

**ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PENGEMBANGAN
EKOWISATA HUTAN MANGUNAN
PADA BALAI KESATUAN PENGELOLAAN HUTAN YOGYAKARTA**

Ratih Artanti
Magister Akuntansi Universitas Gadjah Mada
ratihartanti@gmail.com

Irwan Taufiq Ritonga
Magister Akuntansi Universitas Gadjah Mada
abangupik@yahoo.com

ABSTRAK

Pembangunan sarana di Ekowisata Hutan Mangunan merupakan suatu investasi bagi pemerintah daerah. Setiap investasi yang dilakukan oleh pemerintah daerah harus melalui sebuah analisis investasi, hal ini berkaitan dengan akuntabilitas publik. Namun, rencana investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan belum pernah dianalisis kelayakannya. Tujuan penelitian ini ialah menganalisis kelayakan investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan pada Balai Kesatuan Pengelolaan Hutan Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis deskriptif. Analisis ini mempertimbangkan beberapa aspek, antara lain aspek teknis, finansial, dan sosial. Analisis investasi secara teknis dapat dilihat dari segi kebutuhan investasinya. Kelayakan investasi secara finansial dan sosial menggunakan *cost benefits analysis* (CBA) dan *net present benefits* (NPB).

Hasil penelitian ini menunjukkan investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan secara teknis layak dilaksanakan, karena pengembangan sarana wisata dibutuhkan di ekowisata. Investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan mempunyai manfaat sosial berupa: peningkatan pendapatan pemerintah, peningkatan pendapatan pengelola ekowisata, terbukanya lapangan kerja baru, peningkatan kesadaran masyarakat mengamankan hutan, peningkatan kesadaran masyarakat dalam memelihara dan menanam pohon, tereduksinya pengunjung ekowisata, dan penambahan pendapatan dari nilai sisa bangunan. Investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan mempunyai biaya sosial berupa: biaya investasi, biaya pemeliharaan, terjadinya erosi tanah, penurunan daya dukung lingkungan, meningkatnya sampah, terjadinya konflik sosial, dan hilangnya potensi pendapatan dari penyadapan getah pinus. Analisis NPB dengan skenario optimis menunjukkan nilai sebesar Rp67.455.761.166,00, NPB dengan skenario moderat sebesar Rp66.580.667.231,00, dan NPB dengan skenario pesimis sebesar Rp66.009.686.786,00. Semua nilai NPB lebih besar dari nol, sehingga investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan layak untuk dilaksanakan. Analisis CBA dengan skenario optimis menunjukkan nilai sebesar 7,97, CBA dengan skenario moderat sebesar 7,88, dan CBA dengan skenario pesimis sebesar 7,82. Semua nilai CBA lebih besar dari satu, sehingga investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan layak untuk dilaksanakan.

Kata Kunci : kelayakan investasi, investasi publik, ekowisata, *cost benefits analysis* (CBA), *net present benefits* (NPB)

Pendahuluan

Hutan Mangunan merupakan salah satu bagian dari hutan lindung yang dikelola oleh Balai Kesatuan Pengelolaan Hutan (Balai KPH) Yogyakarta. Sebagian wilayah Hutan Mangunan telah dikembangkan untuk ekowisata. Data Dinas Pariwisata DIY (2016 dan 2017) dan Balai KPH Yogyakarta (2017) menunjukkan bahwa peningkatan jumlah kunjungan wisatawan ke Ekowisata Hutan Mangunan meningkat lebih dari 300% setiap tahunnya. Peningkatan jumlah kunjungan wisatawan ke Ekowisata Hutan Mangunan merupakan potensi besar bagi Pendapatan Asli Daerah (PAD) Pemerintah Daerah (Pemda) DIY melalui retribusi. Penerimaan retribusi selama tahun 2017 adalah sebesar Rp7.851.324.500,00 dan yang disetor sebagai PAD adalah sebesar Rp1.962.831.125,00 atau 17,6% dari PAD Balai KPH Yogyakarta (Balai KPH Yogyakarta, 2017).

Penerimaan PAD harus dapat dipertahankan dan ditingkatkan oleh Balai KPH Yogyakarta. Oleh karena itu, Balai KPH Yogyakarta harus mengembangkan potensi yang ada di Ekowisata Hutan Mangunan. Pengembangannya meliputi pembangunan sarana wisata antara lain: ruang tiket, toilet, pendopo, musala, kios souvenir, kios makanan, jalan dan pedestrian, jaringan air bersih, jaringan air kotor, dan kantor. Nilai pembangunan sarana tersebut direncanakan sebesar Rp6.032.621.000,00 (Dishutbun DIY, 2016).

Pembangunan sarana di Ekowisata Hutan Mangunan merupakan suatu investasi bagi pemda. Setiap investasi yang dilakukan oleh pemda harus melalui sebuah analisis investasi, hal ini berkaitan dengan akuntabilitas publik. Analisis investasi publik difokuskan pada biaya dan manfaat suatu investasi (Halim, 2008). Rencana investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan belum pernah dianalisis kelayakannya.

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, pertanyaan penelitian ini adalah apakah investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan

pada Balai KPH Yogyakarta layak dilaksanakan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kelayakan investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan pada Balai KPH Yogyakarta.

Tinjauan Pustaka

Pernyataan Standar Akuntansi Pemerintahan (PSAP) Nomor 06 tentang Akuntansi Investasi mendefinisikan investasi sebagai aset untuk memperoleh manfaat ekonomi seperti bunga, dividen, royalti, atau manfaat sosial sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemerintah dalam rangka pelayanan kepada masyarakat. Menurut Halim (2008), investasi termasuk dalam pengertian belanja modal (*capital expenditure*) yang didefinisikan sebagai belanja/biaya/pengeluaran yang memberikan manfaat lebih dari satu tahun. Berdasarkan hal tersebut, maka pengertian investasi disimpulkan sebagai pengadaan atau pembelian aset untuk kegiatan pemerintah yang memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan manfaat lainnya selama lebih dari dua belas bulan sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemerintah dalam rangka pelayanan kepada masyarakat.

Investasi publik perlu dianalisis kelayakannya, karena berkaitan dengan akuntabilitas publik. Kelayakan investasi adalah penilaian dapat tidaknya suatu investasi dilaksanakan dengan berhasil. Investasi publik dikatakan berhasil apabila menguntungkan bagi masyarakat luas (Husnan dan Muhammad, 2014). Menurut Mardiasmo (2009), analisis kelayakan investasi publik perlu dilakukan secara mendalam untuk memberikan mekanisme dalam mengatur proyek investasi publik secara efisien dan efektif.

Penilaian investasi dalam organisasi sektor publik dilakukan dengan menggunakan analisis biaya dan manfaat. Biaya dan manfaat yang harus dianalisis tidak hanya dilihat dari sisi finansialnya saja, akan tetapi harus mencakup biaya sosial dan manfaat sosial yang akan diperoleh. Analisis investasi publik dapat menggunakan beberapa metode, antara lain

cost benefits analysis (CBA) dan net present benefits (NPB) (Halim, 2008).

CBA merupakan cara mengevaluasi suatu proyek dengan membandingkan nilai sekarang (*present value*) dari seluruh manfaat yang diperoleh dengan nilai sekarang dari seluruh biaya proyek tersebut (Mardiasmo, 2009). Proyek yang diterima adalah proyek yang memiliki manfaat sosial yang didiskontokan lebih besar dari nilai biaya sosial yang didiskontokan. Investasi dinyatakan layak untuk dilaksanakan, apabila perbandingan nilai manfaat dan biaya (M/C) lebih dari satu. Formula yang digunakan untuk menghitung CBA adalah sebagai berikut.

$$M = M_0 + \frac{M_1}{(1+i)} + \frac{M_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{M_n}{(1+i)^n} \quad (1)$$

$$C = C_0 + \frac{C_1}{(1+i)} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n} \quad (2)$$

Keterangan:

M = manfaat

C = biaya

i = tingkat bunga

n = 1, ..., 50 tahun (umur proyek)

Analisis NPB merupakan nilai bersih suatu proyek setelah dikurangi seluruh biaya pada satu tahun tertentu dari keuntungan atau manfaat yang diterima pada tahun yang bersangkutan dan didiskontokan dengan tingkat bunga yang berlaku. Proyek diterima apabila mempunyai nilai NPB yang tinggi (Mardiasmo, 2009). Investasi dinyatakan layak untuk dilaksanakan, apabila mempunyai nilai NPB lebih dari nol. Formula yang digunakan untuk menghitung NPB adalah sebagai berikut.

$$NPB = M_0 - C_0 + \frac{M_1 - C_1}{(1+i)} + \frac{M_2 - C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{M_n - C_n}{(1+i)^n} \quad (3)$$

Keterangan:

M = manfaat

C = biaya

i = tingkat bunga

n = 1, ..., 50 tahun (umur proyek)

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis deskriptif. Lingkup penelitian ini adalah analisis kelayakan investasi pada pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan. Analisis investasi publik

mempertimbangkan beberapa aspek, antara lain aspek teknis, finansial, dan sosial (Mardiasmo, 2009).

Analisis investasi secara teknis dapat dilihat dari segi kebutuhan investasinya. Analisis secara teknis menggunakan data sekunder dan primer. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dengan teknik pengumpulan data dokumentasi. Dokumentasi dilakukan dengan cara mengumpulkan dan menganalisis dokumen-dokumen yang berhubungan dengan tujuan penelitian. Data sekunder yang digunakan dalam analisis secara teknis ini didukung dengan data primer. Data primer diperoleh dengan kuesioner terhadap responden pengunjung Ekowisata Hutan Mangunan, dan wawancara terhadap pimpinan Balai KPH Yogyakarta dan pengelola ekowisata. Data standar kapasitas sarana wisata berdasarkan peraturan yang diperoleh dari Badan Standardisasi Nasional berdasarkan dokumen Standar Nasional Indonesia (SNI), dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permenlhk).

Analisis biaya dan manfaat sosial menggunakan CBA dan NPB. Jenis data yang digunakan dalam analisis manfaat dan biaya sosial adalah data sekunder dan primer. Data sekunder diperoleh dengan teknik pengumpulan data dokumentasi. Jenis data primer yang digunakan dalam analisis manfaat dan biaya sosial diperoleh dari wawancara dan kuesioner. Teknik wawancara yang digunakan merupakan wawancara semi terstruktur.

Pengolahan data berupa dokumentasi, hasil wawancara, dan kuesioner digunakan untuk mengidentifikasi alasan investasi secara teknis, serta untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi manfaat dan biaya sosial dari investasi pengembangan ekowisata. Analisis data wawancara diawali dengan menyusun dan mengorganisasi data yang akan dianalisis, mereduksi data menjadi tema melalui proses coding, kemudian menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan menarik kesimpulan.

Langkah-langkah analisis kelayakan investasi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.

1. Analisis investasi secara teknis diketahui dengan terlebih dahulu menghitung jumlah sarana yang sudah ada, kemudian dihitung kapasitas sarana tersebut. Setelah itu, untuk mengetahui kebutuhan investasi dilakukan dengan cara membandingkan jumlah sarana wisata yang ada dengan kebutuhan sarana wisata berdasarkan standar kapasitas sarana wisata. Kebutuhan investasi ini juga didukung dengan data hasil kuesioner terhadap pengunjung.
2. Analisis manfaat dan biaya sosial menggunakan CBA dan NPB. Umur ekonomis sarana ekowisata yang digunakan dalam perhitungan ditaksir mencapai dua puluh tahun.

Langkah-langkah analisis CBA dan NPB yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi biaya dan manfaat

Biaya sosial didefinisikan sebagai segala sesuatu yang berkaitan dengan pengeluaran pemerintah, penurunan kualitas lingkungan, dan penurunan kualitas sosial budaya masyarakat akibat pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan. Pengertian manfaat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang berkaitan dengan peningkatan pendapatan pemerintah, peningkatan kualitas lingkungan, dan peningkatan kualitas sosial budaya masyarakat akibat pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan. Biaya dan manfaat sosial diidentifikasi untuk dianalisis.

2. Mengonversi biaya dan manfaat sosial menjadi satuan moneter (Rp)

Biaya dan manfaat sosial yang telah diidentifikasi kemudian dikonversi atau dikuantifikasi ke dalam satuan moneter yaitu dalam satuan rupiah.

3. Menentukan tingkat bunga (i)

Biaya dan manfaat yang telah dikonversi kemudian didiskontokan untuk mengetahui nilai manfaat yang dirasakan sekarang. Penelitian ini menggunakan tingkat diskonto mengacu pada suku bunga

Lembaga Penjamin Simpanan (LPS) untuk Bank Perkreditan Rakyat (BPR).

4. Mem-present value-kan

Biaya dan manfaat yang ada kemudian di-present value-kan. *Present value* merupakan besarnya jumlah uang pada permulaan periode atas dasar tingkat tertentu dari sejumlah uang yang baru akan diterima beberapa waktu yang akan datang.

5. Mengambil kesimpulan

Pengambilan kesimpulan atas kelayakan investasi dilakukan dengan analisis CBA dan NPB. Kesimpulan pada analisis CBA, investasi dinyatakan layak untuk dilaksanakan apabila perbandingan nilai manfaat dan biaya (M/C) lebih dari satu. Kesimpulan pada analisis NPB, investasi dinyatakan layak untuk dilaksanakan apabila mempunyai nilai manfaat dikurangi biaya (M-C) lebih dari nol.

Pembahasan

Analisis Teknis

Rencana pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan secara teknis diperlukan untuk menunjang kenyamanan pengunjung. Hal ini dapat dilihat dari perlunya penambahan kapasitas layanan atau kebutuhan ruang berdasarkan aturan dalam SNI, dan Permenlhk. Selain itu berdasarkan kuesioner terhadap pengunjung juga diketahui bahwa beberapa sarana yang perlu ditambahkan untuk menunjang ekowisata diantaranya adalah jalan dan pedestrian, ruang tiket, toilet, musala, kios souvenir, kios makanan, pendopo, jaringan air bersih dan jaringan air kotor.

Hasil wawancara terhadap responden pimpinan Balai KPH Yogyakarta dan pengelola Ekowisata Hutan Mangunan menunjukkan bahwa investasi pengembangan ekowisata diperlukan. Alasan utama dari diperlukannya investasi pengembangan ekowisata adalah jumlah pengunjung yang terus meningkat, sehingga sarana wisata yang telah ada tidak dapat memenuhi kapasitas layanan yang diperlukan.

Identifikasi Manfaat dan Biaya Sosial

Hasil pengumpulan data menunjukkan terdapat beberapa manfaat dan biaya sosial yang teridentifikasi. Identifikasi manfaat dan biaya sosial disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Identifikasi Manfaat dan Biaya Sosial

Tema	Koding
Manfaat sosial	Peningkatan pendapatan pemerintah
	Peningkatan pendapatan pengelola ekowisata
	Terbukanya lapangan kerja baru
	Peningkatan kesadaran masyarakat mengamankan hutan
	Peningkatan kesadaran masyarakat dalam memelihara dan menanam pohon
	Teredukasinya pengunjung
	Penambahan pendapatan dari nilai sisa bangunan
Biaya sosial	Biaya investasi
	Biaya pemeliharaan
	Terjadinya erosi tanah
	Penurunan daya dukung lingkungan
	Meningkatnya sampah
	Terjadinya konflik sosial
	Hilangnya potensi pendapatan dari penyadapan getah pinus

Analisis Manfaat Sosial

Peningkatan Pendapatan Pemerintah

Peningkatan pendapatan pemerintah berasal dari peningkatan pendapatan dari retribusi ekowisata, yang didukung dengan data kesediaan pengunjung untuk datang kembali dan kesediaan pengunjung untuk membayar kenaikan retribusi. Formula yang digunakan untuk menghitung potensi peningkatan pendapatan pemerintah adalah sebagai berikut.

$$V = 25\% \times (\text{pendapatan retribusi} + (\text{kenaikan retribusi} \times \text{jumlah pengunjung}))$$

Hasil perhitungan peningkatan pendapatan pemerintah adalah sebagai berikut.

- Pendapatan retribusi berdasarkan Laporan Pertanggungjawaban Kerjasama Pemanfaatan Hutan Lindung tahun 2017 adalah Rp2.976.909.500,00.
- Kenaikan retribusi berdasarkan kuesioner, pengunjung bersedia membayar retribusi bea masuk sebesar

Rp5.000,00 atau naik Rp3.000,00 dari retribusi bea masuk saat ini.

- Jumlah pengunjung berdasarkan Laporan Pertanggungjawaban Kerjasama Pemanfaatan Hutan Lindung tahun 2017 adalah 800.642 orang dan untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami peningkatan sebesar 5% berdasarkan wawancara dengan pimpinan Balai KPH. Berdasarkan data tersebut, manfaat peningkatan pendapatan pemerintah sampai dengan tahun kedua puluh adalah Rp35.732.815.905,00.

Peningkatan Pendapatan Pengelola Ekowisata

Peningkatan pendapatan pengelola berasal dari peningkatan pendapatan yang diterima oleh pengelola dari retribusi ekowisata, yang didukung dengan data kesediaan pengunjung untuk datang kembali dan kesediaan pengunjung untuk membayar kenaikan retribusi. Formula yang digunakan untuk menghitung potensi peningkatan pendapatan pengelola adalah sebagai berikut.

$$V = 75\% \times (\text{pendapatan retribusi} + (\text{kenaikan retribusi} \times \text{jumlah pengunjung}))$$

Hasil perhitungan peningkatan pendapatan pengelola adalah sebagai berikut.

- Pendapatan retribusi berdasarkan Laporan Pertanggungjawaban Kerjasama Pemanfaatan Hutan Lindung tahun 2017 adalah Rp2.976.909.500,00.
- Kenaikan retribusi berdasarkan kuesioner, pengunjung bersedia membayar retribusi bea masuk sebesar Rp5.000,00 atau naik Rp3.000,00 dari retribusi bea masuk saat ini.
- Jumlah pengunjung berdasarkan Laporan Pertanggungjawaban Kerjasama Pemanfaatan Hutan Lindung tahun 2017 adalah 800.642 orang dan untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami peningkatan sebesar 5% berdasarkan wawancara dengan pimpinan Balai KPH. Berdasarkan data tersebut, manfaat peningkatan pendapatan pengelola sampai

dengan tahun kedua puluh adalah Rp107.198.447.714,00.

Terbukanya Lapangan Kerja Baru

Terbukanya lapangan kerja baru didefinisikan sebagai potensi adanya lapangan kerja baru yang terbuka, karena adanya pembangunan kios baru di dalam kawasan ekowisata. Formula yang digunakan untuk menghitung potensi pendapatan masyarakat karena terbukanya lapangan kerja baru adalah sebagai berikut.

$$V = \text{Jumlah kios baru} \times \text{rata-rata jumlah tenaga kerja per kios} \times \text{UMK}$$

Hasil perhitungan potensi pendapatan masyarakat karena terbukanya lapangan kerja baru adalah sebagai berikut.

- Jumlah kios baru yang akan dibangun berdasarkan Laporan Perencanaan dan Pengembangan Pengelolaan Hutan adalah 18 unit kios.
- Rata-rata jumlah tenaga kerja per kios adalah 3 orang.
- UMK Kabupaten Bantul pada tahun 2017 sebesar Rp1.404.760,00. UMK untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami peningkatan, proyeksi peningkatannya menggunakan metode trend linear kuadrat terkecil.

Berdasarkan data tersebut, manfaat terbukanya lapangan kerja baru sampai dengan tahun kedua puluh adalah Rp31.628.734.848,00.

Peningkatan Kesadaran Masyarakat dalam Mengamankan Hutan

Peningkatan kesadaran masyarakat dalam mengamankan hutan didefinisikan sebagai potensi terselamatkannya kayu dari kejadian pencurian. Formula yang digunakan untuk menghitung potensi peningkatan kesadaran masyarakat dalam mengamankan hutan adalah sebagai berikut.

$$V = \text{volume kayu yang terselamatkan dari pencurian} \times \text{harga kayu}$$

Hasil perhitungan peningkatan kesadaran masyarakat dalam mengamankan hutan adalah sebagai berikut.

- Volume kayu yang terselamatkan dari pencurian dihitung berdasarkan volume

kayu hasil pencurian selama lima tahun terakhir (2011-2015) yaitu 2,531 m³.

- Harga kayu per m³ pada tahun 2015 adalah Rp1.000.000,00. Harga kayu untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami peningkatan sesuai laju inflasi, proyeksi peningkatannya menggunakan metode trend linear kuadrat terkecil.

- Potensi terselamatkannya kayu dari pencurian diprediksi setiap lima tahun sekali adalah sebanyak 2,531 m³.

Berdasarkan data tersebut, manfaat peningkatan kesadaran masyarakat dalam mengamankan hutan sampai dengan tahun kedua puluh adalah Rp18.196.295,00.

Peningkatan Kesadaran Masyarakat dalam Memelihara dan Menanam Pohon

Peningkatan kesadaran masyarakat dalam memelihara dan menanam pohon didefinisikan sebagai kesadaran masyarakat dalam melakukan penanaman bibit tanaman dan melakukan pemupukan tanaman dalam rangka pemeliharaan tanaman. Pada tahun pertama yaitu tahun 2018 akan dilakukan penanaman bibit tanaman, sedangkan pada tahun kedua yaitu tahun 2019 akan dilakukan pemupukan untuk pemeliharaan tanaman. Formula yang digunakan untuk menghitung potensi peningkatan kesadaran masyarakat dalam memelihara dan menanam pohon adalah sebagai berikut.

- Penanaman Bibit Tanaman

$$V = (\text{jumlah bibit tanaman} \times \text{harga bibit tanaman}) + (\text{jumlah tenaga kerja penanaman} \times \text{upah}) + (\text{jumlah pupuk} \times \text{harga pupuk}) + (\text{jumlah tenaga kerja pemeliharaan tanaman} \times \text{upah})$$

- Pemeliharaan Tanaman

$$V = (\text{jumlah pupuk} \times \text{harga pupuk}) + (\text{jumlah tenaga kerja pemeliharaan tanaman} \times \text{upah})$$

Hasil perhitungan peningkatan kesadaran masyarakat dalam memelihara dan menanam pohon adalah sebagai berikut.

- Jumlah bibit tanaman yang akan ditanam adalah 5.730 bibit, dengan harga rata-rata per bibit adalah Rp3.000,00.
- Jumlah tenaga kerja penanaman adalah 156 orang, dengan upah per hari Rp70.000,00 pada tahun 2017. Upah tenaga kerja untuk tahun-tahun

selanjutnya akan mengalami peningkatan menyesuaikan inflasi, proyeksi peningkatannya menggunakan metode trend linear kuadrat terkecil.

- c. Jumlah pupuk yang dibutuhkan pada tahun pertama sama dengan tahun kedua yaitu 500 kg, dengan harga pupuk per kg yaitu Rp9.500,00 pada tahun 2017. Harga pupuk untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami peningkatan menyesuaikan inflasi, proyeksi peningkatannya menggunakan metode trend linear kuadrat terkecil.
- d. Jumlah tenaga kerja pemeliharaan tanaman adalah 156 orang, dengan upah per hari Rp70.000,00 pada tahun 2017. Upah tenaga kerja untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami peningkatan menyesuaikan inflasi, proyeksi peningkatannya menggunakan metode trend linear kuadrat terkecil.

Berdasarkan data tersebut, manfaat kesadaran masyarakat dalam memelihara dan menanam pohon sampai dengan tahun kedua puluh adalah Rp62.363.449,00.

Teredukasinya Pengunjung Ekowisata

Teredukasinya pengunjung ekowisata didefinisikan sebagai adanya kepedulian dan tanggung jawab pengunjung untuk membuang sampah pada tempatnya. Sampah jenis plastik yang memiliki nilai jual akan menambah pendapatan pengelola ekowisata. Formula yang digunakan untuk menghitung tereduksinya pengunjung ekowisata karena membuang sampah plastik pada tempatnya adalah sebagai berikut.

$$V = \text{volume sampah plastik} \times \text{harga sampah plastik}$$

Hasil perhitungan potensi pendapatan dari tereduksinya pengunjung karena membuang sampah plastik pada tempatnya adalah sebagai berikut.

- a. Volume sampah plastik yang memiliki nilai jual adalah 100 kg per bulan.
- b. Harga sampah plastik per kg adalah Rp2.200,00. Harga sampah plastik untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami peningkatan sesuai dengan inflasi, proyeksi peningkatannya

menggunakan metode trend linear kuadrat terkecil.

Berdasarkan data tersebut, manfaat tereduksinya pengunjung ekowisata sampai dengan tahun kedua puluh adalah Rp80.889.600,00.

Penambahan Pendapatan dari Nilai Sisa Bangunan

Penambahan pendapatan dari nilai sisa bangunan didefinisikan sebagai potensi pendapatan yang dapat diperoleh dari nilai jual bangunan sarana wisata pada tahun kedua puluh (*terminal value*). Formula yang digunakan untuk menghitung penambahan pendapatan dari nilai sisa bangunan pada tahun kedua puluh adalah sebagai berikut.

$$V = 67,6\% \times ((\text{volume kayu balok} \times \text{harga kayu}) + (\text{luas dinding kayu} \times \text{harga kayu}))$$

Hasil perhitungan potensi tambahan pendapatan dari nilai sisa bangunan adalah sebagai berikut.

- a. Angka 67,6% merupakan nilai sisa kayu yang masih dapat digunakan dan memiliki nilai jual pada tahun kedua puluh, berdasarkan penelitian Bahtiar, Ariana, dan Kurniawan (2012).
- b. Volume kayu yang digunakan untuk bangunan sarana wisata disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Volume Kayu Bangunan Sarana Wisata

Sarana Wisata	Volume Kayu Balok (m ³)	Luas Dinding Kayu (m ²)
Ruang Tiket	0,62	-
Toilet (3 unit)	2,52	-
Pendopo	1,58	11,40
Musala	1,94	21,34
Kios Suvenir (2 unit)	4,70	56,8
Kios Makanan Eksklusif	2,08	26,22
Kios Makanan Lokal (15 unit)	41,40	336
Kantor	2,50	21,40
Jumlah	57,84	473,16

- c. Proyeksi harga kayu balok pada tahun kedua puluh adalah Rp30.297.436,00 dan kayu dinding adalah Rp1.358.829,00.

Berdasarkan data tersebut, manfaat penambahan pendapatan dari nilai sisa bangunan sampai dengan tahun kedua puluh adalah Rp1.619.254.838,00.

**Analisis Biaya Sosial
Biaya Investasi**

Biaya investasi berkaitan dengan rencana pembangunan sarana wisata. Sarana wisata yang akan dikembangkan meliputi: ruang tiket, toilet, pendopo, musala, kios souvenir, kios makanan, jalan dan pedestrian, jaringan air bersih, jaringan air kotor, dan kantor. Formula yang digunakan untuk menghitung biaya investasi adalah sebagai berikut.

V = biaya pembangunan sarana wisata

Hasil perhitungan biaya investasi ditampilkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3 Rencana Pengembangan Sarana Wisata di Ekowisata Hutan Mangunan

No	Sarana Wisata	Jumlah (Rp)
1.	Kios eksklusif	167.636.842,78
2.	Kios lokal	2.213.601.559,50
3.	Kantor	160.120.136,00
4.	Ruang pendopo	79.058.881,80
5.	Ruang tiket	52.799.487,50
6.	Ruang toilet	699.144.490,80
7.	Kios souvenir	276.557.208,20
8.	Ruang musala	181.459.539,20
9.	Jalan dan pedestrian	1.334.071.160,00
10.	Jaringan air bersih	190.662.000,00
11.	Jaringan air kotor	129.090.000,00
	PPN 10%	548.419.694,22
	Jumlah Investasi	6.032.621.000,00

Biaya Pemeliharaan Sarana Wisata

Biaya pemeliharaan didefinisikan sebagai biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan bangunan sarana wisata. Formula yang digunakan untuk menghitung biaya pemeliharaan adalah sebagai berikut.

V = 1,39% x biaya investasi sarana wisata

Hasil perhitungan biaya pemeliharaan adalah sebagai berikut.

- a. Angka 1,39% diperoleh dari hasil penelitian Wimala (2012), bahwa pemeliharaan rutin bangunan setiap tahun adalah 1,39% dari biaya awal bangunan.
- b. Biaya investasi sarana wisata berdasarkan Laporan Perencanaan dan

Pengembangan Pengelolaan Hutan adalah Rp6.032.621.000,00.

Berdasarkan data tersebut, biaya pemeliharaan sarana wisata sampai dengan tahun kedua puluh adalah Rp2.569.361.138,00.

Terjadinya Erosi Tanah

Terjadinya erosi tanah didefinisikan sebagai hilangnya lapisan tanah bagian atas, akibat pembersihan seresah pinus, pemadatan tanah, dan laju aliran permukaan. Hilangnya lapisan tanah bagian atas yang kaya akan bahan organik dan nutrisi bagi tanaman menyebabkan tanah menjadi berkurang kesuburannya. Tanah yang kurang subur membutuhkan pemupukan intensif agar pertumbuhan tanaman menjadi baik. Kebutuhan untuk pemupukan intensif tanaman pinus menjadi dasar perhitungan biaya terjadinya erosi tanah. Menurut Simbolon dkk. (2016), kehilangan tanah karena erosi tanah dapat dikonversi ke dalam kehilangan hara dalam bentuk pupuk. Formula yang digunakan untuk menghitung potensi terjadinya erosi tanah adalah sebagai berikut.

V = kebutuhan pemupukan intensif x jumlah pohon x harga pupuk

Hasil perhitungan potensi terjadinya erosi adalah sebagai berikut.

- a. Kebutuhan pupuk merupakan selisih jumlah kebutuhan pemupukan intensif dikurangi jumlah kebutuhan pupuk pohon pinus pada tanah subur. Pohon pinus yang ditanam pada tanah yang subur memerlukan dosis pemupukan setara dengan 50 gr NPK per pohon per dua tahun (Yunianto, 2015). Namun, bagi tanah yang tidak subur dosis pemupukan setara dengan 250 gr NPK per pohon per dua tahun (Yunianto, 2015; Alzate dkk., 2016). Selisih pemupukan tersebut adalah 200 gr per dua tahun atau 100 gr (0,1 kg) per tahun.
- b. Berdasarkan wawancara dengan pihak Balai KPH Yogyakarta, peremajaan pohon pinus dapat dilakukan secara bertahap setiap lima tahun sekali.

- c. Jumlah pohon pinus yang diremajakan diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak Balai KPH Yogyakarta. Tahapan penggantian pohon pinus dapat dimulai 20% dari jumlah pohon. Jumlah pohon pinus sekarang adalah 10.333 pohon, sehingga 20% nya yaitu 2.066 pohon.
- d. Harga pupuk per kg adalah Rp9.500,00 pada tahun 2017. Harga pupuk untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami peningkatan menyesuaikan inflasi, proyeksi peningkatannya menggunakan metode trend linear kuadrat terkecil.

Berdasarkan data tersebut, biaya terjadinya erosi sampai dengan tahun kedua puluh adalah Rp21.994.326,00.

Penurunan Daya Dukung Lingkungan

Penurunan daya dukung lingkungan didefinisikan sebagai terlampauinya daya dukung lingkungan akibat jumlah pengunjung yang berlebih. Jumlah pengunjung diprediksi meningkat 5% pertahun. Hal ini perlu diantisipasi dengan penambahan luas pedestrian sebagai luasan efektif untuk aktivitas pengunjung, agar memenuhi daya dukung lingkungan. Formula yang digunakan untuk menghitung potensi penurunan daya dukung lingkungan adalah sebagai berikut.

$$V = ((2,3395 \times \text{jumlah pengunjung per hari}) - \text{luas pedestrian saat ini}) \times \text{biaya pembangunan pedestrian}$$

Hasil perhitungan penurunan daya dukung lingkungan adalah sebagai berikut.

- a. Angka 2,3395 adalah kebutuhan ruang untuk pengunjung di ekowisata yaitu 2,3395 m²/orang/hari (Utari, 2014).
- b. Jumlah pengunjung per hari adalah 2.412 orang pada tahun 2017, dan akan mengalami peningkatan 5% per tahun.
- c. Luas pedestrian saat ini adalah 5.270 m².
- d. Biaya pembangunan pedestrian per m² yaitu Rp391.223,00 pada tahun 2017. Biaya pembangunan pedestrian untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami peningkatan menyesuaikan inflasi, proyeksi peningkatannya menggunakan metode trend linear kuadrat terkecil.

- e. Pembangunan pedestrian akan dilakukan, jika kebutuhan ruang untuk pengunjung sudah melebihi luas pedestrian saat ini berdasarkan perhitungan kebutuhan ruang minimum untuk pengunjung menurut Anonim (2011).

Pembangunan pedestrian akan dibangun pada tahun 2035 yang merupakan tahun kedelapan belas, ketika kebutuhan ruang untuk pengunjung melebihi luas pedestrian saat ini. Berdasarkan data tersebut, biaya penurunan daya dukung lingkungan sampai dengan tahun kedua puluh adalah Rp5.297.577.326,00.

Meningkatnya Sampah

Meningkatnya sampah didefinisikan sebagai jumlah sampah yang meningkat di tempat pembuangan sementara akibat jumlahnya yang berlebih dan tidak dapat diolah. Sampah tersebut kemudian diangkut ke tempat pembuangan sampah terpadu (TPST) Piyungan yang dititipkan di tempat pembuangan sampah di Pasar Imogiri. Biaya meningkatnya sampah merupakan biaya yang dikeluarkan untuk mengangkut sampah menuju tempat pembuangan sampah di Pasar Imogiri. Formula yang digunakan untuk menghitung potensi penumpukan sampah adalah sebagai berikut.

$$V = (\text{biaya buang sampah} \times \text{jumlah kendaraan angkut} \times \text{frekuensi buang sampah}) + (\text{jumlah kendaraan angkut sampah} \times \text{kebutuhan BBM} \times \text{harga BBM})$$

Hasil perhitungan meningkatnya sampah adalah sebagai berikut.

- a. Biaya buang sampah merupakan biaya jasa menitipkan sampah di tempat pembuangan sampah di Pasar Imogiri yaitu Rp50.000,00 per kendaraan angkut.
- b. Frekuensi buang sampah adalah empat kali dalam satu bulan.
- c. Jumlah kendaraan angkut sampah adalah dua unit kendaraan roda tiga yang dilengkapi dengan bak penampung sampah.
- d. Kebutuhan BBM adalah kebutuhan BBM untuk setiap kendaraan angkut sampah per sekali angkut sampah, yaitu 1,5 liter.

- e. Harga BBM adalah harga BBM jenis Pertalite yaitu Rp7.800,00.

Berdasarkan data tersebut, biaya meningkatnya sampah sampai dengan tahun kedua puluh adalah Rp101.616.000,00.

Terjadinya Konflik Sosial

Terjadinya konflik sosial didefinisikan sebagai terjadinya konflik di masyarakat akibat adanya pengembangan ekowisata. Konflik sosial ini diatasi pengelola dengan melakukan kegiatan sosial dan memberikan kesempatan kerja bagi masyarakat dalam bentuk tenaga harian lepas. Formula yang digunakan untuk menghitung potensi terjadinya konflik sosial adalah sebagai berikut.

$$V = \text{biaya kegiatan sosial} + (\text{jumlah THL} \times \text{jumlah hari kebutuhan THL} \times \text{upah THL})$$

Hasil perhitungan potensi terjadinya konflik sosial adalah sebagai berikut.

- Biaya kegiatan sosial selama tahun 2017 adalah Rp60.000.000,00.
- Jumlah tenaga harian lepas di Pinussari yaitu 3 orang. Hal ini dilakukan untuk pemerataan kesempatan kerja bagi masyarakat sekitar, karena ekowisata mempunyai keterbatasan dalam menampung karyawan.
- Jumlah hari kebutuhan tenaga harian lepas adalah 124 hari, yaitu 8 hari x 12 bulan ditambah 14 hari x 2 bulan puncak kunjungan.
- Upah tenaga harian lepas adalah Rp70.000,00. Upah tenaga harian lepas untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami peningkatan menyesuaikan inflasi, proyeksi peningkatannya menggunakan metode trend linear kuadrat terkecil.

Berdasarkan data tersebut, biaya terjadinya konflik sosial sampai dengan tahun kedua puluh adalah Rp1.997.896.104,00.

Hilangnya Potensi Pendapatan dari Penyadapan Getah Pinus

Hilangnya potensi pendapatan dari penyadapan getah pinus didefinisikan sebagai hilangnya potensi pendapatan dari

penjualan getah pinus dan pendapatan dari upah petani penyadap pinus. Hilangnya potensi pendapatan dari penyadapan getah pinus ini juga merupakan *opportunity cost* dari pengembangan ekowisata. Formula yang digunakan untuk menghitung hilangnya potensi pendapatan dari penyadapan getah pinus adalah sebagai berikut.

$$V = (\text{volume getah pinus} \times \text{retribusi getah pinus per kg}) + (\text{upah petani penyadap} \times \text{volume getah pinus})$$

Perhitungan ini menggunakan data dokumentasi dan wawancara. Volume getah pinus hasil penyadapan diperoleh dari Laporan Penerimaan PAD. Produksi getah pinus dari tahun 2011-2015 dijadikan dasar dalam proyeksi produksi getah pinus tahun selanjutnya, selengkapnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Produksi Getah Pinus RPH Mangunan Tahun 2011-2015

Tahun	2011	2012	2013	2014	2015
Produksi Getah Pinus	83,3 ton	117,06 ton	77,45 ton	57,79 ton	30,99 ton

Hasil perhitungan hilangnya potensi pendapatan dari penyadapan getah pinus adalah sebagai berikut.

- Volume getah pinus berdasarkan hasil penyadapan getah pinus tahun 2011-2015 dijadikan dasar dalam proyeksi produksi getah pinus tahun berikutnya. Berdasarkan proyeksi menggunakan trend linear kuadrat terkecil, getah pinus hanya dapat disadap selama dua tahun ke depan. Proyeksi getah pinus yang dapat disadap pada tahun pertama adalah 24.151 kg dan tahun kedua adalah 7.762 kg.
- Tarif retribusi getah pinus per kg adalah Rp7.250,00.
- Upah petani penyadap getah pinus adalah Rp3.000,00 per kg. Upah tenaga penyadap getah pinus untuk tahun-tahun selanjutnya akan mengalami peningkatan menyesuaikan inflasi, proyeksi peningkatannya menggunakan metode trend linear kuadrat terkecil.

Berdasarkan data tersebut, biaya hilangnya potensi pendapatan dari penyadapan getah

pinus sampai dengan tahun kedua puluh adalah Rp349.379.687,00.

Akumulasi Manfaat dan Biaya Sosial

Berdasarkan analisis biaya dan manfaat sosial, maka dapat dihitung akumulasi biaya dan manfaat sosial selama dua puluh tahun umur ekonomis sarana wisata. Indikator manfaat sosial akan dihitung dengan tiga skenario tercapainya, yaitu skenario optimis, moderat, dan pesimis. Skenario optimis atau 100%, jika target peningkatan pengunjung sebesar 5% akan tercapai sampai dengan tahun kedua puluh. Jumlah akumulasi manfaat sosial yang akan diperoleh dengan skenario optimis adalah Rp176.340.702.648,00. Skenario moderat atau 75%, jika target peningkatan pengunjung sebesar 5% hanya akan tercapai sampai dengan tahun kelima belas. Artinya setelah tahun kelima belas jumlah pengunjung akan stagnan. Jumlah akumulasi manfaat sosial yang akan diperoleh dengan skenario moderat adalah Rp172.336.405.833,00. Skenario ketiga adalah pesimis atau 50%, jika target peningkatan pengunjung sebesar 5% hanya akan tercapai sampai dengan tahun kesepuluh. Artinya setelah tahun kesepuluh jumlah pengunjung akan stagnan. Jumlah akumulasi manfaat sosial yang akan diperoleh dengan skenario pesimis adalah Rp170.200.853.886,00.

Akumulasi biaya sosial tidak menggunakan skenario optimis, moderat, dan pesimis, hanya dengan asumsi bahwa biaya yang diterima akan sama dalam berbagai skenario manfaat sosial. Jumlah akumulasi biaya sosial yang akan diterima adalah Rp16.366.551.080,00.

Tingkat Diskonto

Tingkat diskonto (*discount factor*) didefinisikan sebagai tingkat pengembalian yang dapat dihasilkan dari suatu dana jika dikelola pihak swasta. Penelitian ini menggunakan tingkat diskonto mengacu pada suku bunga Lembaga Penjamin Simpanan (LPS) untuk Bank Perkreditan Rakyat (BPR) untuk periode 6 Juni 2018

sampai dengan 17 September 2018 yaitu sebesar 8,50%.

Analisis NPB dan CBA

Analisis NPB menggunakan rumus (3). NPB dihitung berdasarkan asumsi manfaat dengan tiga skenario yaitu optimis, moderat, dan pesimis. NPB skenario optimis (100%) dilakukan untuk melihat apabila target peningkatan pengunjung sebesar 5% akan tercapai sampai dengan tahun kedua puluh. NPB yang akan diperoleh dengan skenario optimis adalah Rp67.455.761.166,00. NPB skenario moderat atau 75% dilakukan untuk melihat apabila target peningkatan pengunjung sebesar 5% hanya akan tercapai sampai dengan tahun kelima belas. Artinya setelah tahun kelima belas jumlah pengunjung akan stagnan. NPB yang akan diperoleh dengan skenario moderat adalah Rp66.580.667.231,00. NPB skenario ketiga adalah pesimis atau 50% dilakukan untuk melihat apabila target peningkatan pengunjung sebesar 5% hanya akan tercapai sampai dengan tahun kesepuluh. Artinya setelah tahun kesepuluh jumlah pengunjung akan stagnan. NPB yang akan diperoleh dengan skenario pesimis adalah Rp66.009.686.786,00. Nilai NPB dengan ketiga skenario tersebut lebih dari nol, sehingga investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan dinyatakan layak untuk dilaksanakan.

Analisis CBA menggunakan rumus (1) dan (2). CBA dihitung berdasarkan asumsi manfaat dengan tiga skenario yaitu optimis, moderat, dan pesimis. CBA skenario optimis (100%) dilakukan untuk melihat apabila target peningkatan pengunjung sebesar 5% akan tercapai sampai dengan tahun kedua puluh. CBA yang akan diperoleh dengan skenario optimis adalah 7,97. CBA skenario moderat atau 75% dilakukan untuk melihat apabila target peningkatan pengunjung sebesar 5% hanya akan tercapai sampai dengan tahun kelima belas. Artinya setelah tahun kelima belas jumlah pengunjung akan stagnan. CBA yang akan diperoleh dengan skenario

moderat adalah 7,88. CBA skenario ketiga adalah pesimis atau 50% dilakukan untuk melihat apabila target peningkatan pengunjung sebesar 5% hanya akan tercapai sampai dengan tahun kesepuluh. Artinya setelah tahun kesepuluh jumlah pengunjung akan stagnan. CBA yang akan diperoleh dengan skenario pesimis adalah 7,82. Nilai CBA dengan ketiga skenario tersebut lebih dari satu, sehingga investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan dinyatakan layak untuk dilaksanakan.

Simpulan

Berdasarkan analisis manfaat dan biaya sosial, hasil penelitian disimpulkan sebagai berikut.

1. Investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan secara teknis layak dilaksanakan, karena pengembangan sarana wisata dibutuhkan di ekowisata.
2. Investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan mempunyai manfaat sosial berupa: peningkatan pendapatan pemerintah, peningkatan pendapatan pengelola ekowisata, terbukanya lapangan kerja baru, peningkatan kesadaran masyarakat mengamankan hutan, peningkatan kesadaran masyarakat dalam memelihara dan menanam pohon, tereduksinya pengunjung ekowisata, dan penambahan pendapatan dari nilai sisa bangunan.
3. Investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan mempunyai biaya sosial berupa: biaya investasi, biaya pemeliharaan, terjadinya erosi tanah, penurunan daya dukung lingkungan, meningkatnya sampah, terjadinya konflik sosial, dan hilangnya potensi pendapatan dari penyadapan getah pinus.
4. Analisis NPB dengan skenario optimis menunjukkan nilai sebesar Rp67.455.761.166,00, NPB dengan skenario moderat sebesar Rp66.580.667.231,00, dan NPB dengan skenario pesimis sebesar Rp66.009.686.786,00. Semua nilai

NPB lebih besar dari nol, sehingga investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan layak untuk dilaksanakan.

5. Analisis CBA dengan skenario optimis menunjukkan nilai sebesar 7,97, CBA dengan skenario moderat sebesar 7,88, dan CBA dengan skenario pesimis sebesar 7,82. Semua nilai CBA lebih besar dari satu, sehingga investasi pengembangan Ekowisata Hutan Mangunan layak untuk dilaksanakan.

Daftar Pustaka

- Alzate, M.V.R., R.A. Rubilar, C. Montes, H.L. Allen, T.R. Fox, dan E. Sanfuentez. 2016. "Mid Rotation Response to Fertilizer by Pinus radiata D. Don at Three Contrasting Sites." *Jurnal of Forest Science* 62, no. 4:153-162.
- Anonim. 2011. *Guidelines for Ecotourism in and Around Protected Areas*. New Delhi: Minister of Environment and Forests Government of India.
- Bahtiar, E.T., Arinana, dan M.A. Kurniawan. 2012. "Indeks Kondisi Bangunan dan Pendugaan Sisa Masa Pakai Kayu Komponen Rumah Sederhana di Alam Sinar Sari Bogor." *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan* 5, no. 2:15-22.
- Balai KPH Yogyakarta. 2017. *Laporan Rekapitulasi Realisasi PAD Balai KPH Yogyakarta*. Yogyakarta: Balai KPH Yogyakarta.
- Dinas Pariwisata DIY. 2016. *Statistik Kepariwisata Tahun 2015*. Yogyakarta: Dinas Pariwisata DIY.
- Dinas Pariwisata DIY. 2017. *Statistik Kepariwisata Tahun 2016*. Yogyakarta: Dinas Pariwisata DIY.

- Dishutbun DIY. 2016. *Laporan Perencanaan dan Pengembangan Pengelolaan Hutan*. Yogyakarta: Dinas Kehutanan dan Perkebunan DIY.
- Halim, A. 2008. *Analisis Investasi (Belanja Modal) Sektor Publik Pemerintah Daerah*. Disunting oleh Abdul Halim. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Husnan, S. dan S. Muhammad. 2014. *Kelayakan Investasi Proyek Bisnis*. Edisi Kelima. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Mardiasmo. 2009. *Akuntansi Sektor Publik*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Simbolon, S.D., Z. Nasution, A. Rauf, dan Delvian. 2016. "Kerugian Ekonomi Sebagai Dampak Erosi di Kawasan Hulu Das." *Jurnal Ilmiah Ukhuwah* 11, no. 3 (Juli).
- Wimala, M., dan Tamin, R.Z. 2014. "Pengembangan Konsep Perencanaan Biaya Pemeliharaan Rutin." *Jurnal Itenas Rekayasa* 16, no.1 (Januari).
- Yunianto, Z. 2015. Pengaruh Pemupukan Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Getah *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese "Bocor Getah". Tesis Gelar Master. Universitas Gadjah Mada.