JURNAL MANAJEMEN KEUANGAN PUBLIK
JOURNAL OF PUBLIC FINANCIAL MANAGEMENT
JMKP

VALUASI EKONOMI MATA AIR MUDAL, BEJIHARJO, KARANGMOJO, GUNUNGKIDUL, YOGYAKARTA DENGAN METODE *REPLACEMENT COST*

Arista Putri
Politeknik Keuangan Negara STAN

e-mail: aristaputri.me@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Accepted: 21 Desember 2020
Revised: 21 Desember 2020
Received: 22 Desember 2020

Keywords :
Valuation of Environmental Effects; Environment and Development; Ecosystem Services.

JEL Classification Codes:
Q51; Q56; Q57

ABSTRAK

Mata Air Mudal merupakan mata air yang timbul dari aliran sungai bawah tanah yang berada di Desa Ngringin, Bejiharjo, Karangmojo, Gunungkidul. Mata air ini digunakan warga sekitar untuk mengairi sawah mereka, sehingga pada penelitian kali ini penulis menghitung nilai ekonomi dari Mata Air Mudal dengan metode biaya pengganti salah satunya dengan menghitung nilai ekonomi dari sawah yang di airi oleh Mata Air Mudal. Selain biaya pengganti dengan menghitung nilai ekonomi sawah, dihitung pula biaya pembangnan irigasi, serta biaya bak penampungan mata air dengan nilai akhir masing masing aspek sebesar Rp. 73.527.369, untuk nilai ekonomi persawahan, Rp. 138.213.648, untuk nilai ekonomi irigasi sawah, Rp. 194.233.836 untuk nilai ekonomi bak penampungan mata air mudal dengan nilai ekonomi total sebesar Rp. 405.971.853.

ABSTRACT

Mudal Spring is a spring that arises from an underground river flow in Ngringin Village, Bejiharjo, Karangmojo, Gunungkidul. This spring is used by local residents to irrigate their rice fields, so in this study the authors calculated the economic value of the Mudal Springs by substituting cost methods, one of which was by calculating the economic value of the rice fields airi Mudal Springs. In addition to the replacement costs by calculating the economic value of rice fields, the costs of irrigation development are also calculated, as well as the cost of holding a spring with a final value of each aspect of Rp. 73,527,369, for the economic value of rice fields, Rp. 138,213,648 for the economic value of irrigated rice fields, Rp. 194,233,836 for the economic value of a mudal spring reservoir with a total economic value of Mudal Spring is Rp. 405,971,853.

Jurnal Manajemen Keuangan Publik
Vol.4, No.2, (2020), Hal. 52-57

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Gunungkidul merupakan salah satu kabupaten dari lima kabupaten yang ada di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, yang terdiri dari 18 (delapan belas) kecamatan. Kabupaten ini dikenal dengan wilayah pegunungan karst atau kapurnya yang luas. Salah satu fungsi dari kawasan *karst* adalah menyimpan air untuk memenuhi kebutuhan air di masyarakat, sehingga banyak ditemukan sumber mata air dan sungai yang mengalir di daerah ini. Kabupaten Gunungkidul juga dikenal dengan ratusan wisata alamnya karena letaknya yang berada di ujung selatan Pulau Jawa membuat kabupaten ini memiliki potensi pariwisata yang besar mulai dari laut, pantai, bukit, hutan, goa dan pariwisata lainnya.

Salah satu potensi alam yang ada di wilayah Gunungkidul adalah Mata Air Mudal. Mata Air Mudal merupakan mata air yang dikelola oleh organisasi Opah, yang merupakan organisasi masyarakat RT 01, RW 09, Dusun Ngringin, Desa Bejiharjo, Kecamatan Karangmojo. Pada zaman dahulu, Mata Air Mudal merupakan sumber mata air yang digunakan warga setempat untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga meliputi mandi, memasak, minum, mencuci, pertanian, dan perikanan. Namun sejak tahun 2007 fungsi Mata Air Mudal hanya digunakan oleh masyarakat setempat untuk pengairan sawah dengan menggunakan sistem PMA (Sistem Penangkapan Mata Air) dengan metode gravitasi. Selain digunakan sebagai sumber air untuk pengairan sawah di Dusun Ngringin, dan Dusun Kulwa, sumber air dari Mata Air Mudal merupakan pemasok aliran air yang ada di ekowisata Goa Pindul.

Manfaat dari Mata Air Mudal sebagai penyediaan air untuk pengairan sawah Dusun Ngringin dan Dusun Kluwa termasuk dalam manfaat langsung dari mata air tersebut, sehingga dalam penghitungan valuasi ekonomi dari pemanfaatan Mata Air Mudal ini menggunakan biaya pengganti atau replacement cost dengan menghitung biaya pembangunan penampungan mata air, pembangunan irigasi untuk persawahan, menghitung hasil panen dari sawah yang di aliri, serta fee yang didapat dari ekowisata Goa Pindul setiap bulannya.

Oleh sebab itu maka diperlukan perhitungan nilai ekonomi pada pemanfaatan langsung dari kawasan Mata Air Mudal, Bejharjo, Karangmojo, Gunungkidul, Yogayakarta untuk kedepannya dapat menjadi pertimbangan dalam perencanaan serta pengelolaan kawasan Mata Air Mudal dan daerah sekitarnya. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan manfaat ekonomi, lingkungan, dan manfaat sosial bagi ekosistem sungai yang ada di kawasan Mata Air Mudal, Bejiharjo, Karangmojo, Gunungkidul.

2. LANDASAN TEORI

Menurut pernyataan dari Sahubawa (2013) Mata Air Mudal adalah ekosistem sungai bawah tanah yang merupakan barang publik yang mengandung beberapa nilai di dalamnya yang diklasifikasikan menjadi 2 yaitu nilai guna dan nilai bukan guna. Penjelasan lebih rigit mengenai nilai guna ialah sebagai berikut (Munasinghe, 1993):

2.1 Nilai Guna *(Use Value)*

Nilai guna merupakan nilai sumber daya alam berdasarkan pemanfaatan yang dilakukan secara langsung maupun tidak langsung meliputi:

a. *Direct Use Value*
Nilai sumber daya alam yang diperoleh dengan melakukan ekstraksi langsung, pada Mata Air Mudal ini digunakan sebagai pengairah sawah masyarakat setempat.

b. *Indirect Use Value*
Nilai ini merupakan nilai yang diambil secara tidak langsung, sifatnya mendukung kegiatan konsumsi atau produksi yang ada di kawasan penilaian. Pada Mata Air Mudal, secara tidak langsung sebagai sumber pengairan untuk Ekowisata Goa Pindul.

c. *Option Value*
Option value atau nilai pilihan merupakan nilai dari suatu sumber daya alam yang belum diketahui manfaatnya saat ini, namun dapat diambil manfaatnya dimasa yang akan datang (contoh: penelitian dan pengembangan).

2.2 Nilai Ekonomi *(Economic Value)*

Setelah mengetahui jenis nilai yang dikandung dalam Mata Air Mudal maka hal selanjutnya adalah menghitung nilai ekonomi dari Mata Air Mudal itu sendiri. Dalam melakukan penilaian sumberdaya alam dibutuhkan pendekatan yang tepat atau alat ekonomi yang tepat untuk mengestimasi nilai sumberdaya alam tersebut yang dikonversikan dalam bentuk rupiah. Pada laporan ini penilaian sumber daya alam akan dihitung dengan pendekatan pasar yang terdiri dari beberapa metode antara lain:

a. *Real Market Price*
Real market price adalah teknik penilaian yang menggunakan harga pasar sebagai satuan, metode ini digunakan untuk sumber daya alam yang diperjualbelikan.

b. *Productivitiy Function Approach*
Productivity function approach adalah pendekatan untuk menilai sumber daya dengan

Jurnal Manajemen Keuangan Publik
Vol.4, No.2, (2020), Hal. 52-57

cara mengukur tingkat perubahan yang dipengaruhi oleh aspek input di dalamnya.

c. *Replacement Cost*
Replacement cost adalah metode penilaian digunakan pada pemanfaatan yang tidak memiliki nilai pasar. Sehingga digunakanlah nilai pengganti untuk menilai menfaat sumber daya tersebut secara komersial.

Mata Air Mudal merupakan mata air yang muncul ke permukaan akibat dari adanya sungai bawah tanah yang menjadi pemasok air terbesar dalam ekowisata Gua Pindul. Mata Air Mudal terletak di Dusun Ngringin, Desa Bejiharjo, Kecamatan Karangmojo, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Pada zaman dahulu mata air ini merupakan sumber mata air yang digunakan warga untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga mereka mulai dari mandi, minum, kegiatan mencuci, memandikan ternak dan sebagainya. Namun sejak tahun 2006 mata air ini hanya digunakan warga untuk mengairi areal persawahan mereka.

Pada mata air Mudal memiliki bak penampungan mata air yang terdiri dari 3 kolam yang terpisah, yang mana masing masing kolan memiliki gerbang air yang dapat dibuka dan ditutup. Dalam pembangunan awal bak penampungan mata air ini didanai oleh dari Pemerintaah Daerah Kabupaten Gunungkidul melalui Dinas Pertanian Kabupaten Gunungkidul yang disalurkan kepada organisasi masyarakat yang mengelola Mata Air Mudal.

Pengelolaan mata air ini dipegang oleh organisasi masyarakat tingkat RT yakni RT 01/RW 09, Ngringin, Bejiharjo, Karangmojo, organisasi ini sering disebut OPAH. Sejak 2006 organisasi OPAH menggunakan mata air ini untuk pengairan sawah dengan sistem PMA yaitu Sistem Penampungan Mata Air dengan teknis gravitasi, sehingga tidak dibutuhkan pompa untuk mengairi sawah di Dusun Ngringin dan Dusun Kulwa.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan Mata Air Mudal, yang secara administratif terletak di Dusun Ngringin Desa Bejiharjo, Kecamatan Karangmojo, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Letak Mata Air Mudal berada di sekitar area persawahan sehingga akan ditermukan hamparan sawah yang membentang luas di daerah Dusun Ngringin ini. Akses untuk menuju lokasi tersebut dapat dibilang cukup mudah karena tempatnya yang berada dekat dengan kota, dapat dilalui oleh motor, mobil, hingga bus pariwisata.

Lokasi Mata Air Mudal sendiri berada pada titik koordinat -7.933032, 110.648756 dengan jarak tempuh sekitar 15 menit dari Kota Wonosari, dan sekitar 1 jam dari Kota Yogyakarta dengan menggunakan kendaraan bermotor. Waktu penelitian ini dilakukan pada tanggal 19 Juli 2020 dengan menganalisis data pada tahun sebelumnya yakni data pada tahun 2019 untuk menjadi nilai pada tahun 2020.

3.2 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini digunakan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari sumber yang berkaitan dari objek terkait yang dilakukan dengan survei, dan wawancara. Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung melalui laporan dari badan statistik ataupun instansi yang bersangkutan seperti Dinas Pekerjaan Umum Kab. Gunungkidul, Kantor Kelurahan Bejiharjo untuk mengetahui pembangunan dan pengelolaan Mata Air Mudal.

Data primer dilakukan dengan melakukan survei pada lokasi penelitian, serta wawancara kepada pengelola mata air sekaligus pengurus organisasi OPAH yang merupakan organisasi masyarakat yang bertugas untuk mengelola Mata Air Mudal.

Data yang dibutuhkan dari pengelola mata air antara lain mengenai biaya pembangunan penampungan air, biaya yang digunakan untuk penyediaan saluran irigasi, manfaat panen dari areal persawahan yang dialiri.

Data sekunder dilakukan dengan cara mencari data histori yang ada pada laporan badan statistik mengenai debit air dari Mata Air Mudal, luas wilayah persawahan Dusun Ngringin dan Dusun Kulwa, yang diperoleh untuk menjadi nilai ekonomi dari sumber daya alam Goa Pindul.

3.3 Analisis Data

Analisis data menggunakan teknik valuasi ekonomi. Teknik valuasi ekonomi ini menjumlahkan semua nilai ekonomi yang dimiliki oleh Mata Air Mudal, dengan penghitungan:

a. Nilai produktivitas usaha tani di areal persawahan Dusun Ngringin dan Dusun Kulwa
b. Biaya pembangunan irigasi
c. Biaya pembangunan penampungan air

Masing masing aspek penilaian memiliki metode perhitungan yang berbeda dan berikut adalah rumus yang akan digunakan sebagai dasar teori untuk mendapat Valuasi Ekonomi Mata Air Mudal:

a. Penghitungan Biaya Pengganti Usaha Pertanian Persawahan

$$BP = \sum_{i=1}^{1}(A_i \; x \; I_i)$$

Jurnal Manajemen Keuangan Publik
Vol.4, No.2, (2020), Hal. 52-57

Keterangan:
BP = Biaya Pengganti
Ai = Luas Lahan Pertanian
Ii = Rata-Rata Pendapatan Petani

$$I_i = R - VC + FC$$

Keterangan:
Ii = Rata-Rata Pendapatan Petani
R = Rata-Rata Penerimaan Petani dari UsahaTani
VC = Rata-Rata Biaya Variabel Usaha Tani
FC = Biaya Tetap Usaha Tani

$$R = Q_i \; x \; P_q$$

Keterangan:
R = Rata-Rata Penerimaan Petani dari UsahaTani
Qi = Jumlah Produksi Usaha Tani
Pq = Harga Produksi Komoditi tiap Unit

Sumber: Senthot Sudirman, 2012.

b. Biaya Pembangunan Irigasi

Metode pembangunan irigasi persawahan Dusun Ngringin dan Dusun Kulwa menggunakan penilaian pendekatan biaya:

$$\text{MV} = \pi GQ \; [(\pi BQ \; x \; \sum BA) + (\pi LQ \; x \; \sum LA) + \sum OA$$

Keterangan:

MV = Prakiraan Nilai Pasar
πGQ = Prakiraan dari Komponen Secara Keseluruhan
πBQ = Perkalian dari Komponen Kualitas Bangunan
$\sum BA$ = Penjumlahan Biaya Komponen Struktur Bangunan
πLQ = Penjumlahan Komponen Kualitas Tanah
$\sum LA$= Penjumlahan dari Komponen Tanah
$\sum OA$= Penjumlahan dari Komponen lain-lain

Sumber: Rianto, R.Edi, 2000.

c. Biaya Pembangunan Penampungan Air

Metode pembangunan penampungan air, Mata Air Mudal menggunakan penilaian pendekatan biaya:

$$\text{MV} = \pi GQ \; [(\pi BQ \; x \; \sum BA) + (\pi LQ \; x \; \sum LA) + \sum OA$$

Keterangan:

MV = Prakiraan Nilai Pasar
πGQ = Prakiraan dari Komponen Secara Keseluruhan
πBQ = Perkalian dari Komponen Kualitas Bangunan
$\sum BA$ = Penjumlahan Biaya Komponen Struktur Bangunan
πLQ = Penjumlahan Komponen Kualitas Tanah
$\sum LA$= Penjumlahan dari Komponen Tanah
$\sum OA$= Penjumlahan dari Komponen lain-lain

Sumber: Rianto, R.Edi, 2000.

4. PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Fisik Mata Air Mudal

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber, Mata Air Mudal terdiri dari 3 bak penampungan yang berbeda, dengan fungsi yang berbeda pada masing masing bak-nya zaman dahulu, dan berikut penjelasan dan fungsi dari masing-masing bak penampungan:

a. Bak Penampungan I

Kolam pertama merupakan tempat penampungan pertama kali air yang masuk dari pintu gerbang sungai bawah tanah, kolam ini memiliki kedalaman yang bervariasi dengan sisi terdalam sejaun 10 meter yang berupakan tempat arus sungai bawah tanah.

Pada zaman dahulu kolam pertama ini merupakan kolam yang khusus untuk minum warga sekitar, karena saat ini pun diantara ketiga kolam yang ada, kolam pertama merupakan kolam yang memiliki kondisi air paling jernih.

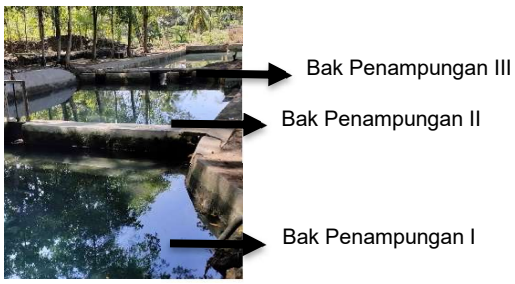
b. Bak Penampungan II

Dahulu fungsi kolam kedua merupakan tempat untuk mencuci baik pakaian ataupun secara peralatan rumah tangga, namun untuk saat ini tidak ada fungsi khusus dari kolam ini. Kolam kedua memiliki kedalaman sejauh 2 meter.

c. Bak Penampungan III

Kolam ke-3 ini merupakan kolam terakhir sebelum akhirnya air dari mata air ini disalurkan ke persawahan, biasanya kolam ini digunakan untuk memandikan ternak seperti sapi milik para petani, namun sama seperti kolam ke-2, kolam ini sudah tidak memiliki fungsi khusus selain menyalurkan air ke area persawahan.

Gambar 4.1 Bak Penampungan Mata Air Mudal



Sumber: Penulis

Jurnal Manajemen Keuangan Publik
Vol.4, No.2, (2020), Hal. 52-57

Secara fisik bak penampungan mata air mudal ini dibangun dengan kontruksi batu kali, semen, dan pasir, dengan memiliki 2 (dua) gerbang air untuk menghubungkan bak I dan bak II, serta menghubungkan bak II dengan saluran irigasi primer. Adapun ukuran dari keseluruhan bak penampungan Mata Air Mudal adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Ukuran Bak Penampungan

Ukuran Bak Penampungan	
Panjang Kolam	75 meter
Lebar Kolam	8 meter
Kedalaman	2-10 meter
Ketebalan	0,5 meter

Sumber: Penulis

Ukuran dari bak penampungan ini nantinya akan digunakan untuk menghitung biaya pembagunan bak penampungan dari mata air Mudal, dengan melakukan penilaian dengan metode biaya.

4.2 Kuantitas Air Mata Air Mudal

Mata Air Mudal merupakan salah satu mata air dengan debit terbesar diantara beberapa mata air yang ada dikawasan Desa Bejiharjo. Adapun mata air yang lain adalah Mata Air Jebul, Mata Air Suruh, dan Mata Air Ngancar. Dan berikut adalah data debit air dari masing masing mata air kawasan Desa Bejiharjo:

Tabel 4.2 *Jumlah Debit Air Mata Air Kawasan Desa Bejiharjo*

Mata Air	Debit Air
Mudal	3,02 m3/detik
Jebul	0,044 m3/detik
Suruh	0,025 m3/detik
Ngancar	0,063 m3/detik

Sumber: Agniy, 2016

4.3 Panen Areal Persawahan Dusun Ngringin

Areal persawahan yang ada di Dusun Ngringin dan Dusun Kulwa merupakan areal persawahan yang diairi oleh mata air mudal. Berdasarkan data yang diperoleh luas lahan yang dialiri sebesar 10,2 Ha, dengan kepemilikan sawah adalah milik pribadi warga setempat oleh 82 petani.

Terdapat keunikan areal persawahan ini, yakni persawahan yang dibagi menjadi 2 areal, areal atas dan areal bawah. Areal atas seluas 3,6 Ha mampu panen sebanyak 3 kali dalam satu tahun. Berbeda dengan areal bawah seluas 6,6 Ha hanya mampu panen sebanyak 1 kali dalam satu tahun, hal ini dikarenakan saat musim hujan areal bawah dari persawahan ini akan tergenang oleh air dari Sungai Oyo dan Sungai Banteng yang meluap sehingga areal persawahan tidak dapat digunakan.

Adapun jumlah panen rata-rata dari pertanian sawah ini adalah 1 kwintal, untuk tiap 1000 m2 luas sawah sehingga kurang lebih per 1000 m2 akan menghasilkan 100 kg beras. Untuk biaya yang dikeluarkan hanyalah penyediaan pupuk kandang dan pupuk organik yang dirata-rata memakan biaya sebesar Rp.1.000.000/m2. Biaya tenaga kerja tidak dihitung sebagai biaya yang dikeluarkan oleh para petani karena pemilik dari lahan pertanian yang diusahakan sebagai sawah ini merupakan milik mereka sendiri, dan memang bermata pencaharian sebagai petani, sehingga lahan di Desa Ngringin dan Desa Klawu merupakan lahan persawahan yang digarap mandiri.

Tabel 4.3 *Data Hasil Pertanian*

	Areal Atas	Areal Bawah
Luas Lahan	3,6 Ha	6,6 Ha
Periode Panen	3 kali	1 kali
Panen	1 Kwintal / 1000 m2	
Pupuk kandang/ Pupuk organik	Rp. 835.840/ 1000 m2	
Harga Beras	Rp. 9.000/kg	

Sumber: Penulis

Setelah didapatkan variabel yang digunakan untuk menghitung rata rata pemanfaatan dan pembiayaan lahan persawahan Desa Ngringin dan Klawu, didapatkan nilai manfaat areal persawahan sebesar Rp.1.031.400.000,00 dan biaya yang dikeluarkan petani dalam kurun waktu satu tahun sebesar Rp. 957.872.640,00 sehingga nilai ekonomi dari sawah ini sebesar Rp. 73.527.360,00.

4.4 Irigasi Sawah Desa Ngringin dan Desa Klawu

Pada sistem pengairan sawah yang di Desa Ngringin dan Desa Klawu yang diambil dari mata air mudal menggunakan 3 jenis irigasi yakni irigasi primer, sekunder, tersier yang dibangun pada tahun 2006 dengan bahan yang berbeda.

Masing masing irigasi dihitung dengan menggunakan pendekatan biaya dengan menilai biaya pembangunan baru yang dikurangi dengan penyusutan selama 13 tahun penggunaan dengan rincian nilai masing masing irigasi sebagai berikut:

Tabel 4.4 Nilai Irigasi Sawah

Jurnal Manajemen Keuangan Publik
Vol.4, No.2, (2020), Hal. 52-57

Irigasi	Biaya Pembangunan Baru	Penyusutan	Nilai Objek
Primer	123.917.011	52.045.145	71.871.866
Sekunder	36.240.180	5.436.027	30.804.153
Tersier	48.681.683	13.144.054	35.537.629

Sumber: Data, diolah

Dari tabel di atas didapatkan nilai masing masing jenis irigasi dengan nilai irigasi primer sebesar Rp. 71.871.866, irigasi sekunder dengan nilai Rp. 30.804.153, nilai irigasi tersier Rp. 35.537.629 sehingga nilai objek irigasi persawahan di Desa Ngringin dan Desa Klawu sebesar Rp. 138.213.648.

4.5 Penampungan Mata Air Mudal

Pembangunan penampungan mata air mudal dilakukan pada tahun 2006 dengan menggunakan dana Pemerintah Daerah Gunungkidul yang disalurkan oleh Dinas Pertanian Kabupaen Gunungkidul, dan pada penelitian ini penulis menghitung biaya pembangunan baru yang dikurangi dengan penyusutan sehingga didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 4.5 Nilai Penampungan Mata Air

Pembangunan Baru	Penyusutan
266.073.748	71.839.912

Sumber: Data, diolah.

Setelah didapatkan data mengenai pembangunan baru penampungan mata air ini didapatkan nilai objek sebesar Rp. 194.233.836.

5. KESIMPULAN

Mata Air Mudal yang merupakan mata air yang berada di Desa Ngringin, Bejiharjo, Karangmojo, Gunungkidul adalah mata air yang berada di tanah milik sultan atau sering disebut Sultan Ground. Mata air ini digunakan warga setempat untuk mengairi persawahan mereka, sehingga pada penelitian kali ini dihitung nilai ekonomi dari pemanfaatan mata air mudal yang diharapkan nilai ini nantinya mempu menjadi acuan dalam pengembangan mata air mudal.

Pada penelitian ini, mata air mudal dilihat dari beberapa aspek antara lain biaya pengganti pemanfaatan air mudal sebagai irigasi persawahan dengan nilai Rp. 73.527.369, biaya pembagunan irigasi yang dikurangi dengan penyusutan didapat nilai sebesar Rp. 138.213.648,000, serta biaya pembangunan penampungan mata air dikurangi penyusutan dengan nilai Rp. 194.233.836, sehingga didapatkan nilai total secara keseluruhan dari Mata Air Mudal pada tahun 2020 sebesar Rp. 405.971.853.

DAFTAR PUSTAKA (*REFERENCES*)

Agniy, Romza Fauzan. (2016). Karakteristik dan Pemanfaatan Mata Air di Daerah Tangkapan Sistem Goa Pindul, Karangmojo, Gunungkidul. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.

Cahyadi, Ahmad. (2016). Peran Telaga Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Kawasan Karst Gunungsuwe Pasca Pembangunan Jaringan Air Bersih. Geomedia, Vol 14 (2).

Gabriel, Monika Elisabeth. (2017). Valuasi Ekonomi Lingkungan Dampak Abrasi Menggunakan Metode Replacement Cost, Hedonis Pricing, Dan Loss of Income. Jurnal Teknik Lingkungan, 6 (1).

Haryadi, Adhiyo. (2014). Kajian Potensi Matahari Di Kawasan Karst Gunungkidul Kasus: Kecamatan Panggang. Yogyakarta:

Munasinghe, M. 1993. Environmental Economics and Sustainable Development. World Bank Environment Paper Number 2

Rianto, R.Edi. (2000). Pendekatan Penilaian Properti Untuk Estimasi Nilai Sewa Tanah dan Bangunan PT. KA (Persero) Daop VI Guna Peningkatan Pendapatan Asli Daerah Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta. Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia, Vol 15 (3), 332-338.

Robhati, Husyoniatur. (2016, Desember). Estimasi Biaya Ekonomi Deforestasi di Indonesia Tahun 2011-2013. Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan, Vol 01 (2), 34-40.

Sudirman, Senthot. (2012, Mei). Valuasi Ekonomi Dampak Konvresi Lahan Pertanian Di Pinggir Kota Yogyakarta. Agrika, Vol 6 (1).

Suprayogi, Slamet. (2016). Urgensi Pengelolaan Kawasan Karst Goa Pindul, Kecamatan Karangmojo, Gunungkidul. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM

Suprayogi, Slamet. (2016). Hidrologi dan Kepariwisataan Kawasan Karst Goa Pindul, Kabupaten Gunungkidul. Yogyakarta:Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPFG) UGM

Suzana, Benu Olfie. (2011, Mei). Valuasi Ekonomi Sumberdaya Hutan Mangrove Di Desa Palaes Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara. ASE, Vol 07 (2), 29-38.