

**APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK
MENENTUKAN KESEIMBANGAN ANTARA KEBUTUHAN PKS-MINI
DENGAN AREAL PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DI DAERAH
TERPENCIL PROVINSI SUMATERA UTARA**

M. Lukman Fadli and Heri Santoso

ABSTRAK

Luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 1999, 2000, 2001 dan 2002 berturut-turut mencapai 3.172.163 ha, 3.393.421 ha, 3.584.486 ha dan 4.116.646 ha yang tersebar di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Papua, dan Jawa Barat. Luas areal perkebunan kelapa sawit di Sumatera Utara pada 2002 menurut data Dinas Perkebunan Sumatera Utara adalah perkebunan rakyat sebesar 23,95%, perkebunan besar Negara 35,19%, perkebunan besar swasta nasional sebesar 31,20% dan perkebunan besar swasta asing sebesar 9,67%. Sampai pada tahun 2002 jumlah PKS yang dimiliki oleh swasta dan negara sebanyak 107 PKS, yang dimiliki perkebunan swasta nasional (PBSN) sebanyak 59 PKS dan perkebunan swasta asing (PBSA) sebanyak 13 PKS serta PKS yang dimiliki perkebunan negara (PTPN) sebanyak 35 PKS.

Kendala yang dihadapi oleh perkebunan kelapa sawit rakyat yang lokasinya jauh dari PKS adalah biaya angkut yang relatif tinggi. Pembangunan PKS-mini di daerah remote merupakan solusi yang jumlah dan kapasitasnya disesuaikan dengan penyebaran perkebunan kelapa sawit rakyat masing-masing lokasi. Aplikasi sistem informasi geografis (SIG) dapat digunakan untuk mengetahui keseimbangan kebutuhan PKS-mini dengan penyebaran luas perkebunan kelapa sawit. Dengan interpretasi dan kompilasi beberapa data pendukung berupa data spasial dan atribut serta beberapa asumsi yang digunakan di provinsi Sumatera Utara masih memungkinkan dibangun 7 PKS lagi dengan perincian kapasitas 1 ton TBS/jam sebanyak 5 pabrik, kapasitas 5 ton TBS/jam 2 pabrik, dan 1 pabrik kapasitas 30 ton TBS/jam.

Kata kunci: SIG, PKS-mini, kelapa sawit

ABSTRACT

Oil palm area in Indonesian is about 3,172,163 ha in 1999, 3,393,421 ha in 2000, 3,584,486 ha in 2001, and 4,116,646 ha in 2002 and it was distributed in Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Papua, and West Java. In 2002, the oil palm area in North Sumatera is about 23.95%, as well as 9.67% foreign company for small holder, 35.19% for private company, and 31.20% for state owned. The number of private and state owned palm oil mill in Indonesia is about 107 units. These oil palm mill was

belonged to private company (59 units), foreign company (13 units), and state owned (35 units).

The remote areas of oil palm plantation have constraints such as high transportation cost. Setting up the supermini oil palm is one solution with properly number and capacity related to smallholder oil palm distribution. Geographic Information System (GIS) technology can be used to determine oil palm distribution related to the smallholder oil palm area distributed in some area. Interpreting and compilation some spatial and attribute data, as well some assumption using in North Sumatera is still possible to build 5 units with 1 tones FFB capacity, 2 unit with 5 tones FFB capacity, and 2 units with 30 tones FFB capacity.

Key words: *GIS, Supermini oil palm mill, oil palm*

PENDAHULUAN

Luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 1999, 2000, 2001, dan 2002 berturut-turut mencapai 3.172.163 ha, 3.393.421 ha, 3.584.486 ha dan 4.116.646 ha yang tersebar di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Irian Jaya, dan Jawa Barat (3). Areal kelapa sawit di provinsi Sumatera Utara (SUMUT) pada tahun 2002, menempati urutan kedua di Indonesia dalam luasan areal perkebunan kelapa sawit yang mencapai 776.669,73 ha. Berdasarkan status pengusahaannya, perkebunan kelapa sawit di SUMUT terdiri dari perkebunan rakyat, perkebunan negara, dan perkebunan swasta yang luasnya masing-masing mencapai 185.991,78 ha, 273.278,97 ha dan 317.398,98 ha (2).

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di provinsi SUMUT tersebar terutama di Perkebunan Negara (PN) dan Perkebunan Besar Swasta Nasional (PBSN). Sementara itu, sebagian besar Tandan Buah Segar (TBS) dari perkebunan rakyat diolah di PKS milik Perkebunan Negara maupun PBSN. Distribusi PKS di provinsi SUMUT

belum sepenuhnya mengikuti pola pertambahan perkebunan kelapa sawit terutama yang diusahakan oleh rakyat, akan tetapi terkonsentrasi di PN maupun PBSN. Dampak yang kurang menguntungkan bagi pekebun rakyat dengan luas areal kelapa sawit berskala kecil adalah biaya angkut TBS ke PKS yang cukup mahal akibat jarak antara areal perkebunan rakyat dengan lokasi pabrik yang umumnya dimiliki oleh PN maupun PBSN terlalu jauh.

Pembuatan peta kebutuhan sarana pengolahan kelapa sawit rakyat skala kecil (*mini plant/PKS mini*) di daerah terpencil merupakan solusi yang dapat dilakukan dengan dasar peta sebaran perkebunan kelapa sawit dan posisi PKS yang sudah ada di provinsi SUMUT. Aplikasi sistem informasi geografis (SIG) atau *Geographic Information System (GIS)* dapat digunakan untuk menganalisis kebutuhan PKS mini yang masih diperlukan di provinsi SUMUT. SIG merupakan suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan,

memperbaharui, mengelola, memani- pulasi, megintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi spasial berbasis geografis (4,5,6).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di provinsi SUMUT pada tahun 2003 dengan mengumpulkan data kuantitatif luas areal menurut pola pengusahaannya, data dan sebaran PKS menurut kapasitas terpasang yang telah ada, serta peta-peta yang mendukung terhadap tujuan pemetaan. Data areal tanaman kelapa sawit tersebut diperoleh dari (1) Dinas Perkebunan (Disbun) SUMUT, (2) BAPPEDA tentang Rencana Tata Ruang Wilayah tahun 2003-2018 provinsi SUMUT, (3) literatur Statistik Perkebunan provinsi SUMUT 1999 dan 2002 (2), dan (4) BPTP SUMUT.

Kegiatan lapangan bertujuan untuk melihat langsung posisi perkebunan kelapa sawit sekaligus melakukan penge- cekan obyek yang ada di peta pendukung terhadap obyek yang sama di lapangan berdasarkan obyek sampling yang telah ditentukan sebelumnya menggunakan alat *Global Positioning System* (GPS). Obyek yang diamati antara lain posisi PKS yang telah ada, dan posisi kebun.

Pemetaan akan dilakukan dengan teknik GIS menggunakan data atribut dan data spasial. Data spasial menyajikan lokasi geografi (lokasi perkebunan dan PKS), sedangkan data atribut menyajikan informasi deskriptifnya. Pemasukan data spasial dilakukan dengan menggunakan teknik digitasi peta analog dan hasil

pengukuran GPS menjadi peta digital. Proses digitasi peta analog menjadi peta digital menggunakan program ArcInfo, sedangkan untuk mengolah dan melayout peta digital menggunakan program ArcView 3.2 .

Posisi PKS-mini ditentukan berda- sarkan ketersediaan persyaratan terhadap pembangunan pabrik pengolahan kelapa sawit seperti ketersediaan lahan, produk- tivitas lahan, adanya sungai sebagai sumber air, akses jalan dan kemungkinan kompetisi dengan PKS besar. Dengan memanfaatkan data dari Disbun SUMUT tentang perkebunan swadaya rakyat di masing-masing kecamatan dan hasil digitasi peta, posisi PKS-mini dapat diplotkan.

Berdasarkan karakteristik perkebun- an kelapa sawit pola perkebunan rakyat yang penyebarannya sporadis dengan luasan yang kecil untuk tingkat individu, dan plotting penyebaran perkebunan rakyat pada peta belum ada, maka pemetaan terhadap perkebunan rakyat didasarkan pada data kuantitatif dari Disbun SUMUT dan peta peruntukan lahan (*land use*) dengan asumsi bahwa areal perkebunan rakyat berada di sekitar perkebunan besar atau perkebunan yang sudah berproduksi. Sedangkan untuk areal seperti areal hutan produksi, hutan produksi terbatas, hutan lindung dan hutan konservasi sumberdaya alam didasarkan pada Peta Rencana Tata Ruang Wilayah provinsi SUMUT tahun 2003-2018 dimana pada lokasi-lokasi tersebut penyebaran perkebunan rakyat tidak ada.

Asumsi yang digunakan untuk menentukan jumlah dan kapasitas PKS- mini adalah:

- pabrik tersebut beroperasi selama minimal 16 jam/hari
- areal panen dalam satu hari (AKP) 1:5
- kerapatan pohon 130 pohon/ha, dan rata-rata berat tandan (RBT) 15 kg.

Kapasitas pabrik PKS-mini yang digunakan pada pemetaan kebutuhan pabrik PKS-mini adalah:

- Pabrik PKS-mini dengan kapasitas 1 ton TBS/jam
- Pabrik PKS-mini dengan kapasitas 5 ton TBS/jam, dan
- Pabrik PKS-mini dengan kapasitas 10 ton TBS/jam.

Berdasarkan asumsi-asumsi yang digunakan, luas areal yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku berbagai kapasitas pabrik PKS-mini tersebut disajikan dalam tabel 1.

Penentuan kapasitas dan jumlah pabrik PKS-mini disesuaikan dengan kemampuan wilayah tersebut terhadap pemenuhan bahan baku yang diperlukan oleh pabrik PKS-mini tersebut untuk beroperasi. Sedangkan untuk penempatan pabrik PKS-mini pada peta hasil digitasi menggunakan pendekatan jarak berupa radius dari titik pabrik atau luasan pada peta skala 1 : 250.000. Berdasarkan skala peta yang dihasilkan dan kebutuhan areal perkebunan kelapa sawit untuk memenuhi kebutuhan bahan baku PKS-mini didapatkan hasil perhitungan yang disajikan dalam tabel 2. Sedangkan untuk kecamatan yang mempunyai areal swadaya > 20.000 ha dapat didirikan 11 unit PKS 30 ton apabila dalam kecamatan tersebut tidak ada PKS

Tabel 1. Kesesuaian kapasitas PKS-mini dengan luas lahan kebun sawit

Kapasitas Pabrik	Luas areal (ha)
1 ton/jam	200 – 300
5 ton/jam	1.000 – 1.500
10 ton/jam	2.000 – 3.000

Tabel 2. Hubungan antara interval luas kebun (ha) dengan radius dan luas (cm²) di peta

Luas Radius	Luas areal kebun (ha)		
	200 - 300	1.000 - 1.500	2.000 – 3.000
R (cm)*	0.319 – 0.357	0.714 – 0.874	1.01 – 1.24
Luas (cm ²)	0.38 – 0.40	1.6 – 2.4	3.2 – 4.8

* R = jari-jari lingkaran

swasta. Apabila dalam satu kecamatan sudah terdapat PKS swasta dan atau PKS BUMN dengan luas areal kebun swadaya yang relatif besar, maka jumlah PKS-mini yang didirikan dikurangi karena TBS dari areal swadaya ada yang diolah di PKS swasta dan atau PKS BUMN tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkebunan kelapa sawit di provinsi SUMUT berdasarkan pola pengelolaannya dibagi menjadi empat yaitu perkebunan rakyat, perkebunan besar swasta nasional (PBSN), perkebunan besar asing (PBSA) dan perkebunan negara (PTPN) (Tabel 3). Luas areal perkebunan kelapa sawit di SUMUT pada 2002 menurut data Dinas Perkebunan SUMUT adalah perkebunan rakyat sebesar 23,95%, perkebunan besar negara 35,19%, perkebunan besar swasta nasional sebesar 31,20% dan perkebunan besar swasta asing sebesar 9,67%.

Kendala yang dihadapi dalam pemantauan perkembangan luas areal perkebunan kelapa sawit pola perkebunan rakyat antara lain adalah kecilnya kepemilikan areal dan penyebarannya yang luas di samping kebijakan dalam ijin pembangunan perkebunan kelapa sawit untuk rakyat tanpa atau tidak perlu mendapatkan ijin dari Dinas Perkebunan setempat.

Sedangkan untuk perkebunan besar swasta nasional relatif dapat dipantau dengan baik menyangkut penambahan luas dan posisi relatif calon kebun pada peta mengingat diwajibkannya ijin ke Dinas Perkebunan setempat apabila akan melakukan pembangunan perkebunan.

Pabrik pengolahan kelapa sawit (PKS) di SUMUT sampai saat ini masih dimiliki oleh perkebunan besar swasta nasional dan asing serta perkebunan besar negara dengan kapasitas 5 – 60 ton TBS/jam (Tabel 4). Sampai pada tahun 2002 jumlah PKS yang dimiliki oleh swasta dan negara sebanyak 107 PKS, yang dimiliki perkebunan besar swasta nasional (PBSN) sebanyak 59 PKS dan perkebunan swasta asing (PBSA) sebanyak 13 PKS serta PKS yang dimiliki perkebunan negara (PTPN) sebanyak 35 PKS dengan perincian sebagai berikut:

Keberadaan perkebunan rakyat pada masing-masing kecamatan di provinsi SUMUT berdasarkan data kuantitatif dari Dinas Perkebunan SUMUT mempunyai luas 185.991,78 ha yang rata-rata kepemilikan lahannya antara 0,5 – 2,5 ha yang tersebar di masing-masing kecamatan. Besarnya luas areal perkebunan rakyat tiap kecamatan akan mempengaruhi jumlah dan kapasitas pabrik PKS-mini yang perlu dibangun selain pertimbangan keberadaan pabrik-pabrik modern milik swasta dan BUMN yang telah ada.

Tabel 3. Jumlah PKS menurut kepemilikan dan kapasitas olahannya

Kapasitas (ton TBS/jam)	Kepemilikan			Jumlah
	PBSN	PBSA	PTPN	
5	1		1	2
10	3		1	4
12		2		2
15	1			1
20	4	2		6
21			1	1
22		1	1	2
23			1	1
25	1			1
27			2	2
28			3	3
30	30	5	8	41
32	1			1
38			1	1
39			3	3
40	6	2		7
44			1	1
45	1		1	2
48		1		1
50			4	4
54			1	1
60	11		6	16
Jumlah	59	13	35	107

Tabel 4. Luas areal perkebunan rakyat di Provinsi SUMUT

No.	Kabupaten	Luas Areal (ha)				Jumlah KK Petani
		TBM	TM	TTM	Total	
I	DELI SERDANG	3.666,7	13.713,2	410,0	17.789,9	12.780
II	LANGKAT	2.775,0	16.747,0	304,0	19.826,0	6.124
III	SIMALUNGUN	667,9	24.149,7	18,5	24.836,0	10.453
IV	K A R O	0,0	1.220,0	0,0	1.220,0	399
V	D A I R I	59,0	0,0	0,0	59,0	32
VI	PAK-PAK BARAT	140,0	5,0	0,0	145,0	145
VII	HUMBANG HASUNDUTAN	124,0	99,0	7,0	230,0	0
VIII	TAPANULI UTARA	156,0	0,0	0,0	156,0	0
IX	TAPANULI TENGAH	818,0	967,0	0,0	1.785,0	626
X	N I A S	0,0	0,0	0,0	0,0	0
XI	NIAS SELATAN	0,0	0,0	0,0	0,0	0
XII	TAPANULI SELATAN	7.351,9	13.818,4	0,0	21.170,2	10.588
XIII	LABUHAN BATU	611,0	78.579,0	217,3	79.407,3	26.577
XIV	A S A H A N	3.749,0	13.957,0	93,0	17.799,0	8.770
XV	MANDAILING NATAL	271,8	39,1	0,0	310,9	0
XVI	TOBA SAMOSIR	141,0	1.117,0	0,0	1.258,0	270

Luas areal perkebunan rakyat yang besar dalam suatu kecamatan tetapi terdapat pabrik PKS modern yang telah ada yang telah tercukupi oleh areal perkebunan yang ada baik perkebunan besar maupun perkebunan rakyat tentunya akan mempengaruhi perlu tidaknya, jumlah, dan kapasitas PKS-

mini yang ditetapkan. Perkebunan rakyat swadaya yang dekat dengan PKS swasta dan PTPN tidak mempunyai masalah dalam hal pemasaran TBS karena sarana dan prasarana pengangkutan TBS ke pabrik terdekat sudah memadai seperti kualitas jalan yang relatif bagus (minimal sudah diperkeras dengan batu), jenis

angkutan yang bervariasi dari truck PS sampai dengan tronton dan waktu angkut yang tidak begitu lama (2-3 jam) sudah sampai di PKS terdekat (Lampiran peta sebaran luas areal kebun dan pabrik kelapa sawit). Sedangkan untuk

perkebunan rakyat swadaya yang jauh dari PKS selain kualitas jalannya yang tidak bagus jaraknya terlalu jauh (> 8 jam) sehingga biaya angkut mahal. Dengan demikian, rencana pembangunan PKS-mini akan memperhatikan sebaran

Tabel 5. Luas areal kebun kelapa sawit swadaya serta jumlah dan posisi PKS-mini di provinsi SUMUT

No.	Kabupaten	Luas Areal (ha)	PKS (ton TBS/jam)			
			1	5	10	30
I	DELI SERDANG	17.789,9				
II	LANGKAT	19.826,0				
III	SIMALUNGUN	24.836,0				
IV	K a r o	1.220,0				
V	D A I R I	204,0				
VI	PAK-PAK BARAT	145,0	1			
VII	HUMBANG HASUNDUTAN	230,0	1			
IX	TAPA NULI TENGAH	1.785,0	2			
X	N I A S	0,0				
XI	NIAS SELATAN					
XII	TAPANULI SELATAN	21.170,2	1	1		1
XIII	LABUHAN BATU	79.407,3				
XIV	A S A H A N	17.799,0				
XV	MANDAILING NATAL	310,9				
XVI	TOBA SAMOSIR	1.258,0		1		
	Jumlah	185.992,3	5	2	0	1

perkebunan rakyat yang ada dan jauh dari PKS baik PKS swasta maupun PTPN.

Kompilasi berbagai macam data dan pertimbangan syarat pendirian pabrik PKS, lokasi pabrik PKS-mini pada masing-masing kecamatan, jumlah dan kapasitas PKS-mini yang diperkirakan di provinsi SUMUT berjumlah 7 pabrik dan PKS kapasitas 30 ton TBS/jam 1 pabrik dengan perincian untuk kapasitas 1 ton TBS/jam sebanyak 5 pabrik dan kapasitas 5 ton TBS/jam sebanyak 2 pabrik. Jumlah dan kapasitas pabrik PKS-mini dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 1. Berdasarkan data yang diperoleh jumlah pabrik PKS yang dimiliki oleh perusahaan swasta dan BUMN di provinsi SUMUT dengan kapasitas 5 – 60 ton TBS/jam adalah 107 pabrik. Dengan hasil penelitian ini jumlah PKS di provinsi SUMUT diperkirakan menjadi 115 pabrik.

PKS Mini dirancang untuk daerah *remote*, yaitu daerah yang jauh dari PKS konvensional sehingga ongkos angkut TBS ke PKS konvensional lebih dari Rp. 75,-/kg. Untuk kebun rakyat yang lokasinya dekat dengan PKS konvensional serta tidak ada masalah dalam pemasaran TBS, pendirian PKS mini tidak disarankan. Demikian juga untuk kebun PIR yang masih mempunyai ikatan kontrak dengan Kebun inti.

Izin untuk pendirian Kebun dan PKS telah diatur dalam SK Menteri Pertanian No. 357 tahun 2002. Pada SK tersebut disebutkan bahwa semua usaha perkebunan harus menjalin mitra dengan rakyat dalam berbagai bentuk kemitraan yang saling menguntungkan. Untuk PKS mini, SK tersebut juga berlaku sehingga

diharapkan tidak akan terjadi hal-hal yang tidak diinginkan dengan keberadaan PKS mini.

Pola pembangunan dan kepemilikan pabrik dapat dikembangkan dengan 2 sistem, yaitu:

- **Pekebon merupakan pemilik saham**

Pola pertama ini adalah dengan cara pekebon membentuk kelompok atau koperasi. Sementara itu pendanaannya dapat dilakukan dengan bantuan dari bank. Dengan demikian para pekebon itu sendiri yang memiliki saham dari PKS mini tersebut. Namun manajemen yang baik menyangkut pengelolaan kebun untuk memenuhi kebutuhan TBS maupun pengelolaan pabrik PKS mini harus direncanakan dari awal. Sebelum pembangunan PKS mini harus jelas kebun-kebun rakyat mana yang akan menjadi anggota untuk memenuhi TBS. Hal ini penting mengingat apabila tidak ada ikatan antar petani sawit untuk sepakat bersatu membentuk usaha bersama dikhawatirkan pabrik PKS mini yang dibangun akan *idle* karena kekurangan bahan baku TBS.

- **Built Operate Transfer (BOT)**

Pola kedua yang dapat dikembangkan untuk pembangunan PKS mini ini adalah *Built Operate Transfer* (BOT). Cara kedua ini yang membangun PKS mini adalah investor yang diiringi dengan perjanjian bahwa TBS dari pekebon akan dijual ke PKS tersebut. Dengan demikian pasokan bahan baku kepada PKS mini tersebut dapat terjamin. Sosialisasi program pengembangan PKS mini kepada masyarakat sangat penting

dilakukan untuk membentuk persepsi yang sama antara pihak investor atau Disbun setempat dengan petani sawit menyangkut pola pengembangan, pemodalannya, pembagian hasil dan pengorganisasian. Pola pengalihan aset pabrik PKS mini kepada koperasi atau sistem organisasi yang lain yang disepakati setelah kurun waktu tertentu dapat diterapkan pada program pengembangan pabrik PKS mini ini.

Dengan adanya pengalihan pabrik PKS mini kepada rakyat setelah kurun waktu tertentu, diharapkan dengan sistem koperasi atau sistem manajemen lainnya dapat meningkatkan pendapatan petani. Untuk mendukung hal tersebut penyiapan dan peningkatan sumber daya manusia perlu dilakukan selama pengelolaan pabrik PKS mini masih dipegang oleh investor dari penguasaan teknis operasional sampai manajemen pabrik dan pemasaran hasil pengolahan Crude Palm Oil (CPO).

Pemasaran CPO hasil pengolahan dari pabrik PKS mini dapat dilakukan dengan mengadakan kerjasama dengan pabrik swasta yang dipelopori oleh Dinas perindustrian dan Perdagangan (Bapak Angkat) setempat. Dengan adanya kepastian pasar bagi produk CPO dari pabrik PKS mini dengan harga yang wajar, pendapatan petani dapat meningkat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Estimasi kebutuhan PKS mini di provinsi SUMUT sebanyak 7 pabrik

dengan perincian PKS mini dengan kapasitas 1 ton TBS/jam sebanyak 5 pabrik dan kapasitas 5 ton TBS/jam sebanyak 2 pabrik dan kapasitas 30 ton TBS/jam sebanyak 1 pabrik.

2. Pabrik yang sudah ada baik milik swasta maupun BUMN di provinsi SUMUT dari PKS yang berkapasitas 5 sampai dengan 60 ton TBS/jam sampai tahun 2002 sebanyak 107 pabrik.
3. Pembentukan organisasi usaha seperti koperasi pada masyarakat perkebunan swadaya baik pada pengelolaan kebun maupun pada pengelolaan PKS mini dapat dilakukan dengan ketentuan pengalihan aset PKS mini tersebut pada koperasi atau organisasi usaha yang terbentuk pada kurun waktu tertentu.
4. Hal penting dalam pengembangan PKS mini ini adalah terpenuhinya kebutuhan bahan baku untuk beroperasi secara kontinu di samping aspek teknis, manajemen dan organisasi.

Saran

1. Pembangunan perkebunan kelapa sawit rakyat perlu diatur mekanisme pelaporannya kepada instansi terkait guna mengetahui penyebarannya dan dalam pembuatan sertifikat tanah perlu introduksi alat GPS sehingga masing-masing lahan sudah mempunyai koordinat yang akan memudahkan dalam *update* data pada peta hasil penelitian ini.
2. Untuk dapat membangun PKS mini dengan kapasitas 1, 5, maupun 10 ton

TBS per jam dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti :

- Rakyat pemilik kebun sawit (pekebun) membentuk kelompok atau koperasi dengan bantuan pembiayaan untuk pembangunan pabrik dari bank. Dengan demikian pekebun secara bersama-sama memiliki saham dari PKS tersebut.
- Pengusaha atau investor membangun PKS mini yang pengelolaannya dilakukan bersama-sama dengan kelompok pekebun atau koperasi dan setelah jangka waktu tertentu PKS mini akan menjadi milik kelompok pekebun atau koperasi. Sedangkan pengusaha atau investor bergerak ke industri hilir seperti minyak goreng dan sabun.

DAFTAR PUSTAKA

1. DINAS PERKEBUNAN. 1999. Data Statistik Perkebunan Sumatera Utara. Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Utara, Medan.
2. DINAS PERKEBUNAN. 2002. Data Statistik Perkebunan Sumatera Utara. Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Utara, Medan.
3. DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN. 2001. Laporan Produksi Monitoring dan Supervisi. Kerjasama Direktorat Jenderal Perkebunan dan Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
4. HASANUDIN, A. 2000. Penentuan posisi dengan GPS dan aplikasinya. Pradya Paramitha. Jakarta.
5. SUHARYADI. 1991. Sistem Informasi Geografi. Tutorial – Mengolah data dengan ILWIS versi 1.2. Program Studi Penginderaan Jauh. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada. Yogya-karta.
6. PUNTODEWO ATIE, S. DEWI, dan J. TARIGAN. 2003. Sistem Informasi Geografis Untuk Pengelolaan Sumberdaya Alam.Center For International Forestry Research. Bogor.

