Ir. Agus Hari Wahyudi, M.Sc selaku dosen pembimbing 1 dan pembimbing 2 dalam penelitian ini.

### **REFERENSI**

- Anonim. *Suku Bunga Dasar Kredit Korporasi*. Bank Sentral Indonesia. 2014.
- K. Roslan. 2011. *Mini Hydro Power Development*. European Journal of Scientific Research.
- Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum. Kementerian Pekerjaan Umum. 2012.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No.12 Tahun 2014.
- Pujawan, I Nyoman. 2012. *Ekonomi Teknik*. Surabaya : Guna Widya.
- Soeharto, Imam. 1999. *Manajemen Proyek. Edisi Kedua*. Jakarta : Erlangga.
- Tinawati. 2015. *Perencanaan Dasar Bangunan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Kalibeper Kabupaten Wonosobo*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- W. Agus H. 1987. *Studi Perencanaan Tampungan Hidup & Tampungan Mati Ditinjau Dari Segi Ekonomi Pada Bendungan (PLTA) Kali Konto II*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Malang.