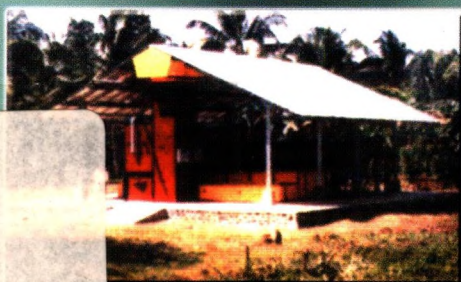


Pedoman Umum

PENGEMBANGAN ALAT DAN MESIN PERKEBUNAN



31.3
IR
p



DEPARTEMEN PERTANIAN R.I
DIREKTORAT JENDERAL BINA SARANA PERTANIAN
DIREKTORAT ALAT DAN MESIN
2001

631.3

631.3
DIR
P

Pedoman Umum
**PENGEMBANGAN ALAT DAN MESIN
PERKEBUNAN**



**DEPARTEMEN PERTANIAN R.I
DIREKTORAT JENDERAL BINA SARANA PERTANIAN
DIREKTORAT ALAT DAN MESIN
2001**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmatnya sehingga pedoman umum ini dapat diselesaikan tepat waktu. "***Pedoman Umum Pengembangan Alat dan Mesin Perkebunan***" disusun sebagai acuan dalam pemilihan jenis alat dan mesin yang akan digunakan dalam usaha agribisnis perkebunan, khususnya pengolahan hasil perkebunan rakyat.

Berangkat dari keragaman jenis komoditas dan penyebaran sentra perkebunan rakyat, maka pengembangan industri dan penerapan alat dan mesin pertanian harus memperhatikan ketersediaan, keterjangkauan, jaminan mutu dan layanan serta pemantapan jaringan usaha terkait (*networking*). Terlebih-lebih saat ini penyediaan, pengembangan, penerapan alat dan mesin belum mengacu kepada standar SNI, utamanya pada perkebunan rakyat.

Meskipun demikian, sejalan dengan lajunya penambahan penduduk, perkembangan perkebunan, perkembangan IPTEK maka penerapan alat dan mesin pada usaha perkebunan harus mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat petani melalui upaya peningkatan produktivitas, mutu, efisiensi dan nilai tambah dari usaha agribisnisnya.

Sangat kami sadari bahwa informasi yang kami sajikan dalam pedoman ini masih belum dapat memenuhi harapan yang diinginkan mengingat keterbatasan-keterbatasan yang ada. Namun sekurang-kurangnya dalam konteks alat dan mesin perkebunan sudah mulai mendapat perhatian dalam pengembangannya kedepan.

Kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran sampai tersusunnya pedoman umum ini, diucapkan terima kasih.

Jakarta, Nopember 2001

Direktur Alat dan Mesin,



DR. Bambang Prastowo

DAFTAR ISI

PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Maksud dan Tujuan	2
C. Sasaran	2
D. Ruang Lingkup	3
II. KERANGKA PEMIKIRAN	4
A. Pendekatan Permasalahan	4
B. Pendekatan Teknologi	4
1. Alat dan Mesin Pengolahan Kopi	5
2. Alat dan Mesin Pengolahan Kakao	7
3. Alat dan Mesin Pengolahan Kelapa	10
4. Alat dan Mesin Pengolahan Kelapa Sawit	11
C. Pembinaan Kelembagaan Alsintan	14
III. ANALISA EKONOMI	16
A. Perhitungan Biaya	16
1. Biaya Tetap	16
2. Biaya Tidak Tetap	19
3. Biaya Total	20
B. Kriteria Investasi	21
1. Undiscounted Measures	21
2. Discounted Measures	23
IV. PEMBINAAN DAN PENGENDALIAN	25
A. Ketentuan Umum	25
1. Lingkup Pembinaan	25
2. Kegiatan Pembinaan	26
3. Kegiatan Pengendalian	27

4. Sanksi	27
5. Evaluasi	28
B. Bengkel/Balai Perekayasa Teknis	28
1. Bengkel/Balai Perekayasa	28
2. Prosedur Kerja	29
3. Sistem Mutu	30
4. Personalia	31
5. Rekaman	32
6. Laporan	32
7. Kerahasiaan dan Keamanan	33
8. Fasilitas dan Peralatan	34
VI. PENUTUP	35

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Komoditas perkebunan telah sejak lama menjadi andalan penerimaan devisa negara melalui ekspor komoditas karet, kopra, kopi, teh, tembakau dan lada. Sejak tahun 1980an kita menyaksikan meningkatnya kontribusi minyak sawit, kakao dan mete dalam kontribusi ekspor komoditas primer perkebunan. Lebih dari 80% produksi komoditi perkebunan berasal dari perkebunan rakyat seluas 11,2 juta hektar yang melibatkan lebih dari 14 juta KK petani dan melibatkan sekitar 16 juta tenaga kerja. Berbeda dengan perkebunan besar yang mencapai 2,8 juta hektar yang areal yang kompak dan homogen seluas mulai dari 100 s/d 10.000 hektar, perkebunan rakyat terdiri dari kumpulan kebun-kebun sempit dan berbasis usaha tradisional dari aspek budidaya/pengelolaan kebun, pengolahan dan pemasaran hasil.

Pada awalnya strategi pengembangan perkebunan rakyat masih berorientasi kepada pembangunan fisik kebun sehingga belum banyak membantu meningkatkan peran masyarakat perkebunan dalam perekonomian nasional karena selalu terbelenggu permasalahan klasik yang berkisar pada *rendahnya produktivitas dan mutu hasil*. Selain itu sebagian besar hasil perkebunan masih diekspor dalam bentuk komoditas primer, seperti biji kakao, biji kopi, mete gelondong, RSS, CPO, jahe kering dll. Kenyataan ini cukup merugikan karena disamping kita kehilangan untuk memperoleh nilai tambah dari komoditas yang dihasilkan bagi kemakmuran masyarakat, nilai riil komoditas primer sebenarnya semakin menurun, dalam arti bahwa masukan teknologi melalui produk pertanian olahan dinilai lebih tinggi daripada korbanan tenaga manusia melalui usaha budidaya tanaman.

Program pengembangan perkebunan saat ini dilaksanakan melalui pengembangan sistem dan usaha agribisnis yang mampu menghasilkan produk yang berdaya saing, meningkatkan nilai tambah bagi masyarakat perkebunan khususnya petani kecil, memperluas kesempatan kerja dan berusaha di pedesaan,

mengembangkan ekonomi wilayah serta meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

Agar petani mampu memasok komoditi perkebunan bermutu tinggi secara berkelanjutan, introduksi teknologi disertai alat dan mesin pengolahan tepat guna dan memadai pada skala ekonomi yang dikelola secara berkelompok disertai pembinaan kelembagaan pemasaran yang berorientasi pada mutu. Seperti misalnya pada kopi, ukuran kelompok tani sekurang-kurangnya mampu menghasilkan biji kopi 1 kontainer per bulan (20–30 ton). Organisasi kelompok juga dilengkapi alat dan mesin untuk mengolah biji kopi mutu local (*off grade*) menjadi kopi bubuk yang siap diserap oleh konsumen setempat.

B. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penyusunan pedoman ini adalah memberikan gambaran tentang pemilihan alat dan mesin, pembinaan kelompok tani, perhitungan praktis dan analisa ekonomi penggunaan alat dan mesin pengolahan terpadu.

Dalam sistem dan usaha agribisnis perkebunan saat ini bahwa penanganan pasca panen dan pemasaran merupakan salah satu faktor kunci untuk memperoleh dan meningkatkan nilai tambah dari usaha tani perkebunan rakyat.

C. Sasaran

Sasaran pokok dari buku ini adalah sebagai pedoman untuk mendapatkan gambaran mengenai alat dan mesin bagi para pelaksana di lapangan, para perekayasa dan rancang bangun, kalangan industri dan perbengkelan maupun kalangan pelaku usaha agribisnis perkebunan khususnya mengenai alat dan mesin usaha agribisnis perkebunan utamanya penanganan pasca panen.

Bagi para pelaksana dan pelaku usaha agribisnis perkebunan:

1. Untuk dapat mengetahui teori dan praktek, yang sehari-hari ditanganinya;
2. Untuk dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produktivitas peralatan;
3. Mensukseskan pengembangan peralatan dan mesin perkebunan guna meningkatkan mutu, produktivitas dan nilai tambah usaha tani.

D. Ruang Lingkup

Pedoman ini meliputi 4 (empat) paket alat dan mesin untuk usaha agribisnis kopi, kakao, kelapa dan kelapa sawit.

II. KERANGKA PEMIKIRAN

A. Pendekatan Permasalahan

Sebagian besar produksi kopi, kakao, kelapa dan kelapa sawit berasal dari perkebunan rakyat yang merupakan kumpulan dari kebun-kebun sempit (1-2 ha/KK) dan berbasis usaha tradisional dari aspek pengelolaan kebun, pengolahan hasil dan pemasaran. Meskipun terjadi peningkatan produksi cukup signifikan, namun mutu produk yang dihasilkan masih dianggap rendah dan tidak konsisten. Akibatnya dipasar internasional terkena penahanan otomatis (*automatic detention*) dan potongan harga sebesar.

Agar petani mampu memasok biji kopi, biji kakao, hasil kelapa dan CPO bermutu tinggi secara berkelanjutan, introduksi metoda dan kelembagaan alat dan mesin pasca panen yang memadai dan tepat guna bagi petani pada skala usaha ekonomis dan pengembangan agroindustri di pedesaan disertai pemasaran yang berorientasi mutu. Misalnya skala usaha satu kelompok tani minimal mampu menghasilkan biji kopi atau biji kakao mutu ekspor sebanyak 1 kontainer (20–30 ton) setiap bulan, disertai alat dan mesin untuk mengolah biji kopi dan biji kakao *off grade* menjadi produk olahan (kopi bubuk, kakao pasta, lemak kakao dan *nata de kakao*) untuk konsumsi pasar domestik.

Dalam hal kelembagaan petani, sejak awal pelaksanaan pengembangan kebun, petani bukan saja diperkenalkan kepada teknik-teknik budidaya, tetapi juga upaya pengembangan wilayah perkebunan berskala ekonomis. Petani juga telah diarahkan untuk bekerjasama antar individu dalam wadah Kelompok Tani, kemudian antar kelompok tani bergabung dalam wadah Kelompok Usaha Bersama (KUB) untuk selanjutnya diarahkan menjadi koperasi-koperasi komoditi perkebunan.

B. Pendekatan Teknologi

Introduksi alat dan mesin pasca panen secara parsial yang telah dikembangkan selama ini dinilai belum dapat memberikan peningkatan nilai tambah dan pendapatan petani secara signifikan, apalagi disain dan pendekatan teknologi yang ada

diarahkan untuk pengolahan secara individu. Dalam beberapa kasus hal tersebut kadangkala menjadi *dilematis* manakala produk yang dihasilkan secara ekonomi tidak memberikan manfaat karena mekanisme pasar yang ada tidak memberikan perbedaan harga secara signifikan mutu produk yang dihasilkan, karena tidak terjadinya perbedaan harga antara mutu baik dengan mutu rendah. Dalam hal ini posisi petani relatif lemah karena memasarkan hasilnya secara individu.

Pengembangan alat dan mesin pasca panen terpadu dimaksudkan untuk membantu kelompok tani dalam penyediaan sarana pengolahan hasil perkebunan dalam rangka melengkapi sistem dan usaha agribisnis di pedesaan, sekaligus sebagai upaya untuk meningkatkan nilai tambah dan pendapatan petani serta tingkat kesejahteraan mereka. Secara umum prototype rangkaian alat dan mesin pasca panen mengarah pada **mini estate 100-300 ha** dengan focus **mekanisasi peralatan** berbasis skala kelompok untuk menghasilkan biji kopi, biji kakao, hasil kelapa dan CPO mutu ekspor sebesar 20-30 ton per bulan. Sedangkan biji kopi, biji kakao mutu rendah diolah menjadi kopi bubuk, kakao pasta dan lemak kakao sebesar 200 kg per hari yang diarahkan untuk pasar domestik.

1. Alat dan Mesin Pengolahan Kopi Terpadu

Sampai tahapan proses tertentu, pengolahan kopi dapat dilakukan secara individu. Namun tahapan proses pengolahan selanjutnya dilakukan secara berkelompok.

Atas dasar lokasi kebun yang terpencar, peralatan, sarana dan prasarana angkut yang ada serta faktor kebiasaan, petani diarahkan untuk melakukan pengolahan awal secara individu. Panen dan pengupasan kulit buah dilakukan oleh petani secara individu, setiap petani pada umumnya mempunyai alat pengupas kulit sederhana berupa *hand pulper* yang sering disebut **mesin kopi luwak**.

Pengupasan kulit buah juga dapat dilakukan secara mekanik dengan **mesin pulper** berkapasitas relatif besar (100–200 kg per jam) dibandingkan pengupasan secara

manual (mesin luwak). Satu mesin dapat dimanfaatkan oleh 4–5 petani, biasanya dimiliki kelompok secara patungan.

Salah satu tahap proses yang menentukan mutu biji kopi dan biaya produksi adalah proses pengeringan. Jika tersedia cukup sinar matahari, proses pengeringan termurah adalah dengan cara penjemuran. Namun kondisi tersebut sulit dipenuhi karena masa panen puncak umumnya bertepatan dengan musim hujan dan intensitas radiasi matahari kurang dari 2,5 kWh/hari/m². Akibatnya proses pengeringan terhambat sehingga menyebabkan aroma dan citarasa kopi menjadi rusak karena serangan kapang/jamur.

Terdapat beberapa **alat pengering** yang digunakan tergantung dari metoda pengeringan yang digunakan, rancangan sarana pengeringan dan sumber energi panas, antara lain:

- a. Pengering tipe *flet bed*.
- b. Pengering tipe silinder.
- c. Pengering rancangan Puslit Koka dengan sumber energi yang dibangkitkan dari *kolektor surya* dan *tungku mekanis* dengan bahan bakar kayu atau limbah kebun seperti cangkang kopi/kakao. Alat ini berkapasitas 2- 5 ton biji kopi kering per 1 kali pengeringan.

Sortasi biji kering bertujuan untuk memisahkan biji atas dasar ukuran fisiknyanya sesuai standar SNI, **mesin sortasi** didisain dengan kapasitas 1 ton per jam. Sementara untuk menentukan mutu (grading) dilakukan secara manual berdasarkan nilai cacatnya (*defect system*).

Setelah biji kopi disortasi berdasarkan mutu, kemudian dianalisis sifat kimiawi dan citarasanya. Biji kopi mutu tinggi dikemas dalam karung dan dilabel sesuai SNI dan dimasukkan kedalam **gudang penyimpanan** (*instore wherehouse*) kontainer untuk diekspor, sedang sisanya yang bermutu rendah dipasarkan didalam negeri menjadi produk sekunder (kopi bubuk).

Gudang penyimpanan ini berkapasitas 250 ton biji kopi kering simpan berukuran 8 x 24 m dilengkapi dengan pengering type *flat bed batch* dengan kapasitas 4 - 5 ton biji kopi kering.

Secara keseluruhan prototype rangkaian alat dan mesin pasca panen kopi mengarah pada **mini estate ±150 ha** dengan focus **mekanisasi peralatan** berbasis skala kelompok untuk menghasilkan biji kopi mutu ekspor sebesar 20-30 ton per bulan. Sedangkan biji kopi mutu rendah diolah menjadi kopi bubuk sebesar 200 kg per hari.

Beberapa alat dan mesin telah operasional secara komersial, basis perhitungan investasi **paket alat dan mesin pasca panen kopi** untuk mini estate meliputi:

- | | |
|--|---------------|
| a. Tanah dan bangunan | Rp. 50 juta; |
| b. Peralatan Pengolahan Biji Kopi Kering (Arabika) | Rp. 318 juta; |
| c. Peralatan Pengolahan Biji Kopi Kering (Robusta) | Rp. 258 juta; |
| d. Peralatan pengolahan kopi bubuk | Rp.56,2 juta; |
| e. Generator Set 50 KVA | Rp. 50 juta; |
| f. Pajak, pengiriman dan pemasangan | Rp. 75 juta; |

2. Alat dan Mesin Pengolahan Kakao Terpadu

Atas dasar lokasi kebun yang terpencar sampai tahapan proses tertentu, pengolahan kakao dapat dilakukan secara individu. Namun tahapan proses pengolahan selanjutnya dilakukan secara berkelompok.

Oleh karena lokasi kebun yang terpencar, peralatan, sarana dan prasarana angkut yang ada serta faktor kebiasaan, petani diarahkan untuk melakukan pengolahan awal secara individu.

Panen dilakukan secara manual dengan gunting atau alat potong sejenis sabit. Seorang petani terampil mampu memanen 1.500 – 2.000 buah per hari. Mekanisasi panen masih sulit dilakukan karena topografi kebun dan postur kebun beragam yang tidak teratur.

Buah kakao mempunyai kulit tebal dan berisi 30-40 biji terbalut lendir (*pulp*) yang terikat oleh plasenta (hati). Prestasi kerja pemecahan secara manual antara 800-1.000 buah/orang/hari. Sementara bila menggunakan **mesin pemecah buah** rancangan Puslit Koka dapat dikupas 8.000 buah per jam.

Untuk mengurangi lendir dan pulp yang melekat pada biji digunakan **mesin pengupas lendir** dengan kapasitas 1- 2 ton biji basah per jam. Dengan menggunakan mesin ini, lendir hasil perasan terkumpul dalam satu wadah dan mudah diolah menjadi produk lain yang mempunyai nilai ekonomis tinggi seperti cuka, methanol, *juice* kakao dan *nata de kakao*.

Fermentasi biji kakao dilakukan selama 5 hari dengan pembalikan untuk keseragaman reaksi, dilakukan setiap 24 jam. Digunakan dua buah peti fermentasi type dangkal yang dikombinasikan dengan **reaktor fermentasi mekanis** berbentuk silinder putar. Dengan mesin ini kontaminasi biji kakao akibat pembalikan secara manual dapat dihindari dan reaksi fermentasi dapat lebih seragam pada seluruh bagian massa biji kakao.

Salah satu tahap proses yang menentukan mutu biji kakao dan biaya produksi adalah proses pengeringan. Jika tersedia cukup sinar matahari, proses pengeringan termurah adalah dengan cara penjemuran. Namun kondisi tersebut sulit dipenuhi karena masa panen puncak umumnya bertepatan dengan musim hujan dan intensitas radiasi matahari kurang dari 2,5 kWh/hari/m². Akibatnya proses pengeringan terhambat sehingga menyebabkan aroma dan citarasa kakao menjadi rusak karena serangan kapang/jamur.

Terdapat beberapa **alat pengering** yang digunakan tergantung dari metoda pengeringan yang digunakan, rancangan sarana pengeringan dan sumber energi panas, antara lain:

- a. Pengering tipe *flat bed*.
- b. Pengering tipe silinder.
- c. Pengering rancangan Puslit Koka dengan sumber energi yang dibangkitkan dari *kolektor surya* dan *tungku mekanis* dengan bahan bakar kayu atau limbah kebun seperti cangkang kakao. Alat ini berkapasitas 2- 5 ton biji kakao kering per 1 kali pengeringan.

Sortasi biji kering bertujuan untuk memisahkan biji atas dasar ukuran phisiknya sesuai standar SNI, ukuran AA (ukuran biji paling besar) A dan B untuk ekspor, selebihnya C dan S untuk pasaran local. **Mesin sortasi** didisain dengan kapasitas 1 ton per jam.

Setelah biji kakao disortasi berdasarkan mutu, kemudian dianalisis sifat kimiawi dan citarasanya. Biji kakao mutu tinggi dikemas dalam karung dan dilabel sesuai SNI dan dimasukkan kedalam **gudang penyimpanan** (*instore warehouse*) kontainer untuk diekspor.

Gudang penyimpanan ini berkapasitas 250 ton biji kakao kering simpan berukuran 8 x 24 m dilengkapi dengan pengering type *flat bed batch* dengan kapasitas 4- 5 ton biji kakao kering.

Secara keseluruhan prototype rangkaian alat dan mesin pasca panen kakao mengarah pada **mini estate ±100 ha** dengan focus **mekanisasi peralatan** berbasis kelompok untuk menghasilkan biji kakao mutu ekspor 20-30 ton per bulan.

Untuk mendapatkan kondisi fermentasi optimal, lendir yang harus diperas dari biji basah berkisar antar 100 kg per 1 ton biji kakao basah. Lendir mengandung senyawa gula 10 – 15% yang dapat dikoversi menjadi alkohol, asam asetat (cuka) dan produk makanan seperti *nata de kakao*

dan *juice kakao*. Prototype **alat dan mesin nata de kakao** kapasitas 500 kg sedang dikembangkan.

Dasar pengembangan mini estate adalah mekanisasi, pemanfaatan energi terbarukan, pemanfaatan produk samping dan wawasan lingkungan. Beberapa alat dan mesin telah operasional secara komersial. Adapun basis perhitungan investasi paket alat dan mesin pasca panen kakao untuk demplot mini estate bernilai:

- | | |
|-------------------------------------|---------------|
| a. Tanah dan bangunan | Rp. 50 juta; |
| b. Peralatan dan mesin | Rp. 150 juta; |
| c. Generator set 50 KVA | Rp. 50 juta; |
| d. Pajak, pengiriman dan pemasangan | Rp. 50 juta; |

3. Alat dan Mesin Pengolahan Kelapa Terpadu

Buah kelapa terdiri dari 4 komponen utama yaitu sabut, tempurung, daging buah dan air, yang kesemuanya mempunyai nilai ekonomi. Pada tingkat petani dahulu hanya terbatas pada pengolahan daging untuk menghasilkan kopra sebagai bahan baku minyak goreng, sementara pengolahan sabut, arang aktif dan *nata de coco* hampir semuanya dalam skala industri menengah/besar.

Unit alat dan mesin pengolahan kelapa terpadu berkapasitas 2.000 butir kelapa segar, diperoleh dari 100 – 150 ha kebun produktif yang melibatkan 50–150 KK petani. Produk yang dihasilkan adalah (a) minyak goreng, (b) bungkil, (c) arang tempurung, (d) serat dan debu sabut serta (e) nata de coco.

Atas dasar lokasi kebun yang terpencar sampai tahapan proses tertentu, pengolahan kelapa dapat dilakukan secara individu. Namun tahapan proses pengolahan selanjutnya dilakukan secara berkelompok.

Oleh karena lokasi kebun yang terpencar, peralatan, sarana dan prasarana angkut yang ada serta faktor

kebiasaan, petani diarahkan untuk melakukan panen dan pengolahan awal secara individu.

Panen dilakukan secara manual dengan gunting atau alat potong sejenis sabit. Seorang petani terampil mampu memanen 100 - 500 buah per hari. Mekanisasi panen masih sulit dilakukan karena topografi kebun dan postur kebun beragam yang tidak teratur.

- a. Mesin Pengolahan minyak goreng;
- b. Alat Pengolahan arang tempurung;
- c. Mesin pemisah/pembesut sabut kelapa;
- d. Alat pengolahan nata de coco.

Dasar pengembangan mini estate adalah mekanisasi, pemanfaatan energi terbarukan, pemanfaatan produk samping dan wawasan lingkungan. Beberapa alat dan mesin telah operasional secara komersial. Adapun basis perhitungan investasi paket alat dan mesin pasca panen kelapa demplot mini estate bernilai :

- | | |
|-------------------------------------|---------------|
| a. Tanah dan bangunan | Rp. 70 juta; |
| b. Peralatan dan mesin | Rp. 150 juta; |
| c. Generator Set 80 KVA | Rp. 80 juta; |
| d. Pajak, pengiriman dan pemasangan | Rp. 110 juta; |

4. Alat dan Mesin Pengolahan Kelapa Sawit

Tandan buah segar (TBS) kelapa sawit adalah buah normal tanaman *Elueis Guineensis Jacq.* yang harus segera diolah di pabrik paling lama 24 jam setelah dipotong dari pohon. Pengolahan TBS dilakukan menggunakan alat dan mesin di pabrik pengolahan kelapa sawit (PKS) sampai dihasilkan minyak sawit (CPO) dan inti sawit (kernel). PKS konvensional saat ini berkapasitas 30 s/d 90 ton TBS per jam, dengan cakupan areal mulai dari 5.000 ha s/d 15.000 ha kebun kelapa sawit.

Dampak keberhasilan pengembangan kelapa sawit melalui pola PIR, menyebabkan berkembangnya perkebunan rakyat secara swadaya oleh petani. Pengembangan areal secara spontan ini sebagian besar tidak tertampung oleh PKS yang sudah ada (*over capacity*) sehingga banyak TBS yang membusuk tidak terolah.

Alat dan Mesin Pengolahan Kelapa Sawit (PKS) Supermini merupakan hasil rekayasa dan rancang bangun teknologi tepat guna skala kelompok 150 – 200 hektar kebun kelapa sawit yang tidak terjangkau PKS skala besar yang sudah ada, dengan tujuan meningkatkan nilai tambah dan pendapatan petani.

Alat dan Mesin Pengolahan Kelapa Sawit (PKS) Supermini kapasitas 500 kg TBS per jam sangat efisien dan mudah dioperasikan. Terdiri 8 (delapan) unit mesin yang dapat dipindahkan (*removable*) mampu dioperasikan selama 20 jam (10 ton TBS per hari) oleh 6 tenaga kerja/shift, memerlukan lahan seluas 300 m² dengan bangunan sederhana seluas 200 m².

Atas dasar lokasi kebun yang terpencar sampai tahapan proses tertentu, panen dan transportasi TBS dapat dilakukan secara individu. Namun tahapan proses pengolahan selanjutnya dilakukan secara berkelompok.

Panen dilakukan secara manual dengan *egrek* atau alat potong sejenis kapak. Mekanisasi panen masih sulit dilakukan karena topografi kebun dan postur kebun beragam yang tidak teratur.

Peran angkutan panen sangat penting agar TBS dapat segera diolah pada hari panen. Pada pabrik besar pengangkutan TBS menggunakan *lori, truk atau traktor/trailer*.

TBS hasil panen direbus menggunakan bejana yang disebut *Sterilizer model vertical* berkapasitas 500 kg TBS per jam. Uap yang digunakan untuk perebusan dihasilkan oleh *Boiler model fire tube vertical* yang berkapasitas 300 kg uap per jam.

Keluar dari bejana *Sterilizer* TBS yang sudah masak kemudian dimasukkan kedalam penebah buah *Tresher* berkapasitas 500 kg perjam, untuk memipil buah menghasilkan *brondolan* buah dan tandan kosong.

Brondolan buah selanjutnya dimasukkan kedalam *Pengepres* model *double screw* berkapasitas 300 kg brondolan per jam. Melalui pengepresan dengan system tekan atau kempa, minyak yang terkandung dalam buah mengalir keluar dan ditampung.

Minyak yang keluar kemudian disaring menggunakan *Tanki Klarifikasi* berbentuk silinder kapasitas 1.200 liter, untuk memisahkan minyak sawit (CPO) dari kotoran pasir dan lumpur serta padatan lainnya.

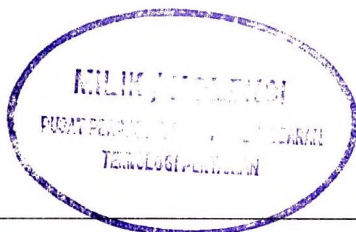
Minyak sawit (CPO) jernih hasil penyaringan selanjutnya ditampung dalam *Tanki Penampung* model silinder kapasitas 1.200 liter.

Ampas dan biji yang keluar dari *Pengepres* dimasukkan kedalam *Depericarper* berkapasitas 200 kg biji per jam, untuk memisahkan biji dari sisa-sisa serabut yang masih melekat pada biji.

Biji yang dihasilkan kemudian dimasukkan kedalam *Nut Cracker* model Rod berkapasitas 500 kg biji per jam untuk menisahkan inti (kernel) dari cangkangnya. Produksi inti (kernel) ditimbun dalam kernel bin atau karung goni yang kelembaban udaranya diatur tidak lebih dari 70%.

Dasar pengembangan mini estate adalah mekanisasi, pemanfaatan energi terbarukan atau pemanfaatan produk samping dan wawasan lingkungan, yaitu berupa cangkang, serat mesokarp dan tandan kosong sebagai bahan bakar.

Adapun basis perhitungan investasi paket alat dan mesin pasca panen PKS Supermini untuk demplot mini estate bernilai:



- | | |
|-------------------------------------|---------------|
| a. Tanah dan bangunan | Rp. 50 juta; |
| b. Peralatan dan mesin | Rp. 500 juta; |
| c. Generator set 50 KVA | Rp. 80 juta; |
| d. Pajak, pengiriman dan pemasangan | Rp. 70 juta; |

C. Pembinaan Kelembagaan Alsintan

Dinamika kelompok tani secara internal maupun eksternal sangat diperlukan agar tumbuh kemandirian atas semua aktivitas kelompok seperti pemanfaatan alat dan mesin pertanian (alsintan), pengolahan dan pemasaran serta pemenuhan kebutuhan sarana produksi lainnya. Oleh karena itu diperlukan upaya pembinaan kepada kelompok tani secara efektif dan berkelanjutan.

Agar petani mampu mengoperasikan alat dan mesin dalam menghasilkan produk perkebunan yang bermutu tinggi secara berkelanjutan, introduksi metoda dan sarana serta alsin pasca panen tepat guna yang memadai pada skala usaha ekonomis yang kemudian diikuti dengan pembinaan kelembagaan pemasaran hasil yang beroperasi pada mutu dan keinginan konsumen (pasar). Para petani dibina dan diberdayakan secara kelompok melalui kelompok usaha bersama (KUB) atau koperasi, selanjutnya KUB/koperasi tersebut ditingkatkan untuk dimitrakan dengan prosesor atau eksportir yang ada di wilayah UPP. Apabila memungkinkan dan layak secara ekonomis pada skala KUB/koperasi diinvestasikan alat dan mesin pengolahan untuk menghasilkan *consumer product* seperti misalnya kopi bubuk, kakao pasta, *nata de coco*, minyak goreng untuk memenuhi kebutuhan pasar setempat.

Berdasarkan kondisi tersebut maka disusun pedoman umum kelembagaan pengembangan alat dan mesin perkebunan sebagai bagian tidak terpisahkan dari program kerja pengembangan alat dan mesin pertanian secara menyeluruh. Oleh karena itu dalam menyusun pedoman ini tidak terlepas dari tugas dan fungsi Direktorat Alat dan Mesin yang merupakan salah satu unit kerja Direktorat Jenderal Bina Sarana Pertanian, Departemen

Pertanian. Dengan demikian pedoman yang disusun sejalan dengan visi dan misi Direktorat Jenderal Bina Sarana Pertanian dalam mendukung visi dan misi Departemen Pertanian.

III. ANALISA EKONOMI

Pembelian alat dan mesin pertanian untuk usaha agribisnis merupakan suatu keputusan yang sangat penting yang tidak hanya memerlukan investasi yang cukup besar tapi juga memerlukan perencanaan yang matang. Pertimbangannya apakah alat dan mesin dapat digunakan untuk melakukan usaha tani pada skala luasan tertentu agar dapat mengembalikan modal yang telah dikeluarkan. Untuk itu pengetahuan yang cukup mengenai perhitungan biaya dan kelayakan dari investasi mutlak sangat diperlukan.

A. Perhitungan Biaya

Perhitungan biaya untuk alat dan mesin pertanian dibagi atas 2 komponen biaya, yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap disebut juga dengan Fixed Cost atau Owning Cost dan biaya tidak tetap disebut Variable Cost atau Operating Cost.

1. Biaya Tetap

Komponen biaya ini bersifat independent (berdiri sendiri) terhadap pemakaian alat dan mesin. Dengan kata lain, biaya tetap per jam tidak berubah dengan perubahan jam kerja tiap tahun dari pemakaian alat atau mesin tersebut.

Unsur biaya yang termasuk dalam biaya tetap ini adalah :

- Biaya penyusutan (*Depreciation Cost*).
- Biaya bunga modal investasi (*Interest on Investment*).
- Asuransi dan Pajak (*Insurance and Tax*).
- Perbaikan dan Perawatan (*Repair and Maintenance*).

a. Biaya penyusutan

Penyusutan didefinisikan sebagai penurunan dari nilai modal suatu alat/mesin akibat pertambahan umur. Biaya penyusutan bervariasi menurut umur, desain dan perkiraan umur pemakaian dari alat/mesin tersebut.

Faktor-faktor yang menyebabkan nilai suatu alat/mesin dapat merosot, antara lain :

- 1) Adanya bagian yang rusak yang karena pemakaian dan tidak dapat bekerja seefektif keadaan semula.
- 2) Adanya peningkatan biaya operasi yang dibutuhkan per unit output yang sama pada tingkat performance mesin yang sudah dipakai lama dibandingkan dengan yang masih baru.
- 3) Munculnya alat/mesin model baru yang lebih efisien dan praktis akibat perkembangan teknologi.

Dalam perhitungan biaya penyusutan, ada 4 metode yang dapat digunakan, yaitu metode garis lurus, metode penjumlahan angka tahun, metode pengurangan berganda, dan metode '*sinking fund*'. Metode garis lurus merupakan metode yang cukup simpel dan sampai saat ini masih banyak digunakan.

Rumus yang digunakan dengan menggunakan metode garis lurus adalah :

$$AD = \frac{IC - SR}{N}$$

Dimana :

AD = Biaya penyusutan tiap tahun, Rp/tahun

IC = Investment Cost (harga beli), Rp.

SR = Nilai akhir, Rp.

N = Perkiraan umur ekonomis, th.



Umur ekonomi suatu alat/mesin adalah umur suatu alat/mesin sejak dari pembelian dalam keadaan baru 100% hingga umur pada saat alat/mesin tersebut lebih ekonomis bila diganti dengan yang baru dari pada jika terus menggunakannya. Tidak ekonomisnya alat/mesin ini disebabkan oleh laju perbaikan dan perawatan yang makin tinggi atau karena teknologi yang sudah tua.

Nilai akhir suatu alat/mesin pertanian adalah harga alat/mesin tersebut pada akhir umur ekonomisnya. Besarnya nilai akhir ini diasumsikan 10% dari harga pembelian.

b. Biaya bunga modal

Biaya bunga modal (*interest*) adalah biaya opportunity cost) dari uang yang diinvestasikan dalam suatu proyek yang menyebabkan uang tersebut tidak dapat dipergunakan lagi untuk tujuan lain yang menghasilkan. Dengan kata lain biaya bunga modal diperhitungkan untuk mengembalikan nilai modal yang ditanam sehingga pada akhir umur peralatan diperoleh suatu nilai yang 'present value'-nya sama dengan nilai modal yang ditanam.

Perhitungan bunga modal yang digunakan adalah bunga terhadap modal rata-rata, dengan menggunakan formula :

$$AI = \frac{IC + SR}{2} \times IR$$

Dimana :

AI = Bunga modal, Rp.

IC = Harga awal, Rp.

SR = Nilai sisa, Rp.

IR = Tingkat suku bunga yang berlaku saat ini.

c. Asuransi dan pajak

Di Indonesia, asuransi dan pajak untuk alat dan mesin pertanian belum populer, sehingga komponen ini tidak dimasukkan dalam perhitungan biaya.

d. Biaya perawatan dan perbaikan

Biaya perawatan dan perbaikan biasanya termasuk unsur dalam komponen biaya tidak tetap, karena tergantung pada tingkat pemakaian. Akan tetapi terkadang terjadi kerusakan meskipun alat/mesin tersebut tidak dipergunakan. Karena itu biaya perawatan/perbaikan dimasukkan dalam komponen biaya tetap.

Besarnya biaya ini per tahun diasumsikan 10% dari harga awal.

2. Biaya Tidak Tetap

Besarnya biaya tidak tetap bervariasi menurut pemakaian. Komponen biaya tidak tetap adalah :

- Biaya bahan bakar.
- Biaya oli.
- Biaya operator.

a. Biaya bahan bakar

Biaya ini adalah pengeluaran solar atau bensin pada kondisi kerja per jam. Harga per liter yang digunakan adalah harga di lokasi. Secara teoritis, dalam kondisi normal, besarnya kebutuhan bahan bakar dapat dicari dengan menggunakan rumus :

1) Untuk mesin diesel : $FNCM = 0,18 \times HP$

2) Untuk mesin bensin : $FNCN = 0,38 \times HP$

Dalam hal ini

FNCM = Kebutuhan bahan bakar, liter/jam.

HP = Besarnya engine, HP.

Biaya bahan bakar per jam = FNCM x harga bahan bakar/lt

b. Biaya oli

Besarnya kebutuhan oli dapat dicari dengan rumus:

$$\text{OILCN} = 0,001 \times \text{HP}$$

Dimana :

OILCN = Kebutuhan oli. Liter/jam.

HP = Besarnya engine, HP.

Biaya oli per jam = OILCN X harga oli/lt

c. Biaya operator

Biaya operator per jam tergantung pada lokasi. Biaya operator per jam dapat dibanding gaji/upah operator per ha dibagi dengan kapasitas alat/mesin (jam/ha).

Total biaya tidak tetap adalah penjumlahan dari ketiga komponen diatas, dalam satuan Rp/jam.

3. Biaya Total

Total biaya alat/mesin pertanian dapat dihitung dengan menggunakan formula :

$$\text{TC} = \frac{\text{FC}}{\text{X}} + \text{VC}$$

Dimana :

TC = Biaya total, Rp/jam.

FC = Biaya tetap, Rp/jam.

VC = Biaya tidak tetap, Rp/Jam.

X = Jam kerja per tahun, jam/th.

B. Kriteria Investasi

Ada dua kelompok kriteria investasi, yaitu perhitungan dengan '*Undiscounted*' dan '*Discounted*'.

1. Undiscounted Measures

Undiscounted measures adalah perhitungan yang tidak memperhitungkan waktu dari arus biaya dan pemasukan. Perhitungan ini juga tidak memasukkan perubahan nilai uang terhadap waktu. Ada dua jenis perhitungan yang masuk dalam kelompok ini, yaitu *Break Even Point* (Titik Impas) dan *Pay Back Period* (Periode Pengembalian).

a. Break Even Point (Titik Impas)

Titik impas adalah tingkat pemakaian dimana pemasukkan dan pengeluaran pada titik tersebut adalah sama.

Pemasukkan (keuntungan) dapat berupa :

- 1) Pemasukkan dari hasil penyewaan alat/mesin jika alat/mesin tersebut disewakan.
- 2) Jika alat/mesin tersebut tidak disewakan, pemasukkan/keuntungan berupa penambahan produksi atau penghematan biaya dengan menggunakan alat tersebut dibandingkan dengan menggunakan cara tradisional.

Rumus untuk menghitung nilai BEP adalah :

$$FC + VC(X) = B(X)$$

Dimana :

X = Tingkat penggunaan dimana terjadi BEP, ha/th.

FC = Biaya tetap, Rp/th.

VC = Biaya tidak tetap, Rp/ha.

B = Pemasukkan (biaya sewa), Rp/ha.

b. Pay Back Period (Periode Pengembalian)

Periode pengembalian adalah waktu sejak awal pembelian/investasi sampai waktu dimana keuntungan bersih sama dengan biaya untuk investasi awal. Atau secara sederhana, yaitu waktu yang diperlukan untuk mengembalikan investasi yang telah ditanam. Karena itu investasi dengan PBP yang lebih pendek lebih menguntungkan dari pada yang lebih lama.

Rumus yang digunakan untuk menghitung PBP adalah :

$$PBP = \frac{IC}{AABF}$$

$$AABF = B.X - \{(FC-AD)+VC.X\}$$

Dimana :

PBP = Periode pengembalian, th.

IC = Harga pembelian, Rp.

B = Pemasukkan, Rp/ha.

FC = Biaya tetap, Rp/th.

AD = Biaya penyusutan, Rp/th.

VC = Biaya tidak tetap, Rp/ha.

X = Tingkat penggunaan, ha/th.

Kriteria PBP akan sangat bermanfaat terutama bagi investor yang berhadapan dengan beberapa kesempatan investasi, tetapi memiliki sumber keuangan yang membatasinya untuk menolak proyek dengan periode pengembalian yang panjang. Kriteria ini sangat bermanfaat terlebih lagi jika ada tingkat resiko yang tinggi.

2. Discounted Measures

Discounted measures adalah kriteria perhitungan yang mempertimbangkan adanya perubahan nilai uang terhadap waktu. Telah sama diketahui bahwa nilai uang yang dibayarkan atau diterima saat ini lebih berharga dari pada nilai uang dengan jumlah yang sama yang diterima besok, tahun depan, atau waktu yang akan datang. Disini kita bertemu dengan adanya discount atau pengurangan nilai uang. Perbedaan nilai ini terkadang disebabkan oleh inflasi. Meskipun ada alasan kuat untuk mengatakan bahwa inflasi menyebabkan penurunan nilai uang, tetapi ada dua alasan penting mengapa inflasi dikeluarkan/ diabaikan dari analisa investasi, yaitu karena sulit untuk memprediksinya dan yang kedua, diasumsikan inflasi ini sama untuk semua analisa sehingga dapat dikeluarkan jika kita melakukan studi banding.

Ada tiga jenis discounted measure yang akan dibicarakan disini, yaitu Net Present Value, Internal Rate of Return dan Benefit Cost Ratio.

a. Net Present Value (NPV)

NPV adalah selisih antara nilai present value (nilai saat ini) dari pemasukan dengan present value dari pengeluaran selama umur ekonominya. NPV harus lebih besar atau sama dengan nol agar tidak menderita kerugian.

b. Internal Rate of Return (IRR)

IRR adalah nilai bunga dimana NPV bernilai nol (total pemasukan = total pengeluaran). Nilai IRR ini adalah nilai maksimum dari bunga bank dimana investor tidak menderita kerugian. Nilai IRR didapat dengan cara intepolasi dari 2 nilai bunga bank.

$$\text{IRR} = \text{IR (1)} + (\text{IR (2)} - \text{IR (1)}) \times \frac{\text{NPV (1)}}{\text{NPV (2)} - \text{NPV (1)}}$$

Dalam hal ini :

IR (1) = Tingkat bunga terendah (bunga bank saat ini).

IR (2) = Tingkat bunga tertinggi.

NPV (1) = Net present value dg tingkat bunga terendah.

NPV (2) = Net present value dengan tingkat bunga tertinggi.

Bila IRR lebih kecil dari bunga bank terendah (bunga bank) pada saat ini, maka sebaiknya investasi tidak dilakukan karena dengan tingkat bunga yang berlaku saat ini, investasi akan merugikan.

c. Benefit Cost Ratio (BCR)

BCR adalah perbandingan antara nilai present value dari pemasukan dengan present value dari pengeluaran (biaya).

$$\text{BCR} = \frac{\text{Present value dari pemasukan}}{\text{Present value dari pengeluaran}}$$

Nilai BCR harus lebih besar atau sama dengan satu agar tidak menderita kerugian.

IV. PEMBINAAN DAN PENGENDALIAN

A. Ketentuan Umum

1. Lingkup Pembinaan

Kegiatan pembinaan penerapan alat dan mesin merupakan suatu kegiatan yang harus dilaksanakan secara terus menerus. Hal ini penting sekali karena melalui pembinaan, maka kegiatan pengembangan alat dan mesin dapat dilaksanakan dengan lebih baik dan taat asas, sehingga produsen terbina dengan baik dan konsumen akan terlindungi dari barang dan/atau jasa yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatannya atau dari barang dan/atau jasa yang tidak memenuhi standar (*substandar*).

Lingkup kegiatan pengembangan alat dan mesin yang memerlukan pembinaan/pengendalian meliputi diseminasi dan sosialisasi hasil rekayasa, pengembangan dan penerapan, dokumentasi, informasi, peningkatan mutu/ketrampilan bengkel dan perekayasa, serta kerjasama pengembangan alat dan mesin.

Bentuk pembinaan sekurang-kurangnya berbentuk :

- a. Pendidikan dan pelatihan.
- b. Apresiasi/penyuluhan ke instansi teknis, tim perumus prototipe/patent, industri, dunia usaha dan asosiasi.
- c. Diseminasi, sosialisasi, gelar teknologi, lokakarya, temu usaha dan sejenisnya.
- d. Penyebaran informasi pengembangan alat dan mesin melalui internet, media elektronik dan media cetak.

Disamping itu perlu dikembangkan bentuk-bentuk pembinaan yang menjangkau lapisan masyarakat sehingga manfaatnya dapat dirasakan.

Materi pembinaan antara lain berupa :

- a. Pengetahuan tentang peranan pengembangan alat dan mesin dalam menunjang perdagangan dan pembangunan industri.
- b. Pengetahuan tentang peranan dan fungsi bengkel, penelitian, patent, akreditasi, sertifikasi, laboratorium penguji dan kalibrasi dalam menunjang perdagangan internasional, dan pengetahuan tentang faktor-faktor keamanan, keselamatan, dan kesehatan konsumen, serta kelestarian fungsi lingkungan hidup.

Dalam pelaksanaan pengendalian kegiatan meliputi :

- a. Penerapan standar untuk suatu kegiatan produksi dan/atau jasa.
- b. Sistem akreditasi dan sertifikasi.
- c. Pengujian/kalibrasi, dan.
- d. Infrastruktur yang mendukung dalam penerapan dan pemberlakuan standar wajib, termasuk di dalamnya pengendalian terhadap barang dan/atau jasa yang beredar di pasar, baik yang berasal dari dalam negeri maupun luar negeri.

Sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan oleh BSN. Pelaksanaan pengendalian ini dilakukan oleh instansi teknis bekerjasama dengan instansi teknis lainnya dan/atau BSN, tergantung dari lingkup pengendalian yang dilakukan.

Pelaksanaan pengendalian ini dilakukan baik secara internal maupun eksternal dan memerlukan dukungan dari pihak-pihak yang terkait, sehingga hasilnya sesuai dengan tujuan pengendalian.

2. Kegiatan Pembinaan

Pembinaan yang berupa pendidikan dan pelatihan, apresiasi ke instansi teknis dan industri, dunia usaha dan asosiasi, seminar/ceramah dan sejenisnya dengan menggunakan media massa seperti radio, televisi, film,

surat kabar, majalah/warta pengembangan alat dan mesin dan lain sebagainya, dilakukan oleh BSN, instansi teknis, asosiasi ataupun pihak-pihak lain yang berminat.

3. Kegiatan Pengendalian

Pengendalian dalam hal yang berkaitan dengan pengaturan (regulatory) dan sanksinya berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku, dilakukan oleh instansi teknis. Kegiatan pengendalian yang dilakukan oleh instansi teknis yang ada kaitannya dengan peraturan perundang-undangan ini antara lain berupa pengambilan contoh produk di pasar, baik bertanda SNI maupun produk impor, dan bengkel/balai perekayasamendadak ke perusahaan yang berada di lingkup pembinaan instansi teknis yang bersangkutan.

4. Sanksi

Jika hasil dari pembinaan dan pengendalian kegiatan pengembangan alat dan mesin ternyata ditemukan adanya penyimpangan, maka bagi pelaku penyimpangan kegiatan pengembangan alat dan mesin dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Sanksi terdiri atas dua kategori yaitu pidana dan administratif. Sanksi pidana adalah sanksi yang dikenakan kepada mereka yang telah melakukan tindak pidana atau pelanggaran terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku, misalnya sanksi berupa keputusan pengadilan negeri. Sedangkan sanksi administratif adalah sanksi atau hukuman tambahan di bidang administratif yang dikenakan terhadap mereka yang telah melanggar peraturan perundang-undangan atau peraturan di bidang pengembangan alat dan mesin, misalnya sanksi berupa pencabutan ijin usaha dan lain sebagainya.

Untuk menjamin agar kegiatan pengembangan alat dan mesin dapat berjalan dengan baik, maka penerapan sanksi kepada pihak-pihak tertentu yang melakukan pelanggaran atau penyimpangan dilaksanakan secara taat asas. Sanksi

yang berkaitan dengan peraturan perundang-undangan diberikan oleh instansi teknis.

5. Evaluasi

Pelaksanaan penerapan standar dievaluasi secara berkala oleh masing-masing instansi teknis, dunia usaha/ industri, dan BSN. Hasil evaluasi tersebut direkomendasikan kepada BSN sebagai bahan pertimbangan dalam penyusunan atau penyempurnaan kebijaksanaan nasional pengembangan alat dan mesin dan peraturan-peraturan pelaksanaan yang mendukungnya.

B. Bengkel/Balai Perekayasa Teknis

Bengkel/balai perekayasa teknis adalah institusi yang tidak memihak, netral dan telah diakreditasi untuk dapat melakukan pengembangan prototype hasil rekayasa dan rancang bangun alat dan mesin untuk budidaya pertanian, mulai dari pembibitan, budidaya, pemeliharaan dan perlindungan tanaman, panen, pasca panen, pengolahan sampai ke pemasaran hasil.

1. Suatu bengkel/balai perekayasa harus :

- a. Mempunyai dasar hukum atau peraturan perundang-undangan.
- b. Mempunyai struktur organisasi yang memungkinkan dapat memelihara kemampuannya dalam melaksanakan fungsi teknis sesuai dengan bidang tugasnya secara memuaskan.
- c. Mempunyai seorang manajer teknis dan seorang wakil, yang mempunyai kemampuan memadai dan pengalaman teknis lapangan suatu bengkel/balai perekayasa dan mempunyai tanggung jawab menyeluruh sesuai dengan bidang tugasnya untuk menjamin pencapaian tujuan tertentu dan kriteria yang diisyaratkan.

- d. Dapat mendefinisikan dengan jelas bidang teknologi yang dicakup sesuai dengan bidang tugas yang mampu dilakukan.
- e. Dapat membuktikan kemampuannya jika diminta.
- f. Diorganisasikan sedemikian rupa sehingga hasil pekerjaan staf dijamin obyektif.

2. Prosedur Kerja

Suatu bengkel/balai perekayasa harus memiliki prosedur untuk :

- a. Memberi batas yang jelas antara fungsi jasa bengkel/balai perekayasa dengan fungsi sertifikasi, tugas tambahan, atau tugas lain yang tidak berkaitan.
- b. Membatasi kegiatannya hanya dalam bidang tugas yang telah diberikan secara spesifik.
- c. Menjamin bahwa prosedur-prosedur bengkel/balai perekayasa dan hal-hal lainnya dikoordinasikan secara terus menerus dengan lembaga sertifikasi atau lembaga lain yang menggunakan jasa bengkel/balai perekayasa tersebut.
- d. Menjamin bahwa kebenaran pelaksanaan prosedur dan hasil bengkel/balai perekayasa tidak dipengaruhi oleh pihak luar.
- e. Menanggapi umpan balik dan melakukan tindakan koreksi setiap kali ditemukan kesalahan inspeksi.
- f. Menanggapi pengaduan teknis.
- g. Mempertimbangkan dan menyelesaikan naik banding atas keputusannya.
- h. Bengkel/balai perekayasa diharapkan menyediakan informasi tentang hal-hal seperti :
 - 1) Pengalaman kerja dalam bidang yang diajukan untuk mendapatkan pengakuan resmi.

- 2) Wilayah pelayanannya dan kategori klien yang menggunakan jasanya.
- 3) Asas teknis lain yang disediakan dalam bidang yang ingin diakui.
- 4) Rincian pengakuan yang telah diberikan oleh organisasi lain apabila menghendaki pengakuan resmi.
- 5) Kualifikasi manajer dan staf.

3. Sistem Mutu

- a. Bengkel/balai perekayasa sebaiknya menerapkan sistem mutu internal yang efektif sesuai dengan jenis, bidang, dan volume kerjanya. Dokumen tersebut harus tersedia bagi staf lembaga inspeksi, dan dipelihara agar selalu dimutakhirkan oleh staf yang bertanggung jawab untuk tugas tersebut. Mereka yang diberi tanggung jawab untuk mengelola jaminan mutu dalam lembaga bengkel/balai perekayasa harus ditunjuk oleh yang berwenang dan memiliki hubungan langsung ke manajemen tingkat atas.
- b. Sistem mutu harus diaudit dan ditinjau secara berkala dan sistematis oleh atau atas nama manajemen untuk menjamin efektifitasnya. Audit dan peninjauan tersebut harus dicatat dengan disertai rincian tindakan yang diambil;
- c. Bengkel/balai perekayasa harus menerapkan suatu sistem pengendalian dokumen bengkel/balai perekayasa yang berkaitan dengan sistem mutu sedemikian rupa sehingga mampu;
- d. Menjamin bahwa hanya dokumentasi terbaru yang tersedia disemua bagian yang relevan dan bagi semua staf terkait;

- e. Menjamin bahwa semua perubahan atau penambahan dokumen hanya dilakukan oleh pihak yang berwenang dan dilaksanakan dengan segera, cepat dan tepat.
- f. Memberitahu pihak-pihak terkait tentang perubahan-perubahan yang penting.

4. Personalia

- a. Bengkel/balai perekayasa harus memiliki staf yang cukup untuk melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan kompetensi yang ditetapkan. Staf tersebut harus memiliki pendidikan yang diperlukan mengikutipelatihan yang sesuai dengan perkembangan, serta memiliki pengetahuan teknis dan pengalaman yang sesuai dengan tugas yang diberikan, dan harus disupervisi/diawasi secara efektif.
- b. Staf yang bertanggung jawab untuk membuat rekomendasi untuk pertama kali dalam rangka penerimaan sistem jaminan mutu produk suatu pemasok harus.
- c. Mempunyai kualifikasi yang memenuhi persyaratan dalam disiplin ilmu yang sesuai.
- d. Mempunyai pengalaman yang sesuai dengan penerapan jaminan mutu, teknik bengkel/balai perekayasa dan metode produksi.
- e. Staf yang bertanggung jawab memonitor secara berkala terhadap sistem, jaminan mutu pemasok, jika tidak memenuhi syarat profesi atau akademis, harus disupervisi oleh staf yang memenuhi persyaratan (b) diatas. Perbandingan antara staf yang tidak dan yang memenuhi syarat harus rasional agar tidak menurunkan mutu kerja organisasinya.
- f. Semua staf harus tahu dan sadar akan batas-batas tanggung jawabnya.

- g. Setiap jenis posisi teknis harus mempunyai uraian tugas yang jelas, termasuk persyaratan pendidikan, pelatihan pengetahuan teknis, dan pengalaman yang diperlukan.

5. Rekaman

- a. Bengkel/balai perekayasa harus memelihara sistem rekaman yang bisa memenuhi kebutuhan sesuai dengan kekhususan keadaan lembaga tersebut serta dapat memenuhi persyaratan lembaga lain yang terikat kontrak dengannya dalam kegiatan inspeksi.
- b. Bengkel/balai perekayasa harus menyimpan rekaman semua laporan inspeksi, hasil observasi yang asli, penghitungan dan proses data serta laporan bengkel/balai perekayasa akhir selama jangka waktu yang telah ditentukan. Rekaman dari masing-masing bengkel/balai perekayasa harus memuat informasi yang cukup untuk digunakan dalam bengkel/balai perekayasa ulang.
- c. Lembaga inspeksi, lembaga sertifikasi dan lembaga terkait lainnya yang berhak atas akses terhadap rekaman harus menjamin kerahasiaan dan keamanannya dalam jangka waktu yang ditentukan.

6. Laporan

- a. Kegiatan yang dilakukan bengkel/balai perekayasa harus terangkum dalam laporan kepada kliennya secara akurat, jelas, tidak berlebihan dan memenuhi persyaratan pengguna jasa. Setiap laporan harus diberi identifikasi tertentu.
- b. Semua laporan harus diteliti dan disetujui oleh staf lembaga bengkel/balai perekayasa pada tingkat supervisi yang sesuai.
- c. Lembaga inspeksi, lembaga sertifikasi, dan lembaga terkait lainnya yang berhak atas akses terhadap

laporan harus menjamin kerahasiaan dan keamanannya dalam jangka waktu yang ditentukan.

- d. Untuk memenuhi keinginan pihak pengguna jasa lembaga inspeksi, perhatian khusus harus diberikan pada susunan laporan inspeksi, terutama sehubungan dengan penyajian data bengkel/balai perekayasa dan kemudahan pemahaman oleh pembacanya. Formatnya harus dirancang khusus untuk setiap jenis inspeksi.
- e. Koreksi atau tambahan pada suatu laporan bengkel/balai perekayasa yang telah diterbitkan, harus dimuat dalam dokumen lain yang diberi tanda yang sesuai.

7. Kerahasiaan dan Keamanan

- a. Bengkel/balai perekayasa harus bersedia memiliki aturan dan ketentuan pengamanan yang cukup untuk perlindungan hak cipta dan kerahasiaan informasi.
- b. Bengkel/balai perekayasa harus bersedia memenuhi persyaratan dan permintaan kliennya untuk menjaga kerahasiaan dan pengamanan dalam kaitan dengan pekerjaannya.
- c. Dimungkinkan bagi bengkel/balai perekayasa menerima informasi seperti proses manufaktur, informasi pasar, volume atau nilai produksi yang bersifat rahasia. Namun sangat penting baginya untuk selalu menjaga kerahasiaan tersebut yang didasarkan atas saling pengertian yang jelas antara lembaga inspeksi, kliennya dan pabrik/perusahaan yang diinspeksi.
- d. Semua staf bengkel/balai perekayasa harus diberi kesadaran akan perlunya kerahasiaan dan pengamanan kerja mereka. Penyebaran informasi yang bersifat rahasia dibatasi hanya pada orang yang memerlukan saja.

- e. Semua staf yang mempunyai tugas bengkel/balai perekayasa lapangan harus memakai kartu identitas.

8. Fasilitas dan Peralatan

- a. Bengkel/balai perekayasa harus memiliki fasilitas dan perlengkapan yang tepat dan sesuai agar semua kegiatan yang diperlukan sehubungan dengan jasa bengkel/balai perekayasa biasa dilaksanakan.
- b. Bila perlu staf bengkel/balai perekayasa harus dilengkapi dengan peralatan yang diperlukan dalam melaksanakan jasanya.

V. PENUTUP

Pengembangan alat dan mesin pengolahan kopi, kakao, kelapa dan kelapa sawit skala *mini estate* 100 – 200 ha yang dikelola oleh kelompok tani secara teknis-ekonomis diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi petani selama ini, yaitu tidak adanya perbedaan yang nyata (signifikan) terhadap perolehan harga mutu baik dengan mutu rendah dalam pemasaran hasil komoditas tersebut.

Melalui pengembangan alat dan mesin perkebunan *mini estate* para petani diharapkan dapat dibina dan diberdayakan agar mereka mampu berusaha tani secara berkelompok dengan membentuk kelompok usaha bersama (KUB) yang selanjutnya ditingkatkan menjadi berbadan hukum berbentuk koperasi perkebunan. Ukuran usaha satu kelompok ini minimal mampu menghasilkan komoditi mutu ekspor 1 kontainer (20-30 ton) per bulan biji kopi atau biji kakao mutu ekspor. Sementara biji substandar (*off grade*), diolah menjadi produk sekunder yang siap diserap oleh konsumen lokal. Selain itu kelompok itu juga dilengkapi dengan alat dan mesin untuk menngolah hasil samping, sehingga dihasilkan *nata de coco* (kelapa), *nata de cocoa* (kakao) yang sudah cukup dikenal oleh masyarakat setempat.

Melalui perhitungan biaya dan kriteria investasi dalam analisa ekonomi, masing-masing alat dan mesin diharapkan dapat dianalisis kelayakannya secara ekonomi. Selanjutnya secara keseluruhan sebagai suatu kesatuan unit usaha, *mini estate* dapat dilakukan analisis usaha tani sehingga gambaran pendapatan dan nilai tambah menyeluruh dapat dipekirakan.

Apabila secara teknoekonomis *mini estate* mempunyai nilai IRR lebih tinggi dari bunga bank yang berlaku sehingga layak dikembangkan, diharapkan kedepan dapat dirancang suatu skema pembiayaannya melalui kredit komersial perbankan.

Jakarta, Nopember 2001

Direktorat Alat dan Mesin

