

# KESESUAIAN LAHAN UNTUK PENGELOLAAN HUTAN RAKYAT GUNA PENGENTASAN KEMISKINAN DI KAWASAN PERBATASAN KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA

## *Land Suitability for Community Forestry to Poverty Alleviation in the Border Area at Timor Tengah Utara District*

Fransiscus Xaferius Herwirawan<sup>a</sup>, Cecep Kusmana<sup>b</sup>, Endang Suhendang<sup>c</sup>, Widiatmaka<sup>d</sup>

<sup>a</sup>*Sekolah Pascasarjana Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 16680 –herwirawan@yahoo.com*

<sup>b</sup>*Departemen Ekologi Hutan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 16680*

<sup>c</sup>*Departemen Perencanaan Hutan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 16680*

<sup>d</sup>*Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 16680*

**Abstract.** *This study analysed the suitability of land use for community forestry in the semi-arid region on the Timor island, in the border between Indonesia and Timor Leste. The purpose of this study is to determine the most suitable location for community forest management. The analytical method used was the Multi Criteria Evaluation (MCE) that employing five variables, namely: rainfall, land slope, soil type, distance to local roads, and distance from the state border. Weight for each variables were determined using analytical hierarchy process (AHP) with expert judgment, then integrated the results from AHP into GIS to determine the location of lands that eligible for community forest management. The results of analysis showed there is an area of 4,943 ha (6.7%) eligible to be managed by the community in the border region in North Central Timor. The lands spread across 43 villages and are in various size. Small-scale, simple and economical forest management can be introduced in these 43 villages. This projected can have significantly poverty alleviation effect. The initiative can enable people in 11 villages (27%) to move out of national poverty standard and people in 4 villages (12%) to move out of international poverty standard.*

*Keywords: border area of Timor Island, community forestry, forest management*

(Diterima: 20-07-2017; Disetujui: 20-11-2017)

### 1. Pendahuluan

Kesesuaian penggunaan lahan merupakan syarat utama untuk mencapai pengelolaan dan pemanfaatan lahan yang optimal. Dalam pengaturan pola ruang suatu wilayah perlu ditetapkan penggunaan yang sesuai dengan kondisi fisik dan sosial-ekonomi daerahnya. Kesesuaian penggunaan lahan dapat mempertimbangkan beberapa faktor penting dalam berbagai dimensi yang berpengaruh sekaligus (Nas *et al.*, 2009).

Pengelolaan hutan rakyat berarti pengelolaan hutan yang diselenggarakan oleh rakyat yang terbukti telah banyak berhasil dilakukan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat desa, terutama di P. Jawa. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, diketahui adanya manfaat hutan rakyat, antara lain berupa: tersedia potensi produksi kayu, penyerapan kredit usaha hutan rakyat yang untuk tahun 1997 sampai 2000 sebesar Rp 107,58 milyar (Nugroho, 2010), memberikan kontribusi pendapatan rumah tangga petani hutan. Hutan rakyat campuran dapat menjaga keanekaragaman jenis tumbuhan yaitu sekitar 43 jenis tumbuhan yang ditemukan di Tanah Laut (Soendjoto *et al.*, 2008), membangkitkan inisiatif lokal dalam melakukan konservasi tanah dan air pada lahan kritis (Njurumana *et al.*, 2008). Contoh-contoh keberhasilan

pengelolaan hutan rakyat tersebut dapat diterapkan di kawasan perbatasan.

Pada kawasan perbatasan, pengelolaan hutan oleh rakyat diharapkan dapat menjadi pendukung pengembangan kawasan perbatasan dengan mengoptimalkan penggunaan lahan dan sumberdaya alam serta memberikan dampak perkembangan pembangunan yang bersih. Pengelolaan hutan oleh rakyat diharapkan menjadi salah satu alternatif pengembangan wilayah yang berwawasan lingkungan, peningkatan skala usaha kehutanan, peningkatan teknologi silvikultur dan nilai tambah hasil hutan, peningkatan partisipasi masyarakat dalam usaha kehutanan dan sekaligus sebagai *safeguard* dalam mitigasi perubahan iklim melalui penanaman pohon.

Teknologi sistem informasi geografis telah berkembang pesat dan sangat membantu dalam penyusunan rencana yang berbasis spasial. Salah satu manfaatnya dapat digunakan untuk analisis kesesuaian penggunaan lahan untuk menentukan lokasi lahan-lahan yang sesuai untuk digunakan bagi pengelolaan hutan oleh rakyat di wilayah perbatasan. Teknologi SIG dapat membantu analisis kesesuaian lahan dengan menggunakan beberapa metoda, salah satu metoda yang dapat digunakan adalah *Multi Criteria Land Evaluation (MCLE)* dan sangat tergantung pada kualitas peta/data yang digunakan (Widiatmaka *et al.*,

2014). Metode lainnya yaitu *multicriteria evaluation* (MCE) dapat digunakan untuk menganalisis resiko pengelolaan hutan (Pasqualini *et al.*, 2011) dan menduga sebaran hutan (Triantakonstatis *et al.* 2012). *Multi Criteria Decision Methods* (MCDM) dan GIS sering digunakan untuk pengambilan keputusan dalam pengelolaan hutan (Temiz dan Tecim, 2009; Moghadasi *et al.*, 2013), menentukan lokasi pembangkit energi nuklir (Barzehkar *et al.*, 2016).

Sebagai contoh di Bireuen-Aceh, kelas kesesuaian lahan untuk tanaman rambutan faktor pembatasnya lereng, jati dan sengon faktor pembatasnya lereng dan bahaya erosi, sedangkan mahoni faktor pembatasnya lereng dan bahaya erosi, namun kelas kesesuaian lahannya dapat ditingkatkan dengan melakukan perlakuan tertentu terhadap faktor pembatasnya (Satriawan *et al.* 2013). Menurut Xu dan Zhang (2013) hasil penelitian di China, evaluasi kesesuaian lahan menggunakan metode *multi criteria decision making* (MCDM) berbasis GIS akan lebih meyakinkan hasilnya, namun relatif sensitif pada tingkat lokal untuk berubah besaran bobotnya. Hasil penelitian tentang kesesuaian lahan untuk jagung (*Zea mays L.*) di Maros, Sulawesi Selatan yang mencapai 36,1% sangat berguna dalam memberikan rekomendasi bagi pemerintah lokal dalam membangun pertanian di daerahnya (Nurmiaty dan Baja, 2013).

Demi tercapainya pembangunan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan di wilayah perbatasan perlu diinventarisir lokasi yang sesuai untuk hutan dan sekaligus menentukan areal-areal yang sesuai digunakan untuk budidaya kehutanan yang dapat dikelola langsung oleh rakyat. Pemanfaatan dan pengelolaan hutan akan lebih berpengaruh langsung bagi pembangunan apabila dikelola langsung oleh rakyat dan lebih ekonomis dibandingkan skala besar oleh perusahaan. Penelitian tentang masalah ini masih sedikit dilakukan, sehingga penting dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kesesuaian penggunaan lahan untuk pengelolaan hutan oleh rakyat sebagai salah satu alternatif pengentasan kemiskinan di wilayah perbatasan Indonesia-RDTL. Secara khusus untuk mengetahui parameter fisik dan sosial yang paling berpengaruh terhadap kesesuaian penggunaan lahan, menyusun peta kesesuaian penggunaan lahan untuk pengelolaan hutan oleh rakyat, menghitung potensi pendapatan penduduk miskin dan memperkirakan potensi pengentasan kemiskinan di desa-desa pada kawasan perbatasan darat Kabupaten Timor Tengah Utara, Pulau Timor.

## 2. Metodologi

### 2.1. Penentuan Parameter Analisis Kesesuaian Lahan untuk Pengelolaan Hutan oleh Rakyat

Wilayah administrasi yang menjadi batas wilayah studi adalah kawasan perbatasan, yang merupakan wilayah kecamatan terluar di bagian darat yang berbatasan langsung dengan batas negara. Menurut

definisi kawasan perbatasan adalah bagian dari wilayah negara yang terletak pada sisi dalam sepanjang batas wilayah Indonesia dengan negara lain, dalam hal batas wilayah negara di darat, kawasan perbatasan berada di kecamatan (pasal 1 angka 6 Undang-undang Nomor 43 Tahun 2008 tentang wilayah negara). Batas negara RI-RDTL yang digunakan berdasarkan peta RBI skala 1:25.000 yang diterbitkan oleh BIG, namun hingga saat ini belum terjadi kesepakatan batas negara antara RI-RDTL. Selain itu masih ada perbedaan pendapat di beberapa lokasi dan masyarakat yang belum dapat menerima batas negara karena terkait kepentingan mereka terhadap batas tanah adat di wilayah perbatasan.

Penentuan parameter yang digunakan dalam analisis ditentukan dengan melakukan *Focus Group Discussion* (FGD). Para narasumber yang dipilih dalam FGD merupakan tenaga peneliti kehutanan (1 orang) dan praktisi kehutanan/surveyor berpengalaman di bidang kehutanan yang berada di lokasi penelitian (2 orang). Selanjutnya ditentukan kriteria untuk masing-masing parameter, dengan tujuan agar lahan terpilih bila dikelola tidak mengakibatkan kerusakan lingkungan akibat pengelolaan hutan oleh rakyat terutama akibat bahaya erosi.

Parameter yang dipilih merupakan faktor penting yang dianggap paling berpengaruh dalam kesesuaian penggunaan lahan. Faktor yang dianggap penting untuk aspek fisik adalah curah hujan, kelerengan, dan jenis tanah, sedangkan untuk aspek sosial parameter yang dianggap berpengaruh adalah jarak lokasi terhadap jalan lokal yang ada dan jarak lokasi dari batas negara.

Aspek fisik yang dianggap berpengaruh yaitu parameter kelerengan, curah hujan, dan jenis tanah mengacu pada SK Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/80. Parameter kelerengan sebagai bahan pertimbangan untuk memberikan batasan lereng pada lahan yang dapat dikelola oleh rakyat. Kelerengan dibagi ke dalam beberapa kelas lereng, yaitu: 0-8%, 8-15%, 15-30%, 30-40%, dan >40%. Peta lereng diperoleh dari data Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) dengan skala 1: 25,000 yang diterbitkan tahun 2013 oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Pada penelitian ini kelas lereng yang dianggap tidak sesuai untuk dikelola rakyat adalah kelas lereng 30-40% dan kelas lereng yang lebih tinggi dari 40%. Pertimbangannya karena dapat mengakibatkan bahaya erosi dan longsor yang tinggi apabila dikelola oleh rakyat, sedangkan kelas lereng yang lain dapat digunakan untuk pengelolaan hutan oleh rakyat.

Parameter curah hujan merupakan faktor penting juga dalam pengelolaan lahan, dalam penelitian ini dipertimbangkan karena dapat mengakibatkan bahaya erosi dan longsor apabila terjadi dalam intensitas yang tinggi. Sehingga untuk menghindari terjadi bencana alam pada lokasi yang dikelola tersebut perlu dihindari daerah-daerah yang memiliki curah hujan yang tinggi dengan intensitas tinggi. Kelas curah hujan yang digunakan adalah: <500 mm/tahun, 500-1000 mm/tahun, 1000-1500 mm/tahun, 1500-4000 mm/tahun, >4000 mm/tahun (intensitas>13,6

mm/hari). Pada penelitian ini yang dipertimbangkan untuk lahan yang tidak dikelola oleh rakyat adalah curah hujan yang melebihi 4000 mm/tahun (intensitas > 13,6 mm/hari) karena memiliki tingkat resiko terhadap erosi dan longsor cukup tinggi. Data tersebut diperoleh berdasarkan Peta Curah Hujan Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Parameter jenis tanah dipertimbangkan karena kerentanan terhadap bahaya erosi. Pada penelitian ini digunakan kelas tanah menurut *United States Departement of Agriculture (USDA)*. Peta tanah ini diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) di Bogor. Klasifikasi tanah didasarkan pada tingkat kepekaan terhadap erosi, sehingga diidentifikasi ke dalam sub grup yang termasuk tanah tidak peka, kurang peka, dan sangat peka terhadap erosi. Tanah yang sangat peka tidak direkomendasikan sebagai wilayah yang sesuai untuk dikelola oleh rakyat karena beresiko terjadi bencana longsor.

Parameter jarak dari jalan lokal perlu menjadi pertimbangan agar efektif dalam pengelolaan, artinya lahan yang sesuai juga dapat diakses dengan mudah oleh rakyat agar dapat diimplementasikan di lapangan. Berdasarkan hasil wawancara dan diskusi, diketahui jarak efektif adalah 1 km dari jalan lokal, sehingga bila lokasi lahan lebih dari 1 km dari jalan lokal dianggap tidak sesuai untuk dikelola oleh rakyat.

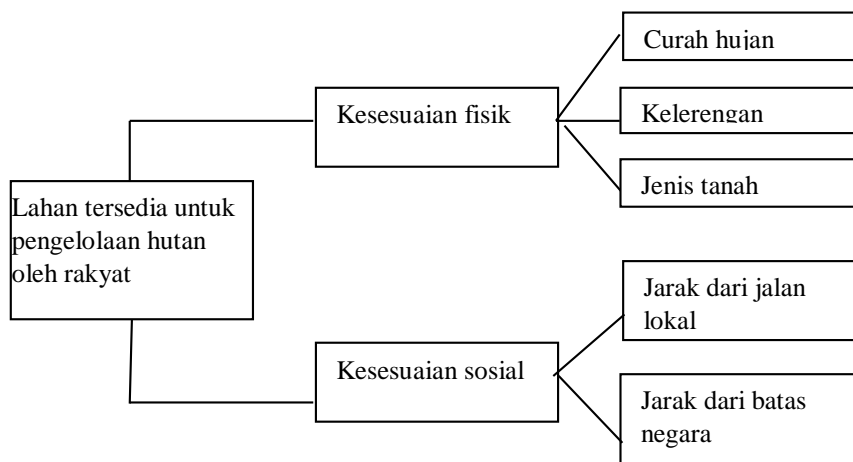
Parameter jarak dari perbatasan negara penting dipertimbangkan karena menyangkut aspek sosial dan

keamanan. Berdasarkan hasil diskusi diperoleh keterangan bahwa jarak yang dipertimbangkan adalah sejauh 2 km dari garis batas negara, hal ini juga terkait akan dikembangkannya wilayah dalam radius 1 km dari garis batas untuk pembangunan infrastruktur, sehingga pengelolaan hutan oleh rakyat dianggap aman dan sesuai pada jarak lebih dari 2 km.

Selanjutnya parameter-parameter tersebut dirancang dan diimplementasikan ke dalam peta dengan teknologi SIG melalui teknik *overlay*, klasifikasi, *buffering* dan pengolahan data dengan *field calculator*. Hasil penggambaran peta merupakan wilayah-wilayah yang terbagi dalam unit-unit lahan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

### 2.2. Penentuan Bobot Parameter dengan Analisis Hirarki Proses (AHP)

Penentuan bobot dan tingkat kepentingan kriteria dilakukan oleh pakar melalui teknik analisis hirarki proses (AHP), sedangkan penentuan nilai alternatif pada kriteria tertentu dilakukan dengan memberi nilai setiap alternatif berdasarkan nilai kriterianya. Hasil analisis kesesuaian lahan untuk pengelolaan hutan oleh rakyat akan diperoleh peta kesesuaian lahan yang telah mempertimbangkan parameter yang ditentukan di atas (Gambar 1).



Gambar 1. Kerangka AHP untuk analisis MCE

### 2.3. Penentuan Kesesuaian Lahan untuk Pengelolaan Hutan oleh Rakyat Menggunakan GIS dengan Metoda Multi Criteria Evaluation

Dalam menentukan lahan-lahan yang sesuai untuk dikelola oleh rakyat diperlukan teknik untuk memilih parameter yang meliputi beberapa aspek dan menentukan kriteria yang cocok, agar hasil arahan pemanfaatan lahan dapat diimplementasikan di lapangan. Metoda *Multi-criteria evaluation (MCE)* memberikan dasar untuk mengevaluasi beberapa alternatif pilihan yang mungkin berbasis kriteria yang

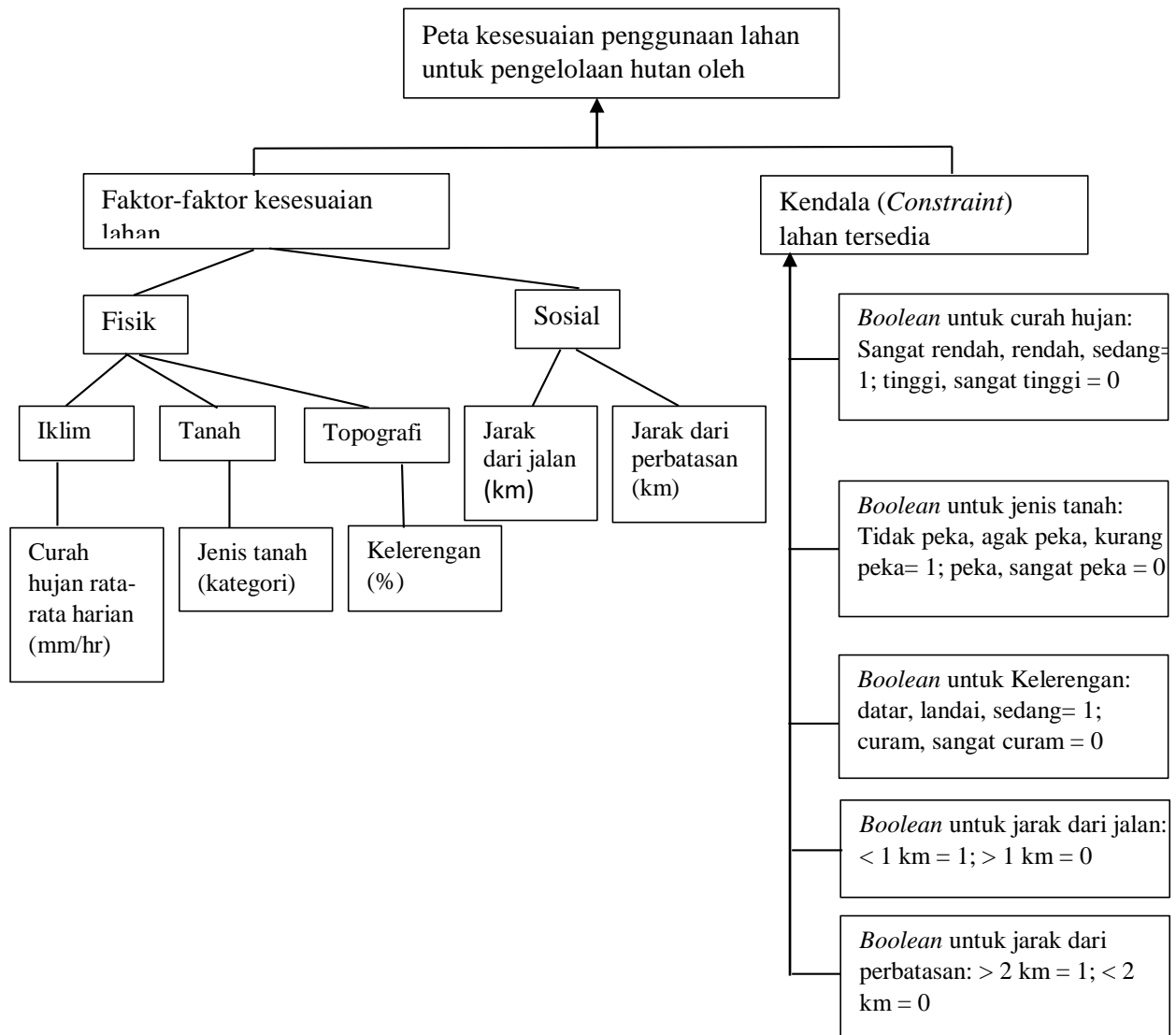
beragam (Nourqolipour *et al.*, 2015). Setiap tutupan memiliki bobot (*weight*) dan setiap kelas memiliki nilai (*score*) sesuai dengan kepentingannya untuk penggunaan sebagai wilayah hutan yang sesuai untuk dikelola rakyat. Tutupan yang memiliki urutan kepentingan berdasarkan pengaruh yang paling besar diberikan nilai lebih tinggi, begitu juga dengan urutan *overlay* berdasarkan urutan tingkat kepentingan/pengaruh yang paling besar ke tingkat yang lebih kecil. Secara matematis model tersebut dituliskan:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij} \cdot W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

keterangan: S : indeks terbobot pada area obyek atau area terpilih; S<sub>ij</sub> : skor pada kelas ke-j dari peta ke-i; W<sub>i</sub> : bobot pada input peta ke-i; n : jumlah peta

Nilai bobot untuk masing-masing parameter diperoleh dengan menggunakan metode AHP.

Narasumber yang digunakan merupakan peneliti di bidang kehutanan dan praktisi kehutanan yang memahami kondisi pengelolaan hutan di kawasan perbatasan Kabupaten TTU. Jumlah narasumber 3 (tiga) orang agar tidak terjadi inkonsistensi yang besar terhadap penilaian yang diberikan yaitu: tenaga peneliti kehutanan (1 orang) dan praktisi kehutanan/surveyor berpengalaman di bidang kehutanan yang berada di lokasi penelitian (2 orang).



Gambar 2. Tahapan analisis MCE dengan SIG

Hasil perhitungan berdasarkan persamaan di atas selanjutnya digunakan untuk menentukan peta kesesuaian penggunaan lahan untuk pengelolaan hutan oleh rakyat melalui proses *field calculator* pada pengolahan data SIG. Faktor-faktor kesesuaian lahan terbobot dan nilai kriteria dikalikan dengan nilai kendala/*constraint* (Salado *et al.*, 2015). Basis data spasial untuk analisis kesesuaian lahan dibuat untuk masing-masing faktor yang berpengaruh dalam kerangka analisis multi kriteria. Dalam perhitungan nilai untuk masing-masing faktor, bobot sesuai hasil

proses AHP dikalikan dengan skor kriteria dalam kategori tertentu. Nilai total untuk unit lahan diperoleh dari hasil seluruh penjumlahan perkalian bobot dan skor setiap kategori. Skor untuk masing-masing kriteria dimodifikasi dari peraturan SK Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/80. Selanjutnya nilai akhir merupakan perkalian nilai total dengan nilai *boolean* untuk setiap kategori unit lahan. Tahapan proses pembuatan peta kesesuaian penggunaan lahan untuk pengelolaan hutan oleh rakyat disajikan pada Gambar 2.

Peta hasil kesesuaian penggunaan lahan untuk pengelolaan hutan oleh rakyat selanjutnya ditumpangsusunkan dengan peta penutupan lahan dan peta administrasi desa untuk melihat tutupan areal-areal yang dinyatakan sesuai pada proses analisis MCE dengan SIG. Hasilnya diharapkan merupakan gambaran kondisi eksisting yang dapat dijadikan bahan acuan untuk implementasi kebijakan untuk program-program pengelolaan hutan oleh rakyat dalam rangka pengentasan kemiskinan di desa-desa kawasan perbatasan. Selain itu diharapkan lahan-lahan yang sesuai secara fisik dan sosial tersebut dapat benar-benar dikembangkan untuk kegiatan kehutanan dan bukan merupakan area yang sudah terbangun atau penggunaan lain yang tidak sesuai dengan pengembangan kegiatan kehutanan.

Sebaran areal yang sesuai untuk pengelolaan hutan oleh rakyat dibagi ke dalam unit desa, sehingga dapat diperkirakan luasan dan potensi yang dapat dikembangkan untuk masing-masing desa. Hal tersebut akan menjadi masukan yang penting, apabila pemerintah merencanakan untuk membuat program pengentasan kemiskinan di kawasan perbatasan yang berbasis pengelolaan sumberdaya lahan. Sehingga program yang akan dikembangkan oleh pemerintah tepat sasaran dan berdasarkan potensi yang ada di desa-desa kawasan perbatasan.

2.4. Potensi Penambahan Pendapatan dan Pengurangan Kemiskinan

Berdasarkan hasil analisis MCE menggunakan SIG, diperoleh areal-areal yang sesuai untuk dikembangkan bagi kegiatan pengelolaan hutan oleh rakyat. Areal-areal tersebut selanjutnya di tumpangsusunkan dengan peta desa untuk mengetahui luas dan sebaran areal yang sesuai di masing-masing desa. Areal yang sesuai dikelola oleh rakyat desa memiliki peluang untuk menjadi tambahan penghasilan masyarakat di desa. Sistem pengelolaan dapat secara bersama-sama, dan manfaat finansialnya dapat dibagikan untuk masing-masing individu. Dalam analisis ini digunakan asumsi tambahan pendapatan dari pengelolaan hutan oleh rakyat akan dibagikan secara merata di dalam desa yang bersangkutan.

Tambahan penghasilan dari pengelolaan hutan oleh rakyat digunakan referensi dari hasil penelitian Andini di Desa Legokhuni, Purwakarta, Jawa Barat pada tahun 2010. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendapatan rata-rata hasil pengelolaan hutan rakyat diperoleh nilai *Net Present Value (NPV)* sebesar Rp 1,923,360 per ha/tahun untuk masing-masing individu/pengelola (Putri, 2011). Manfaat tersebut merupakan nilai rata-rata selama masa daur 18 tahun, dan hutan rakyat akan memberikan tambahan pendapatan setelah tahun keempat.

Hasil penelitian di Purwakarta tersebut digunakan sebagai *multiplier* dalam menghitung estimasi potensi tambahan pendapatan pengelolaan hutan oleh rakyat di wilayah perbatasan. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$I = \frac{a(1.923.360)/P}{12}$$

dimana :

I = tambahan pendapatan per individu/bulan

a = luas areal sesuai dikelola di desa

P = jumlah penduduk desa

Tujuan utama pengelolaan hutan oleh rakyat adalah untuk memberikan tambahan pendapatan masyarakat di desa dan selanjutnya akan mengurangi jumlah masyarakat yang hidup di bawah garis kemiskinan. Data kemiskinan penduduk desa di wilayah perbatasan diperoleh dari hasil kajian Lembaga Swadaya Masyarakat *SMERU Research Institut* pada tahun 2010. Berdasarkan kajian tersebut diperoleh informasi jumlah penduduk miskin, tingkat kemiskinan, indeks kedalaman kemiskinan dan indeks Gini untuk tingkat desa di wilayah perbatasan Kabupaten TTU. Analisis kemiskinan oleh *SMERU* menggunakan basis data Podes dan hasil sensus ekonomi pada tahun 2010. Garis kemiskinan dihitung menggunakan garis kemiskinan nasional (GKN) dan garis kemiskinan 2 dollar (GK\$2) untuk tahun 2010. Selain data kemiskinan, digunakan peta desa di dalam Peta Rupabumi Indonesia (RBI) skala 1:25,000 yang dikeluarkan oleh BIG.

Pada tahun 2010 data GK\$2 adalah sebesar Rp 330,776 per bulan dan GKN sebesar Rp. 192,353 per bulan. Penghitungan rerata pendapatan orang miskin menggunakan persamaan:

$$Im(GK\$2) = \left(1 - \frac{Id}{100}\right) \times 330.776$$

dan

$$Im(GKN) = \left(1 - \frac{Id}{100}\right) \times 192.353$$

dimana:

*Im(GK\$2)*: rerata pendapatan orang miskin GK\$2

*Im(GKN)* : rerata pendapatan orang miskin GKN

*Id* : indeks kedalaman kemiskinan

Selanjutnya dihitung selisih antara rerata pendapatan orang miskin dengan garis kemiskinan, dengan menggunakan persamaan:

$$\Delta Im = GK\$2 - Im(GK\$2)$$

dan

$$\Delta Iu = GKN - Im(GKN)$$

dimana:

$\Delta Im$  : selisih pendapatan terhadap GK\$2

$\Delta Iu$  : selisih pendapatan terhadap GKN

Selanjutnya dihitung tambahan pendapatan relatif terhadap selisih kemiskinan dari garis kemiskinan dengan persamaan:

$$\Delta Imr = \frac{I}{\Delta Im} \times 100$$

dan

$$\Delta Iur = \frac{I}{\Delta Iu} \times 100$$

dimana:

$\Delta Imr$  : tambahan pendapatan individu relatif terhadap selisih pendapatan dan GK\$2

$\Delta Iur$  : tambahan pendapatan individu relatif terhadap selisih pendapatan dan GKN

### 2.5. Implikasi Kebijakan Pengelolaan Hutan oleh Rakyat untuk Menurunkan Kemiskinan

Kemudian dihitung jumlah penduduk miskin yang dapat melampaui GK\$2 dan GKN selama masa daur usaha hutan rakyat, dengan persamaan:

$$P2d = \frac{(\Delta Iur * Pm)}{100}$$

dan

$$Pn = \frac{(\Delta Iur * Pm)}{100}$$

dimana:

$P2d$  : jumlah penduduk miskin melampaui GK\$2  
 $Pn$  : jumlah penduduk miskin melampaui GKN  
 $Pm$  : jumlah penduduk miskin masing-masing desa

Untuk mengetahui jumlah penduduk miskin yang dapat keluar dari garis kemiskinan secara relatif dihitung dengan membandingkan jumlah penduduk miskin melampaui GK\$2 dan GKN terhadap jumlah penduduk miskin di desa tersebut. Apabila jumlah penduduk miskin yang keluar dari kemiskinan lebih besar dari jumlah penduduk miskin di desa tersebut, maka nilai relatif dianggap 100%, ditulis dalam persamaan:

$$Pkr2 = \frac{(\min P2; Pm)}{Pm} \times 100$$

dan

$$Pkrn = \frac{(\min Pn; Pm)}{Pm} \times 100$$

dimana:

$Pkr2$  : Jumlah penduduk miskin relatif yang keluar dari kemiskinan dengan standar GK\$2  
 $Pkrn$  : Jumlah penduduk miskin relatif yang keluar dari kemiskinan dengan standar GKN

Berikutnya dihitung jumlah dan persentase desa-desa yang penduduk miskinnya keluar dari GK\$2 dan GKN dengan membagi ke dalam 3 kategori, yaitu 100% atau lebih, 50-100 %, dan 1-50 %.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Penentuan Parameter Analisis Kesesuaian Lahan untuk Pengelolaan Hutan oleh Rakyat

Basis data spasial yang disesuaikan dengan batas kecamatan di kawasan perbatasan berdasarkan peta RBI digunakan sebagai peta wilayah administrasi. Wilayah administrasi tersebut selanjutnya dijadikan batas wilayah studi, sehingga kajian terhadap kesesuaian lahan dan parameter-parameter yang dikaji secara spasial menggunakan batas wilayah studi tersebut. Hasil FGD terhadap penentuan parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah curah hujan, kelerengan, jenis tanah, jarak jalan lokal, dan jarak terhadap kawasan perbatasan. Parameter-parameter tersebut dibuat dalam bentuk peta digital dan disesuaikan ke dalam peta wilayah administrasi.

Parameter curah hujan dibagi ke dalam 5 kelas dan masing-masing kelas diberi skor sesuai SK Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/80. Pembagian kelas menurut intensitas hujan dibagi dengan jumlah hari hujan dalam satu tahun, sehingga didapat rata-rata intensitas hujan harian dalam satuan mm/hari. Kriteria curah hujan terbagi dari sangat rendah hingga sangat tinggi. Pada penelitian ini curah hujan yang sangat tinggi direkomendasikan sebagai alternatif yang tidak sesuai, karena akan membahayakan bila areal tersebut dikelola oleh rakyat. Pada pengolahan datanya, alternatif yang tidak sesuai diberi nilai *boolean* = 0 sebagai *constraint* atau kendala. Berdasarkan hasil olahan data curah hujan pada lokasi penelitian, seluruh wilayah termasuk ke dalam kategori curah hujan yang sangat rendah yaitu lebih kecil dari 13,6 mm/hari. Secara keseluruhan lahan yang diteliti tidak memiliki resiko bahaya erosi yang diakibatkan oleh curah hujan. Jika dipandang dari perspektif akan timbulnya bahaya erosi akibat curah hujan bila areal tersebut dikelola menjadi sangat kecil, atau dapat dikatakan areal tersebut aman dari bahaya erosi.

Parameter kelerengan atau *slope* merupakan aspek topografi yang berpengaruh terhadap kesesuaian lahan. Kelerengan dikategorikan ke dalam 5 kelas dan diberi skor sesuai SK Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/80, namun ada sedikit penyesuaian terhadap kisaran lereng karena penyesuaian dengan data spasial lereng yang tersedia pada lokasi penelitian. Lereng dengan kriteria sangat curam direkomendasikan untuk menjadi alternatif tidak sesuai dan pada proses pengolahan data diberi nilai *boolean* = 0. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kelerengan yang dominan di lokasi penelitian adalah di atas 40% atau masuk kategori sangat curam seluas 54,068 ha (73% dari luas kawasan perbatasan), diikuti kelas lereng datar seluas 6,757 ha, kelas lereng landai seluas 6,383 ha, kelas lereng curam seluas 5,936 ha, dan kelas lereng sedang seluas 619 serta sisanya adalah tubuh air. Hal ini memberi gambaran bahwa kawasan perbatasan berbukit-bukit dengan lereng yang sangat curam, perlu kehati-hatian ketika mengelola lahan agar tidak terjadi bencana erosi. Parameter kesesuaian lahan yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Aspek tanah diwakili oleh parameter jenis tanah yang bersifat kategorikal. Perbedaan kelas berdasarkan SK Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/80, namun terdapat penyesuaian kategori menurut USDA dan data yang tersedia di lokasi penelitian pada tingkat sub grup. Dalam SK Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/80 jenis tanah dikategorikan menurut Pusat Penelitian Tanah (PPT) dalam tingkatan order.

Jenis tanah dengan kriteria yang sangat peka terhadap erosi direkomendasikan sebagai alternatif tidak sesuai dan diberi nilai *boolean* = 0. Berdasarkan hasil analisis SIG diketahui terdapat 12 jenis tanah dengan mengacu pada sistem klasifikasi tanah USDA pada tingkatan sub ordo. Jenis tanah yang paling dominan adalah jenis *Typic Haplustepts* dengan luas 33.408 ha, selanjutnya didominasi oleh jenis tanah *Lithic Ustorthents* seluas 17,981 ha, dan jenis tanah

*Typic Haplustalfs* seluas 12,725 ha. Jenis tanah *Typic Haplustepts* merupakan jenis tanah yang tidak peka terhadap erosi, begitu juga jenis tanah *Lithic Ustorthents* dan *Typic Haplustalfs* merupakan jenis tanah yang kurang peka terhadap erosi.

Aspek sosial berupa jarak dari jalan dan jarak dari batas negara ditentukan melalui survey pendahuluan ke lokasi penelitian dan diskusi dalam *FGD*. Jarak dari jalan yang melebihi 1 km direkomendasikan untuk alternatif tidak sesuai dan diberi nilai *boolean* = 0. Jarak dari batas negara yang kurang dari 2 km

direkomendasikan sebagai alternatif yang tidak sesuai dan diberi nilai *boolean* = 0. Kriteria dalam menentukan area yang sesuai dikelola adalah dengan memperhitungkan lokasi lahan terhadap jalan lokal sejauh 1 km. Peta jalan yang digunakan adalah peta jalan lokal dari RBI skala 1:25,000. Pertimbangan tersebut diharapkan nantinya lokasi yang sesuai dapat mudah dicapai oleh petani hutan, dan didasarkan pada budaya bercocok tanam dan kemampuan petani hutan di sekitar lokasi.

Tabel 1. Parameter kesesuaian lahan untuk pengelolaan hutan oleh rakyat di kawasan perbatasan

No	Parameter	Kelas	Skor	Kriteria	Alternatif	Keterangan
1	Curah hujan	< 13,6 mm/hr	10	Sangat rendah	sesuai	SK Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/80
		13,6 - 20,7 mm/hr	20	Rendah	sesuai	
		20,7 - 27,7 mm/hr	30	Sedang	sesuai	
		27,7 - 34,8 mm/hr	40	Tinggi	sesuai	
		> 34,8 mm/hr	50	Sangat Tinggi	tidak sesuai	
2	Kelerengan	0 - 8%	20	Datar	sesuai	SK Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/80
		8 - 15%	40	Landai	sesuai	
		15 - 30%	60	Sedang	sesuai	
		30 - 40%	80	Curam	sesuai	
		> 40%	100	Sangat curam	tidak sesuai	
3	Jenis tanah	Typic epiaquepts Typic haplustepts Typic haplustert Typic quartzypsammments	15	Tidak peka	sesuai	SK Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/80
		Lithic haplustalfs Lithic ustorthern Vertic haplustepts Typic haplustalfs Typic ustorthern	45	Kurang peka	sesuai	
			75	Sangat peka	tidak sesuai	
4	Jarak jalan lokal	< 1 km	10	terjangkau	sesuai	Survey pendahuluan
		> 1 km	20	Tidak terjangkau	tidak sesuai	
5	Jarak batas negara	> 2 km	10	aman	sesuai	Survey pendahuluan
		< 2 km	20	tidak aman	tidak sesuai	

Jarak dari batas negara perlu dipertimbangkan kaitan dengan keamanan masyarakat yang akan mengelola kawasan agar tidak timbul konflik dengan masyarakat dari negara tetangga. Parameter jarak dari batas negara ditentukan sejauh 2 km dari batas negara. Areal yang dianggap sesuai untuk dikelola berjarak lebih 2 km dari garis batas negara berdasarkan hasil survey dan wawancara serta diskusi dalam *FGD*. Berdasarkan pengolahan data SIG diperoleh luas area sekitar batas negara yang berjarak lebih dari 2 km lebih luas yaitu 55,303 ha sedangkan area yang berjarak kurang dari 2 km seluas 18,538 ha.

### 3.2. Penentuan Bobot Parameter dengan Metoda AHP

Berdasarkan hasil analisis AHP diketahui bahwa bobot parameter kesesuaian lahan untuk pengelolaan hutan oleh masyarakat berturut-turut adalah jenis tanah (0.371), curah hujan (0.260), lereng (0.203), akses jalan (0.109), dan terakhir jarak perbatasan (0.058). Selanjutnya bobot parameter tersebut akan digunakan

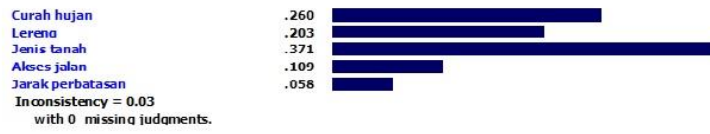
dalam pengolahan model kesesuaian lahan dengan SIG. Hasil analisis penentuan bobot dengan AHP disajikan pada Gambar 3.

### 3.3. Areal yang sesuai untuk pengelolaan hutan oleh rakyat melalui Multi Criteria Analysis-SIG

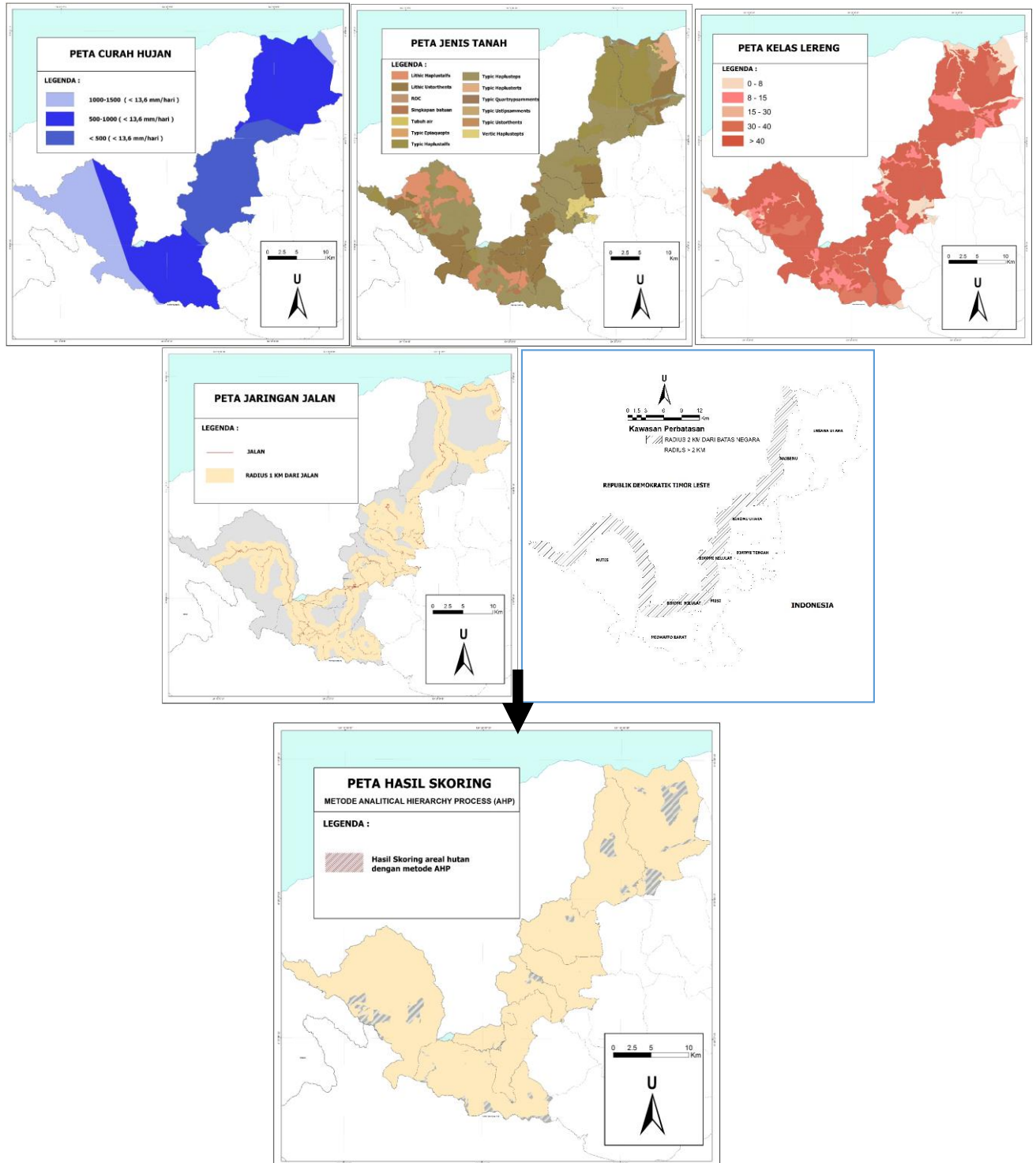
Berdasarkan analisis terhadap parameter-parameter kesesuaian lahan dan penentuan bobot parameter dengan menggunakan metode AHP selanjutnya dilakukan permodelan terhadap kesesuaian lahan berbasis spasial dengan menggunakan SIG. Metode *multi criteria analysis* untuk kesesuaian lahan memberikan informasi lokasi yang sesuai untuk digunakan sebagai areal pengelolaan hutan oleh rakyat seluas 4,943 ha dan yang tidak sesuai dikelola oleh rakyat seluas 68,923 ha. Daerah yang diarsir di dalam peta menunjukkan areal yang sesuai untuk dikelola oleh rakyat berdasarkan kriteria dan parameter yang telah ditentukan.

Model Name: Bobot parameter kesesuaian lahan

Priorities with respect to:  
Goal: kesesuaian lahan hutan rakyat



Gambar 3. Penentuan bobot parameter kesesuaian lahan dengan AHP



Gambar 4. Peta hasil skoring kesesuaian lahan pengelolaan hutan oleh rakyat di kawasan perbatasan Kabupaten TTU



Tabel 2. Penggunaan/penutupan lahan dengan data citra Landsat tahun 2015 di areal yang sesuai untuk pengelolaan hutan oleh rakyat di kawasan perbatasan Kabupaten TTU

No	Penggunaan/penutupan lahan	Luas (ha)
1	Hutan Lahan Kering Primer	40
2	Hutan Lahan Kering Sekunder	3015
3	Hutan Mangrove Sekunder	6
4	Lahan Terbuka	138
5	Pertanian Lahan Kering	16
6	Pertanian Lahan Kering Campur	237
7	Savanna/ Padang Rumput	56
8	Semak Belukar	1435
	Jumlah	4943

### 3.4. Potensi Penambahan Pendapatan dan Pengurangan Kemiskinan

Potensi penambahan pendapatan masyarakat miskin dihitung dengan asumsi bahwa areal yang sesuai untuk pengelolaan hutan oleh rakyat hanya dilakukan oleh masyarakat yang tinggal di desa tersebut. Pemanfaatan dilakukan terus menerus sesuai daur tanam.

Terdapat potensi penambahan pendapatan untuk penduduk miskin pada 43 desa dari 58 desa yang ada di perbatasan. Penambahan pendapatan penduduk miskin yang diperoleh dari pengelolaan hutan, selanjutnya dihitung dengan perbandingan terhadap kedalaman kemiskinan. Manfaat yang diperoleh hanya dinikmati oleh masyarakat di dalam desa tersebut, sehingga masing-masing desa berpotensi bertambah pendapatannya sesuai luas areal bertambah pendapatannya sesuai luas areal yang sesuai untuk pengelolaan hutan oleh rakyat. Harapan pengentasan kemiskinan dari pengelolaan hutan oleh rakyat dihitung berdasarkan peningkatan pendapatan masyarakat miskin. Rakyat miskin yang memperoleh tambahan pendapatan akan dapat keluar dari garis kemiskinan, baik menurut standar garis kemiskinan 2 dollar maupun garis kemiskinan nasional.

Jumlah masyarakat miskin yang melampaui GK\$2 dan GKN terdapat pada 43 desa yang mengelola areal sesuai sebagai *community forestry* dari 58 desa di kawasan perbatasan. Rerata pendapatan masyarakat miskin akan naik sesuai dengan penambahan pendapatan dengan mengelola hutan secara langsung (Tabel 3). Selain memberikan manfaat ekonomi, pengelolaan hutan oleh rakyat tentunya akan menambah luas tutupan hutan dan secara ekologis akan semakin baik, perlu dilakukan usaha bersama antara pemerintah, rakyat dan sektor swasta (Benneker *et al.*, 2007).

Harapan masyarakat di wilayah perbatasan untuk keluar dari kemiskinan dapat dicapai dengan pengelolaan hutan oleh rakyat. Selain memberikan manfaat ekonomi, pengelolaan hutan oleh rakyat tentunya akan menambah luas tutupan hutan dan secara ekologis akan semakin baik. Agar harapan tersebut menjadi kenyataan perlu dilakukan usaha bersama antara pemerintah, rakyat dan sektor swasta. Perlunya

peran pemerintah dalam mendorong investasi dan partisipasi masyarakat.

Konsep pembangunan *community forestry* yang disarankan dapat memberikan tambahan pendapatan jangka pendek, menengah dan panjang. Manfaat jangka pendek berupa hasil dari tanaman pertanian palawija dan ternak yang berumur pendek seperti jenis-jenis unggas dan perikanan darat. Manfaat jangka menengah berupa budidaya tanaman perkebunan seperti jambu mete, coklat, kopi, dan umbi-umbian. Adapun manfaat jangka panjang dapat berupa pohon-pohon yang dapat ditebang setelah beberapa tahun ditanam, seperti sengon, mahoni, jati, gmelina, atau jenis-jenis tanaman lokal. Jenis-jenis tanaman lokal di Pulau Timor (Widiyono 2008) antara lain adalah kayu merah atau linggua (*Pterocarpus indicus*), kosambi (*Schleichera aleosa*), hue (*Eucalyptus alba*), pilang (*Acacia leocophloea*), cendana (*Santalum album*), ampupu (*Eucalyptus urophylla*), lontar (*Borassus flabellifer*) dan asam (*Tamarindus incica*).

Konsep diversifikasi dan kombinasi tanaman dalam pola agroforestry, agrosilvopastur, atau agrosilvofisheries diharapkan dapat memberi tambahan pendapatan yang lebih besar dibandingkan contoh di atas yang hanya memperhitungkan nilai kayu dari usaha *community forestry*. Selain itu tentunya terdapat manfaat ikutan (*outcome*) lainnya dari pembangunan hutan tersebut seperti ketersediaan air, ketersediaan oksigen, jasa wisata alam, mengurangi pencemaran, dan jasa lingkungan lainnya.

### 3.5. Implikasi Kebijakan Pengelolaan Hutan oleh Rakyat untuk Menurunkan Kemiskinan

Implikasi terhadap pengelolaan hutan oleh rakyat akan memberikan manfaat positif secara ekonomi kepada masyarakat desa yang tinggal di sekitar hutan. Berdasarkan hasil studi ini diketahui bahwa 41 desa menurut standar GKN dan 34 desa menurut standar GK\$2 akan memperoleh manfaat dan bergerak untuk keluar dari garis kemiskinan. Jumlah desa yang keluar dari garis kemiskinan 100% sebanyak 11 desa (27%) menurut GKN dan 4 desa (12%) menurut GK\$2, selebihnya dapat bergerak untuk keluar dari garis kemiskinan (Tabel 4).

Tabel 3. Rerata, tambahan pendapatan, keluar batas kemiskinan GK\$2 dan GKN di kawasan perbatasan Kabupaten TTU

No	Desa	GK\$2				GKN			
		Rerata Income orang miskin	Tambahan income (%)	Jumlah penduduk miskin dientaskan	Jumlah relatif dientaskan (%)	Rerata Income orang miskin	Tambahan income (%)	Jumlah penduduk miskin dientaskan	Jumlah relatif dientaskan (%)
1	Banain C	291,910	0	0	0	182,813	0	0	0
2	Manusasi	249,339	0	0	0	187,487	1	3	1
3	Baas	290,322	0	0	0	184,179	1	2	1
4	Nimasi	276,860	1	2	1	187,737	6	24	6
5	Sunsea	302,230	1	7	1	137,418	0	4	0
6	Saenam	281,391	1	3	1	183,179	5	17	5
7	Sunkaen	253,871	2	4	2	181,947	11	33	11
8	Oesena	306,762	1	8	1	190,546	11	102	11
9	Naekake A	299,253	1	17	1	165,482	1	20	1
10	Tes	272,923	2	8	2	171,714	6	23	6
11	Sainoni	273,750	2	9	2	186,737	23	87	23
12	Tubu	270,939	3	12	3	187,507	42	142	42
13	Oelbonak	273,519	5	15	5	186,660	50	147	50
14	Buk	252,382	1	14	1	182,852	10	115	10
15	Oeolo	306,034	7	58	7	173,042	9	74	9
16	Oenenu Utara	266,308	3	21	3	186,045	32	215	32
17	Eban	274,246	2	26	2	179,524	7	113	7
18	Kuanek	248,810	6	23	6	177,927	34	129	34
19	Oetulu	303,057	10	76	10	171,041	13	99	13
20	Noeltoko	230,352	5	22	5	190,469	42	480	100
21	Fatutasu	241,103	3	27	3	179,466	21	188	21
22	Sallu	297,202	5	44	5	177,177	11	98	11
23	Oenenu Selatan	239,350	5	33	5	179,158	35	226	35
24	Noepesu	241,963	4	45	4	180,447	29	332	29
25	Lemon	244,774	16	65	16	174,215	75	311	75
26	Nilulat	241,830	17	68	17	175,234	86	355	86
27	Fatuneno	259,626	7	78	7	190,623	90	1,102	100
28	Naekake B	303,255	44	287	44	181,255	110	647	100
29	Suanae	251,721	17	103	17	169,021	57	348	57
30	Haulasi	294,788	45	168	45	169,137	70	261	70
31	Banain B	257,145	59	141	59	190,219	19	241	100
32	Bokon	301,271	171	321	00	141,015	98	316	98
33	Fatumtasa	214,740	21	161	21	185,487	50	779	100
34	Humusu C	271,964	10	226	10	182,101	59	1,296	59
35	Nainaban	229,393	36	211	36	170,272	66	585	100
36	Manamas	304,380	93	908	93	135,975	44	425	44
37	Benus	304,909	153	787	00	139,110	74	586	74
38	Fatunisuan	252,680	40	413	40	177,927	14	1,043	100
39	Tasinifu	303,553	73	2,340	73	171,637	96	3,075	96
40	Humusu B	240,441	49	779	49	184,448	64	1,580	100
41	Oesoko	256,418	126	747	00	180,178	73	747	100
42	Humusu A	236,141	90	865	90	184,871	1,141	959	100
43	Noelelo	302,693	656	544	00	176,523	1.163	544	100

Tabel 4. Penduduk miskin keluar dari kemiskinan per desa di kawasan perbatasan Kabupaten TTU

Standar	Penduduk miskin keluar dari kemiskinan (desa)			
	≤50%	50-100%	100%	Total desa
GKN	21 (51 %)	9 (22 %)	11 (27 %)	41
GK2dollar	21 (62 %)	9 (26 %)	4 (12 %)	34

#### 4. Kesimpulan

Kesesuaian penggunaan lahan untuk pengelolaan hutan oleh rakyat ditunjukkan dengan adanya areal yang sesuai seluas 4,943 ha (6,7% dari luas kawasan perbatasan), tersebar secara sporadis hampir merata dengan ukuran yang bervariasi di masing-masing desa yang meliputi 43 desa. Bila pengelolaan hutan oleh rakyat dilaksanakan di kawasan perbatasan Kabupaten TTU, maka akan dapat mengentaskan kemiskinan 100% pada 11 desa (27%) menurut GKN dan 4 desa (12%) menurut GK\$2 dan desa lainnya akan menuju bebas dari kemiskinan. Program pengelolaan hutan oleh rakyat dapat dilakukan secara kombinasi dengan sektor perkebunan dan pertanian dengan pola-pola tumpangsari untuk memperoleh manfaat jangka pendek.

#### Daftar Pustaka

- Barzehkar, M., N. M. Dinan, A. Salemi, 2016. Environmental capability evaluation for nuclear power plant site selection: a case study of Sahar Khiz Region in Gilan Province, Iran. *Environment Earth Science* 75, p.1016.
- Benneker, C., D. Stolan, C. Robledo, N. Timsina, 2007. Community-based forest enterprises in tropical forest countries: status and potential. *ResearchGate* <https://www.researchgate.net/publication/228868465> [24 January 2017].
- Chowdary, V.M., D. Chakraborty, A. Jeyaram, Y. V. N. K. Murthy, J. R. Sharma, V. K. Dadhwal, 2013. Multi-Criteria Decision Making Approach for Watershed Prioritization Using Analytic Hierarchy Process Technique and GIS. *Water Resource Management* (2013) 27, pp. 3555–3571.
- Irawanti, S., A. P. Suka, S. Ekawati, 2012. Manfaat ekonomi dan peluang pengembangan hutan rakyat sengon di Kabupaten Pati. *JURNAL Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 9(3), pp. 126–139.
- Kanel, K.R., G. R. Dahal, 2008. Community forestry policy and its economic implications: an experience from nepal. *International Journal of Social Forestry* 1(1), pp. 50-60.
- Kementerian Pertanian, 1980. Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor. 837/kpts/Um/11/80 tentang Penentuan Skoring Hutan Lindung. Pemerintah Republik Indonesia.
- Kusmana, C., Sukristijono, 2016. Mangrove resource uses by local community in indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 6(2), pp. 217-224.
- Moghadasi, P., S. Y. O. Hosseni, A. Fallah, M. Iotfalian, 2013. Locating the best areas to pass forest roads with environmental consideration using GIS and multicriteria evaluation. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. <http://www.ijagcs.com.IJACS/2013/6-10/593-599> ISSN 2227-670X [10 Januari 2017].
- Nas, B., T. Cay, F. Iscan, 2009. Selection of MSW landfill site for Konya, Turkey using GIS and multi-criteria evaluation. *Springer, Environment Monitoring Assessment* 160, pp. 491–500.
- Njurumana, G.N.D., B.A. Victorino, Pratiwi, 2008. Potensi pengembangan mamar sebagai model hutan rakyat dalam rehabilitasi lahan kritis di Timor Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 5(5), pp. 473-484.
- Nourqolipour, R., A. R. B. M. Shariff, N. B. Ahmad, S. K. Balasundram, A. M. Sood, T. Buyong, F. Amiri, 2015. Multi-objective-based modeling for land use change analysis in the South West of Selangor, Malaysia. *Environment Earth Science* 74, pp. 4133–4143.
- Nugroho, B., 2010. Pembangunan Kelembagaan Pinjaman Dana Bergulir Hutan Rakyat. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 16(3), pp. 118–125.
- Nurmiaty, S. Baja, 2013. Spatial based assessment of land suitability and availability for maize (*Zea Mays L.*) development in Maros Region, South Sulawesi, Indonesia. *Open Journal of Soil Science* 2013(3), pp. 244-251.
- Pasqualini, V., P. Oberti, S. Vigetta, O. Riffard, C. Panaiotis, M. Cannac, L. Ferrat, 2011. A GIS-Based Multicriteria Evaluation for Aiding Risk Management Pinus pinaster Ait. Forests: A Case Study in Corsican Island, Western Mediterranean Region. *Springer, Environmental Management* (2011) 48, pp. 38–56.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2008. Undang-Undang Nomor 43 tahun 2008 tentang wilayah negara. Pemerintah Republik Indonesia.
- Putri, A.A.M., 2011. Peran usaha hutan rakyat dalam perekonomian rumah tangga di Desa Legokhuni Kecamatan Wanayasa Kabupaten Purwakarta, Propinsi Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Salado, C. A. A., J. R. V. Lazalde, G. S. Diaz, I. M. Aragon, A. I. A. Salado, 2015. Modelling site selection for tree plantation establishment under different decision scenarios. *Journal of Tropical Forest Science* 27(3), pp. 298–313.
- Satriawan, H., Z. Fuady, Romainur, 2013. Evaluasi kesesuaian lahan untuk pengembangan tanaman hutan rakyat di Kabupaten Bireuen-Aceh. *Jurnal Hutan Tropis* 1(2).
- SMERU, 2017. Indonesia Poverty and Livelihood Map. SMERU. [3 January 2017].
- Soendjoto, M. A., Suyanto, Hafizianoor, A. Purnama, A. Rafiqi, S. Sjukran, 2008. Keanekaragaman Tanaman pada Hutan Rakyat di Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. *Jurnal Biodiversitas*. 9(2), pp.142-147.
- Temiz, N., V. Tecim, 2009. The use of GIS and multi-criteria decision-making as a decision tool in forestry. *OR Insight* 22, pp. 105–123.
- Triantakonstatis, D. P., D. P. Kalivas, V. J. Kollias, 2012. Autologistic regression and multicriteria evaluation models for the prediction of forest expansion. *Springer Science+Business. New Forests* (2013)44, pp. 163–181.
- Widiatmaka, W. Ambarwulan, B. Riadi, I. Nahib, S. Budhiman, A. Halim, 2014. Spatial Multi Criteria Land Evaluation and Remote Sensing for Area Delineation of Shrimp Pond Culture Revitalization in Mahakam Delta Indonesia. *12th Biennial Conference of PORSEC* 04 – 07 November 2014, Bali, Indonesia.
- Xu E., H. Zhang, 2013. Spatially-explicit sensitivity for land suitability evaluation. *Elsevier, Apply geography* 45, pp. 1-9.