

**PRAKIRAAN KELAYAKAN FINANSIAL PEMBANGUNAN TEGAKAN JATI PLUS PERHUTANI (JPP) DI KESATUAN PEMANGKUAN HUTAN RANDUBLATUNG****SLAMET RIYANTO**

Bagian Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

*\*E-mail: soero\_riyanto@yahoo.com***ABSTRACT**

*After the success of teak plant breeding research, Perum Perhutani had set material plantation with superior genetic called Jati Plus Perhutani (JPP) to be used in operational scale. Combined with intensively silvicultural treatment, JPP was expected and assumed to be high productivity stand so that the in the short rotation could produce the merchantable volume equal to volume of woods from long rotation teak plantation. Stand development was an investment activity by employing a number of factors of production to generate a number of benefits in the future. Therefore the financial evaluation was required to determine whether the investment could provide commercial profitability to its owner. The main objective of this study was to evaluate financial performance of development of short rotation teak stand (JPP) by using continuous rotation model called Faustmann Formula or Land Expected Value. Estimation of harvested merchantable volume from thinning and final clear cutting used growth and yield model reconstruction developed by Suprijadi (2010). The model was based on the assumption of similarity between growth and yield depicted in normal table of teak (WvW Table 1932) in site class V and growth and yield model of short rotation of teak plantation in Costarica developed by Perez (2005). The result of this study showed that plantation of the JPP was financially feasible to be implemented as indicated in the Land Expected Value of Rp 10.162.656/Ha. Sensitivity analysis also showed that the profitability of development of JPP stand relatively robust against unexpected changes in the future such as decreasing in production and price and increasing in costs. At all scenarios in the sensitivity analysis, the development of JPP stand was still feasible.*

**Keywords:** *growth-yield reconstruction, teak plantation, short rotation, commercial profitability, land expected value*

**INTISARI**

*Pasca keberhasilan penelitian dan pengujian bahan pertanaman yang dihasilkan dari pemuliaan tanaman jenis jati, Perum Perhutani telah menetapkan bahan pertanaman dengan materi genetik unggul yang disebut dengan Jati Plus Perhutani (JPP) digunakan dalam skala operasional menggantikan bahan pertanaman jati yang sudah ada sebelumnya. JPP diharapkan memiliki produktivitas lebih tinggi sehingga pada umur daur yang pendek dapat menghasilkan volume kayu yang sama dengan jati daur panjang yang selama ini menyusun tegakan. Pembangunan tegakan JPP merupakan kegiatan investasi dengan menggunakan sejumlah faktor produksi untuk menghasilkan manfaat di waktu mendatang dan oleh karenanya diperlukan evaluasi finansial untuk mengetahui apakah kegiatan tersebut memberikan harapan keuntungan komersial (commercial profitability). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi proyek pembangunan tegakan JPP dari aspek finansial dengan menggunakan model daur berkelanjutan atau yang dikenal dengan Model Faustmann atau Nilai Harapan Lahan. Panjang daur tegakan jati dianalisis pada umur 20 tahun sebagaimana rancangan JPP sebagai tanaman jati berdaur pendek. Estimasi volume kayu tebangan penjarangan dan tebangan akhir daur menggunakan rekonstruksi model pertumbuhan dan hasil tegakan jati*

yang dikembangkan oleh Suprijadi (2010) yaitu kemiripan model pertumbuhan JPP dengan model pada tabel tegakan jati WvW Bonita V dan model pertumbuhan jati daur pendek di Costa Rica yang dikembangkan oleh Perez (2005). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembangunan tegakan jati berdaur pendek dengan menggunakan bahan pertanaman JPP secara finansial layak untuk dilaksanakan. Nilai Harapan Lahan dari sebidang lahan yang ditanami dengan tegakan JPP adalah sebesar Rp 10.162,656/Ha. Analisis kepekaan menunjukkan bahwa profitabilitas pembangunan JPP relatif kuat terhadap perubahan yang tidak dikehendaki di masa mendatang seperti penurunan produksi, harga produk dan kenaikan biaya pembangunan tegakan.

**Katakunci:** jati plus Perhutani, daur pendek, keuntungan komersial, daur berkelanjutan, nilai harapan lahan

## PENDAHULUAN

### Latar belakang

Potensi hutan di Jawa yang dikelola oleh Perum Perhutani khususnya hutan jati menunjukkan grafik yang terus menurun. Kenyataan ini dapat dilihat dari perbandingan ikhtisar susunan kelas hutan di sebagian besar unit perencanaan yang diwadahi dalam satu wilayah Bagian Hutan/*Boschafdeling* secara runtut waktu antar jangka perencanaan. Sejumlah upaya telah dan sedang dilakukan oleh Perum Perhutani untuk mengembalikan tingkat stok dan struktur tegakan agar menuju ke arah yang lebih baik atau mendekati struktur tegakan hutan normal, seperti kegiatan pengamanan tegakan, peningkatan standar keberhasilan tanaman, penggunaan bahan tanaman yang memiliki materi genetik unggul yang dicirikan dengan produktivitas tegakan yang tinggi sehingga memiliki umur daur yang lebih pendek.

Perhutani telah memiliki pengalaman yang cukup panjang dalam upaya memperoleh materi genetik unggul melalui serangkaian penelitian pemuliaan pohon yang diimbangi dengan manajemen tapak yang diharapkan dapat diadopsi di tingkat manajemen sebagai salah satu pilihan untuk mengembalikan struktur tegakan dengan periode waktu yang relatif pendek dibandingkan dengan menggunakan bahan pertanaman yang sudah ada sebelumnya. Keberhasilan upaya pemuliaan tanaman

yang dilakukan oleh Perhutani tersebut ditandai dengan penggunaan bahan pertanaman yang memiliki keunggulan materi genetik yang dikenal dengan Jati Plus Perhutani (JPP), dan mulai secara luas digunakan dalam skala operasional di Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) sebagai standar bahan pertanaman.

Pembangunan tegakan dengan menggunakan bahan pertanaman yang memiliki materi genetik unggul seperti halnya JPP merupakan salah satu bentuk kegiatan investasi di mana sejumlah faktor produksi digunakan dalam suatu sistem produksi tertentu untuk menghasilkan manfaat di masa mendatang. Pilihan penggunaan sejumlah faktor produksi yang sifatnya langka tersebut harus merupakan pilihan terbaik dari sejumlah alternatif yang ada, sehingga setiap pilihan menanamkan investasi pada suatu proyek atau kegiatan tertentu seperti yang dialokasikan untuk pembangunan tegakan harus dilakukan evaluasi efisiensinya. Evaluasi efisiensi penggunaan faktor input untuk menghasilkan sejumlah manfaat tertentu akan berguna untuk menentukan apakah suatu proyek yang dipilih tersebut layak untuk dilaksanakan. Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis kelayakan proyek dengan menggunakan sejumlah indikator untuk mengevaluasi kelayakan dari aspek finansial dari kegiatan pembangunan tegakan JPP. JPP merupakan bahan pertanaman yang relatif baru

digunakan secara operasional karena memiliki sejumlah fitur yang menjanjikan namun di sisi lain memerlukan manajemen tapak dan perlakuan silvikultur yang intensif sehingga terdapat tambahan biaya pembangunannya.

### Tujuan penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kelayakan secara finansial pembangunan tegakan dengan materi tanaman JPP, adapun tujuan khususnya adalah:

1. Mengetahui struktur dan besaran biaya perusahaan hutan tanaman dengan penggunaan bahan pertanaman JPP dengan penerapan silvikultur intensif
2. Mengestimasi aliran pendapatan dengan menggunakan model pertumbuhan dan hasil (*growth and yield model*) tertentu
3. Mengestimasi nilai harapan lahan (*land expected value*) dari kegiatan penanaman jati berdaur pendek dengan menggunakan bahan pertanaman JPP.

### Landasan teori

Gregerson dan Contreras (1979) menyatakan bahwa dilihat dari segi finansial, perusahaan hutan dianggap layak apabila investasi yang ditanamkan dapat memberikan harapan keuntungan positif kepada investor. Penilaian suatu proyek diperlukan untuk menentukan apakah suatu proyek dapat dianjurkan untuk dilaksanakan atau tidak atau untuk mengetahui apakah suatu proyek memberikan harapan manfaat yang lebih besar dari pengorbanan yang dilakukan. Untuk maksud evaluasi tersebut telah dikembangkan berbagai cara pengukuran yang dinamakan kriteria investasi.

Tiap kriteria investasi didasarkan pada asumsi bahwa bagi seseorang atau masyarakat, tingkat kepuasan yang diperoleh dari sejumlah konsumsi

yang dinikmati pada saat sekarang adalah lebih besar dari pada tingkat kepuasan yang diperoleh dari jumlah konsumsi yang sama akan tetapi baru dinikmati beberapa waktu kemudian. Ini yang dinamakan *time preference*. Oleh sebab itu, baik nilai biaya-biaya yang dikeluarkan maupun nilai manfaat (*benefit*) yang diperoleh pada waktu yang akan datang, disesuaikan dengan nilai sekarang atau *present value*. Yang kita bandingkan adalah *present value* dari arus manfaat dengan *present value* dari arus biaya.

Menurut Gray (1993), ada lima macam kriteria investasi yang umum dikenal yaitu : *Net Present Value* (NPV) dari arus benefit dan biaya, *Internal Rate of Return* (IRR), *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C), *Benefit Cost Ratio* (B/C), dan *Profitability Ratio* (PV'/K). Tetapi yang umumnya digunakan adalah NPV, IRR, dan BCR. Setiap kriteria ini menggunakan perhitungan nilai sekarang.

*Net Present Value* (NPV) suatu proyek adalah selisih *Present Value* arus benefit dengan *Present Value* arus biaya. Rumus NPV dapat dituliskan sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

$B$  = *Benefit* (manfaat)

$C$  = *Cost* (Biaya)

$t$  = Waktu

$i$  = *discount rate*

Suatu proyek dapat dinyatakan bermanfaat apabila nilai NPV sama atau lebih besar dari nol. Jika NPV sama dengan 0 berarti proyek tersebut mengembalikan persis sebesar *opportunity cost* faktor produksi modal. Jika NPV lebih kecil dari 0, proyek tidak dapat menghasilkan nilai biaya yang dipergunakan. Ini berarti sumber-sumber yang seyogianya dipakai untuk proyek tersebut sebaiknya dialokasikan pada penggunaan lain yang lebih menguntungkan.

*Internal Rate of Return* (IRR) adalah *rate of return* atau tingkat rendemen atas investasi neto. Perkiraan IRR dapat dihitung dengan rumus :

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1 - NPV_2}{NPV_1} \cdot (i_2 - i_1)$$

IRR : *Internal Rate of Return*  
 $i_1$  : *Discount Rate1*  
 $i_2$  : *Discount Rate2*  
 $NPV_1$  : *Net Present Value* dengan menggunakan *discount rate1*  
 $NPV_2$  : *Net Present Value* dengan menggunakan *discount rate2*

Jika IRR suatu proyek sama dengan nilai  $i$  yang berlaku sebagai *discount rate*, maka NPV proyek itu adalah nol. Jika IRR lebih kecil daripada *discount rate*, berarti NPV lebih kecil dari nol. Oleh karena itu, nilai IRR yang lebih besar atau sama dengan *discount rate* menyatakan bahwa proyek memberikan harapan keuntungan. Sedangkan IRR kurang dari *discount rate* maka proyek tidak memberikan harapan keuntungan.

*Benefit Cost Ratio* (BCR) merupakan angka perbandingan antara *present value benefit* dengan *present value cost* atau dapat dituliskan sebagai berikut :

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

B/C > 1 berarti proyek memberikan harapan keuntungan, atau dengan kata lain proyek tersebut layak untuk dilaksanakan.

Filius (1991) menyatakan bahwa selain tiga ukuran sebagaimana disebutkan diatas juga terdapat beberapa ukuran lain yang dapat digunakan yaitu: *Composite Rate of Return* (CRR), *Profitability Ratio* dan *Land Expectation Value* (LEV).

CRR dapat diturunkan dari formula berikut ini:

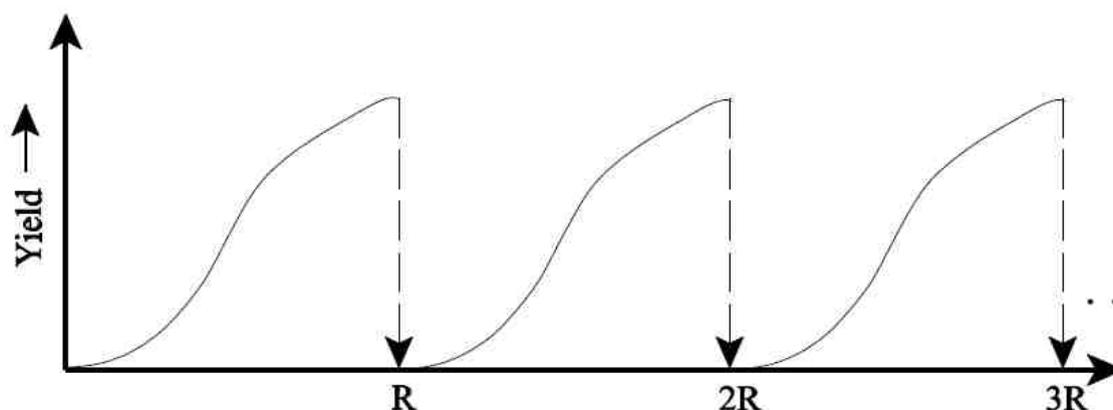
$$\frac{\sum_{t=1} B_t (1+i)^{-t}}{\sum_{t=1} C_t (1+i)^t} = (1 + CRR)$$

Pembilang pada sisi kanan persamaan merupakan penjumlahan benefit terkompon dan penyebutnya merupakan penjumlahan dari biaya terdiskon. CRR dapat dituliskan sebagai:

$$CRR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{t=0} B_t (1+i)^{-t}}{\sum_{t=0} C_t / (1+i)^t}} - 1$$

Proyek layak untuk dijalankan apabila CRR >  $i$ . Sebagaimana BCR, CRR juga berbasis rasio. Nilai rasio ini sensitif terhadap besaran biaya dan pendapatan selayaknya pada BCR.

LEV merupakan nilai sekarang atau *present value* per unit area dari proyeksi aliran biaya dan pendapatan di mana terjadinya biaya dan pendapatn tersebut membentuk suatu deret tak hingga (*infinite series*) dari suatu daur hutan tanaman seumur (*even aged forest*) yang dimulai dari sebidang lahan kosong (*bare land*). Dalam kasus yang sederhana perhitungan LEV harus memenuhi beberapa asumsi di antaranya: (a) masing-masing daur atau rotasi memiliki waktu yang sama (b) urutan kejadian yang memunculkan biaya atau pendapatan dalam satu daur harus sama untuk daur-daur berikutnya dan (c) penerimaan bersih (*net revenue*) yang dihasilkan dari daur pertama sama besarnya untuk daur-daur berikutnya. Gambar 1 berikut ini menggambarkan suatu deret dari panjang rotasi yang identik dari hutan tanaman seumur untuk melukiskan asumsi fundamental dalam menghitung LEV.



Gambar 1. Deret panjang rotasi yang identik untuk hutan tanaman seumur (Zilberman, 1999)

Formula dasar untuk menghitung LEV adalah:

$$LEV = \frac{NFV}{(1+i)^T - 1}$$

*NFV* : *Net Future Value*, yaitu manfaat bersih yang dikompon pada periode akhir daur  
*T* : panjang daur/rotasi

Davis (1966) menyatakan bahwa besarnya LEV dipengaruhi oleh sejumlah faktor yaitu:

- Kualitas tapak
- Macam dan intensitas praktek manajemen yang memasukkan biaya lahan
- Harga pasar dari hasil hutan, dan
- Pentingnya rentang waktu yang diukur oleh suku bunga yang digunakan.

Lebih lanjut, Davis (1966) memberikan argumen bahwa besarnya LEV sangat sensitif terhadap *rate of interest* dimana semakin tinggi tingkat *rate of interest* akan berdampak pada semakin rendah LEV. LEV bisa bernilai negatif bila daur yang digunakan terlalu panjang, suku bunga (*i*) yang terlalu tinggi, dan tapak yang jelek (Davis, 1966). Hal ini bukan berarti kawasan tersebut tidak menghasilkan, namun ditinjau dari aspek investasi dengan tingkat suku bunga (*i*) tertentu maka besarnya selisih antara pendapatan dan biaya investasi adalah negatif.

### Penelitian sebelumnya dan posisi penelitian terhadap penelitian sebelumnya

Sanwo *et al.* (2006) melakukan penelitian untuk mengetahui kelayakan finansial program pembangunan tegakan jati dengan daur 15 tahun pada lahan milik di Nigeria. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proyek pembangunan tegakan secara finansial layak yang ditunjukkan dengan nilai *NPV* positif yaitu sebesar 30.297 dan *Internal IRR* sebesar 28,3 %, di mana besaran *IRR* ini lebih tinggi daripada tingkat suku bunga pinjaman di Nigeria yaitu sebesar 18 %.

Ying *et al.* (2010) melakukan evaluasi finansial proyek pembangunan 5 jenis tegakan di Propinsi Fujian China dengan memfokuskan pada besaran *NPV* dan *IRR*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis *Chinese fir* memiliki *IRR* yang paling kecil, tetapi *NPV* masih positif. Jenis pinus mason meskipun dengan daur yang relatif panjang yaitu 31 tahun memiliki *NPV* yang cukup tinggi karena kontribusi pendapatan dari tebangan penjarangan dan hasil getah selama setengah umurnya. Eukaliptus dan bambu yang merupakan jenis tanaman berdaur pendek memiliki *NPV* yang paling rendah namun menghasilkan *IRR* yang tinggi dan direkomendasikan sebagai jenis yang cocok untuk dikembangkan dalam pertanaman skala kecil.

Kusuma (2011) meneliti kelayakan finansial pembangunan tegakan hutan tanaman JPP di KPH Bojonegoro dengan menggunakan kriteria kelayakan investasi NPV, BCR, dan IRR pada umur daur tegakan 20 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembangunan tegakan JPP dinyatakan layak karena nilai NPV sebesar Rp 91.484.610.335 dan BCR sebesar 3,86, sedangkan nilai IRR sebesar 21,72 % lebih besar dari suku bunga sebesar 10 %.

Penelitian ini menggunakan konstruksi model pertumbuhan dan hasil sebagai basis penaksiran produksi kayu tebangan penjarangan dan tebangan akhir daur. Evaluasi kelayakan finansial menggunakan nilai harapan lahan atau *Land Expected Value* (LEV). Penggunaan LEV untuk menilai kelayakan finansial pembangunan tegakan JPP didasarkan kepada asumsi bahwa kegiatan pembangunan tegakan tersebut merupakan kegiatan yang berulang terus secara periodik dengan panjang interval selama daur dalam pengulangan yang tak berhingga (*infinite perpetual*). Secara implisit penggunaan LEV mengisyaratkan tercapainya prinsip kelestarian hasil (*sustainable yield*) yang menjadi ciri dari penerapan *timber management* dalam mengelola tegakan dengan fokus pada hasil kayu dan keuntungan komersial.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di KPH Randublatung Perum Perhutani Unit I Jawa Tengah dengan durasi waktu selama 5 bulan, dimulai bulan Juli sampai dengan November 2013.

### Jenis, sumber dan teknik pengambilan data

Penelitian menggunakan data sekunder yang sudah dikumpulkan atau dipublikasikan oleh berbagai instansi yaitu KPH Randublatung, Kesatuan Bisnis Mandiri

Pemasaran Wilayah II Cepu Perum Perhutani Unit I Jawa Tengah, dan Badan Pusat Statistik. Data utama yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah:

- Rencana kelola tegakan JPP selama daur
- Standar biaya teknis kehutanan untuk pembangunan tegakan JPP
- Biaya infrastruktur (jalan, jembatan, bangunan), sarana mobilitas dan investasi lain
- Biaya operasional pengelolaan KPH
- Harga jual dasar kayu jati asal KPH Randublatung sesuai dengan ukuran sortimen, kelas panjang dan kelas mutu

### Analisis

#### *Rekonstruksi Model Pertumbuhan dan Hasil Jati Plus Perhutani*

Model pertumbuhan dan hasil tegakan JPP mengacu kepada model yang dikembangkan oleh Suprijadi (2010). Model tersebut mengacu pada metode dan asumsi peramalan, basis penilaian kemiripan adalah data dinamika tegakan jati di Costarica (Perez, 2005) dan dinamika tegakan jati menurut Tabel WvW Bonita 5.

Model umum dari dinamika tegakan JPP tersusun atas tiga blok persamaan yaitu: (a) persamaan relasi diameter terhadap umur dan jumlah pohon per hektar, (b) persamaan relasi antara standar deviasi diameter dengan rerata diameter dan (c) persamaan relasi antara tinggi pohon dengan diameter setinggi dada. Secara eksplisit ketiga model persamaan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

Model relasi diameter terhadap umur dan jumlah pohon per hektar:

$$D = e^a A^b N^c$$

Model relasi standar deviasi diameter terhadap rerata diameter

$$D = e^d A^e N^f$$

Model relasi rerata tinggi diameter terhadap rerata diameter

$$H = e^g D^h$$

Dimana :

$D$  : diameter setinggi dada,

$e$  : bilangan natural

$A$  : umur tegakan

$N$  : jumlah pohon per hektar

$S$  : standar deviasi rerata diameter

$H$ : rerata tinggi pohon

#### *Analisis Biaya Pengusahaan Hutan*

Analisis ini ditujukan untuk menemukan biaya total Pengusahaan Hutan dari mulai penyiapan lahan, penanaman sampai tanaman mencapai umur siap panen (akhir daur). Biaya total yang ditemukan disebut sebagai *Stumpage Cost*. Biaya usaha merupakan jumlah nilai seluruh faktor input yang digunakan pengusahaan. Sesuai dengan sifatnya, pembiayaan pengusahaan terdiri dari biaya investasi dan biaya operasional (*operating cost*). Dalam analisis ini biaya dibedakan ke dalam kriteria sebagai berikut:

- a. Biaya yang hanya sekali terjadi dan tidak akan terjadi lagi selamanya, misalnya biaya studi keuntungan, biaya konstruksi jalan untuk lokasi/alur jalan yang sama, dsb.
- b. Biaya yang hanya sekali terjadi dalam satu periode siklus pengaturan hasil (*forest regulation*). Biaya ini akan muncul pada setiap siklus berikutnya. Misalnya biaya penyiapan lahan, penanaman, dan pemeliharaan pada tahun-tahun yang diperlukan.
- c. Biaya yang berulang terjadi setiap akhir masa pakai (*life time*) suatu jenis faktor produksi, misalnya biaya pembelian traktor, bangunan sipil, dan sejenisnya.
- d. Biaya yang terjadi setiap tahun berjalan, yang dalam hal ini bisa juga disebut sebagai biaya

operasional, atau biaya pengelolaan, misalnya biaya gaji pegawai, biaya pengoperasian dan pemeliharaan (*operation and maintenance (O & M)*) peralatan, biaya umum.

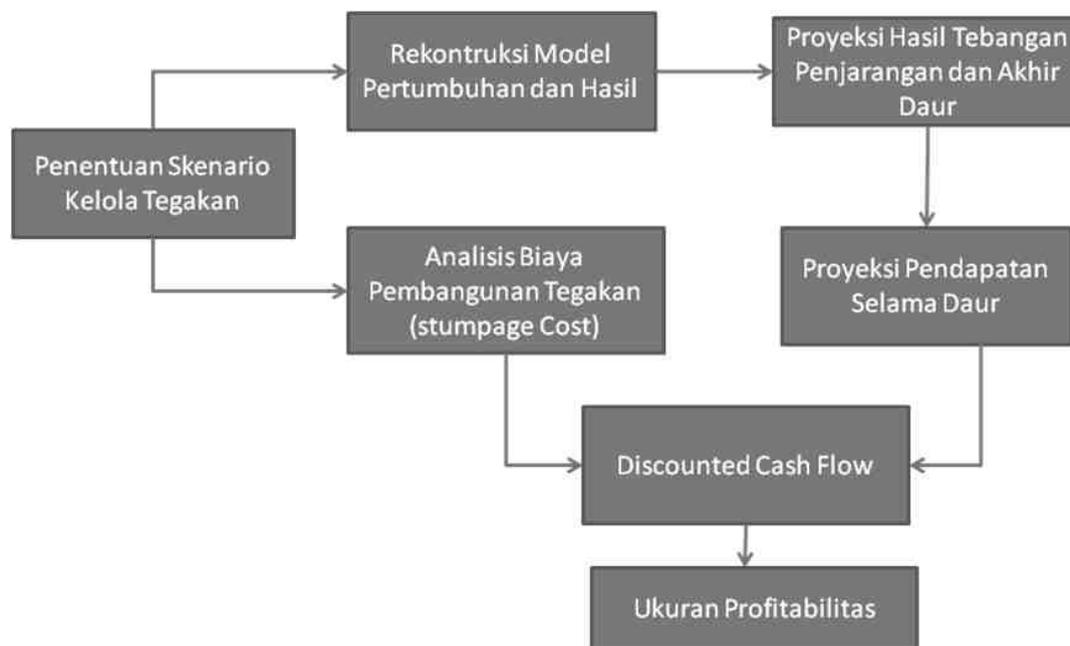
#### *Analisis Pendapatan Pengusahaan Hutan*

Tahap ini dilakukan dengan mengalikan harga yang berlaku dengan *output* fisik (sesuai dengan sortimen). Hasil kayu bakar diestimasi dari persentase perolehan kayu perkakas dari hasil tebangan akhir atau yang disebut dengan angka kayu bakar. Perolehan sortimen menurut keliling atau kelas keliling pohon mengacu kepada hasil penelitian Riyanto (1999). Harga jual kayu diperhitungkan dalam bentuk *stumpage value* yaitu dengan mengurangi semua biaya yang diperlukan untuk menebang, menyarad, mengangkut kayu dari petak tebangan sampai dengan TPK dan biaya pemasaran.

#### *Analisis Tingkat Keuntungan Pengusahaan Hutan*

Pendekatan yang digunakan dalam menghitung profitabilitas usaha pembangunan tegakan JPP dalam penelitian ini adalah *forest bussines account model*, yakni analisis keuntungan dengan menggunakan siklus produksi sebagai periode waktu produksi, yakni mulai saat bibit ditanam sampai dengan saat pohon masak tebang. Analisis menggunakan biaya pengusahaan dan pendapatan per hektar.

Penelitian ini menggunakan model daur berkelanjutan, di mana dalam hal ini lahan akan digunakan untuk membangun tegakan secara terus menerus, ketika tegakan pada rotasi atau daur pertama telah dipanen, penanaman dilakukan kembali sehingga proses tanam dan tebang dapat dilakukan secara terus menerus pada bidang lahan yang sama. Dalam model kedua ini kriteria evaluasi yang digunakan adalah apa yang disebut dengan *Land Expected Value (LEV)* atau *Bare Land Expected Value (BLV)*.



Gambar 2. Diagram alir analisis penilaian kelayakan finansial pembangunan tegakan Jati Plus Perhutani

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rekonstruksi model dinamika pertumbuhan tegakan Jati Plus Perhutani

Rekonstruksi model dinamika pertumbuhan dan hasil tegakan JPP dalam studi ini diperlukan untuk mengestimasi volume hasil tebangan baik tebangan antara (*intermediate cutting*) maupun tebangan akhir daur (*final cutting*). Rekonstruksi model ini merupakan pendekatan yang dapat digunakan yang bersifat sementara sehubungan belum tersedianya model-model pertumbuhan dan hasil dari tegakan JPP seperti halnya model pertumbuhan dan hasil untuk tegakan jati konvensional yang digambarkan di dalam tabel normal jati atau tabel WvW tahun 1932.

Suprijadi (2010) menyatakan bahwa dinamika tegakan adalah sebuah sistem dinamis yang terbangun atas subsistem-subsistem :

- Pertumbuhan elemen tegakan (pohon)
- Lingkungan abiotisnya (klimatik dan edafik)
- Lingkungan biologisnya (pola asosiasi atau kompetisi antar spesies)

- Manajemen dan preskripsi silvikultur
- Kejadian katastrofik

Keseluruhan subsistem ini selalu berubah dan membentuk sebuah interelasi yang khas yang seringkali cukup kompleks sehingga polanya seringkali sulit dikenali. Namun demikian dalam konteks hutan tanaman yang telah tertata, dinamika tegakan dapat direpresentasikan melalui pertumbuhan tegakan. Secara teoritis, pertumbuhan tegakan hutan dapat digambarkan melalui pertumbuhan-pertumbuhan struktur tegakan sebagai akibat bertambahnya umur tegakan yang bersangkutan dan tindakan silvikultur yang diterapkan, selain itu dapat diartikan juga sebagai pertambahan (riap) dari suatu besaran (volume, luas bidang dasar, rata-rata diameter dan sebagainya) dalam kurun waktu (periode) tertentu.

Rivella (1974) diacu dalam Widodo (1999) menjelaskan bahwa pertumbuhan hutan tanaman sejenis dan seumur dipengaruhi oleh umur, kualitas tempat tumbuh (bonita), kerapatan tegakan dan

intensitas penjarangan. Secara fungsional dapat dirumuskan :

$$G = f(A, Si, Sd, M)$$

Dimana :

G = pertumbuhan tegakan hutan

A = umur tegakan

Si = kualitas tempat tumbuh

Sd = kerapatan tegakan

M = intensitas penjarangan

Setyarso dan Murdowo (1980) menjelaskan bahwa diameter (Dbh) pada tegakan Jati mempunyai hubungan erat dan nyata dengan jarak rata-rata pohon (kerapatan tegakan), umur tegakan, dan bonita.

Berdasarkan kedua uraian tersebut dapat dikatakan bahwa pada kualitas tempat tumbuh yang sama, hutan tanaman atau tegakan hutan yang kerapatan tegakannya relatif lebih jarang akan mempunyai grafik pertumbuhan lebih tinggi dibandingkan dengan tegakan dengan kerapatan yang lebih padat. Sedangkan pada tegakan hutan dengan kerapatan/densitas yang sama akan tetapi memiliki kualitas tempat tumbuh (bonita) yang berbeda akan memiliki grafik pertumbuhan lebih tinggi karena kualitas tempat tumbuh yang baik berarti tersedianya faktor-faktor pendukung pertumbuhan dalam intensitas yang sesuai.

Data yang tersedia belum menjangkau keseluruhan variasi tegakan dalam hal ragam site, preskripsi silvikultur dan umur. Selain itu data series yang merupakan input mendasar bagi peramalan dinamika tegakan masih terbatas pada data tegakan yang berada pada fase pembangunan tegakan dan tahap awal akselerasi (pada kelas umur muda). Berhadapan dengan kondisi ini, untuk mengantisipasi ekstrapolasi berlebih dan membuta (*blind over-extrapolation*) dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menerapkan profesional *judgement* untuk mengendalikan agar proses peramalan mematuhi *biological realism* (kenyataan biologis) dinamika tegakan JPP dan tidak menghasilkan pencilan (*outlier*) peramalan. *Profesional judgement* diatur dengan cara memilih pakar yang tepat dan berpengalaman langsung dengan pengembangan JPP.
2. Mencari acuan teoritis yang terkait dengan dinamika tegakan jati yang tidak hanya terbatas di Indonesia.
3. Proses peramalan didasarkan pada prinsip kemiripan, yaitu mencari acuan yang termirip berdasarkan data yang tersedia dan mengkoreksinya berdasarkan tingkat kemiripan. Tingkat kemiripan ini selain didasarkan pada perhitungan terhadap data yang ada juga mendasarkan pertimbangan profesional.
4. Implementasi dan pemanfaatan hasil-hasil peramalan didasarkan pada asumsi-asumsi sebagai berikut :
  - a. Tegakan JPP yang diacu untuk peramalan adalah tegakan yang dianggap lebih unggul dibanding tegakan jati konvensional. Keunggulan yang dimaksud, mencakup keunggulan kuantitas dan kualitas produksi yang dihasilkan sesuai dengan standar manajemen tertentu (silvikultur intensif). Keunggulan kuantitas produksi adalah peningkatan produksi akibat bertambahnya parameter tegakan (luas bidang dasar dan volume per hektar). Keunggulan kualitas produksi adalah kelebihan dalam hal perbaikan kualitas kayu dan ragamnya produknya. Perbaikan kualitas yang dimaksudkan adalah perbaikan produk akhirnya yang berupa kayu pertukangan atau *sawn timber* dengan bentuk batang yang

bagus/lurus, percabangan yang ringan, kayunya mudah dikerjakan, kekuatan kayunya tinggi dan mudah diawetkan. Sedangkan ragam produk diartikan dengan variasi performan pohon-pohon yang dihasilkan. Profesional judgement menunjukkan bahwa JPP diyakini memiliki kualitas produk yang lebih baik dan ragam yang lebih kecil dibanding tegakan jati konvensional.

- b. Preskripsi silvikultur didasarkan pada prinsip silvikultur intensif yaitu prinsip yang memadukan penggunaan bibit unggul, manipulasi lingkungan, dan mengendalikan kehilangan produk, akibat hama, penyakit dan sebab-sebab lainnya, secara simultan.
- c. Ragam performa pohon per hektar hanya direpresentasikan oleh sebaran normal dimana standar deviasinya bervariasi menurut rerata diameter tegakan serta mengabaikan faktor-faktor lain (misalnya indeks tapak). Nilai standar deviasi JPP dianggap 10 % lebih rendah dibanding tegakan jati konvensional.
- d. Faktor bentuk dianggap konstan dengan nilai 0,54 (lebih tinggi dibanding tegakan konvensional yang berkisar 0,45 sampai dengan 0,50)
- e. Penjarangan dilakukan dengan menerapkan sistem penjarangan rendah

Mengacu pada metode dan asumsi peramalan, basis penilaian kemiripan adalah data dinamika tegakan jati di Costarica (Perez, 2005) dan dinamika tegakan jati menurut Tabel WvW Bonita 5. Rekonstruksi model data ini menghasilkan serangkaian model dinamika tegakan sebagai berikut:

Model relasi diameter terhadap umur dan jumlah pohon per hektar

$$D = e^{2.736051} A^{0.535752} N^{-0.182859}$$

Model relasi standar deviasi diameter terhadap rerata diameter

$$S = e^{-0.92733} D^{0.6539}$$

Model relasi tinggi diameter terhadap rerata diameter

$$H = e^{0.11880} D^{0.87386998}$$

### Biaya dan pendapatan perusahaan hutan

Sehubungan dengan proses produksi yang belum mencapai satu rotasi, maka dalam studi ini analisis biaya dan pendapatan dikembangkan dengan menggabungkan basis biaya yang telah terjadi sebelumnya (*historical cost*) dengan biaya dan pendapatan yang diestimasi untuk proyeksi waktu di masa mendatang dengan melekatkan sejumlah asumsi-asumsi tertentu. Asumsi-asumsi yang dimaksud mencakup di antaranya : (a) tidak adanya perbedaan yang bersifat materiil kualitas kayu JPP dengan tegakan jati konvensional, (b) resep silvikultur yang tetap sesuai dengan rencana dan (c) perubahan harga input dan output yang terjadi selama periode analisis bekerja dalam bobot yang sama.

Analisis biaya pembangunan tegakan JPP bertujuan untuk mengetahui struktur dan besaran biaya sejak penyiapan lahan dan penanaman sampai dengan tegakan siap ditebang. Analisis pendapatan atau benefit proyek bertujuan untuk mengetahui jenis benefit dan besaran pendapatan yang dihasilkan dari proyek pembangunan tegakan tersebut. Manfaat atau benefit yang dimasukkan ke dalam analisis finansial adalah nilai output proyek yang benar-benar diterima (*cash inflow*) sehubungan dengan adanya proyek pembangunan tegakan tersebut begitu juga dari sisi biaya hanya memperhitungkan biaya yang benar-benar ditanggung oleh investor atau pengelola hutan (*cash outflow*).

Analisis biaya dan pendapatan perusahaan tegakan JPP dalam penelitian ini menggunakan basis biaya dan pendapatan per ha dan bukan untuk keseluruhan areal. Model analisis finansial didasarkan pada skenario pengelolaan di tingkat tegakan (*stand level management*) sebagai berikut:

- a) Penyiapan lahan dan pembuatan tanaman dilakukan pada tahun ke-1 dengan menggunakan sistem tumpangsari. Jarak tanam awal (*initial spacing*) tanaman pokok adalah 6 x 2 m, sehingga rata-rata jumlah tanaman adalah sebesar 834 batang/ha. Selain tanaman pokok komposisi pertanaman juga terdiri dari tanaman pengisi, tanaman tepi dan tanaman pagar dan tanaman sela.
- b) Pemeliharaan tanaman muda dilakukan sejak bibit ditanam sampai dengan tanaman berumur 5 tahun. Kegiatan pemeliharaan tanaman ini meliputi kegiatan penyulaman, pendangiran, pemupukan dan babat tumbuhan bawah.
- c) Penjarangan dilakukan sebanyak 3 kali selama daur dengan penjarangan pertama pada saat tegakan berumur 6 tahun, penjarangan kedua pada saat tegakan berumur 10 tahun dan penjarangan ketiga pada saat tegakan berumur 15 tahun. Tipe penjarangan yang digunakan adalah

penjarangan rendah (*low thinning*) yang bertujuan untuk memberikan kesempatan pohon-pohon terbaik tumbuh secara optimal sampai dengan akhir daur.

- d) Pengelola menjual tegakan dalam bentuk *stumpage* baik untuk hasil tebangan penjarangan maupun tebangan akhir daur. Dengan demikian biaya-biaya untuk mengekstraksi pohon dari petak-petak tebangan tidak diperhitungkan di dalam analisis biaya namun diperhitungkan sebagai komponen untuk menghitung *stumpage value*.
- e) Tebangan akhir dilaksanakan pada saat tegakan berumur 20 tahun dengan tebang habis (*clear cutting*) dan kemudian dilakukan permudaan kembali yang diikuti serangkaian kegiatan pembangunan tegakan sebagaimana pada rotasi atau daur yang pertama.

#### Biaya pembangunan tegakan Jati Plus Perhutani

Biaya perusahaan hutan tanaman dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) yaitu (a) biaya investasi langsung seperti biaya-biaya yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan teknik kehutanan dari mulai penyiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, penjarangan dan persiapan eksploitasi, (b) biaya investasi tetap seperti biaya untuk

Tabel 1. Rejim silvikultur pembangunan tegakan Jati Plus Perhutani KPH Randublatung

No	Tahun	Kegiatan
1	1	Penyiapan lahan, penanaman, pemeliharaan tanaman tahun pertama (penyulaman, pendangiran, pemupukan dengan pupuk kompos, kandang dan kimia)
2	2	Pemeliharaan tahun kedua: penyulaman, pendangiran, pemupukan dengan pupuk kimia)
3	3	Pemeliharaan tahun ketiga: penyulaman, pendangiran, pemupukan dengan pupuk kimia)
4	4	Pemeliharaan tahun keempat: babat tumbuhan bawah, babat jalur, dangir piringan, pemupukan dengan pupuk kandang
5	5	Pemeliharaan tahun kelima: babat tumbuhan bawah, babat jalur, dangir piringan, pemupukan dengan pupuk kandang
6	6,10,15	Penjarangan1, Penjarangan 2, Penjarangan3
7	8,9,10	Persiapan eksploitasi
8	20	Tebangan Akhir Daur

Tabel 2. Rekapitulasi biaya pembangunan tegakan Jati Plus Perhutani

No	Komponen Biaya	Biaya Selama Daur (Rp/h)
1	Penyiapan lahan dan pembuatan tanaman	7.121.126
2	Penjarangan	1.058.455
3	Persiapan eksploitasi	1.372.400
4	Bangunan	691.539
5	Sarana Komunikasi	11.505
6	Peralatan kantor	152.775
7	Sarana mobilitas dan alat berat	441.842
8	Bengkel dan instalasi	6.161
9	Jembatan	64.687
10	Jalan	241.557
11	Perencanaan	51.894
12	Umum dan administrasi	2.652.181
13	Pemeliharaan sarpra	849.799
14	Perlindungan dan pengamanan hutan	1.982.754
15	Pemenuhan kewajiban finansial kepada negara	2.650.000
16	Pemenuhan kewajiban lingkungan dan sosial	258.289
17	Pendidikan dan pelatihan	18.686
18	Penyuluhan, kehumasan	11.297
	<b>Jumlah Biaya Pembangunan Tegakan</b>	<b>19.636.947</b>

pembangunan sarana-prasarana, infrastruktur, pengadaan peralatan mobilitas, pengadaan peralatan kantor, pengadaan alat produksi yang memiliki penggunaan lebih dari satu tahun dan penyusunan rencana karya perusahaan hutan. Biaya investasi tetap ini akan terjadi secara berulang atau periodik selama masa pakai (*useful life time*) dari alat produksi yang bersangkutan, (c) biaya operasional atau biaya rutin, yang termasuk ke dalam biaya ini adalah biaya-biaya yang terjadi setiap tahun untuk selama daur seperti biaya operasional dan perawatan, biaya umum dan administrasi.

Biaya total pembangunan tegakan JPP selama daur atau 20 tahun adalah sebesar 19.636.947/ha yang terinci atas biaya langsung sebesar Rp 9.551.981/ha (48,64 % dari biaya total), biaya investasi tetap sebesar Rp 1.661.960/ha (8,46 % dari biaya total) dan biaya rutin atau operasional sebesar Rp 8.423.006/ha (42,89 % dari biaya total). Apabila dianalisis biaya per tahun selama daur maka proporsi

biaya terbesar yang digunakan untuk membangun tegakan JPP adalah biaya selama lima tahun pertama yang mencapai jumlah Rp 10.696.700/ha atau 54,47 % terhadap biaya total. Besarnya proporsi biaya selama lima tahun pertama merupakan hal yang lazim pada investasi pembangunan hutan, karena pada tahun-tahun awal tersebut diperlukan sejumlah biaya yang besar untuk kegiatan pembuatan tanaman dan pembangunan infrastruktur untuk mendukung kegiatan pengelolaan tegakan.

#### Pendapatan perusahaan hutan

Pendapatan perusahaan tegakan JPP dalam diperoleh dari perkalian antara kuantitas *output* dengan harga satuan *output* tersebut. *Output* atau produksi perusahaan tegakan JPP berupa kayu pertukangan dan kayu bakar yang dihasilkan dari tebangan penjarangan dan hasil tebangan pada akhir daur. Proyeksi hasil tebangan penjarangan dan tebangan akhir didasarkan pada hasil peramalan

Tabel 3. Rekapitulasi biaya tahunan pembangunan tegakan Jati Plus Perhutani

Tahun	Biaya Tahunan (Rp/ha)	Biaya Kumulatif (Rp/ha)	Prosentase Biaya Tahunan	Preosentase Biaya Kumulatif
1	5.360.228	5.360.228	27,30%	27,30%
2	1.344.773	6.705.001	6,85%	34,14%
3	1.344.773	8.049.775	6,85%	40,99%
4	1.330.875	9.380.650	6,78%	47,77%
5	1.316.050	10.696.700	6,70%	54,47%
6	729.805	11.426.505	3,72%	58,19%
7	421.150	11.847.655	2,14%	60,33%
8	512.885	12.360.540	2,61%	62,95%
9	512.060	12.872.601	2,61%	65,55%
10	581.150	13.453.751	2,96%	68,51%
11	604.584	14.058.335	3,08%	71,59%
12	475.165	14.533.501	2,42%	74,01%
13	474.340	15.007.841	2,42%	76,43%
14	581.150	15.588.991	2,96%	79,39%
15	421.150	16.010.142	2,14%	81,53%
16	569.805	16.579.946	2,90%	84,43%
17	421.150	17.001.096	2,14%	86,58%
18	1.106.850	18.107.947	5,64%	92,21%
19	1.025.850	19.133.797	5,22%	97,44%
20	503.150	19.636.947	2,56%	100,00%
<b>JUMLAH</b>	<b>19.636.947</b>		<b>100.00%</b>	

dinamika tegakan sebagaimana dijelaskan pada sub bab sebelumnya

Sebagaimana diketahui bahwa harga kayu pertukangan seperti jati akan bervariasi menurut ukuran sortimen, kelas panjang dan kelas mutu. Dalam studi ini harga kayu yang dipergunakan untuk estimasi pendapatan didasarkan pada harga rata-rata di masing-masing sortimen kayu pertukangan ( $A_{III}$ ,  $A_{II}$ ,  $A_I$ ) dan kayu bakar. Dalam hal penggunaan harga produk atau harga output ini untuk menghindari disparitas harga karena perbedaan lokasi dengan biaya-biaya yang dipergunakan untuk menghasilkan output yang dimaksud maka harga jual kayu yang dipakai adalah harga kayu berdiri ketika pohon masih berdiri di petak. Harga kayu berdiri atau *stumpage sales price* (SSP) diperoleh dengan cara mengurangi harga jual kayu di TPK dengan biaya-biaya pemasaran, penataan hasil, pengangkutan (termasuk biaya muat dan bongkar),

dan biaya pemanenan serta provisi sumber daya hutan (PSDH).

*Stumpage sales price* adalah harga tegakan ketika masih dalam keadaan berdiri dan siap untuk dipanen atau ditebang. Untuk menghitung harga tegakan ketika masih berdiri ini dilakukan dengan metode nilai sisa (*residual approach*) yaitu dengan cara mengurangi harga jual di lokasi penjualan (TPK) dengan semua biaya-biaya yang diperlukan untuk membawa kayu tersebut dari petak sampai dengan TPK. Harga jual yang dipergunakan merupakan harga rata-rata untuk masing-masing sortimen. Penggunaan harga rata-rata ini tidak dapat dihindarkan karena harga kayu jati dipengaruhi oleh tiga variabel yaitu: kelas diameter, kelas panjang dan kelas mutu atau kelas kualitas. Harga acuan yang digunakan adalah Harga Jual Dasar (HJD) tahun 2011. Harga Jual Dasar merupakan harga terendah yang digunakan sebagai acuan untuk menetapkan

Tabel 4. *Stumpage sales price* tegakan Jati Plus Perhutani menurut sortimen

No	Sortimen	Harga Jual*	Biaya Eksploitasi dan Pemasaran*	<i>Stumpage Sales Price</i> *
1	AI	900.061.40	520.178.44	379.882.95
2	AII	1.919.866.55	520.178.44	1.399.688.11
3	AIII	4.988.743.51	520.178.44	4.468.565.06
4	Kayu Bakar			71.621.38

\*Keterangan: satuan harga jual, biaya eksploitasi dan pemasaran, *stumpage sales price* adalah Rp/m<sup>3</sup> untuk Sortimen AIII, AII, dan AI sedangkan untuk kayu bakar dalam Rp/sm.

harga penjualan kayu jati pada masing-masing saluran penjualan yang berlaku.

Sumber pendapatan dari proyek pembangunan tegakan JPP berasal dari dua sumber yaitu tebangan penjarangan dan tebangan akhir daur. Tebangan penjarangan dilakukan pada saat tegakan berumur 6, 10, dan 15 tahun dan semuanya merupakan tebangan yang menghasilkan, baik kayu perkakas maupun kayu bakar. Dalam penelitian ini diasumsikan bahwa tidak ada perbedaan harga antara kayu yang dihasilkan dari tegakan JPP dengan tegakan non-JPP, baik untuk tebangan penjarangan maupun tebangan akhir daur.

Tabel 5 menunjukkan bahwa tegakan JPP dengan daur pendek atau 20 tahun yang ditanam dengan jarak tanam awal 6 x 2 m mampu menghasilkan produk kayu pertukangan sebesar 130,176 m<sup>3</sup>/ha dan 6,50 sm/ha kayu bakar. Berdasarkan rekonstruksi model pertumbuhan dan hasil tegakan JPP di mana model yang digunakan adalah kemiripan di antara

pertumbuhan dan hasil jati menurut Tabel WvW Bonita V dengan model jati berdaur pendek di Costarica (Perez, 2005) rata-rata diameter setinggi dada (DBH) pada umur 20 tahun adalah 28 cm, sehingga sortimen kayu perkakas yang mampu dihasilkan dari tebangan akhir daur masih kayu sortimen AI dan AII dan belum mampu menghasilkan kayu sortimen AIII.

#### Evaluasi finansial pembangunan jati berdaur pendek (Jati Plus Perhutani)

Evaluasi finansial pembangunan tegakan JPP dengan menggunakan model daur berkelanjutan dalam penelitian ini adalah dengan mengestimasi besarnya Nilai Harapan Lahan atau *Land Expected Value (LEV)*. *LEV* adalah pendapatan bersih yang didapat dari sebidang lahan kosong yang dihitung untuk tingkat bunga tertentu (Davis, 1966). Lebih lanjut lagi Davis menyatakan asumsi yang digunakan untuk menghitung *LEV* yaitu :

Tabel 5. Proyeksi perolehan volume kayu hasil tebangan penjarangan dan akhir daur

Tahun	Volume Kayu Pertukangan(m <sup>3</sup> /ha )				Volume Kayu Bakar (sm/ha)
	AIII	AII	AI	Jumlah	
6	-	-	10,04	10,04	0,50
10	-	-	9,72	9,72	0,49
15	-	-	8,54	8,53	0,43
20	-	65,20	36,67	101,88	5,09

Sumber: Suprijadi (2010), data diolah

- Semua biaya untuk penanaman hutan dimasukkan dalam analisis termasuk biaya pengelolaan, administrasi, dan pajak.
- Tingkat bunga secara nyata menggambarkan pandangan dari pemilik hutan
- Resep-resep pengelolaan hutan pada saat yang akan datang telah direncanakan dan akan digunakan terus pada siklus produksi.
- Penjumlahan nilai manfaat bersih terkompon pada akhir daur dari tegakan berumur 1 tahun sampai dengan 20 tahun
- Membagi total nilai terkompon sebagaimana pada tahapan (b) dengan *discount factor* untuk nilai terkini (*present value*) dari suatu aliran pembayaran/penerimaan periodik sampai tak berhingga (*infinite*).

Berdasarkan aliran biaya dan manfaat selama daur maka *LEV* dari penanaman JPP dapat dihitung dengan langkah sebagai berikut:

- Saldo tahunan atau manfaat bersih tahunan yaitu selisih antara biaya dan pendapatan tahunan dilakukan proses pengkomponan (*compounding*) menjadi nilai manfaat bersih yang diterima pada akhir daur

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai lahan sebagai aset produktif bagi kegiatan perusahaan hutan ketika digunakan untuk penanaman tegakan jati berdaur pendek atau JPP adalah sebesar Rp 19.808.282/ha. Dengan mengasumsikan bahwa model pertumbuhan dan hasil mengikuti dalam model yang dikembangkan oleh (Suprijadi, 2010), biaya input serta harga kayu jati sebagaimana yang

Tabel 6. Nilai Harapan Lahan penanaman Jati Plus Perhutani KPH Randublatung

Tahun	Biaya (Rp/ha)	Pendapatan (Rp/ha)	Net Benefit (Rp/ha)	Compounding Factor ( $i=10\%$ )	Net Future Value (Rp/ha)
1	5.360.228,17	0,00	-5.360.228,17	6,12	-32.782.667,94
2	1.344.773,29	0,00	-1.344.773,29	5,56	-7.476.828,33
3	1.344.773,29	0,00	-1.344.773,29	5,05	-6.797.116,66
4	1.330.875,29	0,00	-1.330.875,29	4,59	-6.115.336,03
5	1.316.050,29	0,00	-1.316.050,29	4,18	-5.497.468,69
6	729.804,50	3.849.978,80	3.120.174,30	3,80	11.848.856,69
7	421.150,29	0,00	-421.150,29	3,45	-1.453.925,04
8	512.885,29	0,00	-512.885,29	3,14	-1.609.653,76
9	512.060,29	0,00	-512.060,29	2,85	-1.460.967,78
10	581.150,29	3.727.270,31	3.146.120,01	2,59	8.160.225,06
11	604.584,42	0,00	-604.584,42	2,36	-1.425.578,43
12	475.165,29	0,00	-475.165,29	2,14	-1.018.559,01
13	474.340,29	0,00	-474.340,29	1,95	-924.355,04
14	581.150,29	0,00	-581.150,29	1,77	-1.029.543,20
15	421.150,29	3.273.248,90	2.852.098,61	1,61	4.593.333,33
16	569.804,50	0,00	-569.804,50	1,46	-834.250,77
17	421.150,29	0,00	-421.150,29	1,33	-560.551,04
18	1.106.850,29	0,00	-1.106.850,29	1,21	-1.339.288,86
19	1.025.850,29	0,00	-1.025.850,29	1,10	-1.128.435,32
20	503.150,29	105.561.874,25	105.058.723,95	1,00	105.058.723,95
<b>Jumlah</b>	<b>19.636.947,31</b>	<b>116.412.372,26</b>	<b>96.775.424,95</b>		<b>58.206.613,14</b>
<b>LEV</b>	<b>10.162.656,25</b>				

diproyeksikan dalam studi ini maka kegiatan pembangunan tegakan JPP di KPH Randublatung merupakan kegiatan investasi yang layak di laksanakan dari aspek finansial.

### KESIMPULAN

1. Biaya total pembangunan tegakan JPP di KPH Randublatung selama daur adalah sebesar Rp 19.636.947/ha yang terinci atas biaya langsung sebesar Rp 9.551.981/ha (48,64 % dari biaya total), biaya investasi tetap sebesar Rp 1.661.960/ha (8,46 % dari biaya total) dan biaya rutin atau operasional sebesar Rp 8.423.006/ha (42,89 % dari biaya total)
2. Dengan menggunakan model dinamika tegakan JPP sesuai dengan skenario kemiripan antara model pertumbuhan kondisi antara dinamika tegakan dalam Tabel Normal WvW 1932 bonita V dan model yang dikembangkan oleh Perez (2005) pendapatan total dari kegiatan pembangunan tegakan JPP di KPH Randublatung adalah sebesar Rp 116.412.372/ha yang terinci atas hasil tebang penjarangan pertama pada tahun kelima sebesar Rp 3.849.979/ha (3,31 % dari pendapatan total), hasil tebang kedua pada tahun kesepuluh sebesar Rp 3.727.270/ha (3,20 % dari pendapatan total), hasil tebang penjarangan ketiga pada tahun kelimabelas sebesar Rp 3.273.249/ha (2,8 1% dari pendapatan total) dan hasil tebang akhir daur pada tahun keduapuluh sebesar Rp 105.561.874/ha (90,68 % dari pendapatan total).
3. Nilai Harapan Lahan (*Land Expected Value/LEV*) dari kegiatan pembangunan jati berdaur pendek dengan menggunakan bahan pertanaman JPP adalah sebesar Rp 10.162.656/ha. Dengan menggunakan indikator LEV ini dapat

disimpulkan bahwa secara finansial kegiatan investasi pembangunan tegakan jati berdaur pendek layak untuk dilaksanakan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Davis J. 1966. *Forest Management*. McGraw-Hill Series in Forestry. California.
- Filius AM. 1991. *Forest Resources Economic*. FONC Project Wageningen Agricultural University-Gadjah Mada University, Yogyakarta
- Gregersen H, Contreras H, & Arnoldo H. 1979. *Economic Analysis of Forestry Projects*. FAO. Rome
- Gray C, Simanjuntak P, Sabar LK, Maspaitela PFL, & Varley RCG. 1997. *Pengantar Evaluasi Proyek*. Gramedia. Jakarta
- Kusuma RA. 2011. *Kelayakan Finansial Pengelolaan Jati Plus Perhutani (JPP) di KPH Bojonegoro Perum Perhutani Unit II Jawa Timur*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor
- Perez D. 2005. *Stand Growth Scenarios for Tectona grandis Plantation in Costa Rica*. Department of Forest Ecology Faculty of Agriculture and Forestry University of Helsinki. Helsinki.
- Riyanto S. 1999. *Analisis Finansial Penetapan Daur Jati: Studi Kasus di Kesatuan Pemangkuan Hutan Ngawi Perum Perhutani Unit II Jawa Timur*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Sanwo SK, Olubanjo OO, Aihonsu JOY, Akinleye SO, & Gbotoku FAO. 2006. Economic viability of teak (*Tectona grandis* L.f) planting venture in Ogun State, Nigeria. *Nigerian Journal of Forestry* **36** (2): 11-16.
- Suprijadi. D. 2009. *Konstruksi Model Pertumbuhan Tegakan Jati Plus Perhutani. Technical Note Pengkajian Penetapan Daur Jati Plus Perhutani*. Laporan Kerjasama Penelitian Fakultas Kehutanan UGM-Perum Perhutani. (Tidak Dipublikasikan). Bagian Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Ying Z, Irland L, Zhou X, Song Y, Wen Y, Liu J, Song W, & Qiu Y. 2010. Plantation development: economic analysis of forest management in Fujian Province, China. *Forest Policy and Economics* **12** (3):223-230.

Zilberman D. 1999. *Forestry Economic*. Department of Agricultural and Resources Economic University of California at Barkley. California.