Jurnal Manajemen Hutan Tropika Vol. IX No. 2 : 45-62 (2003) Artikel (Article)

MODEL DINAMIKA SISTEM UNTUK PENGEMBANGAN ALTERNATIF KEBIJAKAN PENGELOLAAN HUTAN YANG ADIL DAN LESTARI

A System Dynamic Model for Developing Policy Options of Sustanaible and Equitable Forest Management

HERRY PURNOMO[1]

ABSTRACT

System dynamic is an effort to understand complexity of social and eco-systems of forest. Through this system, a conscious learning on interaction between people and forest will take place in order to manage forest in more sustainable and equitable manners. A system dynamic modeling was carried out in area surrounding Lumut Mountain Forest, District of Pasir, and East Kalimantan. In the area, where legally was allocated to a logging company, live local people who depend on forest and rattan. The policy makers are trying to improve the well-being of local people without sacrifying the logging company. Aim of the study was to give policy options to policy makers and likely impacts of those options. The built model comprises biophysical, social, policy and impact main components. The model shows the change of impact indicators, which are standing stock, community income, and concession revenue and government income, given any selected policy option.

PENDAHULUAN

Tantangan yang paling menarik dan kritikal dewasa ini bagi para ahli adalah kompleksitas yang secara inheren ada dalam pengelolaan sumberdaya alam. Interaksi antara komponen biofisik dan sosial ekonomi serta faktor-faktor legal dalam pengelolaan sumberdaya alam adalah hal yang harus dihadapi dalam pengelolaan sumberdaya alam. Melihat permasalahan yang kompleks dan dinamis tersebut secara sempit dan terfragmentasi akan berakibat pada disain penelitian yang kurang sesuai dan menghasilkan rekomendasi yang salah.

Analisis sistem adalah proses yang menekankan pada pendekatan holistik terhadap pemecahan masalah dan menggunakan model untuk mengidentifikasi dan meniru karakteristik dari sistem-sistem yang kompleks serta membuat alternatif skenario pemecahan masalah. Tentu saja pendekatan sistem bukanlah satu-satunya cara membuat skenario-skenario tersebut. Tetapi dinamika sistem sangat berguna untuk menggambarkan pemahaman kita tentang sistem yang ada di alam nyata.

---

[1] Dosen dan peneliti pada Laboratorium Biometrika Hutan, Departemen Manajemen Hutan IPB dan Peneliti di Center for International Forestry Research (CIFOR) Bogor. Alamat email: h.purnomo@cgiar.org

Kompleksitas ekosistem hutan dan sistem sosial yang menyertainya membuat pengetahuan kita tentangnya tidak pernah lengkap. Dalam keadaan demikian analisis sistem dan simulasi sering dipakai untuk menguji hipotesis-hipotesis kita tentang bagaimana sistem bekerja (Grant et al., 1997). Jika kita dapat memodelkan sistem hutan maka skenario untuk mengelola hutan secara lestari dapat dihipotesiskan.

Dinamika sistem adalah perangkat analsis sistem yang dapat dipakai untuk membuat simulasi sistem kompleks. Simulasi berarti membuat representasi yang sederhana dari aslinya. Dinamika sistem didefinisikan sebagai bidang untuk memahami bagaimana sesuatu berubah menurut waktu (Forrester, 1999). Perangkat lunak dinamika sistem seperti Stella, Powersim, Simile dan Vensim membantu memformulasikan model dari komponen-komponen stok (stock) dan aliran (flow). Dinamika sistem berbasis pada persamaan difference dan diferensial (Forrester, 1999). Persamaan difference adalah persamaan yang menyatakan bahwa keadaan masa nanti (the future state) tergantung pada keadaan sekarang (the current state) dan faktor-faktor lainnya.

Penelitian dilakukan di wilayah Hutan Lindung Gunung Lumut, Kabupaten Pasir, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Wilayah ini berbatasan dengan areal hak pengusahaan hutan (HPH) PT. Telaga Mas. Masyarakat lokal utamanya hidup dengan memungut dan menanam rotan (Calamus sp), menebang pohon dan melakukan perladangan berpindah. Masyarakat lokal sering pergi ke hutan areal PT. Telaga Mas serta hutan lindung Gunung Lumut untuk berburu, mencari rotan, menebang kayu dan lain-lain. Ini merupakan gaya hidup mereka yang sudah turun temurun, sejak sebelum adanya pengalokasian wilayah ke HPH atau hutan lindung. Gaya hidup ini dapat memacu konflik antara masyarakat lokal dengan PT. Telaga Mas dan Pemerintah. Konflik dapat terjadi karena perbedaan akses ke sumberdaya hutan, manfaat pembalakan atau fungsi-fungsi sosial dan ekologi hutan.

Kegiatan ini mempunyai sebuah masalah penelitian utama (a main research question) yaitu “Apa pilihan kebijakan yang tersedia di areal tersebut untuk mengelola hutan secara lestari dan berkeadilan?”. Untuk menjawab masalah tersebut, penelitian ini dilakukan untuk (a) memahami interaksi dinamis antara masyarakat lokal dan sumberdaya hutan (b) mengembangkan model dinamika sistem untuk membuat skenario-skenario ke depan (c) memahami bagaimana penutupan hutan dan kesejahteraan terpengaruhi oleh ragam skenario yang ada.

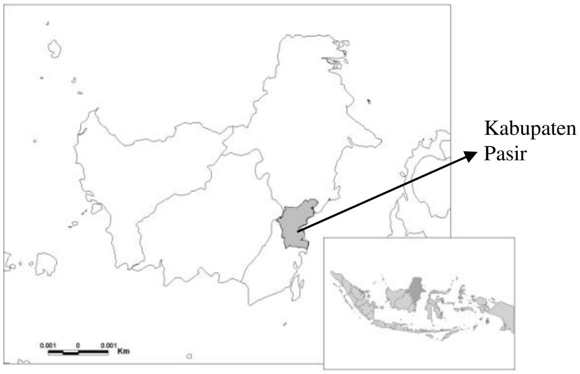
Penelitian ini mempunyai hipotesis bahwa “pengelolaan hutan bersama akan meningkatkan kelestarian hutan dan kesejahteraan masyarakat”. Pengelolaan hutan bersama (PHB) atau Collaborative Forest Management adalah sebuah paradigma pengelolaan hutan yang dibuat berdasarkan pengalaman para rimbawan profesional dan masyarakat lokal yang terwujud dalam sebuah kemitraan yang dapat melibatkan pihak-pihak lain (Carter n.d.). Terminologi lain yang serupa dengan PHB adalah joint forest management, shared forest management, co-management dan participatory forest management. Castro dan Nielsen (2001) menyatakan bahwa PHB adalah sebuah penataan kelembagaan yang kolaboratif antara beragam pihak untuk pengelolaan sumberdaya alam. Tetapi Ingles et al. (1999) menyatakan dalam publikasinya di Food and Agriculture

Organization (FAO) bahwa PHB dibuat hanya berdasarkan asumsi bahwa pengelolaan hutan akan efektif jika masyarakat lokal mempunyai hak bersama atau eksklusif untuk membuat keputusan tentang hutan dan manfaat yang timbul. Model forestry umumnya mempunyai makna yang serupa dengan PHB (Sukwong, 2000). ODA (1996) menyatakan bahwa PHB bukan hanya mengacu pada kepentingan masyarakat lokal, tetapi pada kepentingan semua pihak yang terkait. Tingkat partisipasi dari para pihak tersebut dapat berbeda-beda sesuai dengan kepentingannya.

METODE PENELITIAN

Konteks

Penelitian berlangsung di Bogor dan di lapangan dalam kurun waktu 2001-2002. Perancangan penelitian, pemodelan dinamika sistem dan analisis skenario bertempat di Bogor. Sedangkan pencarian data berlangsung di Hutan Lindung Gunung Lumut, Kabupaten Pasir, Kalimantan Timur (Gambar 1). Wilayah tersebut dicirikan oleh adanya keberadaan hutan alam, masyarakat yang tergantung pada hutan, banyak pihak yang berkepentingan (stakeholders) dan konflik antarpihak yang moderat.



Gambar 1. Kabupaten Pasir tempat dilakukannya penelitian

Pemerintah Republik Indonesia lewat Departemen Kehutanan telah memutuskan wilayah Gunung Lumut seluas 35.350 Ha sebagai hutan Lindung dengan surat keputusan No. 24/Kpts/Um/1993. Sebelumnya wilayah ini merupakan bagian dari wilayah HPH PT. Telaga Mas yang merupakan areal tebangan tahun 1970-an. Wilayah tersebut utamanya diharapkan berfungsi sebagai pengatur tata air bagi wilayah sekitarnya. Gunung Lumut mempunyai beragam pohon antara lain Buni (Aglaia sp.), Wayan (Aglaia tomentosa), Terap (Artocarpus elasticus), Nato (Madhuca sericea) dan Meranti Merah (Shorea leprosula), dan satwa antara lain Beruang Madu (Helarctos malayamus) dan Landak (Hystrix brachyura).

Ada dua desa, yaitu Rantau Layung dan Rantau Buta yang terletak di dekat Hutan Lindung Gunung Lumut. Desa Rantau Layung terletak di hulu Sungai Kasungai, sungai yang membelah Hutan Lindung, sedangkan Desa Rantau Buta terletak lebih ke hilir. Dua desa ini menjadi fokus pemodelan untuk mewakili keadaan masyarakat lokal. Secara administratif dua desa tersebut ada dalam wilayah Kecamatan Batu Kajang.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan model dinamika sistem dan membuat skenario kebijakan yang lebih baik. Penelitian dilakukan dengan fase-fase sebagai berikut (Grant et al. 1997 dan Sterman 2000).

~~□~~1. Identifikasi isu, tujuan dan batasan;
~~□~~2. Konseptualisasi model dengan menggunakan metode seperti diagram kotak dan panah;
~~□~~3. Spesifikasi model, merumuskan makna diagram dan kuantifikasi komponen-komponen model;
~~□~~4. Evaluasi model, mengamati kelogisan model dan membandingkan dengan dunia nyata atau model andal yang serupa jika ada;
5. Penggunaan model, membuat skenario-skenario ke depan atau alternatif kebijakan.

Format

Model dinamika sistem yang terbentuk kemudian dipresentasikan kepada para pengambil kebijakan serta parapihak yang terkait di Kabupaten Pasir dalam bentuk lokakarya. Bersama dengan mereka kemudian dilakukan perbaikan model agar model lebih mewakili keadaan sebenarnya dan berguna bagi parapihak yang berkepentingan dalam pengelolaan hutan di Hutan Lindung Gunung Lumut dan sekitarnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Identifikasi isu, tujuan dan batasan

Di desa Rantau Layung terdapat 52 rumah tangga, sedangkan di Desa Rantau Buta terdapat 20 rumah tangga. Mata pencaharian di kedua desa tersebut tergantung pada rotan, kopi, padi dan produk-produk kayu. Produk-produk lain seperti Gaharu, Lebah Madu, Kemiri dan pohon buah-buahan seperti Durian, Rambutan, Mangga dan Cempedak. Sebagian besar mereka melakukan perladangan berpindah untuk menanam padi yang dikenal dengan nama Gilir Balik. Mereka menanam padi pada tempat yang sama hanya dua kali dalam satu tahun, setelah itu mereka pindah ke tempat lain yang berdekatan untuk membuka ladang baru. Setelah sekitar lima atau delapan tahun mereka kembali ke ladang pertama yang mereka buat. Setiap rumah tangga mempunyai ladang sekitar 1,5 – 2 Ha.

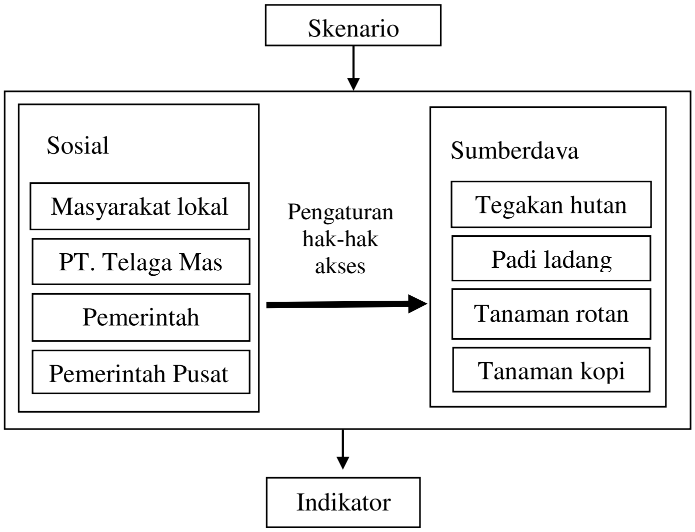
Pada masa dulu rotan adalah produk yang sangat populer dari desa mereka. Sekarang sudah bukan menjadi primadona utama lagi, walaupun tetap menjadi komoditas yang penting. Sejak tahun 1990-an masyarakat Desa Rantau Layung dan Desa Rantau Buta, terutama para pemudanya, lebih tertarik untuk menebang pohon untuk menambah pengahasilan mereka dari berladang. Penebangan yang dilakukan sebenarnya tidaklah seintensif kalangan pengusaha hutan, karena sebagian besar masyarakat menebang untuk keperluan bangunan mereka dan selebihya dijual di Kecamatan Batu Sopang. Tidak ada data resmi tentang intensitas penebangan yang dilakukan oleh masyarakat desa. Kegiatan ini menjadi sumber konflik antara masyarakat di satu sisi dan pemerintah serta PT. Telaga Mas di sisi lain. Mereka menganggap penebangan kayu yang dilakukan masyarakat melanggar peraturan-peraturan yang ada.

Jadi isu utama yang diangkat dalam pemodelan ini adalah konflik antar berbagai pihak dalam memanfaatkan sumberdaya hutan. Masyarakat merasa punya hak turun temurun yang syah untuk memanfaatkan hutan bagi penghidupan mereka. Sedangkan PT. Telaga Mas dan pemerintah merasa punya hak yang legal untuk memanfaatkan sumberdaya hutan. Walaupun konflik ada tetapi tidaklah dalam potensi yang tinggi, sehingga menimbulkan pertumpahan darah misalnya. Namun jika konflik ini tidak diatasi maka akan mengalami eskalasi yang makin besar.

Tujuan pemodelan adalah membuat sebuah model dinamika sistem yang mampu mengintegrasikan ragam kepentingan parapihak. Melalui model tersebut dapat dibuat skenario untuk mengakomodasikan kepentingan parapihak serta menjaga dan meningkatkan kelestarian hutan. Diharapkan dengan skenario tersebut dapat dipakai oleh para pihak untuk berdiskusi dan merencanakan bagaimana sebaiknya pengelolaan hutan pada masa mendatang. Wilayah penelitian meliputi sebagian wilayah HPH PT. Telaga Mas, Desa Rantau Layung dan Rantau Buta serta Hutan Lindung Gunung Lumut. Model dinamika sistem yang dikembangkan dibatasi pada hal-hal yang terkait dengan interaksi antara hutan, masyarakat dan kebijakan pengelolaan hutan oleh pemerintah. Model yang dibuat ada dalam interseksi dari ketiganya. Artinya model tidak akan mengamati misalnya hama dan penyakit hutan, penghasilan masyarakat yang diperoleh selain dari sumberdaya hutan dan kebijakan-kebijakan pemerintah mengenai partai politik dan lain-lain.

Penyusunan Konsep

Model konseptual yang dikembangkan tersaji pada Gambar 2. Terdapat dua sub model yaitu sosial dan sumberdaya alam. Sedangkan skenario atau pilihan kebijakan dan indikator merupakan cara bagaimana model itu nanti akan dimanfaatkan. Indikator dipakai untuk mengukur dampak dari skenario yang diformulasikan dalam pemodelan. Sub model sosial mempunyai empat pelaku yaitu masyarakat Desa Rantau Layung dan Rantau Buta, PT. Telaga Mas, Pemerintah Daerah Kabupaten Pasir dan Pemerintah Pusat, yang masing-masing akan menjadi sub-sub model. Sub sub model masyarakat dan PT. Telaga Mas menggambarkan bagaimana masing-masing pelaku tersebut mendapatkan penghasilan. Sedangkan sub sub model Pemerintah Daerah dan Pusat menggambarkan bagaiman mereka mendapatkan pajak dari pengelolaan sumberdaya hutan. Sub model sumberdaya mempunyai empat sub sub model yaitu tegakan hutan, padi ladang, rotan dan kopi. Sub model sumberdaya menggambarkan dinamika pertumbuhan dan hasil yang dapat dipanen. Hasil-hasil tersebut akan meningkatkan pendapatan bagi mereka yang mempunyai hak-hak akses terhadap sumberdaya yang terkait



Gambar 2. Model konseptual dinamika sistem yang dikembangkan

Sub model sosial dan sumberdaya dihubungkan dengan pengaturan hak-hak akses atau property rights arrangement. Artinya bagaimana hak-hak masing-masing pihak terhadap sumberdaya alam diatur dan diskenariokan. Awalnya akan diamati hak-hak akses yang ada sekarang atau existing conditions. Kemudian akan dicari upaya untuk mencari pengaturan atau penataan hak-hak yang dapat menghasilkan indikator-indikator kelestarian dan kesejahteraan yang lebih baik.

Model konseptual pada Gambar 2 kemudian dirinci menjadi sebuah diagram stok dan aliran. Diagram ini dibuat dengan bantuan perangkat lunak SIMILE. Perangkat lunak ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari AME (Agroforestry Modelling Environment) oleh Institute of Ecology and Resource Management, The University of Edinburgh, Skotlandia. SIMILE dipilih karena kemampuannya untuk dengan mudah merepresentasikan hak-hak akses dari parapihak ke sumberdaya alam. Model dinamika sistem selengkapnya tidak disampaikan disini karena kerumitannya.

Spesifikasi model

Pada tahapan ini dilakukan kuantifikasi model sehingga dapat disimulasikan dengan komputer. Sub model sumberdaya alam akan diurai terlebih dahulu untuk mempermudah bahasan.

Sub Model Sumberdaya Alam

Sub Sub Model Tegakan Hutan

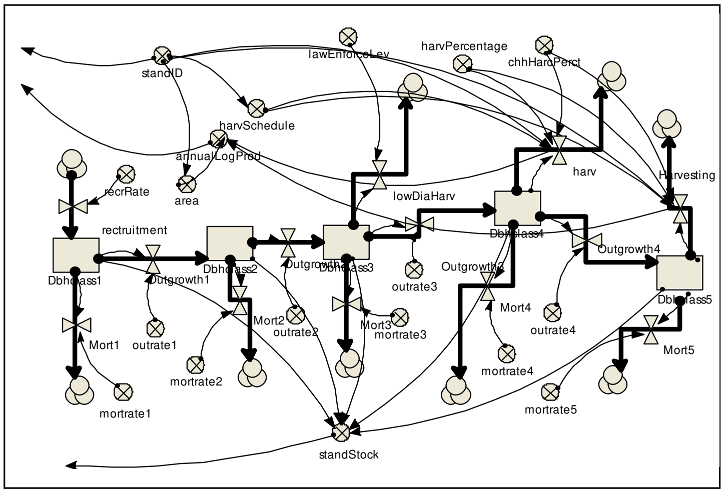
Model ini menggambarkan dinamika tegakan hutan alam. Dinamika tegakan hutan merupakan akumulasi dari pohon-pohon baru yang masuk ke klas diameter awal (recruitment), pohon-pohon yang tetap tinggal pada klas diameternya, pohon-pohon yang pindah ke klas diameter yang lebih besar (outgrowth) serta pohon-pohon yang mati (mortality). Septiana (2000) telah mengadakan penelitian tentang besaran masing-masing komponen diatas di hutan wilayah HPH PT. Inhutani II di Kabupaten Malinau, Kalimantan Timur yang mempunyai kondisi yang serupa dengan di tempat penelitian. Besaran masing-masing komponen tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen- komponen dinamika tegakan hutan alam yang dipergunakan untuk simulasi (Septiana, 2000)

Komponen klas diameter	Klas diameter 20-29 cm	Klas diameter 30-39 cm	Klas diameter 40-49 cm	Klas diameter 50-59 cm	Klas diameter >60 cm
Jumlah pohon pada hutan alam perawan per hektar	21	8	6	4	13
Recruitment (jumlah pohon)	1.6				
Outgrowth dari (%)	0.086	0.115	0.101	0.087	
Tingkat kematian pada (%)	0.020	0.010	0.020	0.015	0.020

Wilayah yang menjadi fokus perhatian dari pemodelan ini terdiri dari 35.350 Ha Hutan Lindung Gunung Lumut dan blok konsesi PT. Telaga Mas seluas 35.000 Ha yang secara teknis dapat diakses oleh masyarakat dari kedua desa di atas. Jadi secara keseluruhan luas hutan yang dapat diakses berjumlah 70.350 Ha yang merupakan daerah bekas pembalakan lama, dan sekarang punya potensi volume yang tinggi. Ini terjadi karena pembalakan pada tahun 1970-an relatif tidak seintensif sekarang. Sehingga dapat pulih kembali ke struktur tegakan awal. Model dinamika tegakan disajikan pada Gambar 3. Anak panah menuju kotak pembatas (sub model) menandakan hubungannya dengan sub model lainnya.

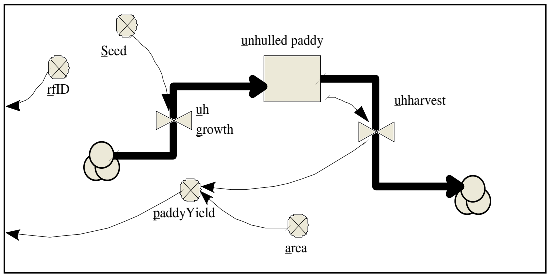
Wilayah seluas 70.350 Ha ini sekarang secara legal tidak dialokasikan untuk penebangan, sebagian menjadi hutan lindung dan sebagian belum mencapai rotasi kedua. Masyarakat lokal mengenal blambangan sebagai istilah untuk penebangan yang dilakukan oleh masyarakat (community logging). Kegiatan ini sebenarnya merupakan pembalakan illegal, kalau ditinjau dari peraturan yang berlaku di pemerintahan. Sangat sulit untuk memperkirakan jumlah penebangan yang dilakukan dengan skema blambangan ini. Masyarakat menjual kayu hasil blambangan ini pada cukong in Kecamatan Batu Kajang seharga Rp 300.000 per m^3. Sedangkan hargan kayu legal yang sejenis adalah Rp 800.000 m^3.



Gambar 3. Model dinamika tegakan yang dikembangkan

Sub Sub Model Padi Ladang

Setiap rumah tangga (household) memiliki lahan padi ladang seluas 1-2 Ha. Mereka menyemai benih padi ladang sebanyak 20 kg per Ha per tahun. Untuk setiap kilogram benih akan menghasilkan 40 – 60 kg gabah kering. Sehingga setiap rumah tangga memanen 800 – 1200 kg gabah per Ha per tahun. Setiap kilogram gabah setara dengan 0,7 kg beras. Harga beras di pasar senilai Rp 2500 per kg. Pertumbuhan padi disajikan pada Gambar 4. Model pertumbuhan rotan dan kopi serupa dengan pertumbuhan padi, sehingga tidak disajikan disini.



Gambar 4. Model padi ladang

Sub Sub Model Rotan

Setiap rumah tangga mempunyai tanaman rotan seluas 1-2 Ha. Setiap hektar terdiri dari sekitar 1500 rumpun tanaman rotan. Setiap rumpun yang terdiri dari sekita 15 batang rotan. Mereka memanen rata-rata satu batang untuk setiap rumpunnya dalam satu tahun. Unit dagang dari rotan disebut “bal” yang terdiri dari kira-kira 300 batang rotan. Harga untuk setiap balnya adalah Rp 50.000 – Rp 60.000 di pasar tempat mereka menjual rotan.

Sub Sub Model Kopi

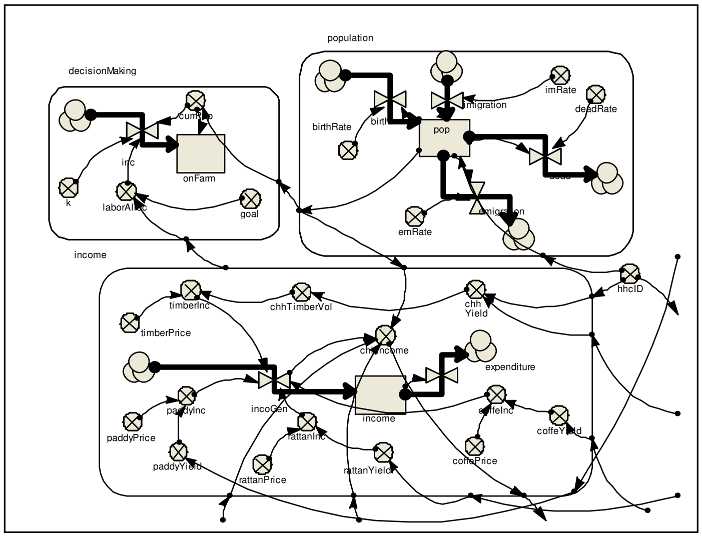
Setiap rumah tangga tani memiliki tanaman kopi seluas 0.5-1 Ha. Mereka memanen setiap tahunnya sebanyak 60 Kg. Luas pertanaman kopi setiap tahunnya naik sebesar lima persen. Mereka menjual kopi dengan harga Rp 3.000 per Kg di pasar. Sehingga pendapatan kotor yang mereka peroleh dari kopi per tahun adalah berkisar antara Rp 90.000 – Rp 180.000.

Sub Model Sosial

Sub Sub Model Masyarakat Lokal

Rumah tangga-rumah tangga dari masyarakat lokal dapat dikelompokkan menjadi beberapa gerombol atau cluster. Model dinamika sistem masyarakat lokal yang dikembangkan disini berbasiskan pada gerombol rumah tangga bukan individual rumah tangga. Ini dilakukan karena homogenitas karakter pada setiap gerombol, dan perilaku gerombol rumah tangga lebih dapat diduga daripada perilaku rumah tangga secara individual.

Gerombol rumah tangga dimodelkan menjadi beberapa model yaitu model populasi, pendapatan dan pengambilan keputusan. Model populasi adalah sebuah model klasik yang terdiri dari kelahiran, kematian, imigrasi dan emigrasi dari rumah tangga untuk setiap gerombol. Model kedua adalah model pendapatan. Model ini menggambarkan bagaiman rumah tangga mendapatkan pendapatan dari beragam kegiatan seperti padi ladang, rotan, kopi dan pembalakan kayu. Model ketiga adalah model pengambilan keputusan yang merefleksikan bagaimana keputusan tentang alokasi pekerjaan dilakukan oleh setiap rumah tangga. Keputusan dibuat berdasarkan perbandingan antara tujuan yang ingin dicapai dengan pendapatan yang bisa diperoleh. Jika tujuan tidak dapat dicapai mereka mungkin akan mengubah jenis mata pencaharian yang dipunyai (Gambar 5)



Gambar 5. Model masyarakat lokal

Sub Sub Model Perusahan HPH

Pendapatan perusahaan HPH berasal dari kayu hasil pembalakan dari wilayah konsesi. Dari pengamatan yang dilakukan diketahui bahwa pendapatan bersih untuk setiap meter kubik kayu hasil pembalakan adalah Rp 300.000. Ini berasal harga log rata-rata sebesar Rp 800.000 dengan biaya produksi dan pajak sebesar Rp 500.000. Sehingga pendapatan HPH per tahun dapat dirumuskan sebagai Luas tebangan per tahun (Ha) x Volume tagakan (m^3/Ha) x Faktor eksploitasi (0.7) x Rp 300.000

Sub Sub Model Pemerintah Pusat dan Daerah

Pemerintah pusat dan daerah menerima pendapatan dari pajak-pajak yang dibayar oleh perusahaan HPH seperti dana reboisasi, dana provisi sumberdaya hutan, iuran hak pengusahaan hutan dan pajak bumi dan bangunan. Idealnya pemerintah memakai pendapatan tersebut untuk membuat peraturan-peraturan, pemantauan dan penegakan hukum. Namun untuk hal-hal seperti sulit untuk diketahui berapa uang yang dikeluarkan.