

ANALISIS PEREMAJAAN OPTIMUM KARET RUBBER OPTIMAL REPLANTING ANALYSIS (Studi Kasus di Kebun Musi Landas Sumatera Selatan)

Tirta Jaya Jenahar

Dosen STIE Palembang, Sekretaris Bappeda Sumsel

A b s t r a c t

The case study on rubber replanting in Musi Landas, South Sumatra shows that both, Sutardi formula (1973) and Jenahar's (1986) provide the some economic live which is 25 years for the area of 2577 ha with replanted area of 103,08 ha per year. The result shows attaints that the net present value (NPV) is Rp.1.6 nillion per ha with the investment payback period of 17 years and the internal rate of return (IRR) 16.15 % per year.

The method used in this research is optimum replanting analysis method. The analical method shows that the cash flow method developed by Jenahar (1986) is simpler than Sutardi's marginal method (1973) and gives similar result in term of the rubber tree's economic life. However, the cash flow formula could be used for feasibility assessment.

Keyword : Rubber optimal replanting, economic life and feasibility study

PENDAHULUAN

Peranan perkebunan di Indonesia diarahkan kepada sasaran yang dituangkan pemerintah di dalam Tri Dharma Perkebunan yaitu : (1) Perkebunan sebagai sumber devisa negara; (2) perkebunan sebagai lapangan kerja bagi masyarakat; (3) Perkebunan harus memelihara kesuburan dan pengawetan tanah. Pemberdayaan masyarakat termasuk perkebunan mencakup keberdayaan ekonomi, hukum, politik, sosial budaya dan seluruh aspek kehidupan lainnya (Lakitan, 1999).

Perkebunan karet di Sumatera Selatan tahun 2001 mencapai luas tanaman 868.690 hektar, yang terbesar di 6 Kabupaten yaitu MUBA (Musi Banyuasin) : 209.308 ha, MURA (Musi Rawa) : 217.037 ha, Lahat : 51.717 ha, Muara Enim : 106.152 ha, OKU (Ogan Komering Ulu) : 88.041 ha dan OKI (Ogan Komering Ilir) : 136.435 ha Perkembangan luas areal dan produksi tanaman karet di Sumatera Selatan tahun 2001 : Perkebunan Rakyat 710.621 ha, dengan produksi 296.924 ton. Perkebunan Negara 8.820 ha dengan produksi 10.696 ton dan perusahaan swasta 37.321 ha dengan produksi 15.199 ton. (Dinas Perkebunan Propinsi Sumatera Selatan, 2002).

Keuntungan maksimum suatu perusahaan perkebunan hanya akan dicapai apabila ada penentuan saat peremajaan optimum yaitu pada saat umur tanaman memberikan keuntungan rata-rata yang maksimum (Sutardi, 1973). Penentuan saat peremajaan optimum terutama diperuntukan bagi perkebunan yang menginginkan kontinuitas di dalam penerimaan, biaya dan keuntungan tujuan penelitian adalah untuk menentukan saat peremajaan optimum karet rakyat pada umur ekonomi di Sumatera Selatan dengan menggunakan analisis ekonomi Peremajaan Optimum Karet dan kelayakan proyek.

Selanjutnya perlu dinilai apakah investasi yang dikorbankan untuk peremajaan karet cukup layak dibandingkan dengan penerimaan yang diperoleh selama umur ekonomi dari hasil peremajaan karet, karena itu penentuan umur ekonomi sangat penting dilakukan bila perkebunan ingin mengadakan peremajaan untuk menjawab pertanyaan tersebut dilakukan penelitian pada perkebunan karet rakyat yang ada di Sumatera Selatan, karena perkebunan karet rakyat di Sumatera Selatan merupakan salah satu Sub Sektor Unggulan dan mata pencarian pokok masyarakat.

METODE PENELITIAN

Masyarakat perkebunan umumnya, dan khususnya yang mengusahakan tanaman tahunan biasanya membedakan pengertian peremajaan tanaman (*replanting*) dan penanaman baru (*new planting*). Perbedaan pengertian tersebut didasarkan atas pelaksanaan fisik kedua kegiatan tersebut, *replanting* dilakukan di atas lahan bekas tanaman lama yang serupa sedangkan *new replanting* dilakukan diatas lahan baru bagi tanaman tersebut (Rajino, 1984).

Peremajaan optimum adalah peremajaan yang dilakukan pada saat umur ekonomi mencapai keuntungan rata-rata tahunan maksimum dan luas peremajaannya seluas tanaman dibagi umur ekonomi (Sutardi, 1973). Umur ekonomi adalah umur pada saat tanaman memberikan keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum sedangkan luas optimum adalah ratio antara luas tanaman dengan umur ekonomi (Sutardi, 1973).

Secara teknik Wargadipura (1978) berpendapat bahwa tanaman karet yang berumur 30 tahun selain produksinya rendah juga keadaan kulit dan persediaan cadangan kulitnya telah jauh berkurang. Secara ekonomi Sutardi (1973) berpendapat bahwa walaupun tanaman karet sampai umur 30 tahun, masih memperoleh keuntungan tetapi tidak optimum lagi.

Keuntungan rata-rata tahun ke- j (A_j) di tentukan dengan metode (1) yang digunakan Sutardi (1973) dan metode (2) yang dikembangkan Jenahar (1986) :

$$\text{Rumus metode (1)} : A_j = r \cdot S_j / (1 + r)^j - 1$$

Keterangan : r = tingkat bunga riil
 S_j = jumlah keuntungan marjinal tahun ke - j
 J = umur perusahaan (1 - n tahun)

$$\text{Rumus metode (2)} : A_j = \sum_{J=1}^n \frac{(R_j - C_j) (1 + p)^j / j}{(1 + i)^j}$$

Keterangan : R_j = Penerimaan tahun ke - j
 C_j = biaya tahun ke- j
 p = tingkat inflasi
 i = tingkat bunga
 J = umur perusahaan (1- n tahun)

AGRO EKONOMI

Umur ekonomi ditentukan pada saat nilai A_j maksimum (A_j^*), sedangkan luas optimum (L_o) ditentukan dari luas tanaman (L) dibagi umur ekonomi (U_e)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis peremajaan optimum yaitu kombinasi antara metode penentuan saat peremajaan optimum dengan studi kelayakan proyek. Studi kasus dilakukan di perkebunan karet rakyat di Sumatera Selatan.

Data yang dikumpulkan adalah data *cross section* berdasarkan komposisi umur tanaman per tahun rata-rata. Data dikumpulkan data primer dari perkebunan karet rakyat dan data sekunder dari instansi terkait.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan analisis ekonomi terhadap umur ekonomi keuntungan rata-rata tahunan maksimum dan luas optimum tanaman karet dengan menggunakan metode 1 dan 2 dapat diuraikan sebagai berikut : dengan metode 1.

Pada keadaan normal : harga jual riil Rp 1.017,-/kg, tingkat bunga riil 3,5 persen dan biaya produksi tetap diperoleh keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum sebesar Rp 93.341,- per hektar dengan umur ekonomi 25 tahun dan luas optimum tanaman karet seluas 102.08 hektar.

Pada keadaan pesimis : harga jual riil Rp 966,-/kg, tingkat bunga riil 3,8 persen dan biaya produksi naik lima persen setiap tahunnya diperoleh keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum sebesar Rp 26.327,- per hektar dengan umur ekonomi 25 tahun dan luas optimal tanaman karet seluas 103.08 ha.

Pada keadaan optimis : harga jual riil Rp 1.017,-/kg tingkat bunga riil 3,5 persen dan biaya produksi tetap diperoleh keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum sebesar Rp 299.567,- per hektar dengan umur ekonomi 27 tahun dan luas optimum tanaman karet seluas 95, 44 hektar.

Pada keadaan normal : harga jual riil Rp 1.017,-/kg, tingkat inflasi 8,26 persen dan biaya produksi tetap diperoleh keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum sebesar Rp 61.691,- per hektar dengan umur ekonomi 25 tahun dan luas optimum tanaman karet seluas 103, 08 ha.

Pada keadaan pesimis : harga jual riil Rp 966,-/Kg, tingkat inflasi 7,85 persen dan biaya produksi naik sepuluh persen setiap tahunnya per hektar diperoleh keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum sebesar Rp 14.368 dengan umur ekonomis 25 tahun dan luas optimum tanaman karet seluas 103,08 ha.

Pada keadaan optimis : harga jual riil Rp 1.017,-/kg tingkat inflasi 8,26 persen dan biaya produksi tetap diperoleh keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum sebesar Rp 194.443,- per hektar dengan umur ekonomi 27 tahun dengan luas optimum tanaman karet seluas 95,44 ha.

Hasil analisis penilaian kelayakan peremajaan optimum dapat dijelaskan pada table 1.

AGRO EKONOMI

Tabel 1. Hasil Analisis

No.	Keadaan	Harga jual riil (Rp/kg)	NPV (Rp)	Payback Period (PP) th.	IRR (%)
1.	Normal	Rp. 1.017,-	1.603.974	17	16,15
2.	Pesimis	Rp. 966,-	373.558	21	13,29
3.	Optimis	Rp. 1.017,-	5.444.416	14	21,18

Catatan : NPV = *net present value*

IRR = *internal rate of return*

Pada keadaan normal : harga jual riil Rp 1.017,-/kg dan tingkat inflasi 8,26 persen diperoleh NPV = Rp 1.603.974,-, Payback period pada umur 17 tahun adalah lebih kecil dari umur ekonomi 25 tahun, dan IRR = 16,15 persen adalah lebih besar dari pada bunga bank 12 persen.

Pada keadaan pesimis : harga jual riil Rp 966,-/kg dan tingkat inflasi 7,85 persen diperoleh NPV = Rp 373.558,- Payback period pada umur 21 tahun adalah lebih kecil dari umur ekonomi 24 dan IRR = 13,29 persen adalah lebih besar dari pada bunga bank 12 persen.

Pada keadaan optimis : harga jual riil Rp 1.017,-/kg dan tingkat inflasi 8,26 persen diperoleh NPV = Rp.5.444.416,-, Payback period pada umur 14 tahun dan IRR = 21,18 persen, pada harga ini peremajaan dikatakan layak karena NPVnya positif. Payback period 14 tahun adalah lebih kecil dari umur ekonomi 27 tahun dan TKI = 21,18 persen adalah lebih lebih besar pada bunga bank 12 persen.

Dari hasil perhitungan diperoleh umur ekonomi 25 tahun, bila dilihat komposisi luas tanaman menurut umur maka masih terdapat 117 hektar (4,54 persen) areal Kebun seluas 2.577 telah \geq umur ekonomi. Berdasarkan perhitungan umur ekonomi di atas seharusnya perusahaan sudah melakukan peremajaan optimum tetapi karena saat itu (1980-1982) harga jual karet relatif tinggi dan masih terdapat areal cadangan seluas 752 hektar dari konsesi seluas 3.055,72 hektar maka perusahaan memanfaatkan dananya untuk perluasan areal bukan untuk peremajaan tanaman.

Hasil penelitian Nurdjanah (1977) menggunakan metode penentuan titik optimal peremajaan Sutardi (1973) dengan bunga berganda dan harga konstan tahun 1974 di Kebun Balong Kabupaten Jepara provinsi Jawa Tengah yang mempunyai luas areal 2581,52 hektar, diketahui umur ekonomi 24 tahun sedangkan luas optimum peremajaan per tahun seluas 107,56 hektar.

Dari hasil pengujian hipotesis diketahui bahwa baik metode 1 yang digunakan Sutardi (1973) dengan bunga riil dan metode 2 yang dikembangkan akan menghasilkan perhitungan umur ekonomi yang sama juga menghasilkan luas optimum peremajaan yang sama. Dengan dasar ini dapat dikatakan bahwa baik metode (1) yang digunakan Sutardi (1973) dengan bunga riil maupun metode (2) yang dikembangkan sama-sama dapat digunakan untuk menentukan peremajaan optimum karena metode (2) merupakan alternatif dari metode (1).

Persamaan lainya yaitu baik metode (1) maupun metode (2) sama-sama dapat menilai kelayakan investasi untuk peremajaan optimum pada umur ekonomi. Bila nilai jumlah keuntungan marjinal (S_j) dan keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum (A) positif pada metode (1) berarti investasi tersebut layak dilakukan pada umur ekonomi, juga bila nilai kini bersih (NPV) dan keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum (A) pada metode (2) positif berarti investasi tersebut layak dilakukan pada umur ekonomi.

AGRO EKONOMI

Adapun factor-faktor yang akan menghambat peremajaan optimum karet di Perkebunan Rakyat di Sumatera Selatan antara lain sebagai berikut :

1. Faktor teknik seperti kesulitan mendapatkan bahan tanaman yang terjamin mutunya dalam waktu singkat sebagai gambaran keperluan bahan sambung bagi peremajaan seluas 75.000 hektar adalah tiga juta meter, keperluan biji paling sedikit 75 juta butir, padahal tanaman karet yang cukup tua (+ sepuluh tahun) hanya mampu menghasilkan \pm sepuluh ribu butir per hektar.
2. Faktor ekonomi seperti tidak sesuainya biaya yang tersedia di dalam Rancangan Anggaran Belanja (RAB) dengan realisasi anggaran karena adanya perubahan harga faktor produksi pada saat pelaksanaan penanaman.
3. Faktor administrasi seperti kurangnya data yang terkumpul dalam inventarisasi pekerjaan-pekerjaan yang lalu sering merupakan hambatan dalam perencanaan dan evaluasi peremajaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis peremajaan optimum karet pada Perkebunan Karet Rakyat Sumatera Selatan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perkebunan sudah harus melakukan peremajaan optimum pada umur ekonomi dan luas optimum karena masih terdapat 117 hektar (4,54 persen) dari areal kebun 2.577 hektar telah melebihi umur ekonomi dan komposisi luas tanaman yang ditanam di kebun belum sesuai dengan luas optimum. Umur ekonomi yang diperoleh yaitu 25 tahun dengan luas optimum 103,08 hektar dan Investasi peremajaan optimum karet layak dilakukan pada umur ekonomi.
2. Baik metode (1) yang digunakan Sutardi (1973) dengan bunga riil maupun metode (2) yang dikembangkan, sama-sama dapat digunakan untuk menentukan umur ekonomi, luas optimum dan menilai kelayakan investasi karena metode (2) merupakan alternatif metode (1).
3. Dari analisis kepekaan dapat diketahui bahwa peningkatan harga jual riil per kg dan tingkat bunga riil pada metode (1) atau tingkat inflasi pada metode (2) tidak meningkatkan umur ekonomi walaupun meningkatkan keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum, tetapi peningkatan produktivitas tanaman akan meningkatkan umur ekonomi dan keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum.
4. Walaupun keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum per hektar inflasi jual riil Rp 1.017,- per kg dan tingkat inflasi 8,26 persen per tahun adalah Rp 61.691,- per hektar relatif kecil dibandingkan dengan kebun di Jawa sebesar Rp 194.443,- tetapi akan membuka lapangan kerja bagi masyarakat karena 66,17 persen biaya eksploitasi digunakan digunakan untuk biaya tenaga kerja.

Berdasarkan hasil analisis yang mendasari metode peremajaan optimum, maka diajukan saran-saran sebagai berikut.

1. Perkebunan supaya melakukan peremajaan optimum pada umur ekonomi dengan luas yang optimum. Untuk maksud itu perlu ditunjang dengan :
 - a. kontinuitas bibit agar dikontrakan dengan PT. Pertani atau mengadakan pembibitan sendiri.
 - b. pembuatan Rancangan Anggaran Belanja (RAB) supaya mempertimbangkan tingkat inflasi pada masa yang akan datang.

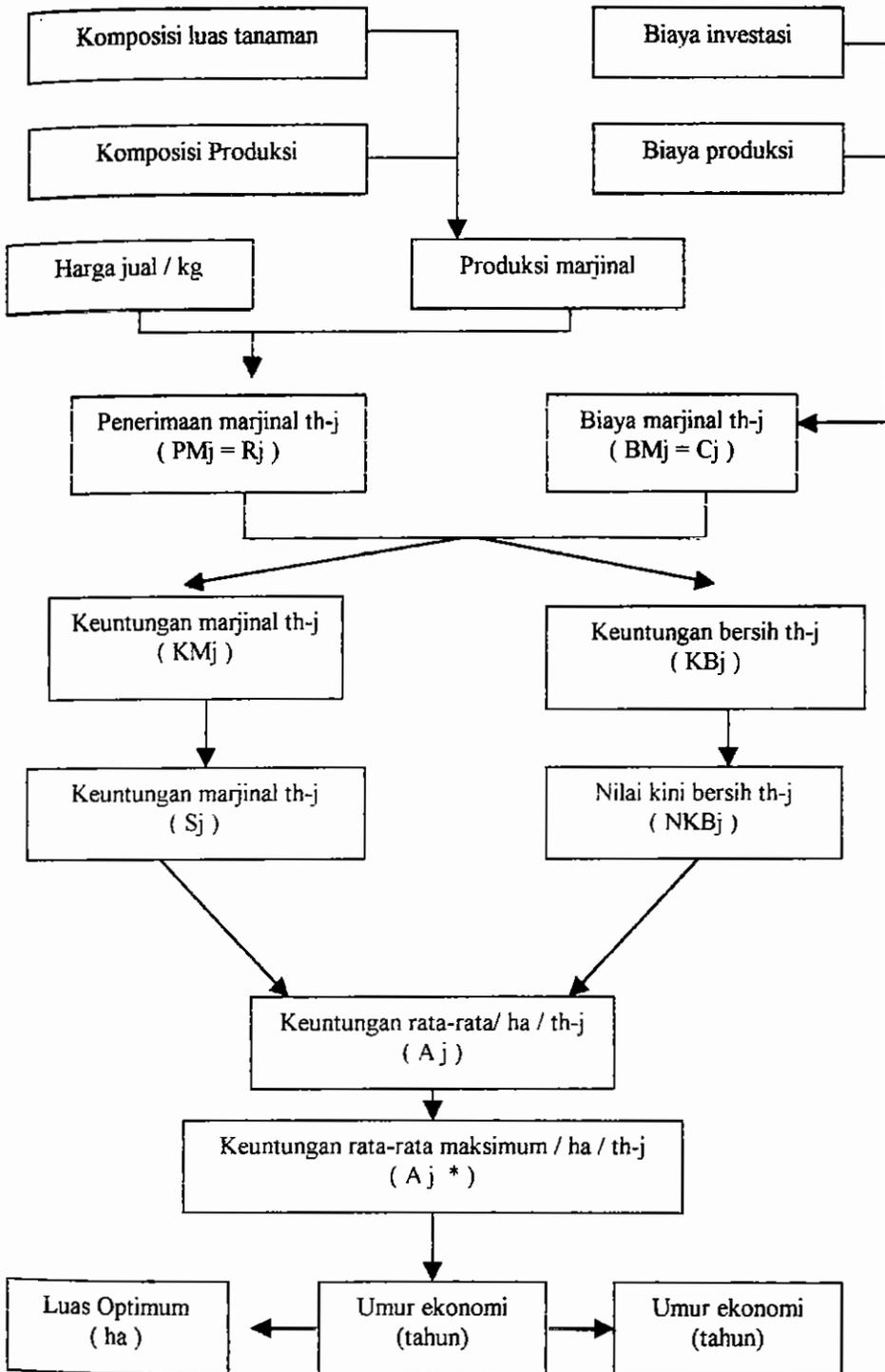
- c. membuat rencana jangka panjang tentang kontinuitas peremajaan per tahun sehingga dapat menyisihkan sebagian keuntungan untuk melakukan peremajaan optimum.
2. Penentuan saat peremajaan optimum dapat dilakukan dengan metode (1) yang digunakan Sutardi (1973) dengan bunga riil atau metode (2) yang dikembangkan karena metode (2) merupakan alternatif yang dapat digunakan selain metode (1) yang digunakan Sutardi (1973) yang menggunakan bunga riil.
3. Perlu dilakukan peningkatan produktivitas tanaman melalui peremajaan karena dalam analisis ini peningkatan produktivitas akan meningkatkan umur ekonomi dan keuntungan rata-rata tahunan yang maksimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 1978. *Program Nasional Penelitian Karet di Indonesia*. Rapat Tahunan Pengembangan Penelitian Karet Rakyat, Palembang.
- Balai Penelitian Karet, 1982. *Laporan di Kesimpulan Temu Karya-karya seminar ANRPC Mengenai Pembangunan Karet Rakyat* tanggal 6 - Juni 1983. Medan.
- Bell, P.F., and J.Tai, 1984. *Pasar Perantara dan teknologi dalam Boediono (ED) Teori Ekonomi dan Penerapannya di Asia*. Gramedia, Jakarta : 128 - 145.
- Birowo, A.T.,1983. *Masalah Struktural Dalam Sistim Perkebunan Indonesia Dimasa Depan*. Yayasan Agro Ekonomika. Jakarta : 157 - 164.
- Dinas Perkebunan Dati I Sumatera Selatan, 1983. *Masalah Tehnis Dalam Peningkatan Produktivitas Karet Rakyat khususnya di Daerah Sumatera Selatan*.
- Dirjen Bina Produksi Perkebunan, 2001. *Statistik Perkebunan Indonesia 1999 2001 KARET* Departemen Pertanian Dirjen Bina Produksi Perkebunan, Jakarta : 03.
- Bina Produksi Perkebunan, 2002 *Manajemen Agrobisnis perkebunan dalam upaya optimal kawasan KIMBIN*. Jakarta.
- Dinas Perkebunan, 2002 *Laporan tahunan Dinas Perkebunan Propinsi Sumatera Selatan Tahun 2002*. Palembang
- Dillon, J.L ,1980. *The Analysis of Resposial Crop and Live Stock Production*. Pergamon Press Oxford. London : 66 - 82.
- Fisk, E.K. ,1984. *Ahli Ekonomi Barat dan ekonomi Pedesaan di Asia Tenggara dalam Boediono (Ed) Bunga Rampai Ekonomi Mikro*. Gadjah Mada University Press. Edisi kedua, Yogyakarta : 188 - 201.
- Gittinger, J.P. ,1976. *Economic Analysis of Agricultural Projects*. The Jhon Hopkins University Press. London.
- Koestono, 1982. *Peranan Tri Dharma Perkebunan Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Petani dan Penyediaan Devisa Negara*. Agro Ekonomika. XIII (18) : 75 - 99.
- Lempelius, C 1977. *Karet Alam Bahan Mentah Dengan Masa Depan Yang Cerah*. Ekonomi Keuangan Indonesia. XXV (1) : 3 - 15.

- Lakitan, B. 1999. *Pengembangan Perkebunan untuk pemberdayaan masyarakat Perkebunan*. Makalah lokakarya model peremajaan Karet Rakyat, Palembang.
- Nancy. dkk, 1994. *Peremajaan Karet Rakyat secara swadaya melalui pembangunan kebun Entres dengan pembibitan di tingkat Petani Makalah Konferensi Nasional karet 15 – 17 Nopember 1994*.
- Nurdjanah, S. ,1977. *Peremajaan Optimal Perkebunan Karet Balong*. Agro Ekonomi. FP UGM : 48 – 55.
- Partosudarjo, Radjino dan Maharminto, 1971. *Managemen Perkebunan*. Cetakan Ke-IX. BPPP Bogor.
- Rajino, A.Y. ,1978. *Agri-Bisnis di Sektor Perkebunan Tanaman Tahunan*. Penelitian dan Pelayanan dalam pemecahan Permasalahannya. Menara Perkebunan. 45 : 281 – 288.
- Rajino, A.Y., dan A. Priyambodo, 1980. *Penilaian Apek ekonomi Investasi Modal untuk Penanaman Ulang Tanaman Perkebunan*. Menara Perkebunan. 45 : 281 – 288.
- Rajino, A.Y. ,1984. *Pengkajian Biaya dan Manfaat Investasi Modal untuk Peremajaan Tanaman The Perkebunan disertai Doktor di UGM*. Yogyakarta (tidak diterbitkan).
- Supriadi dkk, 1999 *Percepatan peremajaan karet Rakyat melalui penerapan teknologi dan kegiatan perbendayaan masyarakat perkebunan*. Lokakarya Ekspose Tahun bagi perkebunan 26 – 28 Oktober 1999.
- Sotrisno, L. ,1982. *Tinjauan Sosio Antropologi Pelaksanaan Perkebunan Inti Rakyat*. Agro ekonomika. XIII (18) . 25 – 31.
- Sutardi, 1973. *Metode ekonomi untuk Menilai Potensi Profibilitas Tanaman Perkebunan Paremial*. Penelitian RRC Getas. 64 – 88.
- Sutardi, 1975. *Teori dan Tehnik Penentuan Titik Optimal Peremajaan Tanaman Perkebunan Paremial*. Risalah Penelitian RRC Getas RR. 50 – 63.
- Sutardi dan Sugiarto, 1982. *Prospek Pengusahaan Perkebunan Karet*. Prosiding Lokakarya Karet 1982 di Medan.
- Surakhmad, W. ,1982. *Pengantar Penelitian Ilmiah, Dasar, Metode, Tehnik. Edisi III*. Tarsito. Bandung.
- Wargadipura, R. 1978. *Tehnik Penanaman Ulang pada Perkebunan Karet Menara Perkebunan*. 46 : 123-130.
- Wharton, C.R 1984. *Pemasaran, Perdagangan dan Peminjaman Uang Studi Mengenai Monopsi Pedagang Perantara di Malaysia Barat dalam Boediono (Ed) Bunga Rampai ekonomi Mikro*. Gadjah Mada University Press, Edisi kedua. Yogyakarta : 143 – 169.

Lampiran 1 : Skema Analisis Penelitian



AGRO EKONOMI

Lampiran 2 : Penentuan umur ekonomi dengan metode 1

Umur	PM (Rp)	BM _j (Rp)	KM _j (Rp)	S _j (3 x 4 = 5)	A _j (Rp)
1	2	3	4	(3 x 4 = 5)	6
0	-	1.689.075	- 1.689.075	- 1.689.075	- 1.689.075
1	-	405.350	- 405.350	- 2.153.542	- 1.061.605
2	-	334.894	- 334.894	- 2.563.430	- 823.119
3	-	348.609	- 348.609	- 3.002.537	- 714.889
4	-	224.484	- 224.484	- 3.350.867	- 623.834
5	-	241.085	- 241.085	- 3.710.439	- 567.095
6	363.069	374.086	- 11.017	- 3.829.134	- 492.719
7	683.424	517.014	166.410	- 3.796.532	- 419.175
8	998.694	657.674	341.020	- 3.589.238	- 346.069
9	1.202.094	748.422	453.672	- 3.261.054	- 278.383
10	1.223.451	757.950	465.501	- 2.908.675	- 221.312
11	1.273.284	780.184	493.100	- 2.518.256	- 172.483
12	1.277.352	781.999	495.353	- 2.110.973	- 131.000
13	1.383.120	829.188	553.932	- 1.631.190	- 92.232
14	1.385.154	830.095	555.059	- 1.133.776	- 58.788
15	1.438.038	853.691	584.347	- 588.034	- 28.078
16	1.421.766	847.494	574.272	- 33.327	- 1.467
17	1.391.256	832.810	558.446	521.962	21.317
18	1.297.692	791.073	506.619	1.047.997	39.783
19	1.228.536	760.219	468.317	1.553.091	54.963
20	1.061.748	685.805	375.943	1.984.867	65.600
21	1.057.680	683.991	373.689	2.426.753	75.098
22	1.036.323	674.462	361.861	2.873.494	83.393
23	901.062	614.114	286.948	3.260.279	88.940
24	805.464	571.462	234.002	3.608.458	92.660
25**	603.081	481.168	121.913	3.856.335	* 93.341
26	496.296	433.525	60.771	4.051.301	92.616
27	469.854	421.727	48.127	4.241.915	91.646
28	429.174	403.579	25.595	4.415.101	90.262
29	411.885	395.865	16.020	4.584.998	88.807
30	390.528	386.336	4.192	4.745.489	87.187

Keterangan: PM_j = penerimaan marjinal tahun ke - j (MR_j)

BM_j = biaya marjinal tahun ke - j (MC_j)

KM_j = keuntungan marjinal tahun ke - j

S_j = jumlah KM tahun ke - j

A_j = keuntungan rata-rata kebun tahun ke - j

* = aj yang maksimum

** = umur ekonomi

Kedaaan normal = harga jual riil Rp 1.017,-
bunga bank riil 3,5 % inflasi 8,26 %

AGRO EKONOMI

Lampiran 3 : Menentukan umur ekonomi NKB dan MPI dengan metode 2

Umur	R _j (Rp)	C _j (Rp)	(R _j - C _j) (Rp)	NKB _j (Rp)	A _j (Rp)
1	2	3	4	5 (3 x 4)	6
0	-	1.689.075	- 1.689.075	- 1.633.335	- 1.333.335
1	-	405.350	- 405.350	- 2.012.337	- 1.006.168
2	-	334.894	- 334.894	- 2.314.746	- 771.582
3	-	348.609	- 348.609	- 2.619.082	- 654.770
4	-	224.484	- 224.484	- 2.808.546	- 561.709
5	-	241.085	- 241.085	- 3.005.271	- 500.878
6	363.069	374.086	- 11.017	- 3.013.952	- 430.564
7	683.424	517.014	166.410	- 2.887.148	- 360.893
8	998.694	657.674	341.020	- 2.635.816	- 292.868
9	1.202.094	748.422	453.672	- 2.312.802	- 231.280
10	1.223.451	757.950	465.501	- 1.992.537	- 181.140
11	1.273.284	780.184	493.100	- 1.664.626	- 138.719
12	1.277.352	781.999	495.353	- 1.346.114	- 103.547
13	1.383.120	829.188	553.932	- 1.002.122	- 71.586
14	1.385.154	830.095	555.059	- 668.532	- 44.569
15	1.438.038	853.691	584.347	- 329.026	- 20.564
16	1.421.766	847.494	574.272	- 6.860	- 403
17	1.391.256	832.810	558.446	296.376	**** 16.465*
18	1.297.692	791.073	506.619	561.844	29.571
19	1.228.536	760.219	468.317	799.281	39.964
20	1.061.748	685.805	375.943	983.493	46.833
21	1.057.680	683.991	373.689	1.160.621	52.756
22	1.036.323	674.462	361.861	1.326.353	57.667
23	901.062	614.114	286.948	1.453.471	60.561
24	805.464	571.462	234.002	1.523.624	60.945
25**	603.081	481.168	121.913	1.603.974	*** 1.691*
26	496.296	433.525	60.771	1.628.222	60.304
27	469.854	421.727	48.127	1.646.799	58.814
28	429.174	403.579	25.595	1.656.346	57.115
29	411.885	395.865	16.020	1.662.129	55.404
30	390.528	386.336	4.192	1.663.592	53.664

- Keterangan :
- R_j = penerimaan tahun ke - j
 - C_j = biaya tahun ke - j
 - NKB_j = nilai kini bersih tahun ke - j
 - A_j = keuntungan rata-rata per hektar tahun ke - j
 - * = A_j yang maksimum
 - ** = Umur ekonomis
 - *** = nilai kini bersih (NKB) pada umur ekonomi
 - **** = masa pengembalian investasi (MPI)
- Keadaan normal = harga jual riil Rp 1.017,-
bunga bank 12%, inflasi 8,26 %

AGRO EKONOMI

Lampiran 4 : Menentukan TKI dengan metode I pada keadaan normal

Umur	$(R_j - C_j)$	$(R_j - C_j) (1 + p)^j$	df 18 %	PV_i (3 x 4 = 5)
1	2	3	4	
0	- 1.689.075	- 1.828.593	1,000	- 1.828.593
1	- 405.350	- 475.070	0,847	- 402.384
2	- 334.894	- 424.980	0,718	- 305.136
3	- 348.609	- 478.989	0,609	- 291.704
4	- 224.484	- 333.808	0,516	- 172.245
5	- 241.085	- 388.147	0,437	- 169.620
6	- 11.017	- 19.203	0,370	- 7.105
7	166.410	314.016	0,314	98.601
8	341.020	696.704	0,266	185.323
9	453.672	1.003.069	0,225	225.690
10	465.501	1.114.409	0,191	212.852
11	493.100	1.278.115	0,161	205.777
12	495.353	1.389.960	0,137	190.425
13	553.932	1.682.291	0,116	195.146
14	555.059	1.825.034	0,098	178.853
15	584.347	2.080.275	0,083	172.663
16	574.272	2.213.244	0,071	157.140
17	558.446	2.330.395	0,060	139.824
18	506.619	2.288.398	0,051	116.708
19	468.317	2.290.538	0,043	98.493
20	375.943	1.990.242	0,036	71.649
21	373.689	2.141.985	0,031	66.402
22	361.861	2.245.347	0,026	58.379
23	286.948	1.927.717	0,022	42.410
24	234.002	1.701.897	0,019	32.336
25	121.913	959.884	0,016	15.358
NKB ₂ pada df 18 %				= - 712.758
NKB ₁ pada df 12 %				= 1.603.974

Keterangan : PV = Present value

$$IRR = 12 \% + \frac{1.603.974 (18\% - 12\%)}{1.603.974 - (- 712.758)} = 16,15\%$$

- Keterangan : R_j = penerimaan tahun ke - j
 C_j = biaya tahun ke - j
 PV = nilai kini tahun ke - j
 NPV = nilai kini bersih
 IRR = rata-rata tingkat keuntungan intern

Keadaan normal = harga jual riil Rp.1.017,-
 bunga bank 12 % inflasi 8,26 %