

Meningkatkan Praktek Konservasi Melalui Investasi Efektivitas Strategi Pemantauan

Ringkasan Eksekutif

Pemantauan adalah sebuah investasi yang dikerjakan oleh The Nature Conservancy (TNC) di berbagai lokasi proyek konservasinya. Pemantauan dapat menunjukkan keberhasilan dari strategi-strategi terbaik TNC, atau jika tidak, membantu melakukan perubahan pada strategi ketika tidak mampu mencapai hasil yang diharapkan. Secara historis, TNC memfokuskan hampir semua pekerjaan pemantauannya pada status target konservasi di wilayah cagar alam. Ketika kami bertumbuh dan matang sebagai organisasi, kami telah melebarkan pekerjaan pemantauan ini hingga meliputi pengukuran efektivitas strategi (*Strategy Effectiveness Measures - SEM*). Investasi pada *SEM* ini haruslah seimbang dengan apa yang bisa dilakukan dengan sumberdaya tersebut. Dalam dokumen ini kami menyediakan beberapa panduan penting dalam memutuskan berapa banyak harus berinvestasi pada *SEM*. Faktor-faktor penting merupakan potensi untuk risiko terhadap organisasi (ekologi, reputasi, hukum dan risiko ketidakpastian) dan pengaruh yang lebih besar (potensi untuk replikasi dan/atau pembelajaran institusional). Kami menggunakan contoh konkrit untuk menggambarkan hubungan saling mempengaruhi antara faktor-faktor di atas dengan kisaran investasi pemantauan mulai dari yang minimal (<\$500/tahun) hingga yang signifikan (>\$100.000/tahun)².

Walaupun keputusan-keputusan pengelolaan yang dibuat tanpa dasar data ilmiah dapat tetap menjadi keputusan yang bagus, akan tetapi menggandengkannya dengan *SEM* akan mendorong pada penetapan bukti terbaik yang pernah ada, tergantung pada kondisi yang ada. Misalnya, pada sebuah proyek yang berisiko rendah, para manajer mungkin dapat membuat keputusan yang bagus tentang efektivitas kegiatan restorasi sungai berdasarkan serangkaian foto (sebuah investasi pemantauan yang relatif sederhana). Jika, sebaliknya, para manajer ini ingin membuktikan di pengadilan bahwa kegiatan restorasi itu memberikan manfaat yang khusus kepada manusia atau komunitas salmon di sungai itu, seperti peningkatan suplai air atau aliran musiman, mereka mungkin membutuhkan rancangan percobaan yang kuat dan pengukuran kuantitatif yang detil terhadap kualitas air dan aliran sungai di lokasi yang sama (investasi pemantauan yang lebih signifikan).

Pada berbagai kasus, kami tidak hanya peduli dengan hasil yang bersifat spesifik-lokasi atau spesifik-proyek, akan tetapi lebih umum kepada strategi. Seperti misalnya: apakah kopi yang ditanam dengan naungan memberi manfaat untuk keanekaragaman hayati? Untuk penyamarataan secara global, secara sistematis kami membandingkan hasil-hasil yang dicapai dari berbagai lokasi dan menyatukannya dalam bentuk yang menggambarkan keseluruhan

¹ Seri makalah untuk penilaian konservasi ini diharapkan untuk mengkomunikasikan hal-hal penting dalam menilai dan mengevaluasi kerja kami kepada para ilmuwan, praktisi konservasi dan manajer program di seluruh organisasi.

² Semua nilai biaya adalah dalam US Dolar tahun 2009.

investasi strategi. Sebagai sebuah organisasi yang memiliki banyak proyek di banyak tempat, TNC mempunyai kesempatan yang besar untuk berkontribusi dalam pembelajaran global tentang strategi konservasi melalui kajian sistematis tersebut, yang sering disebut sebagai “Meta-Analysis” atau konservasi berbasis-bukti. Bisa saja terdapat keterbatasan spasial, ekologi, pendanaan atau kapasitas pada kegiatan pemantauan yang dilakukan di lokasi-lokasi individual. Jika dana TNC diinvestasikan di kegiatan pemantauan, maka sebuah protokol harus dibuat dengan mengikuti prinsip-prinsip ilmiah terbaik yang ada pada kondisi tertentu. Dengan cara ini hasil dari masing-masing lokasi dapat membentuk sekeping informasi penting dalam kadar analisis yang lebih besar yang dimaksudkan untuk meningkatkan praktek konservasi global.

Pendahuluan

Mengevaluasi efektivitas kegiatan konservasi TNC melalui pemantauan adalah sebuah investasi. Balik modalnya adalah informasi yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan pengelolaan yang lebih baik dan meningkatkan praktek konservasi. Pemantauan dapat menunjukkan bahwa strategi-strategi yang dimiliki TNC memiliki efek yang nyata terhadap komunitas biologi dan manusia. Hal ini akan meningkatkan kepercayaan pemberi dana dan mitra TNC, yang mana dapat mempengaruhi lebih banyak peluang untuk kerjasama dan dukungan. Organisasi filantropi besar seperti Gates Foundation³ sedang mengalami peningkatan kebutuhan akan rencana yang akurat untuk menilai efektivitas suatu kegiatan. Di sisi lain, pemantauan memerlukan sumberdaya dan tidak selalu diperlukan. Bagian pertama dari makalah ini menyediakan panduan kapan TNC harus berinvestasi pada pemantauan dan pada level yang mana. Selanjutnya kami akan menggambarkan bagaimana panduan ini dapat diimplementasikan dengan beberapa contoh program TNC yang berkisar investasi pemantauan.

Tanpa memperhatikan seberapa banyak harus berinvestasi pada pemantauan, investasi ini biayanya akan efektif bila ada rencana yang jelas dalam menerapkan informasi yang dikumpulkan. Bagian kedua dari makalah ini mendiskusikan tingkat kesimpulan untuk jenis-jenis informasi (mis. kualitatif atau kuantitatif) yang dikumpulkan. Lebih sedikit data atau lebih banyak data kualitatif mungkin tepat untuk keputusan atau pertanyaan pengelolaan tertentu. Kami menyampaikan sebuah skema untuk membantu memutuskan antara rancangan sampling kualitatif dan kuantitatif, berbasis-bukti ataupun pendekatan meta-analisis, dan juga rancangan percobaan kesimpulan lebih tinggi atau lebih rendah. Sumberdaya selalu berupa faktor pembatas dan karenanya penting untuk mempertimbangkan jumlah data minimal yang diperlukan untuk mengevaluasi dan melakukan penyesuaian ulang sebuah strategi.

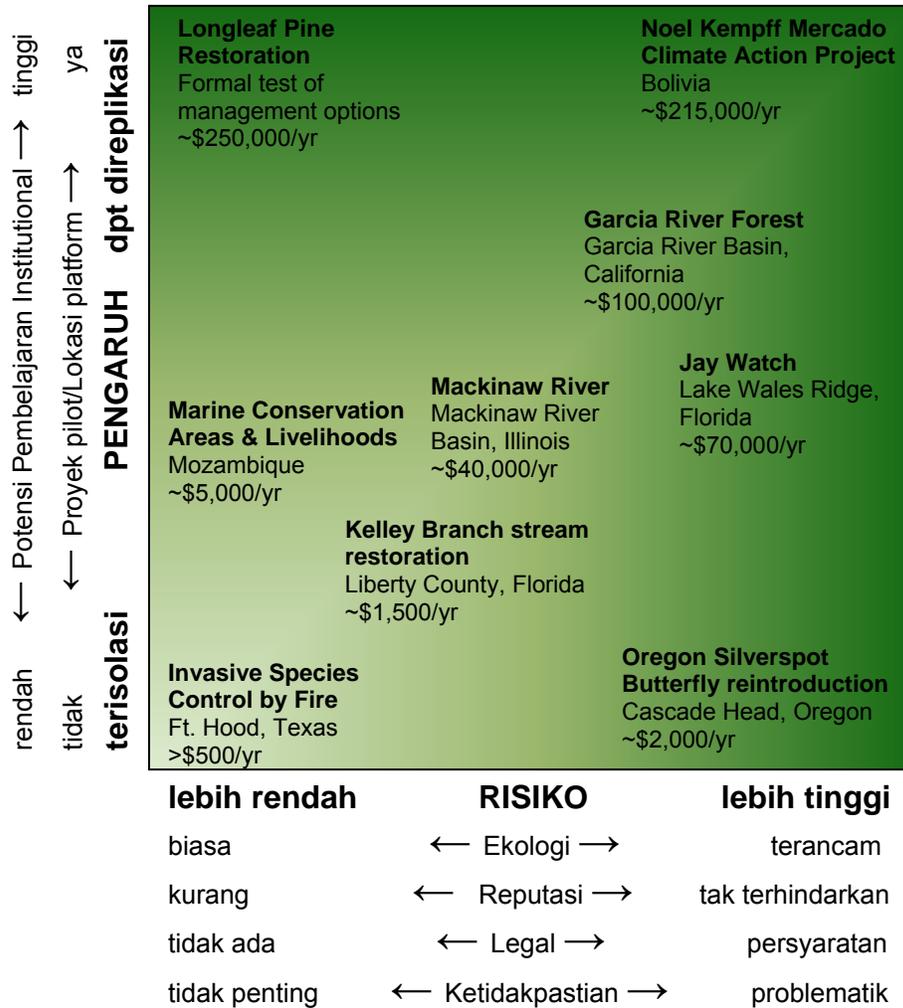
Makalah ini berfokus pada pemantauan untuk pengukuran efektivitas strategi (*SEM*). Istilah *SEM* ini mengacu pada proses di mana kami: i) mengartikulasikan tujuan-tujuan strategi konservasi, ii) merancang strategi yang tepat dengan tujuan yang terukur, iii) menyeleksi dan memonitor indikator yang berhubungan dengan implementasi dan dampak strategi, dan iv) menganalisis data dan menyesuaikan strategi berdasarkan apa yang telah kami pelajari melalui pemantauan (TNC 2008, 2009). *SEM* membantu kami dalam mengukur kemajuan dan mengevaluasi apakah aksi konservasi kami telah menimbulkan dampak biologi dan sosial ekonomi seperti yang diinginkan (Stem et al. 2005, Salzar and Salafsky 2006). Sebagai contoh, *SEM* mungkin menjawab pertanyaan: “Bagaimana cara strategi kita dalam membangun zona

³ <http://www.gatesfoundation.org/about/Pages/our-approach-step-three-measure-progress.aspx>

larang tangkap di Teluk California dapat mempengaruhi populasi ikan karang dan pendapatan rumah tangga?”.

Investasi Pemantauan Seharusnya Meningkatkan Dengan Risiko Yang Lebih Besar, Atau Peluang Yang Lebih Besar Untuk Pengaruh Yang Lebih Besar

Strategi-strategi yang mempunyai risiko atau peluang yang lebih besar untuk memberikan pengaruh yang lebih besar (dalam hal ini pembelajaran dan/atau replikasi sebuah strategi yang berhasil dari proyek yang berbeda) seharusnya melibatkan investasi yang lebih tinggi dalam pemantauan. Gambar 1 menunjukkan bagaimana kedua faktor ini berinteraksi satu sama lain untuk mempengaruhi investasi pemantauan dengan menggunakan beberapa contoh dari TNC. Kami memasukkan empat jenis risiko. Apakah proyek melibatkan risiko *ekologi* yang signifikan, seperti habitat, spesies atau sistem yang sudah jarang atau langka? Apakah strategi ini mewakili risiko *reputasi*, apakah akan dipublikasikan, luar biasa mahal atau melibatkan kerjasama dengan organisasi yang tidak ramah lingkungan? Apakah hasilnya perlu dipertahankan *secara legal*? Seberapa *pasti* kita terhadap hasil-hasilnya dan apakah ketidakpastian mencerminkan risiko yang signifikan? Nilai-nilai bersifat relatif karena tidak ada metode yang pasti untuk mengkuantitatifkan risiko untuk kegiatan konservasi (Hummel et al. 2009). Kami juga mempertimbangkan dua peluang utama untuk memberikan pengaruh yang lebih besar. Apakah *proyek pilot atau proyek pembuktian konsep* ini dimaksudkan untuk direplikasi di seluruh TNC dan para mitranya? Apakah aktivitas ini menunjukkan sebuah peluang untuk pembelajaran institusional, seperti strategi yang secara teratur diterapkan yang kekurangan data untuk keefektivannya itu?



Gambar 1. Potensi risiko dan pengaruh yang lebih besar mempengaruhi tingkat investasi pemantauan yang sesuai (kerangka kerja diambil dari Theobald 2004). Warna hijau yang lebih gelap menunjukkan tingkat investasi yang lebih tinggi.

Biaya pemantauan tahunan untuk mengevaluasi efektivitas dari strategi konservasi berkisar mulai dari jumlah kecil hingga ratusan ribu dolar. Kegiatan pemantauan mungkin membutuhkan suatu biaya tambahan minimal bagi TNC, karena menggunakan waktu dari para staf yang gajinya sudah dibayarkan dengan atau tanpa adanya kegiatan pemantauan. Contohnya: teknisi penuh waktu yang dipekerjakan di daerah Ft. Hood, Texas untuk melakukan pembakaran. Strategi pembakaran ini bertujuan untuk membatasi pertumbuhan pesat dari sejenis pohon kecil/semak-semak yang dinamakan Ashe Juniper dan Honey Mesquite. Sebuah protokol pemantauan yang sederhana telah diintegrasikan ke dalam tugas lapangan dari tim pembakar tanpa ada tambahan biaya untuk TNC (Gambar 1). Dengan melakukan pemeriksaan tumbuhan ini sebelum dan sesudah pembakaran, para anggota kru dapat menilai efektivitas dari kegiatan pembakaran. Seiring berjalannya waktu, informasi ini membantu para manajer untuk memutuskan kondisi pembakaran yang seperti apa yang harus dilakukan untuk memaksimalkan hasil konservasi.

Tingkat investasi yang sedikit lebih tinggi diperlukan untuk restorasi Sungai Kelley Branch di utara Florida. Strategi yang digunakan adalah mengembalikan aliran alami dan menghubungkan kembali aliran tersebut ke Sungai Apalachicola dengan cara memindahkan sebuah bendungan dan saluran air. Tujuannya adalah mengembalikan konektivitas proses dan pergerakan organisme akuatik. Tingkat di mana ikan dan organisme lain akan kembali berkoloni masih belum dapat dipastikan. Data tentang respon ekologis diperlukan untuk memahami apakah strategi ini dapat direplikasi di seluruh wilayah tersebut. Kondisi-kondisi awal terlebih dulu ditetapkan oleh para mitra sebelum dilakukan pemindahan bendungan. Sebuah protokol pemantauan standar untuk pengejut elektronik dilakukan dua kali setahun untuk meneliti komposisi komunitas ikan. Biaya awal termasuk peralatan pengejut elektronik dibagi di antara program-program perairan tawar. Biaya berulang pemantauan ini datang dari kebutuhan waktu staf sains selama seminggu (~\$ 1.500/tahun). Setelah implementasi strategi konservasi, komunitas ikan berpindah dari perairan yang tenang ke perairan yang mengalir. Dari berbagai indikator potensial untuk kesehatan perairan tawar, para ilmuwan TNC memutuskan bahwa sampling pada komposisi komunitas ikan memberikan informasi terbaik tentang biaya.

Populasi yang terancam punah secara alami memiliki risiko ekologis yang tinggi (mis. kemusnahan) dan juga mempunyai kebutuhan pemantauan yang legal di AS dan beberapa negara lainnya. Misalnya, Kupu-Kupu Bintik Perak Oregon yang pernah tersebar di pesisir padang rumput barat daya Pasifik dan telah mengalami penurunan hingga hanya terdapat empat populasi. Populasi di kawasan pelestarian Cascade (Oregon) tempat TNC bekerja berada pada penurunan yang tajam, menempatkan proyek TNC ini pada risiko ekologis yang lebih tinggi. Sebuah program pengelolaan yang adaptif mengidentifikasi strategi potensial yang mungkin dapat memperbaiki habitat kupu-kupu, akan tetapi upaya penerapannya belum dapat dikatakan berhasil. Sebagai suatu pengukuran *stop-gap* untuk mencegah kemusnahan, TNC dan Badan Hidupan Liar dan Ikan Amerika Serikat, bekerja sama dengan kebun binatang lokal mengimplementasikan program pembesaran dan pelepasan. Efektivitas dari strategi ini dievaluasi dengan cara pemantauan transek yang memerlukan waktu dan perjalanan staf selama dua minggu (~ \$ 2.000/tahun). Hasilnya memperlihatkan bahwa pemeliharaan dan pelepasan ini efektif dan karenanya “membeli” waktu konservasi untuk melanjutkan kegiatan pengelolaan yang difokuskan pada perbaikan habitat, yang merupakan tujuan utama karena diperlukan untuk menyelamatkan jenis kupu-kupu tersebut.

Salah satu cara TNC bertumbuh sebagai sebuah organisasi adalah menambah titik berat pada masalah-masalah sosial ekonomi dan melaksanakan tugas dengan sistem kerjasama. Sebuah contoh dari strategi wilayah perlindungan laut di Mozambique menggabungkan pendirian cagar alam laut, pengawasan perikanan ilegal dan diversifikasi mata pencaharian melalui pertanian yang berkelanjutan. Proyek ini adalah sebuah kerjasama unik dengan WWF dan CARE dan mengikutsertakan 24 komunitas perikanan di Mozambique bagian utara. Ketika TNC berharap untuk dapat belajar dan mempengaruhi strategi ini ke bagian lain di Afrika, risiko yang dihadapi tergolong rendah dan investasi sumberdaya TNC termasuk sedang untuk saat ini. Investasi pemantauan untuk melakukan audit konservasi dan analisis penginderaan jauh tergolong sedang (~ \$5.000/tahun).

Peluang lainnya untuk pembelajaran institusional ditunjukkan oleh Proyek Hutan Sungai Garcia. Tanah ini dimiliki dan dikelola lewat dana konservasi. TNC sendiri adalah pemegang Hak

Hutan Konservasi di mana di wilayah ini sama sekali tidak diperbolehkan adanya pembangunan dan hanya kegiatan kehutanan yang berkelanjutan yang dapat dilakukan. Strategi Hak Hutan Konservasi ini cukup menjanjikan sebagai sebuah strategi konservasi, akan tetapi masih sangat sedikit bukti yang menunjukkan bahwa strategi ini akan berdampak positif di lapangan (Lindenmayer et al. 2006). Tujuan dari proyek ini adalah peningkatan volume kayu dan struktur penyusun hutan Seral dengan cara perawatan kehutanan. Selain itu, seiring dengan berjalannya waktu, peningkatan pengelolaan hutan dan perbaikan jalan diharapkan dapat mengurangi sedimen yang masuk ke aliran sungai, sehingga dapat memperbaiki kondisi ikan salmon. TNC melakukan pemantauan terhadap indikator kualitas air dan kondisi hutan untuk mengetahui kemajuan dalam rangka pencapaian hasil-hasil tersebut. Hasil dari pemantauan yang investasinya cukup signifikan ini (~\$ 100.000/tahun) akan digunakan sebagai informasi untuk pengelolaan di masa depan dan mengevaluasi efektivitas dari strategi Kesepakatan Hak Hutan Konservasi.

Proyek Aksi Iklim Noel Kempff Mercado (The Noel Kempff Mercado Climate Action Project) di Bolivia, sebuah kolaborasi antara TNC dengan Fundación Amigos de la Naturaleza, adalah sebuah peluang pengaruh yang signifikan untuk mengembangkan strategi REDD⁴. Demi menghindari degradasi akibat penebangan kayu, para pengembang proyek bekerja sama dengan pemerintah Bolivia untuk menutup lokasi konsesi dan menyatukannya dengan taman nasional yang sudah ada. Untuk menghindari penebangan hutan akibat perluasan wilayah pertanian, para pengembang proyek ini menggunakan program pengembangan masyarakat multi-fitur dengan target wilayah-wilayah pendidikan, pelayanan kesehatan, alternatif pekerjaan yang berkelanjutan, pengorganisasian-diri dan kepemilikan lahan. Sebuah rencana komprehensif juga dilakukan untuk memonitor penebangan hutan, degradasi dan dampak sosial ekonomi. Kegiatan pemantauan dan verifikasi pihak ketiga memperlihatkan antara tahun 1997 dan 2005, pelepasan 1.034.137 metric ton CO² dapat dihindarkan dengan adanya kegiatan-kegiatan proyek tersebut. Pada tahun 2005, Noel Kempff Mercado menjadi proyek pengurangan emisi hutan pertama yang diverifikasi oleh pihak ketiga berdasarkan adaptasi dari *Clean Development Mechanism*⁵. Pembelajaran yang didapat dari proyek pilot ini adalah bahwa proyek ini telah mempengaruhi seluruh dunia, dalam hal membantu menyebarkan informasi tentang proyek REDD yang dikembangkan oleh TNC dan organisasi lain, sama seperti proyek standar lainnya seperti *Voluntary Carbon Standard*. Mengingat risiko ketidakpastian yang tinggi dan potensi yang tinggi untuk memberikan pengaruh yang lebih besar, proyek ini secara substansi memerlukan investasi dalam pemantauan (~ \$ 215.000/tahun).

Kekuatan Inferensi Yang Dibutuhkan Untuk Keputusan-Keputusan Konservasi

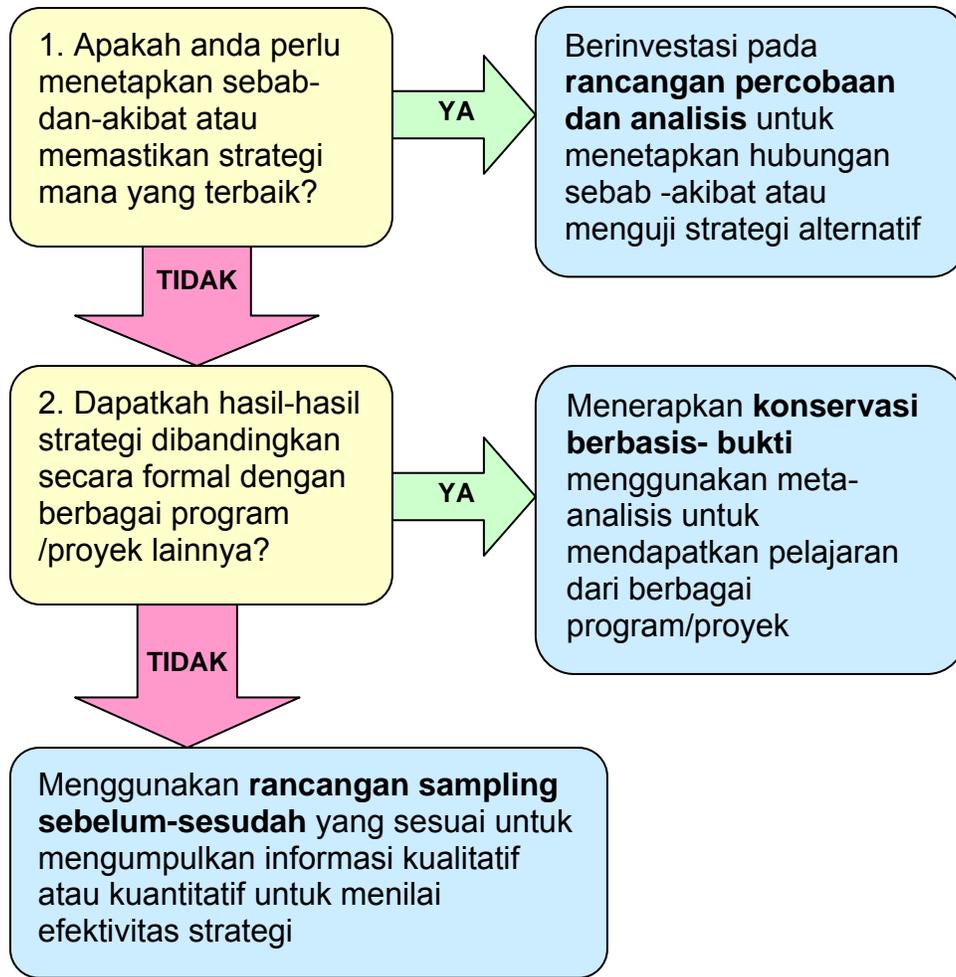
Pemantauan yang efisien memerlukan manajer dan ilmuwan yang bekerja sebagai satu tim untuk mengidentifikasi kekuatan inferensi yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan konservasi. Gambar 2 memperlihatkan dua pertanyaan penting yang perlu dijawab oleh tim

⁴ Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation

⁵ *The Clean Development Mechanism* menyediakan entitas dari negara-negara maju secara ekonomi untuk mengimbangi emisi-emisi gas rumah kaca (*greenhouse gas-GHG*) mereka dengan melakukan investasi dalam proyek-proyek pengurangan emisi GHG di negara berkembang.

pemantauan. Untuk dapat menjawab pertanyaan ini, program yang dijalankan sudah menetapkan tujuan strategi dan merancang strategi yang bagus dengan hasil-hasil yang terukur yang dituangkan dalam sebuah Rencana Aksi Konservasi⁶ (*Conservation Action Plan - CAP*) atau proses perencanaan strategis lainnya. Pertanyaan paling awal adalah, “Apakah anda perlu menetapkan sebab-akibat atau multi-strategi?”. Jika demikian, maka penting melakukan investasi dalam rencana pengelolaan dengan menggunakan rancangan percobaan dan analisis yang kuat. Rancangan percobaan akan lebih kuat jika dilengkapi dengan variabel kontrol, dilakukan pengulangan dan menggunakan metode untuk menghitung variabilitas dalam sistem (lihat tabel 1). Rancangan ini mempunyai kekuatan inferensi, yang artinya, hasil dari pemantauan dapat diterapkan secara lebih luas dari apa yang sebenarnya diukur, dan akan lebih diterima oleh para evaluator yang skeptis atau kritis. Daerah Aliran Sungai (DAS) Mackinaw di Illinois, AS adalah sebuah contoh investasi dalam rancangan percobaan yang menghasilkan informasi yang bagus untuk membantu pengelolaan keputusan. Keanekaragaman yang tinggi di DAS ini (Gambar 1) tengah diancam oleh aliran nutrien dan perubahan siklus hidrologi akibat kegiatan pertanian. Melalui strategi Praktek Pengelolaan Terbaik (PPT), TNC berhasil meyakinkan para petani untuk menggunakan jalan air rumput, penyaring riparian dan mengurangi penanaman di tanah yang dibajak. Akan tetapi kegiatan pemantauan terhadap kualitas air dan indikator biologi lainnya menunjukkan tidak adanya perbedaan antara DAS yang menjalankan PPT dengan DAS kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa strategi yang digunakan tidak efektif dalam menangani ancaman dan tim Sungai Mackinaw telah mengadaptasi strategi mereka. Sekarang mereka berinvestasi pada strategi yang lebih mahal yaitu menciptakan sebuah lahan basah guna mengurangi aliran nutrien dan memperbaiki sistem hidrologi. Rancangan yang dibuat akan lebih kuat keterwakilannya jika strategi ini direplikasi di berbagai DAS, tetapi hanya dapat dilakukan dengan biaya yang sangat besar. Pengulangan dan kontrol yang dilakukan dengan ideal tidak selalu memungkinkan untuk kegiatan konservasi. Contohnya, ketika berurusan dengan populasi tunggal yang tersisa atau ekosistem yang terisolasi, replikasi atau kontrol mungkin dapat digunakan.

⁶ <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/cap/index.html>



Gambar 2. Alur seleksi sebuah rancangan untuk menerapkan informasi pemantauan bagi keputusan-keputusan pengelolaan.

Replikasi dari strategi konservasi sangat berbeda dengan yang dilakukan di laboratorium, seringkali sangat menantang bahkan mustahil untuk mendapatkan kontrol yang bagus. Misalnya, Program Indonesia ingin mengetahui apakah layak berinvestasi di daerah Kalimantan Timur. Pertanyaan dari para manajer: “Seberapa banyak penebangan hutan akan terjadi bila TNC tidak mulai melakukan program konservasi di hutan hujan Kalimantan Timur?”. Para ilmuwan mempelajari tingkat kerusakan hutan di 5 wilayah konservasi dan 40 daerah kontrol yang dipilih secara acak dengan tingkat ancaman yang sama. Mereka menemukan bahwa laju penebangan hutan secara statistik tidak berbeda antara yang mendapat perlakuan (dijadikan daerah perlindungan) dan daerah kontrol (lokasi yang tidak dilindungi). Hal ini dikarenakan adanya variasi yang tinggi di antara lokasi kontrol, yang menunjukkan bahwa tingkat ancaman atau klasifikasi lainnya perlu ditingkatkan. Selain itu, lokasi konservasi bukan merupakan replikasi strategi yang pasti. Ada dua lokasi TNC, dua hutan konsesi untuk sertifikasi kayu dari Forest Stewardship Council dan satu taman nasional tanpa keterlibatan TNC.

Tabel 1. Pilihan-pilihan rancangan pemantauan dan analisis berdasarkan tingkat inferensi yang dibutuhkan untuk meningkatkan praktek-praktek konservasi.

Rancangan Pemantauan dan Analisis	Kekuatan Inferensi					Contoh TNC (penjelasan lengkapnya ada dalam paper ini)
	Skor Inferensi ^a	Perlakuan yang dikontrol oleh observer	Perlakuan yang direplikasi	Grup kontrol	Perlakuan yang diacak ^b	
Rancangan sampling sebelum-sesudah	1	+	-	-	-	Jay Watch – membandingkan data sebelum dan sesudah implementasi strategi pada 67 lokasi. Lingkup: tidak berusaha untuk menerapkan hasil-hasilnya di luar lokasi.
Evidence-based Conservation	2	+	+	-	-	Perjanjian Konservasi – meta-analisis dari hasil-hasil pemantauan di 119 proyek konservasi TNC. Lingkup: berusaha menerapkan strategi di seluruh TNC.
Experimental design and analysis	2	+	-	+	-	Sungai Mackinaw – pemantauan di sepasang DAS, satu perlakuan (di mana strategi dilaksanakan) dan satu kontrol (di mana tidak ada strategi). Lingkup: tidak berusaha untuk memperluas kesimpulan-kesimpulan di luar DAS tersebut.
	3	+	+	+	-	Konservasi Hutan Borneo – membandingkan penurunan dalam laju penebangan hutan di 5 wilayah konservasi hingga ke 20 lokasi kontrol yang terseleksi secara acak. Lingkup: sampai ke luar wilayah konservasi, tapi terbatas di Borneo.
	4	+	+	+	+	Restorasi Pine Longleaf – membandingkan efektivitas perlakuan pembakaran, herbisida, dan mekanis. Lingkup: menguji efektivitas strategi pengelolaan untuk replikasi yang luas.

a) 0 = tidak ada kemampuan untuk mendemonstrasikan hubungan sebab-akibat, 4 = bukti yang kuat akan adanya hubungan sebab-akibat (diadaptasi dari James dan McCulloch 1995). b) Perlakuan secara acak sangat jarang diaplikasikan dalam konservasi (Ferraro dan Pattanayak 2006).

Pada beberapa kasus, diperlukan pengujian formal terhadap beberapa pilihan pengelolaan yang berbeda menggunakan rancangan percobaan yang kuat (McCarthy dan Possingham, 2007). Penelitian berorientasi konservasi ini dapat berbiaya tinggi, dalam artian pendanaan dan pekerjaan, tetapi hasilnya dapat mengarahkan kepada pemanfaatan sumberdaya konservasi secara lebih efisien. Hal ini penting untuk strategi pengaruh yang lebih besar di mana akan direplikasi di seluruh wilayah kerja TNC dan mitra kerjanya. Satu contoh dalam TNC adalah pengujian formal untuk pengelolaan restorasi pohon Longleaf Pine di Pusat Angkatan Udara Eglin, Florida (Provencher et al. 2007). Rancangan percobaan menguji efektivitas dari tiga teknik pengurangan kayu keras (pembakaran, herbisida dan mekanis) dan teknik alternatif tanpa tindakan apapun. Sebuah rancangan blok lengkap yang diacak (sebuah tipe khusus dari rancangan percobaan) menggunakan plot seluas 81 hektar habitat yang sama di bagian utara wilayah tersebut. Hasil dari empat perlakuan diperbandingkan dengan plot referensi yang mewakili ekosistem *Longleaf Pine* dengan pengelolaan kebakaran yang konsisten.

Perbandingan ini secara langsung menjawab kebutuhan para manajer untuk mengidentifikasi perlakuan yang pemulihannya paling cepat mengubah Sandhill ke kondisi yang diinginkan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pembakaran berulang yang diatur adalah strategi yang paling efisien biayanya. Para ilmuwan juga mampu menunjukkan kondisi dan tujuan pengelolaan tertentu di mana strategi lain berbiaya tinggi juga layak diterapkan. Pemantauan intensif dan pengujian formal ini tergolong mahal (~ \$ 250.000/tahun), tetapi informasi yang diperoleh dapat diterapkan pada berbagai taksa dari Longpine di seluruh bagian selatan AS.

Jika rancangan percobaan dan analisis yang kuat tidak diperlukan atau tidak dapat dilakukan, maka pertanyaan kedua yang dijawab oleh gambar 2 adalah, “Dapatkah hasil dari strategi ini secara formal dibandingkan satu sama lain antara proyek/program yang ada?”. Jika ya, maka kita dapat mendapatkan pelajaran yang demikian luas tentang keberhasilan yang dicapai pada berbagai kasus dengan menggunakan Konservasi Berbasis-Bukti (KBB)⁷. KBB membantu mengevaluasi efektivitas strategi dengan cara mendokumentasikan hasil-hasil konservasi dan mengkaji hasil studi yang dipublikasikan secara sistematis (Pullin dan Stewart, 2006). Tempat untuk berbagi studi kasus TNC adalah:

- 1) *ConserveOnline*⁸, sebuah situs terbuka untuk menempatkan dokumen dan mempublikasikan studi kasus untuk komunitas konservasi,
- 2) *ConPro*⁹, sebuah basis data yang digunakan oleh TNC dan mitra proyeknya, dan
- 3) *Conservation Evidence*¹⁰, sebuah jurnal tinjauan-sesama ‘on line’ tentang KBB.

Proyek-proyek dan program yang mempunyai metode dan indikator yang sama secara statistik dapat dibandingkan menggunakan meta-analisis. Hal ini membantu kita belajar pada kondisi apa sebuah strategi memberikan fungsi terbaiknya sehingga kita tahu kapan atau apakah akan menerapkannya lagi. Misalnya, TNC melakukan meta-analisis untuk efektivitas dari perjanjian konservasi (*conservation easements*) dengan menilai 119 perjanjian di seluruh TNC. Hasilnya menunjukkan bahwa sangat sedikit perjanjian yang memiliki program pemantauan kuantitatif untuk dapat dipercaya mengevaluasi efektivitas (Kiesecker et al. 2007). Analisis kuantitatif ini mengidentifikasi sebuah kebutuhan untuk perubahan pada pengelolaan perjanjian konservasi di TNC.

Tidak setiap strategi harus diuji dengan rancangan percobaan atau secara formal dibandingkan dengan sejumlah proyek atau program lainnya. Kadang kala ditemukan keterbatasan spasial maupun ekologi ketika menggunakan pengulangan atau kontrol. Pendanaan dan kapasitas para staf untuk melakukan pemantauan juga mungkin terbatas. Pada kesempatan lain, pertanyaan-pertanyaan konservasi dapat dijawab tanpa melakukan rancangan dan analisis pemantauan model ini. Sangatlah penting bagi kita untuk tetap mengikuti prinsip berpikir kritis dan menggunakan pendekatan standar dalam mengumpulkan dan mengorganisasikan data dan melaporkan hasilnya. Praktek-praktek terbaik dalam bisnis tersebut membantu dalam transparans dan akuntabilitas dan membantu replikasi ataupun penerapan KBB di masa mendatang.

⁷ <http://www.cebc.bangor.ac.uk/ebconservation>

⁸ <http://www.conserveonline.org/>

⁹ <http://conpro.tnc.org/>

¹⁰ <http://www.conservationevidence.com/>

Contohnya, TNC cabang Florida (AS) lebih suka melakukan perbaikan kondisi pada populasi semak belukar Florida Scrub Jay yang terancam secara federal. Satu strategi konservasi adalah membuat rekomendasi untuk para pengelola lahan publik yang tertarik untuk memperbaiki habitat semak-semak ini. TNC Florida mengkoordinir sebuah program yang disebut Jay Watch di mana lebih dari 200 relawan melakukan pemantauan pada semak yang ada di 67 alur di tempat yang berbeda. Staf TNC Florida memeriksa kualitas pengumpulan data para relawan dibanding dengan 3 lokasi yang disurvei oleh ahli biologi profesional dan menggunakan informasi yang diperoleh untuk merekomendasikan aksi pengelolaan. Tren dari data yang berhasil dimonitor selama 7 tahun menunjukkan bukti yang saling berhubungan untuk pengelolaan adaptif berbasis-lokasi dari habitat Jay. Karena aksi strategi yang berbeda di masing-masing lokasi, hasil yang diperoleh tidak dapat diekstrapolasi di luar lokasinya. Tingkat kepercayaan ini memuaskan kebutuhan pengelolaan dan sesuai dengan penganggaran dan kemungkinan pengumpulan dana untuk TNC cabang Florida. Informasi yang dikumpulkan adalah kuantitatif (mis. jumlah burung) dan kualitatif (mis. posisi grup famili di atas peta buatan sendiri).

Kesimpulan

Kegiatan pemantauan di TNC berakar pada penilaian populasi spesies dan kondisi ekosistem di daerah cagar alam. Saat ini kami telah menerapkan berbagai strategi konservasi yang luas di seluruh dunia. Melalui strategi-strategi tersebut kami berusaha untuk mempengaruhi, baik sistem ekologi maupun sistem manusia yang memiliki saling ketergantungan. Kami menggunakan pemantauan untuk mengukur efektivitas strategi konservasi kami dalam mempengaruhi sistem-sistem tersebut. Detil masing-masing rencana pemantauan bergantung pada sistem dan pilihan yang tersedia untuk kegiatan konservasi. Penelitian kami pada program pemantauan menghasilkan empat prinsip utama pemantauan, yaitu:

- 1) *Biaya pemantauan TNC berkisar mulai dari biaya yang murah hingga investasi yang cukup besar.* Contohnya, cabang Alabama melakukan pemantauan pengaruh dari pemindahan dam terhadap moluska dan ikan di Sungai Cahaba. Kegiatan ini melibatkan 20 mitra yang mendonasikan waktu, perjalanan dan peralatan (setara dengan ~ \$ 10.000/tahun) untuk usaha ini. Setelah empat tahun berjalan, spesies bekicot yang menunjukkan suatu sistem air tawar alami telah mengalami peningkatan hingga 5000 kali kepadatan sebelum pemindahan bendungan. Satu kerugiannya adalah bahwa keputusan untuk melakukan pemantauan pada tahun yang ada mungkin tidak berada di bawah kontrol TNC. Sebuah strategi yang mewakili investasi keuangan yang lebih signifikan, risiko atau potensi pengaruh yang lebih besar, mungkin membutuhkan TNC untuk membuat asumsi lebih bagi biaya-biaya pemantauan.
- 2) *Mengintepretasikan hasil-hasil pemantauan tidak harus menggunakan statistik.* Para staf lapangan TNC dan mitranya melakukan pemantauan lokasi pemijahan terhadap untuk 3 spesies kerapu di New Ireland (Papua New Guinea-PNG). Lima tahun setelah lokasi-lokasi tersebut ditetapkan sebagai *tambu* (sistem tradisional untuk pelarangan penangkapan ikan), kepadatan ikan dan wilayah pemijahan telah mengalami peningkatan drastis. Dalam dunia akademik yang ideal, ada lebih banyak lokasi kontrol dan pengulangan untuk perbandingan. Dalam dunia nyata konservasi, sampling formal kurang dilakukan di lokasi kontrol (lokasi non-*tambu* dengan tingkat ancaman yang sama). Populasi ikan di lokasi yang serupa, tanpa sistem *tambu* tidak mengalami

pemulihan pada periode waktu yang sama. Kontrol informal ini menyediakan bukti-bukti yang cukup bagi para manajer bahwa perbaikan pada lokasi *tambu* terjadi oleh adanya kegiatan konservasi, bukan oleh faktor-faktor lingkungan. Kegiatan pemantauan sangat penting untuk menentukan musim-tutup dalam pengelolaan perikanan dan menilai efektivitas strategi pengelolaan berbasis masyarakat adat di PNG.

- 3) *Kesimpulan yang diperoleh dari program pemantauan yang dalam, relevan dengan pengelolaan konservasi sehari-hari.* Efektivitas strategi pemantauan memungkinkan kita untuk melihat apakah kemajuan sudah mengarah pada hasil yang diharapkan dan melakukan penyesuaian strategi jika ternyata tidak ada kemajuan yang dicapai. Artinya, kita tidak dapat dan tidak seharusnya memonitor semua yang ada dalam *CAP*, rantai hasil¹¹, atau kerangka pemikiran strategis lainnya. Waktu dan uang yang kita miliki adalah sangat bernilai. Tidak ada gunanya bersusah payah menghitung spesies atau menelusuri kegiatan-kegiatan proyek jika tidak ada yang diubah dari data yang dikumpulkan. Pertama-tama kita harus menentukan berapa banyak upaya harus diinvestasikan dalam pemantauan berdasarkan potensi risiko dan replikasi sebuah proyek. Setelah itu kami menentukan tingkat kepercayaan yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan para manajer. Kombinasi dari tingkat investasi yang sesuai dengan tingkat kepercayaan akan membantu menyeleksi indikator praktis untuk menjawab pertanyaan para manajer.
- 4) *Baik bagi TNC sebagai sebuah organisasi untuk melakukan praktek pemantauan terbaik di semua level investasi dan kepercayaan.* Dengan mengimplementasikan praktek pemantauan terbaik di setiap proyeknya, berarti TNC
 - a. Memberitahukan ke publik, mitra, para donatur dan kami sendiri, bahwa kami adalah sebuah organisasi berbasis sains,
 - b. Mengumpulkan dan menggunakan bukti terbaik yang ada untuk membuat keputusan yang tepat untuk strategi konservasi,
 - c. Berkontribusi dalam memperbaiki kegiatan konservasi dengan jalan mengembangkan cerita sukses konservasi yang ditunjang oleh bukti-bukti yang bagus,
 - d. Mendokumentasikan data perencanaan logis dan evaluasi, yang dapat berkontribusi untuk upaya di masa depan dalam rangka mengevaluasi strategi-strategi di seluruh proyek dan organisasi.

Di masa mendatang, halaman pengukuran (*the measures page*) yang ada di *Conservation by Design Gateway*¹² akan menjadi lokasi penyimpanan cerita-cerita dan contoh-contoh tentang pemantauan TNC. Seri kertas kerja ini juga akan menyediakan panduan tambahan dalam merancang program pemantauan yang efisien dan informatif.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih untuk kerjasama dari semua staf proyek yang telah berkontribusikan waktu dan pengalaman pemantauannya untuk paper ini. Nama-nama mereka

¹¹ <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/strategy-effectiveness-measures>

¹² <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/conservation-measures>

dapat dilihat pada bagian berikutnya di bawah. Gambar 2 terinspirasi dari sebuah lokakarya mengenai pengelolaan adaptif dalam konservasi yang dilaksanakan di Universitas Queensland oleh Eve MacDonald-Madden, Tara Martin, Eddie Game, Richard Fuller, Peter Baxter, Jensen Montambault dan Hugh Possingham. Selain itu, komentar dan saran dari Doria Gordon, Dan Salzer, Eddie Game, Karen Poiani, Mike McManus, Rob Sutter, Peter Karieva, Tim Tear, Rebecca Goldman, Becky Shirer, George Schuler, Cheryl Millett, David Braun, Terri Shultz, Craig Groves, Elizabeth Gray, Jeanette Howard, Jim Herkert, Maria Lemke, Jonathan Higgins, Judy Dunscomb, Matt Brown, Reinaldo Lourival, Steve Buttrick, Mauricio Castro-Schmitz, Matt Durnin dan Kirsten Evans telah membuat paper ini menjadi lebih baik dari versi sebelumnya.

Informasi Kontak Tambahan

Untuk saran dan pertanyaan berkaitan dengan pemantauan di TNC, silahkan menghubungi Jensen Montambault (jmontambault@tnc.org).

Untuk informasi tambahan mengenai contoh-contoh proyek TNC dalam paper ini, silahkan menghubungi: Konservasi Hutan Borneo – Lenny Christy, Pemindahan dam Sungai Cahaba River – Paul Freeman, Perjanjian Konservasi TNC – Joe Kiesecker, Hutan Sungai Garcia – Jen Carah, Kontrol Spesies Invasif dengan Api – Charlotte Reemts, Jay Watch – Cheryl Millett, Restorasi DAS Kelley Branch – Steve Herrington, Restorasi Longleaf Pine – Louis Provencher, Sungai Mackinaw – Jim Herkert, Kawasan Konservasi Laut & Mata Pencaharian – Matt Brown, Lokasi pemijahan ikan New Ireland – Rick Hamilton, Proyek Aksi Iklim Noel Kempff Mercado – Nikki Virgilio, Pengenalan kembali Kupu-kupu Oregon Silverspot – Deb Pickering.

Referensi

- Ferraro, PJ; Pattanayak, SK. 2006. Money for nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. *PloS Biology* 4: 482-488.
- James, FC; McCulloch, CE. 1995. The strength of inferences about causes of trends in populations. Pages 40-51 in TE Martin and DM Finch, eds. Ecology and management of Neotropical migratory birds. Oxford Univ. Press, New York.
- Kiesecker, JM; Comendant, T; Grandmason, T; Gray, E; Hall, C; Hilsenbeck, R; Kareiva, P; Lozier, L; Naehu, P; Rissman, A; Shaw, MR; Zankel, M. 2007. Conservation easements in context: a quantitative analysis of their use by The Nature Conservancy. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5: 125-130.
- Hummel, S; Donovan, GH; Spies, TA; Hemstrom, MA. 2009. Conserving biodiversity using risk management: hoax or hope. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 103-109.
- Lindenmayer, DB; Franklin, JF; Fischer, J. 2006. General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation. *Biological Conservation* 131: 433-445.
- McCarthy, MA; Possingham, HP. 2007. Active adaptive management for conservation. *Conservation Biology* 21: 956-963.
- Provencher, L; Herring, BJ; Gordon, DR; Rodgers, HL; Tanner, GW; Hardesty, JL; Brennan, LA; Litt, AR. 2001. Longleaf pine and oak responses to hardwood reduction techniques in fire-suppressed sandhills in northwest Florida. *Forest Ecology and Management* 148: 63-77.

- Pullin, AS; Stewart, GB. 2006. Guidelines for systematic review in conservation and environmental management. *Conservation Biology* 20: 1647-1656.
- Salzer, D; Salafsky, N. 2006. Allocating resources between taking action, assessing status, and measuring effectiveness of conservation actions. *Natural Areas Journal* 26: 310-316.
- Stem, C; Margoluis, R; Salafsky, N; Brown, M. 2005. Monitoring and evaluation in conservation: a review of trends and approaches. *Conservation Biology* 19: 295-309.
- Theobald, DM. 2004. Placing exurban land-use change in a human modification framework. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2: 139-144
- TNC 2008. Evaluating the conservation work of the Nature Conservancy: clarifying questions and establishing terminology. Conservation Measures Working Paper No. 1. Available online: <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/conservation-measures-working-paper-1>
- TNC 2009. Conservation Measures Business Plan. Available on-line: <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/documents/conservation-measures-business-plan-final-version>

Sitasi yang disarankan untuk dokumen ini

- Montambault, JR; Groves, CR. 2009. Improving conservation practice by investing in monitoring strategy effectiveness. Conservation Measures Working Paper 2. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, U.S.A.