

Perencanaan Jalur Interpretasi Alam Menggunakan Sistem Informasi Geografis

Planning Nature Interpretation Tracks by the Use of Geographic Information System

Tri Satyatama^{1*}, EKS Harini Muntasib², dan Lilik Budi Prasetyo²

¹Balai Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Tengah, Jalan Dr. Suratmo No. 171, Semarang 50147

²Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata, Institut Pertanian Bogor,
Jalan Lingkar Akademik, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

Abstract

Being established in 2004, Gunung Merbabu National Park (GMNP) is one among several new national parks in Indonesia. Ecotourism activities in this area have not been properly developed by Perum Perhutani (as the past management authority) although the area is very potential to be developed as an ecotourism site for activities such as nature interpretation, apart from camping and hiking which are already carried out. With the change of the area's status into a national park, the opportunity of ecotourism development is increased as the area is presently managed by a management authority named Gunung Merbabu National Park Office. As a part of ecotourism, nature interpretation is very important in connecting visitors to natural resources, which is one of the urgent services of GMNP. The objective of this research is to develop interpretation planning of various nature tracks in the park, based on the tracks' resources and users' demands. The Query Builder tool was employed in the selection of the user-oriented nature interpretation tracks. The synthesis of tracks' resources and users' demand resulted in 8 tracks, e.g. Selo–Puncak, Tekelan–Puncak, Selo II, Selo III, Tekelan IV, TWA–Krinjingan Waterfall, TWA–Watu Tadah Waterfal, and TWA–"Dufan".

Keywords: ecotourism, Geografic Information System, Gunung Merbabu National Park, nature interpretation

**Penulis untuk korespondensi, email: satdco@yahoo.com, telp. +62-24-7614752, faks. +62-24-7614701*

Pendahuluan

Berdasar Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 135/MENHUT-II/2004 tanggal 4 Mei 2004, 5.725 ha wilayah Gunung Merbabu ditetapkan sebagai Taman Nasional Gunung Merbabu (TNGMB) (Dephut 2004). Taman nasional adalah kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli dan dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budi daya, pariwisata, dan rekreasi (Dephut 1990) yang sejalan dengan fungsi-fungsi taman nasional berdasarkan Strategi Konservasi Sedunia (IUCN 1991). Salah satu rancangan pengelolaan kawasan yang terdapat di dalam Rencana Pengelolaan Taman Nasional (RPTN) Gunung Merbabu adalah pemanfaatan kawasan dengan salah satu kegiatannya adalah pengembangan wisata alam.

Ekowisata di kawasan ini belum dikelola atau dimanfaatkan secara optimal oleh Perum Perhutani selaku pemangku kawasan sebelumnya. Berdasarkan perubahan status menjadi taman nasional, maka peluang pengembangan ekowisata akan menjadi lebih besar mengingat potensi pengelolaan yang lebih intensif oleh sebuah unit pelaksana teknis, selain adanya komitmen pengembangan ekowisata dengan telah disebutkannya kegiatan pengembangan ekowisata dalam Rencana Pengelolaan Balai Taman Nasional Gunung Merbabu (BKSDA Jawa Tengah 2006). Hingga saat

ini pemanfaatan secara lestari kawasan TNGMB khususnya dalam hal ekowisata baru sebatas perkemahan dan pendakian gunung saja. Pengunjung belum diajak untuk lebih mengerti dan memahami tentang kawasan Gunung Merbabu. Kenyataan tersebut merupakan peluang bagi pengelola untuk mengubah persepsi tentang konservasi sekaligus meningkatkan kesadaran masyarakat dan memberikan manfaat atau nilai tambah yang lebih besar bagi masyarakat, khususnya para pengunjung dan pendaki TNGMB. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memberikan nilai tambah tersebut adalah dengan interpretasi alam yang mempunyai tujuan sebagai media komunikasi antara sumber daya alam dan manusia yang berinteraksi dengannya.

Muntasib (2003) menyatakan bahwa interpretasi alam adalah suatu seni dalam memberikan penjelasan tentang suatu kawasan wisata alam kepada pengunjung sehingga dapat memberikan inspirasi, menggugah pemikiran untuk mengetahui menyadari, mendidik, dan bila mungkin menarik minat pengunjung untuk ikut melakukan konservasi, karena cara paling langsung bagi masyarakat umum untuk mempelajari kawasan yang dilindungi adalah melihatnya sendiri (MacKinnon *et al.* 1990). Dengan interpretasi alam diharapkan kesadaran para pengunjung atau siapa pun yang berinteraksi dengan TNGMB dalam memahami arti penting TNGMB menjadi semakin baik. Kesadaran ini pada gilirannya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Manfaat ini

sangat dibutuhkan oleh kawasan hutan di lereng Gunung Merbabu yang telah mengalami degradasi karena penjarahan dan perambahan (BKSDA Jawa Tengah 2006).

Interpretasi alam dapat dikembangkan di TNGMB selama konsep pengembangan ekowisata tersebut bertumpu pada penyesuaian dengan kondisi kawasan taman nasional itu sendiri dengan memprioritaskan unggulan atau spesifikasi dari potensi kawasan tersebut, dan unggulan tersebut siap untuk dipasarkan dan memiliki nilai jual tinggi (Setyono 2003). Agar interpretasi alam dapat dilaksanakan secara optimal dengan memberikan manfaat, nilai tambah, kepuasan yang maksimal, serta meningkatkan kesadaran bagi para pengunjung diperlukan penelitian perencanaan interpretasi alam pada jalur pendakian di kawasan TNGMB.

Penelitian ini bertujuan menyusun perencanaan beberapa jalur interpretasi alam di kawasan TNGMB dengan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG). Puntodewo *et al.* (2003) menyatakan bahwa secara harfiah SIG dapat diartikan sebagai suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbarui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisis, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis. Aplikasi SIG digunakan karena SIG dapat menyediakan data fisik lapangan secara lengkap, sehingga analisis yang menyeluruh dapat dilaksanakan. SIG bukan sekedar sebagai alat atau *tools* dalam membuat peta. Kelebihan atau kekuatan SIG yang sebenarnya terletak pada kemampuannya dalam menganalisis suatu data geografis, walaupun produk-produk SIG sering disajikan dalam bentuk peta (Prahasta 2002). Maryadi (2003) menyatakan SIG dapat digunakan untuk melakukan zonasi daerah tujuan wisata berdasarkan fungsi kawasan. Dengan demikian, berbagai informasi yang diperlukan seperti koordinat geografis, kondisi topografi, dan posisi pada zonasi kawasan TNGMB dapat diketahui. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan bagi perencanaan dalam upaya pengembangan ekowisata khususnya interpretasi alam di kawasan TNGMB.

Metode

Penelitian dilakukan pada Juni–Agustus 2007, bertempat di kawasan TNGMB yang secara geografis terletak pada 7°27'13" LS dan 110°26'22" BT dengan ketinggian mencapai 3.142 mdpl. Bahan dan alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah kamera, *Global Positioning System (GPS) Receiver*, teropong, dan perangkat keras berupa komputer beserta perangkat lunak pendukungnya. Data sekunder yang diperlukan antara lain berupa peta-peta tematik kawasan TNGMB, data flora dan fauna, data tipe ekosistem, data objek alam lainnya, data potensi objek wisata di sekitar kawasan, data keadaan kawasan seperti iklim dan curah hujan, serta data jumlah pengunjung dan pendaki. Adapun informasi yang digunakan adalah sarana dan prasarana wisata, informasi kawasan seperti Rencana Pengelolaan TNGMB, Surat

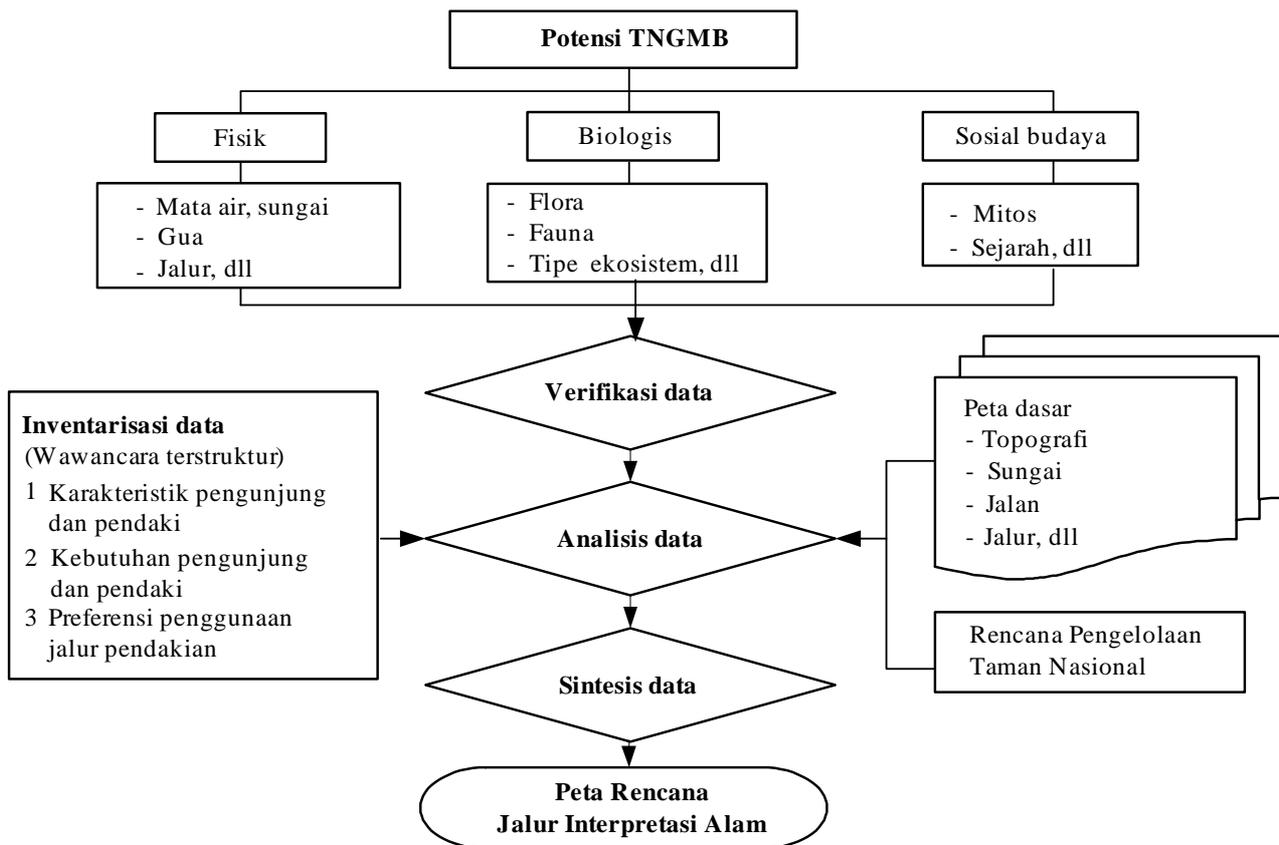
Keputusan Penetapan Kawasan, kebijakan yang berkaitan dengan kawasan taman nasional dan pemanfaatannya, dan sejarah kawasan.

Adapun data sekunder diperoleh melalui wawancara terstruktur yang dilakukan terhadap beberapa target responden, yaitu pendaki, pengunjung, pengelola TNGMB, dan tokoh masyarakat untuk mendapatkan informasi mengenai pengetahuan responden terhadap aspek tertentu dari TNGMB. Selain itu, pengumpulan data primer juga dilakukan melalui verifikasi (pemeriksaan) dan pengamatan langsung. Verifikasi bertujuan untuk memeriksa kesesuaian antara data sekunder yang diperoleh dengan kondisi kenyataan di lapangan, sekaligus untuk mengamati dan mencatat segala sesuatu yang dapat dipergunakan dalam penyusunan skenario interpretasi alam. Kegiatan verifikasi dan pengamatan langsung juga bertujuan untuk merekam *track* jalur dan posisi koordinat titik-titik flora fauna dan objek yang menarik dengan menggunakan *GPS receiver*. Verifikasi dilakukan di sepanjang jalur pendakian dan nonpendakian TNGMB untuk mendata kondisi jalur, keberadaan flora dan fauna, objek-objek alami, dan fenomena alam yang terdapat pada jalur-jalur pendakian. Hasil verifikasi dan pengamatan langsung dipergunakan sebagai salah satu kriteria penilaian objek utama interpretasi alam. Adapun analisis yang dilakukan adalah analisis jalur, kondisi dan potensi sumber daya alam, analisis karakteristik pengguna (pendaki dan pengunjung), analisis preferensi penggunaan jalur pendakian, analisis sejarah dan mitos, analisis pengembangan interpretasi alam pada jalur pendakian dan nonpendakian, serta analisis aspek sosial budaya. Perencanaan interpretasi alam ini dilakukan berdasarkan Pedoman Interpretasi Taman Nasional (Ditjen PHPA 1988).

Perangkat lunak *ArcView GIS 3.3* digunakan untuk melakukan penampalan (*overlay*) pada peta digital terhadap berbagai data yang diperoleh dari tahap sebelumnya. Sarana *Query Builder* pada *ArcView GIS 3.3* dipergunakan untuk memperoleh jalur-jalur yang mempunyai kemungkinan untuk dikembangkan sebagai jalur interpretasi alam dengan memasukkan berbagai persyaratan seperti kondisi, potensi, dan preferensi pengguna. Bagan alur metode penelitian lengkap disajikan pada Gambar 1.

Hasil dan Pembahasan

Verifikasi data Verifikasi dilakukan pada 8 jalur yang terdiri dari 2 jalur pendakian yaitu jalur pendakian Selo (dimulai dari Dusun Genting Desa Tarubatang Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali) dan jalur pendakian Tekelan (dimulai dari Dusun Tekelan Desa Batur Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang), serta 6 jalur nonpendakian. Untuk jalur nonpendakian, sebanyak 2 jalur dimulai dari Desa Tarubatang Kecamatan Selo, 3 jalur berada/dimulai dari Dusun Tekelan, dan 1 jalur dimulai dari kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Tuk Songo Kopeng. Jalur-jalur yang diverifikasi ini dipilih karena jalur tersebut banyak dipilih oleh pengunjung dan/atau pendaki karena mudah diakses. Hasil verifikasi terhadap 8 jalur pendakian disajikan dalam Tabel 1.



Gambar 1 Bagan alur metode penelitian perencanaan beberapa jalur interpretasi alam di Taman Nasional Gunung Merbabu dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis.

Tabel 1 Daftar jalur pendakian dan nonpendakian tempat dilakukannya verifikasi

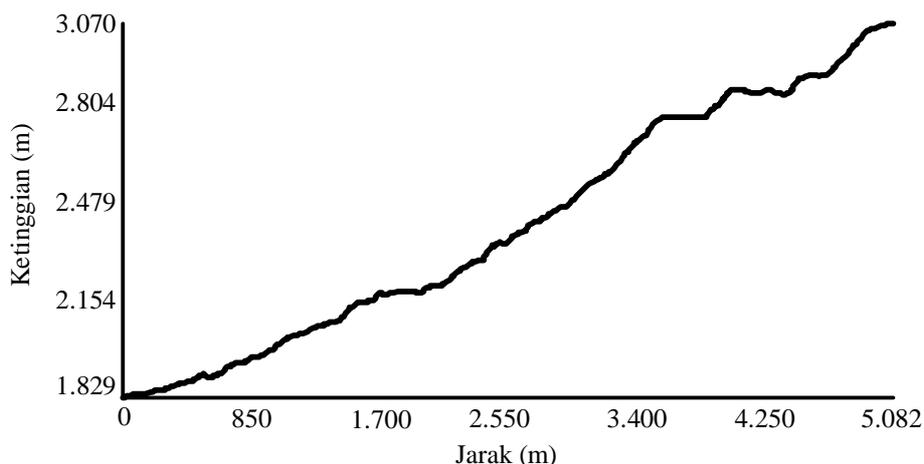
Jalur	Jenis jalur	Jarak tempuh (m)	Waktu tempuh
Selo–Puncak	Pendakian	6.050	7 jam
Tekelan–Puncak	Pendakian	6.125	7 jam
Selo–Mata Air	Nonpendakian	900	45 menit
Tekelan–Watu Tadah	Nonpendakian	1.000	1 jam
Taman Wisata Alam Tuk Songo–Tekelan	Nonpendakian	1.000	45 menit
Tekelan–Krinjangan	Nonpendakian	450	30 menit
Tekelan–”Dufan”	Nonpendakian	725	1 jam
Selo–Jurang Warung	Nonpendakian	2.800	3 jam

1 Jalur pendakian Selo–Puncak

Jalur pendakian Selo–Puncak mempunyai potensi untuk dikembangkan menjadi jalur interpretasi alam karena merupakan jalur utama pendakian dari sisi selatan Gunung Merbabu yang telah banyak dikenal oleh kalangan pendaki dan banyak didatangi pengunjung. Aksesibilitas menuju ke lokasinya relatif mudah. Selain itu, adanya ekosistem hutan pegunungan tinggi yang lembab serta sumber daya alam yang langka dan dilindungi seperti kantung semar (*Nepenthes* sp.) dan lutung kelabu atau rekrekan (*Presbytis fredericae*). Semua jenis dari genus *Nepenthes* statusnya dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa (Dephut

1999). Keberadaan lutung kelabu yang merupakan primata endemik Jawa Tengah merupakan fenomena yang menarik. Hal ini dikarenakan lutung kelabu diketahui hidup di hutan tropik atau hutan pegunungan pada kisaran ketinggian 350–1.500 mdpl (Supriatna & Wahyono 2000), namun verifikasi menjumpai satwa ini pada ketinggian 2.287 mdpl, cukup jauh dari kisaran ketinggian habitat yang diketahui. Kombinasi keunikan flora dan fauna, ditambah dengan pemandangan alam yang indah meningkatkan peluang pengembangan pemanfaatan jalur pendakian Selo–Puncak.

Pada jalur pendakian Selo–Puncak terdapat bagian (segmen) jalur yang telah mengalami peristiwa kebakaran hutan dan tanah longsor. Bagian yang pernah terbakar ini



Gambar 2 Profil jalur pendakian Selo–Puncak (tanpa skala) hasil pembacaan GPS.

menyajikan informasi interpretasi alam yang sangat menarik yang dapat dipergunakan untuk menjelaskan tentang proses suksesi dalam ekologi hutan. Untuk tujuan pendidikan lingkungan, bagian yang telah mengalami erosi dan longsor dapat dipergunakan untuk menerangkan nilai penting dalam menjaga kelestarian tutupan hutan. Dalam aspek mitos dan sosial budaya, Puncak Kenteng Songo, Watu Lumpang, serta adanya 1 nisan pendaki yang tewas karena mengalami kecelakaan pendakian di Gunung Merbabu sangat berpotensi untuk dijadikan objek wisata yang patut dipertimbangkan dalam pengembangan interpretasi alam di jalur ini.

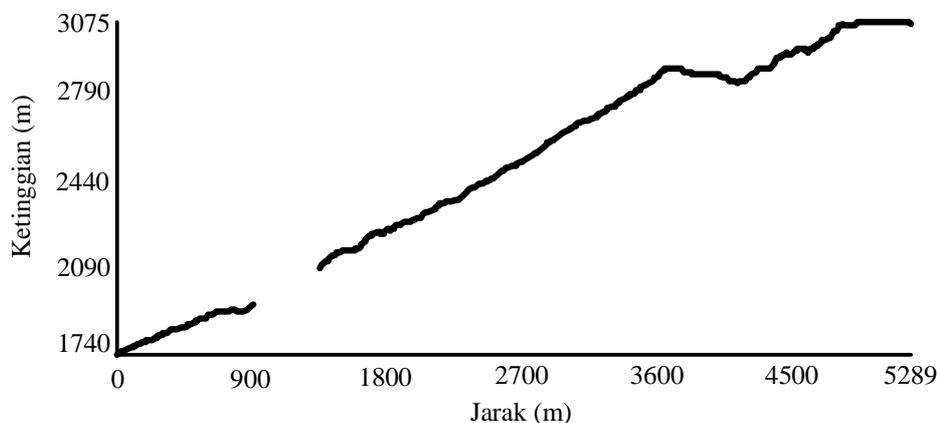
Pada jalur ini juga terdapat percabangan jalur (di dekat Pos I Dok Malang di ketinggian 2.194 mdpl) yang bertemu kembali dengan jalur utamanya pada ketinggian 2.592 mdpl (Pos III Watu Tulis). Namun, sejak terjadinya kebakaran hutan pada tahun 2006, jalur ini tidak lagi digunakan dan tertutup vegetasi tumbuhan bawah. Hanya penduduk setempat saja yang masih bisa mengenali jalur ini. Jalur cabang ini dapat digunakan sebagai jalur alternatif yang tidak ke puncak.

Profil jalur pendakian Selo–Puncak diidentifikasi melalui aplikasi SIG ArcView GIS 3.3 karena SIG sangat berguna dalam pemetaan kondisi fisik jalur (Maryadi 2003). Hasil pemetaan menunjukkan bahwa profil jalur pendakian

secara mayoritas menanjak dan hampir tidak ada yang menurun. Bagian (segmen) jalur yang terlihat datar hanya sebagian kecil (300 m) yang kemungkinan besar merupakan profil lokasi Sabana I–Sabana II. Gambar 2 menunjukkan profil jalur pendakian Selo–Puncak.

2 Jalur pendakian Tekelan–Puncak

Sebagai jalur yang banyak dilalui pendaki karena aksesibilitas yang relatif mudah serta lokasinya yang berdekatan dengan TWA Tuk Songo Kopeng, jalur Tekelan–Puncak memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai jalur interpretasi alam. Keberadaan ekosistem hutan pegunungan tinggi, ekosistem sungai, serta pemandangan alam yang indah merupakan nilai tambah bagi jalur ini untuk dikembangkan. Peranan mitos sosial budaya Gunung Merbabu pada jalur Tekelan–Puncak cukup besar, seperti keberadaan Tuk Songo, Puncak Pertapan, Watu Tulis, Puncak Kenteng Songo, Puncak Syarif, serta 2 nisan pendaki yang tewas akibat kecelakaan dalam pendakian di jalur ini. Adapun fauna yang tercatat berjumlah 13 jenis, terdiri dari 2 mamalia dan 11 unggas. Jenis fauna yang cukup menarik di jalur ini antara lain elang hitam (*Ictinaetus malayensis*), alap-alap kawah (*Falco peregrinus*), dan monyet ekor panjang (*Macaca*



Gambar 3 Profil jalur pendakian Tekelan–Puncak (tanpa skala) hasil pembacaan GPS.

fascicularis). Meskipun populasi elang hitam masih terbilang banyak, burung ini menyebar terbatas di kawasan berhutan. Kedua jenis unggas tersebut merupakan satwa yang dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 (Dephut 1999, Noerdjito & Maryanto 2010) dan dikategorikan sebagai *Least Concern* berdasar IUCN (IUCN 2010). Sumber daya alam tersebut sangat berpotensi untuk dijadikan objek wisata yang patut dipertimbangkan dalam pengembangan interpretasi alam di jalur ini.

Grafik profil jalur Tekelan–Puncak (Gambar 3) menunjukkan jalur yang mayoritas menanjak dengan sedikit segmen jalur yang menurun dan mendatar. Grafik yang terputus disebabkan oleh adanya *enclave* yang dilewati jalur ini, sehingga tidak ditampilkan oleh *ArcView*. Kondisi fisik jalur Tekelan sebagian besar berupa jalan setapak dari tanah dan sebagian kecil berupa batu-batuan lepas. Pada bagian tertentu jalur ini terdapat jalur yang mengalami erosi akibat aliran air dan membentuk parit hingga kedalaman parit mencapai 1m.

3 Jalur nonpendakian Selo–Mata Air

Meskipun jalur Selo–Mata Air ini merupakan jalur yang pendek, namun jalur ini masih mempunyai potensi dan nilai tambah untuk dikembangkan menjadi sebuah jalur interpretasi alam karena lokasinya yang berada di sekitar jalur yang banyak dilalui pendaki (jalur Selo–Puncak), cukup banyak didatangi pengunjung, serta mempunyai aksesibilitas yang mudah. Jalur ini melewati *camping ground*, ekosistem hutan sekunder, dan sungai. Sebuah mata air dan batu nisan mahasiswa UNS yang meninggal pada tahun 1992 di lokasi tersebut akibat kecelakaan ketika mengikuti pendidikan pecinta alam merupakan objek yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan interpretasi alam. Hasil verifikasi menunjukkan terdapat 26 jenis flora berkayu maupun tidak berkayu di jalur ini. Jenis-jenis yang mendominasi di antaranya ialah pinus (*Pinus merkusii*), puspa (*Schima wallichii*), dan bintangami (*Podocarpus imbricata*). Fauna yang tercatat sebanyak 25 jenis, terdiri dari 1 jenis mamalia dan 24 jenis unggas. Fauna yang

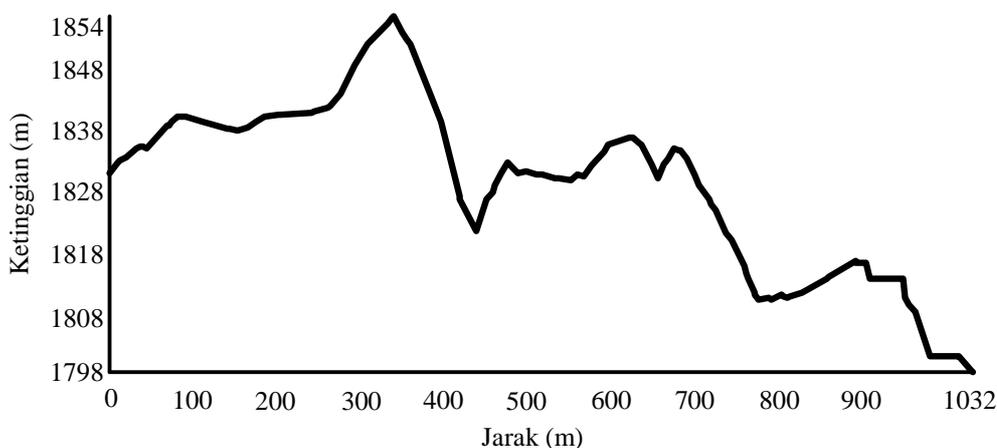
keberadaannya cukup menarik di jalur Selo–Mata Air antara lain ayam hutan hijau (*Gallus varius*) dan monyet ekor panjang. Ayam hutan hijau merupakan unggas berbulu indah dengan suara kokok yang unik sehingga memiliki nilai komersial penting (Priyono *et al.* 2008). Unggas ini menyukai habitat terbuka dan padang rumput, serta diketahui tersebar sampai ketinggian 3000 mdpl. Populasi unggas ini semakin menurun akibat habitat yang terus menyempit dan perburuan.

Salah satu keunggulan lain dari jalur Selo–Mata Air adalah karakteristik jalurnya yang merupakan jalur aman bagi pelaksanaan kegiatan interpretasi alam. Jalur ini bertemu/ menyambung dengan jalur nonpendakian yang lain, yaitu jalur Selo–Jurang Warung (Gambar 9). Apabila kedua jalur ini digabungkan, akan diperoleh sebuah jalur interpretasi alam dengan objek wisata yang komprehensif. Kondisi ini merupakan salah satu bahan pertimbangan tambahan yang menguntungkan bagi jalur Selo–Mata Air. Profil jalur nonpendakian Selo–Mata Air mempunyai kecenderungan menurun dengan sedikit variasi tanjakan dan turunan yang masih tergolong landai (Gambar 4).

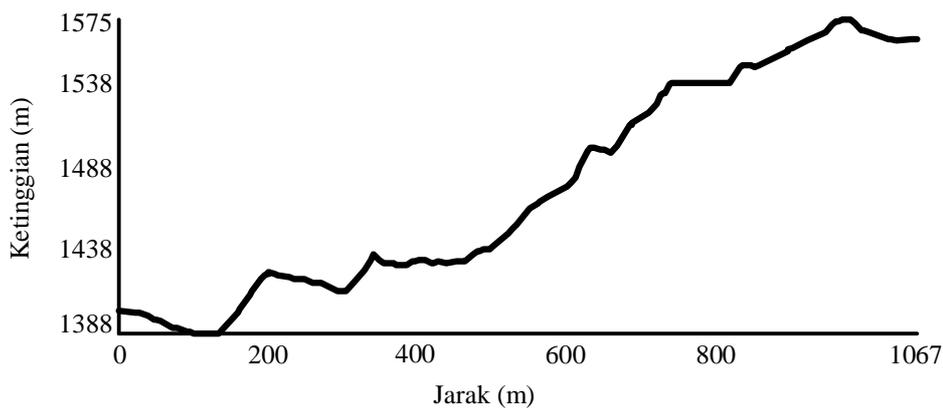
4 Jalur nonpendakian TWA Tuk Songo–Tekelan

Jalur ini mempunyai kelebihan yang tidak dimiliki jalur lain, yaitu berawal di kawasan TWA Tuk Songo yang banyak didatangi pengunjung dan dilalui pendaki. Jalur ini juga memiliki aksesibilitas yang sangat mudah yang tidak dimiliki jalur lain, sehingga dapat memberikan kenyamanan bagi pengunjung. Syahadat (2006) menyatakan bahwa faktor kenyamanan wisatawan merupakan salah satu prasyarat yang diperlukan agar atribut pelayanan dapat terwujud. Bennet (1997) menyebutkan bahwa lokasi yang digunakan dalam memasok jasa kepada pelanggan merupakan kunci penting dalam aspek pemasaran. Terlebih tipe interaksi yang disediakan di TNGM adalah pelanggan atau konsumen mendatangi penyedia jasa (Purnomo 2009). Dalam hal pelanggan mendatangi penyedia jasa, kemudahan aksesibilitas menuju lokasi menjadi sangat penting.

Kelebihan lain dari jalur TWA Tuk Songo–Tekelan ini adalah adanya mata air dan air terjun di dalam kawasan taman



Gambar 4 Profil jalur nonpendakian Selo–Mata Air (tanpa skala) hasil pembacaan GPS.

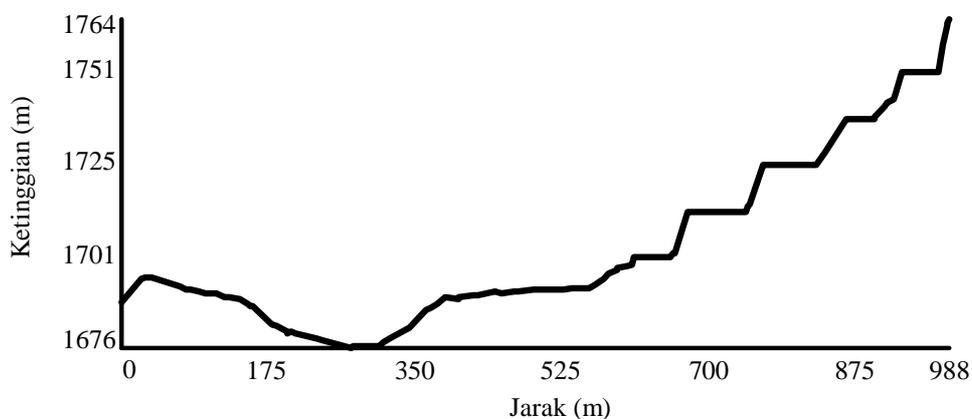


Gambar 5 Profil jalur nonpendakian TWA Tuk Songo–Tekelan (tanpa skala) hasil pembacaan GPS.

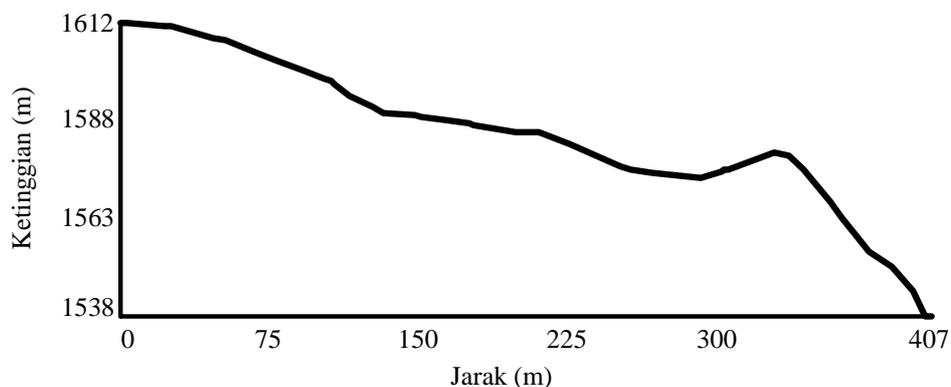
wisata alam ini, serta adanya ekosistem hutan sekunder, dan ekosistem kebun. Keberadaannya sebagai jalur penghubung antara TWA Tuk Songo dan Dusun Tekelan, dan kemungkinannya untuk dipadukan dengan jalur lain dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi perencanaan interpretasi alam. Jalur TWA Tuk Songo–Tekelan mempunyai profil yang menanjak, terutama pada jarak 200–800 m pertama, yang merupakan segmen antara awal hutan pinus dengan pertemuan dengan jalan tembus ke Dusun Cunthel (Gambar 5).

5 Potensi Jalur Tekelan–Watu Tadah

Hal-hal yang menjadikan jalur ini berpotensi sebagai jalur interpretasi alam antara lain adalah jalur banyak didatangi dan dilalui pendaki, serta mempunyai aksesibilitas yang relatif mudah. Potensi lain dari jalur ini untuk dapat dikembangkan sebagai jalur interpretasi alam adalah adanya ekosistem hutan sekunder, air terjun Watu Tadah dengan pemandangan alam yang indah, serta berbagai fauna seperti alap-alap kawah dan monyet ekor panjang yang ada di tebing



Gambar 6 Profil jalur nonpendakian Tekelan–Watu Tadah (tanpa skala) hasil pembacaan GPS.



Gambar 7 Profil jalur nonpendakian Tekelan–Krinjingan (tanpa skala) hasil pembacaan GPS.

menuju air terjun Watu Tadah. Selain itu, karakteristik fisik jalur Tekelan–Watu Tadah aman bagi pengunjung. Jalur ini juga masih mempunyai kemungkinan untuk digabung dengan jalur lain di sekitarnya, yaitu jalur nonpendakian Tekelan–Krinjingan dan Tekelan–Dufan. Profil jalur Tekelan–Watu Tadah secara umum menanjak dengan variasi turunan di awal jalur dan beberapa segmen mendatar (Gambar 6).

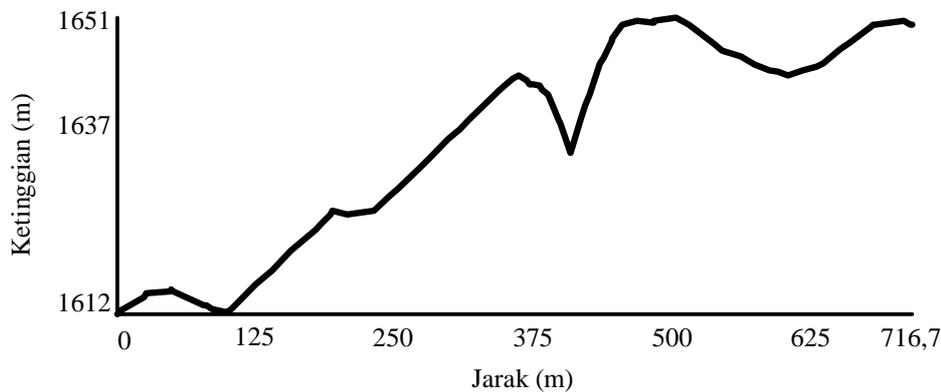
6 Potensi Jalur Tekelan–Krinjingan

Banyaknya pendaki mendatangi dan melalui jalur ini dipadu dengan aksesibilitas yang relatif mudah merupakan potensi jalur ini. Jalur Tekelan–Krinjingan mempunyai 1 tipe ekosistem, yaitu ekosistem hutan sekunder pada ketinggian 1.643–1.620 mdpl. Pada musim hujan diperkirakan terbentuk danau dan sungai kecil di sekitar air terjun Krinjingan. Ekosistem hutan sekunder dan air terjun dengan pemandangan alam yang indah meningkatkan peluangnya untuk dikembangkan sebagai jalur interpretasi alam. Selain itu, karakteristik fisik jalur yang landai dan aman bagi pengunjung merupakan keunggulan lainnya (Bennet 1997) dari jalur Tekelan–Krinjingan. Gambar 7 menunjukkan profil jalur Tekelan–Krinjingan yang cenderung landai dan menurun, dengan satu variasi tanjakan yang tidak terlalu curam.

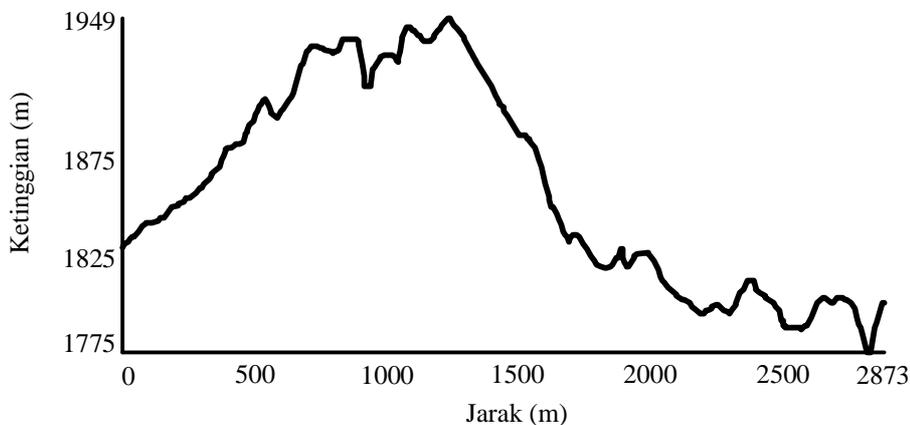
7 Potensi Jalur Tekelan–Dufan

Seperti jalur lain yang berawal dari Dusun Tekelan, jalur ini berada pada jalur yang banyak didatangi dan dilalui pendaki disamping aksesibilitas yang relatif mudah sehingga menjadikannya berpotensi sebagai jalur interpretasi alam sesuai kriteria yang digunakan. Selain mempunyai ekosistem hutan sekunder, jalur ini juga mempunyai pemandangan alam yang indah dan karakteristik jalur yang relatif landai sehingga aman untuk kegiatan interpretasi alam.

Jumlah flora yang tercatat di jalur ini sebanyak 15 jenis, baik flora berkayu maupun yang tidak berkayu. Jenis pinus, puspa, bintami, akasia (*Acacia decurrens*), kina (*Chinchona* sp.), waru (*Hibiscus macrophyllus*), serta rumput seperti alang-alang (*Imperata cylindrica*), dan blabakan merupakan contoh flora yang tercatat di jalur ini. Adapun fauna yang tercatat hanya 6 ekor, yang semuanya merupakan jenis unggas, yaitu alap-alap, bentet (*Lanius schach*), kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), kacamata biasa (*Zosterops palpebrosus*), prenjak (*Prinia familiaris*), dan trocokan atau merbah crocok (*Pycnonotus goiavier*). Berbeda dengan jalur Tekelan–Krinjingan yang cenderung datar dan menurun, profil jalur Tekelan–Dufan agak menanjak dengan sedikit variasi turunan (Gambar 8).



Gambar 8 Profil jalur nonpendakian Tekelan–”Dufan”(tanpa skala) hasil pembacaan GPS.



Gambar 9 Profil jalur nonpendakian Selo–Jurang Warung (tanpa skala) hasil pembacaan GPS.

8 Potensi Jalur Selo–Jurang Warung

Jalur nonpendakian Selo–Jurang Warung berpotensi untuk dimanfaatkan dalam interpretasi alam karena beberapa keunggulan. Aksesibilitasnya mudah dan berawal dari jalur yang banyak didatangi pengunjung dan dilalui pendaki. Jalur melewati 2 tipe ekosistem (hutan sekunder dan kebun) dengan dominasi hutan sekunder dari jenis pinus dan jenis akasia. Terdapat bagian jalur yang dihuni berbagai jenis fauna khususnya unggas yang beraneka ragam, serta mempunyai bagian jalur yang berpemandangan alam yang indah. Fauna yang tercatat sebanyak 48 jenis, semuanya dari jenis unggas. Pada jarak 100–400 m dari pertigaan Pitikan dijumpai beragam jenis burung (setidaknya 33 jenis), sehingga tempat ini dapat disebut sebagai “Surga Burung”. Jalur ini berujung pada jalur nonpendakian Selo–Mata Air sehingga apabila keduanya dipadukan/digabung akan didapatkan sebuah jalur interpretasi yang komprehensif. Jalur Selo–Jurang Warung mempunyai profil medan yang bervariasi dengan perbandingan yang relatif sama antara segmen jalur yang menaik dan segmen jalur yang menurun, namun secara

umum medan ini tidak terlalu berat (Gambar 9).

Analisis dan sintesis Seluruh jalur yang telah diverifikasi mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Kelebihan suatu jalur dapat langsung dimanfaatkan dalam rangka kegiatan interpretasi alam. Demikian juga dengan kekurangan yang dimiliki suatu jalur, dapat pula digunakan dalam kegiatan interpretasi alam namun diperlukan suatu pengetahuan dan seni tersendiri untuk memanfaatkan kekurangan tersebut. Dengan kata lain, kelebihan dan kekurangan menjadi peluang suatu jalur untuk dikembangkan menjadi jalur interpretasi alam.

Untuk mengetahui jalur-jalur yang memenuhi preferensi pengunjung dan memiliki keunggulan sumber daya yang layak dikembangkan sebagai jalur interpretasi alam, dilakukan wawancara untuk mengetahui preferensi pendaki dan pengunjung terhadap jalur interpretasi alam. Wawancara dilakukan terhadap 33 responden pendaki dan 30 responden pengunjung. Hasil wawancara menunjukkan adanya kemiripan preferensi pendaki dan pengunjung terhadap aspek

Tabel 2 Preferensi pengguna TN Gunung Merbabu terhadap interpretasi alam

Preferensi	Persentase (%)		Peringkat
	Pendaki	Pengunjung	
Durasi jalur interpretasi alam			
1 jam	6,1	13,3	III / III
1 jam 30 menit	24,2	16,7	
2 jam	9,1	23,3	I / I
3 jam	18,2	23,3	
> 3 jam	42,4	23,3	II / II
Kemiringan jalur interpretasi alam			
Landai	21,2	13,3	II / II
Terjal	3,0	3,3	III / III
Kombinasi	75,8	83,3	I / I
Posisi jalur interpretasi alam			
Hingga puncak	69,7	43,3	I / I
Pendek (dekat batas kawasan)	21,2	43,3	II / I
Hingga ketinggian menengah	9,1	13,3	III / II

Tabel 3 Alternatif jalur interpretasi alam

Jalur	Jenis jalur	Jarak tempuh (m)	Waktu tempuh
Selo–Puncak	Pendakian	6.050	7 jam
Tekelan–Puncak	Pendakian	6.125	7 jam
Selo–Mata Air	Nonpendakian	900	45 menit
Tekelan–Watu Tadah	Nonpendakian	1.000	1 jam
TWA Tuk Songo–Tekelan	Nonpendakian	1.000	45 menit
Tekelan–Krinjangan	Nonpendakian	450	30 menit
Tekelan–“Dufan”	Nonpendakian	725	1 jam
Selo–Jurang Warung	Nonpendakian	2.800	3 jam
Selo II	Nonpendakian	4.700	4 jam
Selo III	Nonpendakian	3.700	3 jam 30 menit
Tekelan IV	Nonpendakian	1.175	2 jam
TWA–Krinjangan	Nonpendakian	1.650	2 jam
TWA–Watu Tadah	Nonpendakian	2.200	2 jam
TWA–“Dufan”	Nonpendakian	1.850	2 jam

durasi jalur interpretasi alam, kemiringan jalur, dan posisi jalur interpretasi alam. Peringkat preferensi tersebut disajikan dalam Tabel 2.

Untuk memperoleh jalur-jalur alternatif yang lebih komprehensif sesuai *demand* pengguna dilakukan modifikasi dan penggabungan terhadap 8 jalur hasil verifikasi menggunakan sarana *Query Builder*. Modifikasi dan penggabungan yang dilakukan didasarkan pada adanya percabangan atau pertemuan 2 jalur/lebih, adanya jalan/jalur tembus (*shortcut*) di antara 2 jalur/lebih, dan kedekatan lokasi jalur-jalur yang akan digabungkan. Dari modifikasi dan

penggabungan tersebut diperoleh 14 alternatif jalur yang dapat dikembangkan untuk interpretasi alam (Tabel 3).

Operasi dengan menggunakan *Query Builder* menghasilkan jalur interpretasi alam berdasarkan kriteria preferensi pengguna, dimana keinginan (*demand*) pendaki maupun pengunjung untuk mendapatkan suatu jalur interpretasi alam dengan perpaduan 2 preferensi atau lebih yang mengandung kriteria “hingga ke Puncak” tidak dapat dipenuhi (Tabel 4).

Dengan demikian, proses pemilihan jalur interpretasi alam dengan *Query Builder* ternyata hanya menghasilkan 9 dari 14 alternatif jalur yang terpilih. Dari 9 jalur yang terpilih,

Tabel 4 Jalur interpretasi alam berdasarkan kriteria preferensi pengguna

Preferensi	Ekspresi kriteria	Jalur terpilih
Tunggal	(([Durasi] > 90) dan ([Durasi] <= 180)	TWA–Krinjingan TWA–Dufan TWA–Watu Tadah Tekelan IV Selo–Jurang Warung
	[Slope] = "Kombinasi"	TWA–Krinjingan TWA–Dufan TWA–Watu Tadah Tekelan IV Selo II
	[Posisi Jlr] = "Hingga Puncak"	Tekelan–Puncak Selo–Puncak
Perpaduan 2 preferensi		
Durasi+slope	(([Durasi] > 90) and ([Durasi] <= 180) dan ([Slope] = "Kombinasi"))	TWA–Krinjingan TWA–Dufan TWA–Watu Tadah Tekelan IV Selo–Jurang Warung
Durasi+posisi (1)	(([Durasi] > 90) dan ([Durasi] <= 180)) dan ([Posisi Jlr] = "Hingga Puncak")	Tidak ada jalur yang memenuhi kriteria
Durasi+posisi (2)	(([Durasi] > 90) dan ([Durasi] <= 180)) dan ([Posisi Jlr] = "Pendek (Dkt Bts Kws)")	TWA–Krinjingan TWA–Dufan TWA–Watu Tadah Tekelan IV Selo–Jurang Warung
Slope+posisi	([Slope] = "Kombinasi") dan ([Posisi Jlr] = "Hingga Puncak")	Tidak ada jalur yang memenuhi kriteria
	([Slope] = "Kombinasi") and ([Posisi Jlr] = "Pendek (Dkt Bts Kws)")	TWA–Krinjingan TWA–Dufan TWA–Watu Tadah Tekelan IV Selo–Jurang Warung Selo III
Perpaduan 3 preferensi		
Durasi+slope+ posisi	(90 < [Durasi] <= 180) dan ([Slope] = "Kombinasi") dan ([Posisi Jlr] = "Hingga Puncak")	Tidak ada jalur yang memenuhi kriteria
	(([Durasi] > 90) dan ([Durasi] <= 180) dan ([Slope] = "Kombinasi") dan ([Posisi Jlr] = "Pendek (Dkt Bts Kws)")	TWA–Krinjingan TWA–Dufan TWA–Watu Tadah Tekelan IV Selo–Jurang Warung

Tabel 5 Rencana jalur interpretasi alam di TN Gunung Merbabu

Nama jalur	Kisaran durasi (menit)	Posisi jalur	Kemiringan
Selo–Puncak	420	Hingga puncak	Terjal
Selo II	240	Menengah	Kombinasi
Selo III	210	Pendek (dekat batas)	Kombinasi
Tekelan–Puncak	420	Hingga puncak	Terjal
Tekelan IV	120	Pendek (dekat batas)	Kombinasi
TWA–Krinjingan	120	Pendek (dekat batas)	Kombinasi
TWA–Watu Tadah	120	Pendek (dekat batas)	Kombinasi
TWA–“Dufan”	120	Pendek (dekat batas)	Kombinasi

dilakukan penghapusan terhadap 1 jalur, yaitu jalur Selo–Jurang Warung karena rutenya yang hampir sama dengan jalur Selo III. Dengan demikian, hanya terdapat 8 jalur yang dapat dikembangkan sebagai jalur interpretasi alam sesuai dengan keinginan pengguna (Tabel 5).

Berdasarkan analisis yang dilakukan, perencanaan interpretasi alam layak dilakukan terhadap 8 jalur yang terpilih untuk dikembangkan menjadi jalur interpretasi alam di TN Gunung Merbabu dengan pembuatan peta jalur dan rencana kegiatan interpretasi alam. Jalur yang dipilih tersebut memenuhi syarat sebagai jalur interpretasi alam yang meliputi adanya hubungan dengan pengunjung, adanya teknik-teknik yang inovatif, adanya pemenuhan terhadap kebutuhan dasar program interpretasi, dan menjangkau masyarakat luas (Knapp & Benton 2004).

Hasil perencanaan ini masih dapat dikembangkan lagi oleh pengelola kawasan menjadi berbagai program interpretasi alam sesuai tujuan yang ingin dicapai. Tujuan-tujuan tersebut adalah melindungi dan melestarikan lingkungan sedemikian rupa sehingga menekan sekecil mungkin dampak terhadap lingkungan dan sosial budaya, membangkitkan pendanaan bagi kawasan-kawasan yang dilindungi, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat (Fandeli 2000). Selain itu, pengusaha ekowisata dapat berperan sebagai salah satu cara untuk menyelesaikan konflik ketidakpastian akses terhadap kawasan (Pratiwi 2008). Namun demikian, pengelola perlu memerhatikan kemungkinan timbulnya dampak negatif terhadap ekosistem objek ekowisata seperti yang terjadi di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (Sawitri *et al.* 2004).

Kesimpulan

Aplikasi SIG dapat bermanfaat dalam memilih jalur interpretasi alam yang menawarkan kenyamanan dan kepuasan tinggi kepada pengunjung. Berdasarkan sintesis antara potensi jalur dan kebutuhan pengguna di kawasan TNGM, terdapat 8 jalur yang memenuhi kriteria, yaitu jalur Selo–Puncak, Tekelan–Puncak, Selo II dan III, Tekelan IV, TWA–Krinjingan, TWA–Watu Tadah dan TWA–“Dufan”. Keseluruhan jalur tersebut memiliki potensi sumber daya alam yang layak digunakan sebagai objek wisata dalam pengembangan kegiatan ekowisata khususnya interpretasi alam di TNGMB.

Daftar Pustaka

- Bennet AR. 1997. The five vs-a buyer’s perspective of the marketing mix. *Marketing Intelligence Planning* 15(3): 151–156.
- [BKSDA Jawa Tengah] Balai Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Tengah. 2006. *Rencana Pengelolaan Taman Nasional Gunung Merbabu*. Semarang: Balai Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Tengah.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 1990. Undang-Undang No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Jakarta: Departemen Kehutanan RI.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 1999. Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa. Jakarta: Departemen Kehutanan RI.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 2004. Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 135/MENHUT-II/2004 tentang Perubahan Fungsi Kawasan Hutan Lindung dan Taman Wisata Alam pada Kelompok Hutan Merbabu. Jakarta: Departemen Kehutanan RI.
- [Ditjen PHPA] Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam. 1988. *Pedoman Interpretasi Taman Nasional*. Bogor: Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam Departemen Kehutanan.
- Fandeli C. 2000. Pengembangan ekowisata dengan paradigma baru pengelolaan areal konservasi. Di dalam: Fandeli C, Mukhlison, editor. *Pengusahaan Ekowisata*. Edisi 1. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- [IUCN] International Union for Conservation of Nature. 1991. The IUCN’s World Conservation Strategy. <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/wcs-004.pdf> [20 Mei 2009].
- [IUCN] International Union for Conservation of Nature. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. www.iucnredlist.org [6 November 2010].
- Knapp D, Benton MG. 2004. Elements to successful interpretation: a multiple case study of five national parks.

- Journal of Interpretation Research* 9(2):9–26.
- MacKinnon J, MacKinnon K, Child G, Thorsell J. 1990. *Pengelolaan Kawasan yang Dilindungi di Daerah Tropika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari: *Managing Protected Areas in the Tropics*.
- Maryadi D. 2003. Peluang pengembangan ekowisata di kawasan rawa danau dan sekitarnya, Kabupaten Serang, Propinsi Banten [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Muntasib EKSH. 2003. *Interpretasi Wisata Alam*. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Noerdjito M, Maryanto I. 2001. *Jenis-Jenis Hayati yang Dilindungi Perundang-undangan Indonesia*. Cetakan ke-2. Bogor: Puslit Biologi LIPI.
- Prahasta E. 2002. *Sistem Informasi Geografis: Tutorial ArcView*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Pratiwi S. 2008. Model pengembangan institusi ekowisata untuk penyelesaian konflik di Taman Nasional Gunung Halimun Salak [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Prijono, Nurumaliati S, Waluyo SP. 2008. Pelestarian ayam hutan hijau (*Callus varius*) *in-situ* dan *ex-situ*. <http://www.lipi.go.id/www.cgi?publikasi.122509352552155> [18 Juni 2010].
- Puntodewo A, Dewi S, Tarigan J. 2003. *Sistem Informasi Geografis: Untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam*. Bogor: Center for International Forestry Research.
- Purnomo H. 2009. Pengaruh faktor internal individu, faktor eksternal individu dan kinerja bauran pemasaran jasa terhadap nilai jasa serta implikasinya terhadap hedonisme wisatawan: suatu survei pengunjung wisata alam pada perusahaan umum kehutanan negara di Pulau Jawa. [disertasi]. Bandung: Fakultas Ekonomi Universitas Padjadjaran.
- Sawitri R, Heryanto, NN, Santosa H. 2004. Pengaruh kegiatan wisata alam terhadap kelestarian lingkungan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 1(3):326–336.
- Setyono D. 2003. Interpretasi Ekowisata di Taman Nasional. Di dalam: Muntasib EKSH, Rachmawati E, editor. *Pengembangan Interpretasi dan Wisata Alam*; Bogor, 9 Desember 2003. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. hlm 13–19.
- Supriatna J, Wahyono EH. 2000. *Panduan Lapangan Primata Indonesia*. Jakarta: Yayasan Obor.
- Syahadat E. 2006. Faktor-faktor yang mempengaruhi kunjungan wisatawan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGP). *Jurnal Penelitian dan Sosial Ekonomi* 3(1):1–16.