

**STUDI ANALISIS PENGELOLAAN PERKEBUNAN
KELAPA SAWIT BERBASIS GIS
(Geographic Information Sytem)**

Risandy Reviyansyah¹, SugengWahyudiono², BettiYuniasih³

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Kehutanan INSTIPER

³Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

ABSTRAK

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan sumber terbesar minyak nabati yang digunakan oleh banyak negara di dunia, dengan menggunakan aplikasi berbasis GIS pihak manajemen dapat melakukan kontrol terhadap pengelolaan kebun kelapa sawit dengan akurat, efektif, efisien, cepat, kompetitif dan siap menghadapi perubahan sehingga dapat lebih mudah untuk mencari tindak lanjutnya. Penelitian ini menggunakan aplikasi Arc Gis 10.1. Analisis dilakukan dengan cara analisis digital dengan metode *post clasification change detection* yaitu melakukan tumpang susun atau overlay. Data pengelolaan perkebunan dimasukkan kedalam peta Divisi sebagai data pendukung, serta menjadi acuan *overlay* peta Divisi untuk melihat sebaran kelas blok pada divisi tersebut. Kedua jenis data tersebut menjadi satu kesatuan peta monitoring manajemen berbasis GIS. Data yang diambil berupa data pembibitan, produksi (budgeted dan realisasi perkebunan) serta data pemupukan kurun waktu tiga tahun. Berdasarkan data yang diambil diperoleh hasil berupa Teknologi GIS dapat digunakan dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit, dengan mengintegrasikan data spasial dan data kegiatan perkebunan terbentuklah *data base* kebun yang berbasis sistem informasi geografis. Pemakaian GIS berimplikasi pada efisiensi waktu dan kemudahan analisis dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit.

Kata kunci: Kelapa sawit, ArcGIS 10.1, pembibitan, produksi, pemupukan.

PENDAHULUAN

Indonesia butuh pahlawan untuk naik kelas dari negara berkembang menjadi negara industri baru, dan kelapa sawit adalah salah satu komoditas yang paling berpeluang untuk memenuhi syarat kepahlawanan tersebut. Berdasarkan kecenderungan peningkatan produktivitas dan laju penambahan luas penanaman kelapa sawit, Indonesia dalam beberapa tahun mendatang diyakini akan menjadi produsen Minyak Kelapa Sawit (MKS) terbesar di dunia mengungguli Malaysia.

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan sumber terbesar minyak nabati yang digunakan oleh banyak negara di dunia. Permintaan dunia untuk minyak sawit terus mengalami pertumbuhan sekitar 5% pertahun. Indonesia memproduksi sekitar 43 % dari total produksi minyak sawit mentah (CPO) di dunia. Fakta ini memang membuat kelapa sawit mempunyai peranan yang sangat

penting dalam kegiatan pembangunan di Indonesia. Selain dari penghasil ekspor, kelapa sawit juga mempunyai kontribusi dalam mengurangi kemiskinan, pembangunan daerah, mendukung industri nasional, lapangan kerja dan sumber daya pangan dan energi serta menghasilkan pendapatan bagi jutaan petani.

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas andalan yang diharapkan dapat meningkatkan pendapatan daerah khususnya dapat meningkatkan taraf hidup petani perkebunan serta para transmigran di Indonesia. Kelapa sawit ternyata juga berhasil menjadi komoditas yang dapat menembus daerah seperti Kalimantan, Sulawesi, Papua, dan Provinsi luar Aceh, Sumatera Utara dan Lampung. Komoditas ini ternyata cocok untuk dikembangkan baik berbentuk pola usaha perkebunan besar maupun skala kecil untuk petani. Seperti tanaman budidaya lainnya, kelapa sawit juga membutuhkan

kondisi tumbuh yang baik agar potensi produksinya maksimal. Faktor utama lingkungan tumbuh yang perlu diperhatikan adalah iklim serta keadaan fisik dan kesuburan tanah, disamping faktor lain seperti genetis tanaman, perlakuan yang diberikan dan pemeliharaan tanaman itu sendiri.

Dengan luas lahan perkebunan kelapa sawit yang dimiliki saat ini bukan tidak mungkin Indonesia menjelma menjadi negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Upaya yang dapat dilakukan untuk menjadi penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia tentunya tidak hanya melakukan ekspansi lahan saja, tetapi juga perlu adanya keterampilan, pengetahuan yang lebih baik serta usaha dalam peningkatan kualitas dan kuantitas produksi kelapa sawit secara tepat agar sasaran yang diinginkan dapat tercapai. Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil produksi ialah dengan melakukan pengelolaan secara benar dan sesuai dengan standar oprasional perusahaan, karena salah satu penyebab rendahnya produktivitas kelapa sawit di Indonesia ialah kurangnya pengetahuan manajemen atau pengelolaannya. Hasil produktivitas inilah yang harus ditingkatkan Indonesia dengan lahan yang luas ini agar menjadi negara penghasil minyak kelapa sawit bukan sekedar mimpi atau khayalan.

Dalam era kemajuan teknologi sistem informasi masa kini perusahaan-perusahaan besar banyak menggunakan sistem informasi untuk memudahkan pekerjaan dan meningkatkan efisiensi hasil, salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam industri kelapa sawit adalah penggunaan aplikasi berbasis GIS (*Geographic Information Sytem*).

Teknologi GIS (*Geographic Information Sytem*) adalah salah satu bentuk teknologi yang digunakan pada perkebunan kelapa sawit yang masih dapat dikembangkan menjadi sebuah teknologi yang tepat dalam pengelolaan perkebunan. Dalam perkebunan kelapa sawit GIS hanya digunakan pada proses awal perkebunan yaitu pembuatan peta dasar, rintis jalan dan bloking. Setelah penanaman dan pertumbuhan tanaman maka

kebermanfaatan dari GIS berkurang dalam perkebunan yang semestinya dengan memanfaatkan GIS dapat lebih mempermudah suatu pekerjaan termasuk dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit.

Selama ini, data pengelolaan perkebunan kelapa sawit hanya dituliskan pada lembaran formulir kertas yang dipegang oleh mandor dan diperiksa oleh asisten. Jika akan melakukan evaluasi pengelolaan maka harus melihat lembaran lembaran yang sangat banyak lalu mencocokkan sesuai blok. Dengan menggunakan aplikasi berbasis GIS dapat mempersingkat waktu dalam kegiatan evaluasi pengelolaan mulai dari pembibitan sampai panen.

Perusahaan swasta maupun BUMN yang berskala besar memiliki kebun yang terpencar-pencar dan sangat sulit untuk melakukan kegiatan evaluasi dalam tingkat blok, sehingga tidak heran kebanyakan perusahaan meskipun memiliki kebun yang bagus namun memiliki kualitas rendah akibat kurangnya pengawasan terhadap pengelolaan. Oleh karena itu dengan menggunakan aplikasi berbasis GIS pihak manajemen dapat melakukan kontrol terhadap pengelolaan kebun kelapa sawit dengan akurat, efektif, efisien, cepat, kompetitif dan siap menghadapi perubahan sehingga dapat lebih mudah untuk mencari tindak lanjutnya.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di salah satu perkebunan kelapa sawit di Indonesia yaitu PT.SAWIT KAPUAS KENCANA kabupaten kapuas hulun provinsi Kalimantan Barat, penelitian akan dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2017

Alat dan Bahan Penelitian

Jenis alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Alat
 - a. Komputer
 - b. GPS
 - c. Program ArcGIS 10.1
2. Bahan.
 - a. Peta geografis kebun
 - b. Data lengkap pengelolaan

Metode Dasar

Metode dasar dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu suatu penelitian yang memusatkan diri pada pemecahan masalah-masalah yang ada sekarang dengan cara data dikumpulkan, disusun, dijelaskan, kemudian dianalisis. Penelitian ini menggunakan studi kasus pengelolaan perkebunan pada salah satu perusahaan yang bergerak dibidang perkebunan kelapa sawit di Indonesia yaitu PT.SAWIT KAPUAS KENCANA.

Jenis Dan Sumber Data

a. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- **Data Kuantitatif**

Data kuantitatif adalah data yang digunakan berupa angka-angka dan dapat dihitung secara sistematis maupun yang disajikan dalam bentuk tabel, adapun data yang dibutuhkan yaitu :

Data pembibitan (minimal 3 tahun terakhir)

Data penanaman tanaman baru (minimal 3 tahun terakhir)

Data perawatan (pemupukan, penyemprotan)

Data panen (minimal 3 tahun terakhir)

- **Data Kualitatif**

Data kualitatif adalah data yang tidak dapat dihitung atau data yang bukan berupa angka, namun berupa uraian, keterangan, gambar, yang mendukung proses analisis, contohnya: peta afdeling

b. Sumber Data

- **Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari perusahaan perkebunan kelapa sawit, diamati dan dicatat untuk

pertama kalinya oleh peneliti, data ini didapatkan dengan observasi langsung, contohnya: pengambilan titik koordinat kebun menggunakan GPS

- **Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh dalam bentuk jadi, dan diperoleh dari pihak lain yang telah mengumpulkan data tersebut. Data sekunder didapat dari perusahaan dalam bentuk jadi, data diperoleh dari perusahaan yang berhubungan dengan objek penelitian contohnya: data kegiatan pengelolaan perkebunan

Metode Analisis Data

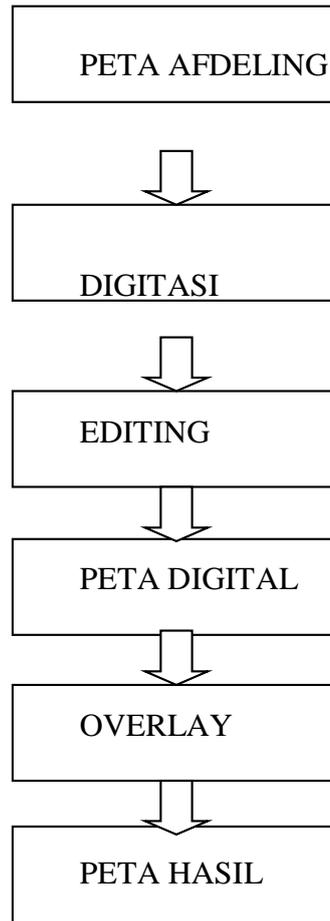
a. Metode Deskriptif

Metode yang digunakan untuk menganalisis data sekunder adalah menggunakan analisis deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisa gambaran tentang pengelolaan perkebunan. Data sekunder yang berisi hasil pengelolaan yang tersebar dari suatu afdeling dikelompokkan sesuai bloknya.

b. Metode PCCD

Analisis dilakukan dengan cara analisis digital dengan metode *post clasification change detection* yaitu melakukan tumpang susun atau overlay. Data hasil pengelolaan sebelumnya dimasukkan kedalam peta afdeling sebagai data pendukung. Setelah itu ditambahkan data hasil jumlah skor yang menentukan kelas blok menjadi acuan *overlay* peta afdeling untuk melihat sebaran kelas blok pada afdeling tersebut. Kedua jenis data tersebut menjadi satu kesatuan peta pengelolaan perkebunan berbasis GIS.

Alur Pembuatan Peta



PETA INFORMASI PENGELOLAAN BERBASIS GIS

Gambar 2. Alur Pembuatan Peta

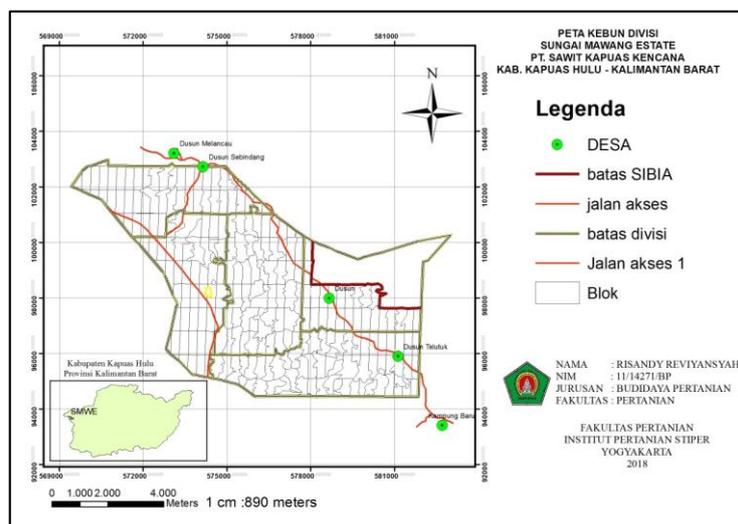
HASIL PENELITIAN

Sejarah singkat perusahaan

1. Deskripsi Perusahaan

Kebun Sungai Mawang merupakan salah satu *estate* dari PT.KAPUAS SAWIT

KENCANA. Kebun Sungai Mawang Estate terletak di Kecamatan Empanang, Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat.



Gambar 3. Peta kebun SMWE

Areal kebun Sungai Mawang Estate memiliki luasan 2.141 Ha dengan luasan tanaman menghasilkan 2.000 Ha, tanaman belum menghasilkan seluas 141 ha. Kebun SMWE terdiri dari lima divisi dan satu divisi sebagai kebun plasma. Topografi di Kebun Sungai Mawang Estate memiliki topografi yang berbukit. Jenis tanah yang ada di Kebun Kedang Makmur Estate

didominasi oleh tanah merah dan daerah genangan air. Di kebun Sungai Mawang Estate setiap kebun memiliki tempat yang berbeda beda artinya belum sepenuhnya setiap blok adalah kebun jadi, sehingga kebun yang ada masih terpecah-pecah di berbagai divisi dan belum menyatu. Didalam Tabel 1 akan ditampilkan luas lahan per tahun tanam pada setiap divisinya.

Tabel 1. Data tanaman SMWE 2017

DIVISI	TT	LUAS (HA)	JUMLAH POKOK S/D SEPTEMBER 2017										SP H
			TAN AM	SISIPAN					JML SISIP	TOT AL			
				2012	2013	2014	2015	2016			2017		
1	2011	71.63	9,976	635	86					78	799	10,775	150
	2012	13.02	1,704							87	87	1,791	138
	2013	11.8	2,439			13	70			41	124	2,563	217
	2014	39.24	4,021							68	68	4,089	104
	2015	8.38	1,140								0	1,140	136
	2016											0	0
	DIVISI I	144	19,280	635	86	13	70	0	274	1,078	20,358		
2	2011										0	0	
	2012	281.08	38,983		2,391	127				841	3,359	42,342	151
	2013	202.33	30,941			269				2,829	3,098	34,039	168
	2014	280.16	25,096				583			3,077	3,660	28,756	103
	2015	15.65	1,026							192	192	1,218	78
	2016	1.84	249								0	249	135
	DIVISI II	781.06	96295	0	2391	396	583	0	6939	10309	106664		
3	2011	198.85	31,104	1,308	1,480					1,281	4,069	35,173	177
	2012	122.22	9,273		1,579					645	2,224	11,497	94
	2013	134.69	13,894			268				668	936	14,830	110
	2014	84.83	9,332				96			413	509	9,841	116
	2015	46.34	4,931							1,688	1,688	6,619	143
	2016	33.96	3,873								0	3,873	114
	DIVISI III	620.89	72407	1308	3059	268	96	0	4695	9426	81833		
4	2011										0	0	
	2012	102.2	9,285		1,215	628					1,843	11,128	109
	2013	110.1	14,144			511				1,005	1,516	15,660	142
	2014	99.54	6,705				145			219	364	7,069	71
	2015	6.76	964							233	233	1,197	177
	2016	14.8	1,934								0	1,934	131
	DIVISI IV	333.4	33032	0	1215	1139	145	0	1457	3986	36988		
5	2011										0	0	
	2012	77.12	6,968		1,603						1,603	8,571	111
	2013	38.88	4,272			220					220	4,492	116
	2014	35.16	2,310				50			836	886	3,196	91
	2015	25.89	1,377							632	632	2,009	78
	2016	84.66	5,723								0	5,723	68
	DIVISI V	261.71	20650	0	1603	220	50	0	1468	3341	23991		

Sumber: pengolahan data sekunder tahun 2017

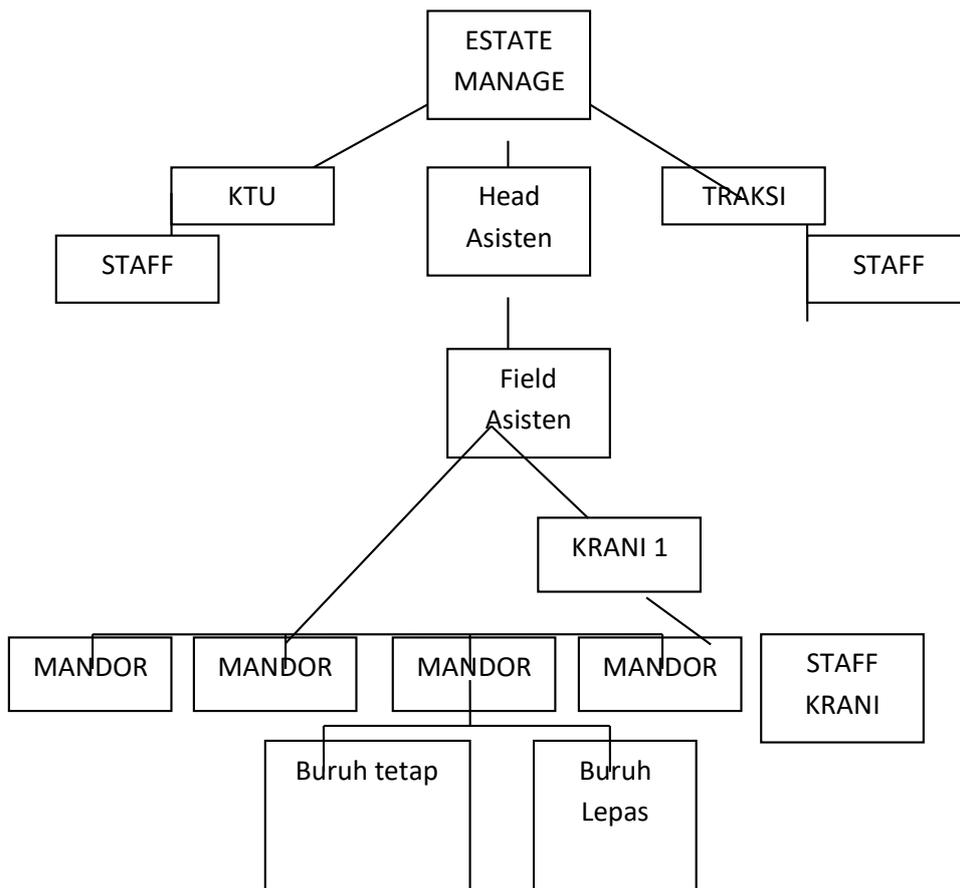
Dari Tabel 1 diatas dapat diketahui bahwa setiap kebun masih terpisah yaitu kebun terpecah – pecah atau tidak menjadi satu kebun utuh perkebunan kelapa sawit,

dimana kebun divisi dengan luas lahan terbesar adalah divisi 2 dengan luas 781.02 ha dan divisi dengan luas lahan terendah adalah divisi satu dengan luas lahan 144 ha,

divisi dengan jumlah tanaman sisipan terbanyak selama 2011-2016 adalah divisi dua dengan jumlah sisipan tanaman sebanyak 10.309 tanaman kelapa sawit. Dan satuan pokok per hektar terbesar yaitu terdapat pada divisi 4 dengan jumlah 177 pokok/ha yaitu pada tahun tanam 2015 serta SPH terendah terdapat pada divisi 5 tahun 2016 dengan 68 pokok /ha.

2. Struktur Organisasi

Struktur tertinggi di Kebun Sungai Mawang Estate dipimpin oleh seorang Estate Manager. Dalam kegiatan operasional administrasi estate manager dibantu oleh seorang KTU yang membawahi anggotanya. di perkantoran, untuk kegiatan transportasi dibantu oleh seorang asisten traksi dan kegiatan operasional kebun, Estate Manager dibantu oleh 5 field asisten.



Gambar 4. Struktur Organisasi PT.SAWIT KAPUAS KENCANA.

Pemetaan Pengelolaan Kebun Berbasis GIS

Penerapan aplikasi teknologi SIG dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit adalah salah satu cara pengelolaan operasional perkebunan menuju operasional excellence yang meliputi pengelolaan pelaku dan proses bisnisnya yang didukung oleh teknologi informasi ke dalam satu sistem yang terintegrasi kedalam citra geografis. Penerapan SIG dapat diartikan sebagai alternatif baru dasar pengambilan keputusan kebijakan terhadap perkembangan perkebunan. Penerapan teknologi SIG di PT.SAWIT KAPUAS KENCANA. Sebelumnya hanya terbatas untuk kegiatan sebaran tahun tanam luas areal, walaupun beberapa perkebunan swasta sudah menggunakan teknologi ini untuk mengevaluasi penyebaran hama dan prestasi pemupukan, namun menjadi sesuatu yang baru bagi seluruh perkebunan kelapa sawit jika menggunakan aplikasi teknologi SIG dalam pengelolaan perkebunan sawit.

Proses pengelolaan data yang pada awalnya hanya dalam bentuk tabel dan angka. Dengan menerapkan SIG, dapat mengetahui informasi dasar blok yang tersaji lebih sistematis dan mempermudah pengawasan serta proses evaluasi kegiatan operasional perkebunan.

Dengan menerapkan SIG, mempermudah pengguna dalam memantau grafik tren kondisi kualitas selama 1 semester. Penggunaan aplikasi berbasis SIG dapat memudahkan dalam memonitoring pola penyebaran kasus per parameter dan grafik selama 1 semester secara total. Aplikasi teknologi berbasis SIG dapat digunakan untuk membuat peta monitoring yang akan menentukan kelas blok berdasarkan parameter, parameter tersebut adalah Pembibitan perkebunan SMWE, Budged produksi dan actualisasi budged per tahun dan Data pemukan tahun 2014 per semester

Pada dasarnya pembuatan peta dimulai dengan pengambilan peta dasar melalui citra satelit, kemudian di ukur dan sesuai dengan kordinat peta yang didapat dari kebun. Setelah digitasi selesai maka dilanjutkan dengan pembuatan jalur dan pembuatan polygon, dan pemotongan polygon.

1. Pembibitan perkebunan SMWE

Pembibitan merupakan suatu proses menumbuhkan dan mengembangkan benih menjadi bibit yang siap tanam, pembibitan kelapa sawit merupakan langkah awal yang sangat menentukan keberhasilan penanaman dilapangan. Pembibitan di kebun SMWE dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap *pre nursery* (PN) dan main nursery (MN)

Tabel 2. pembibitan *pre nursery* SMWE

BATCH	Ked. Kecambah	jumlah	Afkir		PN (Pre-nursery)				stok PN	
			butir	%	ditanam	seleksi				
						2 BST	transplanting	total		%
BATCH 3 2012	5-9-12	50000	927	1.85	49073	1472	1963	3435	7	45638
	19-9-12	22293		0.00	22293	669	892	1561	7	20732
BATCH 4 2012	19-10-12	33800	38	0.11	33762	1013	1350	2363	7	31399
	27-10-12	50000	20	0.04	49980	1499	1999	3498	7	46482
	20-11-12	58150	51	0.09	58099	1743	2324	4067	7	54032
	21-12-12	54000		0.00	54000	1620	2160	3780	7	50220
	28-12-12	103600		0.00	103600	3108	4144	7252	7	96348

BATCH 1 2013	26-1-13	6840 0	50	0.07	68350	2051	2734	4785	7	63565
BATCH 4 2013	19-12-13	5500 0	86	0.16	54914	4130	790	4920	9	49994
BATCH 3 2014	27-9-14	5000 0	207	0.41	49793	4250	820	5070	1 0	44723
BATCH 4 2014	5-12-14	5000 0	109	0.22	49891	4250	857	5107	1 0	44784
BATCH 3 2015	27-7-15	2200 0	23	0.10	21977	1971	2370	4341	2 0	17636
TOTAL		6172 43	151 1	3.06 01	61573 2	2777 6	22403	5017 9		56555 3

Sumber : data sekunder pengolahan pembibitan SMWE 2017

Tabel 2. Menerangkan tentang pembibitan PN yang ada di kebun SMWE, pembibitan di SMWE dibagi menjadi 7 batch, dengan jumlah benih yang didatangkan berjumlah 617.243 benih, dan setelah diafkir maka jumlah benih yang ditanam berjumlah

615.732 benih yang ditanam, setelah melakukan kegiatan di PN dan diseleksi dan transplanting maka bibit yang tersisa di PN adalah 565.553 bibit yang siap untuk ditanam di pembibitan *Main Nursery*

Tabel 3. Pembibitan *main nursery* SMWE

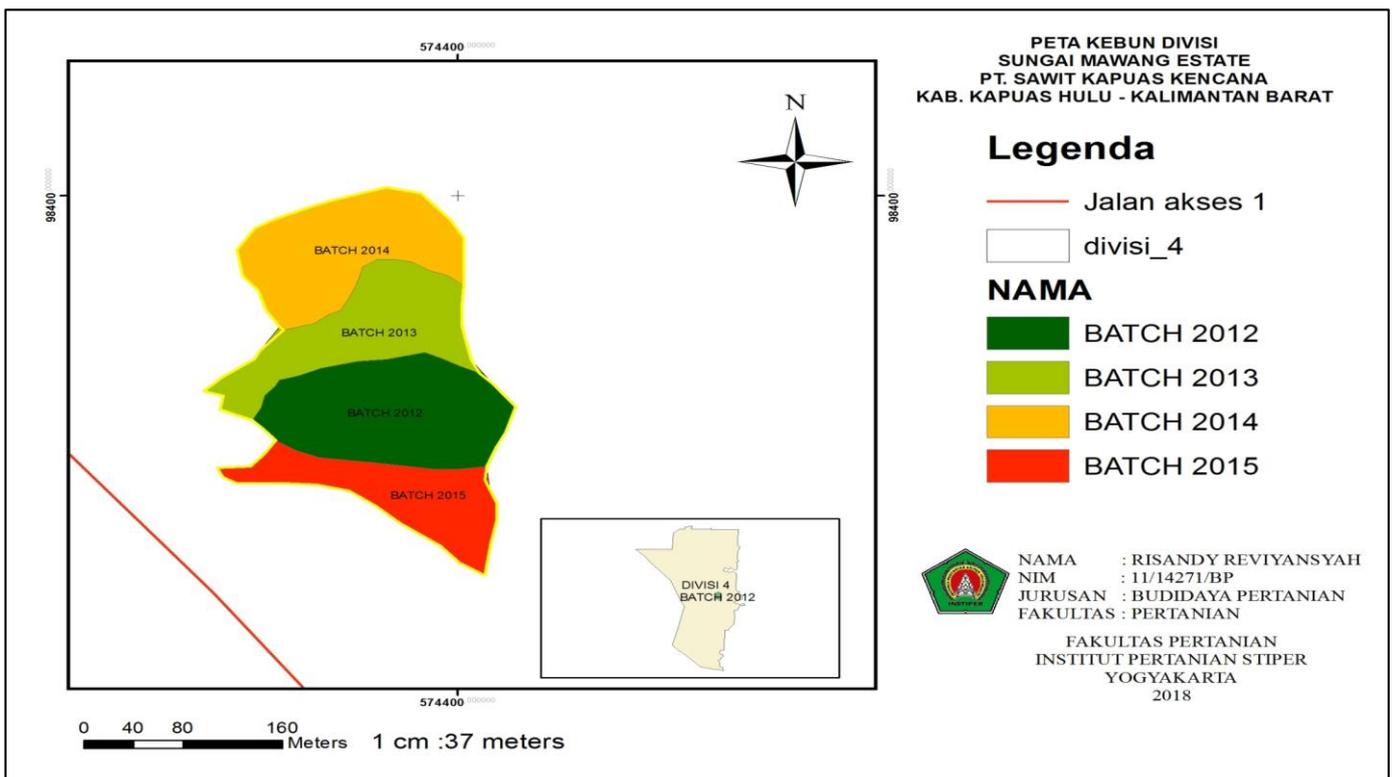
BATC H	stok PN	MN							DITANA M	STOK AKHI R
		di tanam	Seleksi II							
			6 BST	9 BS T	12 BS T	Transplanti ng	Toal	%		
BATC H 3 2012	45638	45638					0	0	45638	0
	20732	20732					0	0	20732	0
BATC H 4 2012	31399	31399					0	0	31399	0
	46482	46482					0	0	46482	0
	54032	54032					0	0	54032	0
	50220	50220					0	0	50220	0
	96348	96348					0	0	96348	0
BATC H 1 2013	63565	63565					0	0	63565	0
BATC H 4 2013	49994	49994	24	19			43	0.08 6	25122	24829
BATC H 3 2014	44723	44723	4594	120 6	390		6190	13.8 4	15060	23473
BATC H 4 2014	44784	44784	4540	410	550		5500	12.2 8	35171	4113
BATC H 3	17636	17636					0	0	17636	0

2015										
TOTAL	565553	56555	3	9158	163	5	940	0	1173	26.2
L	565553	3	9158	5	940	0	3	1	501405	52415

Sumber: pengolahan data sekunder pembibitan 2017 SMWE

Tabel 3 di atas menunjukkan jumlah tanaman yang ditanam dari PN ke MN dan seleksi 4 tahap, tahap pertama 6 bulan setelah tanam diperoleh angka kematian tanaman sebanyak 9158 bibit, tahap kedua dilakukan setelah 9 bulan penanaman diperoleh tanaman akhir sebanyak 2635 bibit dan seleksi terakhir dilakukan 12 bulan setelah tanam dan

diperoleh bibit akhir sebanyak 940 dan tahap terakhir yaitu transplanting dengan bibit akhir tidak ada, jumlah bibit yang siap tanam dan ditanam di kebun berjumlah 501.405 bibit dan stok yang tersedia di pembibitan adalah 52.415 bibit. Di bawah ini akan ditampilkan peta pembibitan kebun SMWE yang terbagi menjadi 4 batch.



Gambar 5. Peta Pembibitan SMWE

Berdasarkan gambar 5 dapat diketahui dengan jelas letak lokasi pembibitan berada di divisi 4 SMWE, serta batasan setiap batch terlihat jelas pada gambar. Serta data atribut yang terdapat dalam peta dapat ditampilkan berupa jumlah benih yang dipesan per batch, jumlah benih yang diafkir dari pembibitan tahap pertama sampai dengan pembibitan

tahap kedua hingga stok bibit yang tersisa di lokasi pembibitan dapat diakses pada peta.

2. Budget produksi dan actualisasi
 Budget produksi merupakan perkiraan tonase yang akan dihasilkan setiap tahun berdasarkan faktor - faktor tertentu, seperti luas areal lahan, jenis bibit/sumber bibit, curah hujan, SPH dan data pemupukan.

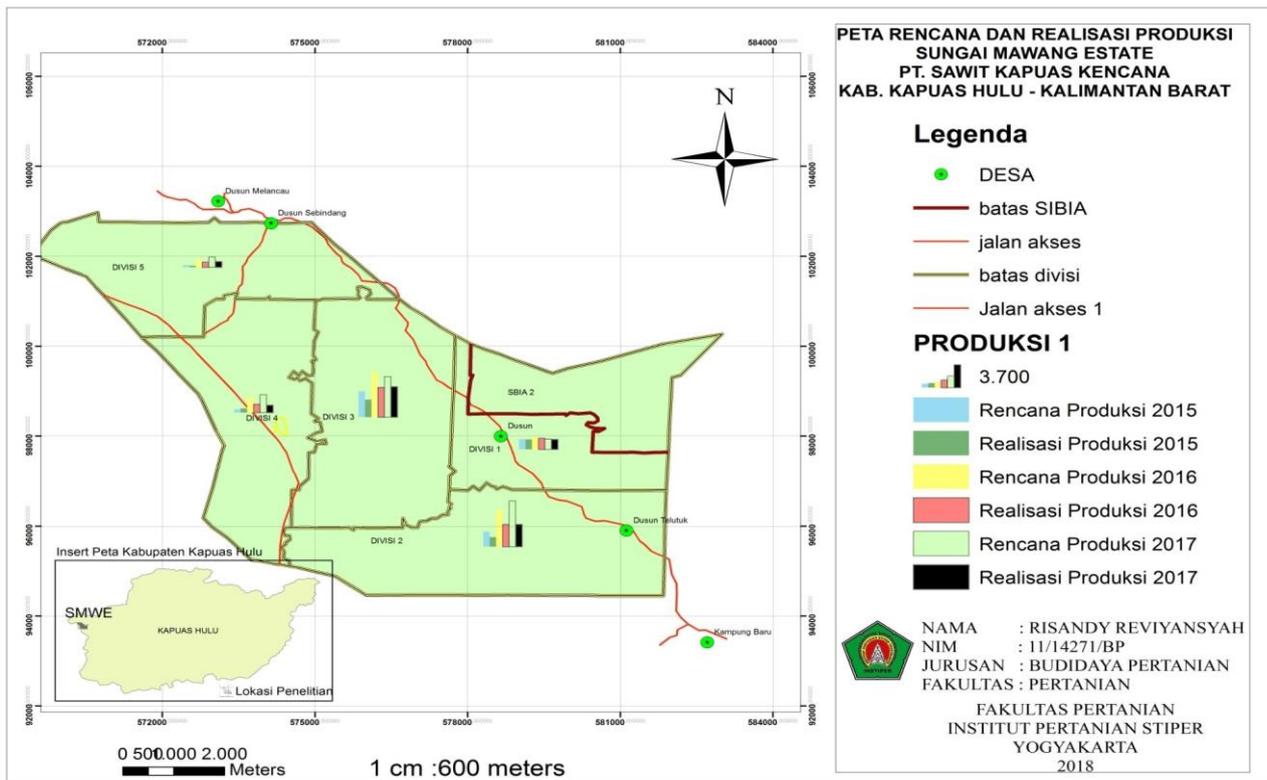
Tabel 4. Budged dan actualisasi produksi tahun 2015

DIVISI	TT	LUAS (HA)	2015				% ACTUAL
			Budged		actual		
			tonase	ton/ha	tonase	ton/ha	
1	2011	71.63	1,458.25	20.36	1,425.26	19.90	98
	2012	13.02	180.24	13.84	182.70	14.03	101
	2013	11.80		0.00	0.31	0.03	
	2014	39.24		0.00		0.00	
	2015	8.38		0.00		0.00	
2	2012	281.08	2,461.83	8.76	1,560.71	5.55	63
	2013	202.33		0.00	17.54	0.09	
	2014	280.16		0.00		0.00	
	2015	15.65		0.00		0.00	
3	2011	198.85	3,367.02	16.93	1,845.90	9.28	55
	2012	122.22	884.56	7.24	999.71	8.18	113
	2013	134.69		0.00	11.90	0.09	
	2014	84.83		0.00		0.00	
	2015	46.34		0.00		0.00	
4	2012	102.20	560.07	5.48	659.41	6.45	118
	2013	110.10		0.00	7.42	0.07	
	2014	99.54		0.00		0.00	
	2015	6.76		0.00		0.00	
5	2012	77.12	345.31	4.48	258.12	3.35	75
	2013	38.88		0.00		0.00	
	2014	35.16		0.00		0.00	
	2015	25.89		0.00		0.00	

Sumber: pengolahan data sekunder 2017

Dari Tabel 4. Dapat diperoleh produksi berdasarkan tahun tanam dari setiap divisi yang memiliki persentase budged dan actualisasi terbaik yaitu pada tahun tanam 2012 di divisi empat dengan nilai perbandingan sebesar 118 % dari budged,

serta nilai produksi terendah yaitu terdapat di divisi tiga tahun tanam 2013 dengan nilai perbandingan budged dan actualisasi sebesar 55 % di tahun 2015. Di bawah ini akan ditampilakn peta actualisasi produksi kebun dengan menggunakan aplikasi berbasis SIG.



Gambar 6. Actualisasi budget produksi tahun 2015

Gambar enam menjelaskan bahwa, grafik di mulai dari sebelah kiri ke kanan berdasarkan urutan tahun produksi kebun yaitu tahun 2015,2016 dan 2017. Warna biru pada grafik menunjukkan budget per tahun dan warna merah muda menunjukkan actualisasi produksi secara keseluruhan per tahun. Dimana dari data peta diketahui rata - rata setiap divisi memiliki realisasi budget atau actualisasi budget dibawah dari budget yang ditetapkan.

3. Data pemupukan tahun 2014

Pemupukan merupakan salah satu faktor penting dalam peningkatan produksi

perkebunan kelapa sawit, pemupukan perlu dikelola dengan baik mengingat biaya pemupukan merupakan salah satu biaya terbesar dalam mengelola perkebunan. Sehubungan dengan pentingnya pemupukan oerkebunan kelapas sawit, maka perlu diadakan suatu monitoring pengawasan pemupukan dengan aplikasi berbasis SIG. SIG dapat menampilkan data dan aspek geografis sehingga dapat digunakan sebagai gambaran kebun lebih nyata dibandingkan hanya dengan lembaran lembaran kertas pemupukan.

Tabel 5. Pemupukan perkebunan tahun 2014 semester 1

BLOCK	luas (Ha)	pokok	PEMUPUKAN LAHAN							
			dosis UREA (kg/pokok)	TON UREA	dosis TSP	TON TSP	dosis MOP	TON MOP	dosis KP	TON KP
SMWE1O-34	4.36	584	1.50	0.90	1.00	0.60	2.00	1.15	0.25	0.15
SMWE1O-35	13.00	1740	1.50	2.60	1.00	1.75	2.00	3.50	0.25	0.45
SMWE1O-36	6.18	825	1.50	1.25	1.00	0.85	2.00	1.65	0.25	0.20
SMWE1P-31	1.58	212	1.50	0.30	1.00	0.20	2.00	0.40	0.25	0.05
SMWE1P-35	5.00	680	1.50	1.00	1.00	0.70	2.00	1.35	0.25	0.15
SMWE1P-36	11.40	1528	1.50	2.30	1.00	1.55	2.00	3.05	0.25	0.40
SMWE1P-37	12.80	1715	1.50	2.55	1.00	1.70	2.00	3.45	0.25	0.45
SMWE1P-38	3.11	420	1.50	0.65	1.00	0.40	2.00	0.85	0.25	0.10
SMWE1P-39	18.32	2460	1.50	3.70	1.00	2.45	2.00	4.90	0.25	0.60
SMWE1P-40	1.00	134	1.50	0.20	1.00	0.15	2.00	0.25	0.25	0.05
SMWE3L-19	3.77	513	1.50	0.75	1.00	0.50	2.00	1.05	0.25	0.15
SMWE3L-20	11.55	1547	1.50	2.30	1.00	1.55	2.00	3.10	0.25	0.40
SMWE3L-21	14.84	1990	1.50	3.00	1.00	2.00	2.00	4.00	0.25	0.50
SMWE3L-22	7.47	1000	1.50	1.50	1.00	1.00	2.00	2.00	0.25	0.25
SMWE3L-24	1.25	167	1.50	0.25	1.00	0.15	2.00	0.35	0.25	0.05
SMWE3M-19	2.35	312	1.50	0.45	1.00	0.30	2.00	0.60	0.25	0.10
SMWE3M-20	15.32	2053	1.50	3.10	1.00	2.05	2.00	4.10	0.25	0.50
SMWE3M-21	13.36	1790	1.50	2.70	1.00	1.80	2.00	3.60	0.25	0.45
SMWE3M-22	1.84	246	1.50	0.35	1.00	0.25	2.00	0.50	0.25	0.05
SMWE3N-21	3.43	460	1.50	0.70	1.00	0.45	2.00	0.90	0.25	0.10
SMWE3N-22	1.62	219	1.50	0.35	1.00	0.20	2.00	0.45	0.25	0.05
SMWE3N-23	8.72	1168	1.50	1.75	1.00	1.15	2.00	2.35	0.25	0.30
SMWE3N-25	20.84	2795	1.50	4.20	1.00	2.80	2.00	5.60	0.25	0.70
SMWE3N-26	5.27	705	1.50	1.05	1.00	0.70	2.00	1.40	0.25	0.20
SMWE3O-19	2.21	300	1.50	0.45	1.00	0.30	2.00	0.60	0.25	0.10
SMWE3O-	3.27	438	1.50	0.65	1.00	0.45	2.00	0.90	0.25	0.10

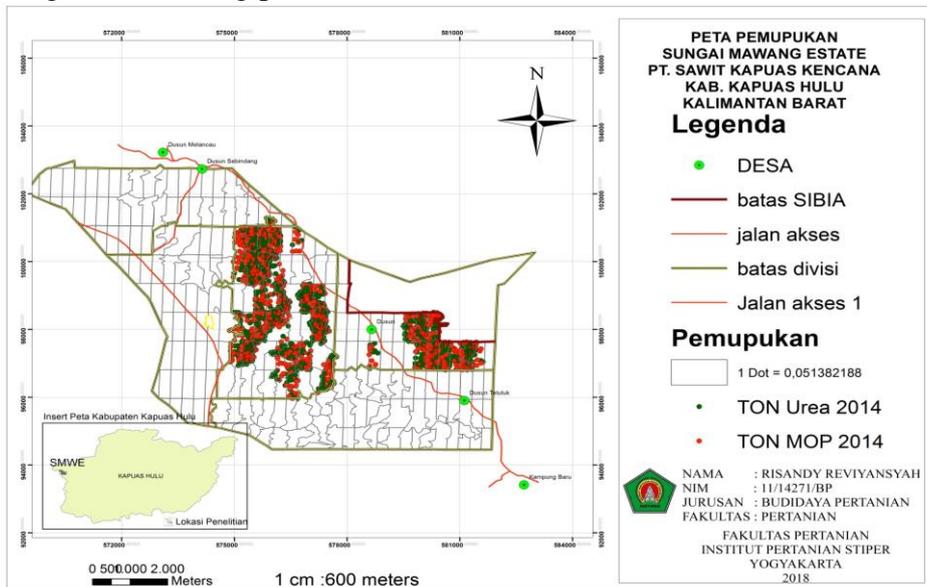
20											
SMWE3O-21	5.71	765	1.50	1.15	1.00	0.75	2.00	1.55	0.25	0.20	
SMWE3O-22	14.07	1885	1.50	2.85	1.00	1.90	2.00	3.75	0.25	0.45	
SMWE3O-23	0.74	99	1.50	0.15	1.00	0.10	2.00	0.20	0.25		
SMWE3O-26	16.83	2255	1.50	3.40	1.00	2.25	2.00	4.50	0.25	0.55	
SMWE3P-19	2.78	376	1.50	0.55	1.00	0.40	2.00	0.75	0.25	0.10	
SMWE3P-20	17.29	2328	1.50	3.50	1.00	2.35	2.00	4.65	0.25	0.60	
SMWE3P-23	4.32	585	1.50	0.90	1.00	0.60	2.00	1.15	0.25	0.15	
SMWE3P-24	4.97	680	1.50	1.00	1.00	0.70	2.00	1.35	0.25	0.15	
SMWE3P-25	4.59	625	1.50	0.95	1.00	0.65	2.00	1.25	0.25	0.15	
SMWE3P-27	2.82	382	1.50	0.55	1.00	0.40	2.00	0.75	0.25	0.10	
SMWE3Q-24	3.52	476	1.50	0.70	1.00	0.50	2.00	0.95	0.25	0.10	
SMWE3Q-27	3.31	460	1.50	0.70	1.00	0.45	2.00	0.90	0.25	0.10	

Sumber: pengolahan data sekunder 2017 SMWE

Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa dosis pemupukan setiap blok memiliki dosis yang sama, yang membedakan yaitu jumlah pokok serta tonase pemupukan yang dilakukan di kebun. Dosis pemupukan memiliki satuan kg, serta tonase pemupukan memiliki satuan ton mewakili jumlah pupuk di setiap bloknya. Pupuk yang digunakan dalam aplikasi tahun 2014 semester pertama yaitu pupuk Urea dengan dosis 1,5 kg/pokok, pupuk TSP dengan dosis 0,7 kg/pokok, pupuk MOP dengan dosis 1 kg/pokok serta

pupuk kies powder dengan dosis 0,25 kg/pokok.

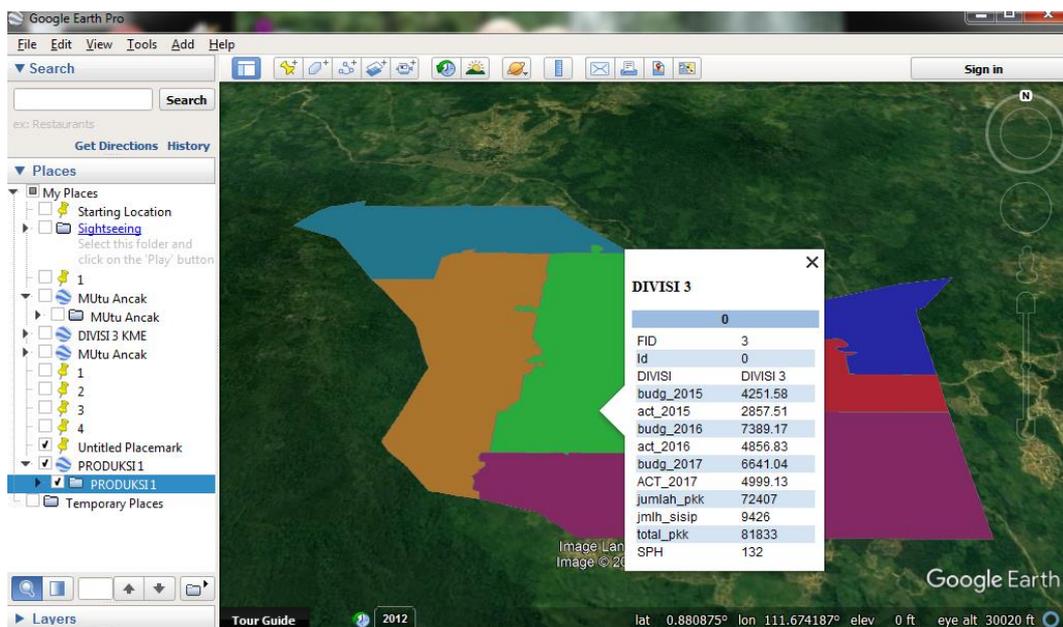
Setelah data pemupukan diketahui maka akan dilanjutkan dengan digitasi kedalam peta, di bawah ini akan ditunjukkan peta penyebaran pemupukan tahun 2014 semester pertama. Dimana setiap blok yang mengalami pemupukan akan memunculkan titik – titik penyebaran pemupukan, dan jika blok yang tidak ada pemupukan tidak akan muncul titik penyebaran pemupukan



Gambar 7. Penyebaran pemupukan semester 1 tahun 2014

Gambar 7 menjelaskan penyebaran pemupukan yang dilakukan di kebun SMWE tahun 2014 semester 1 dan 2 jumlah pupuk urea dan MOP, warna hijau tanpa titik pada setiap blok menunjukkan penyebaran pupuk Urea pada areal perkebunan setiap blok, warna merah pada peta menunjukkan penyebaran pupuk MOP di setiap blok yang dilakukan pemupukan. Semakin pada titik pada blok maka semakin besar pula tingkat pemupukan yang diberikan pada tanaman. Setelah semua peta terbuat maka akan lebih mudah untuk pengawasan dari kantor pusat

atau pihak yang bertanggung jawab dan tidak bisa melihat kondisi perkebunan secara langsung, maka peneliti akan menghubungkan peta kebun yang telah dibuat dengan google earth, dengan pembuatan dari data polygon kebun yang telah terbuat. Pembuatan peta ini dilakukan dengan klik menu *arctool box* diaplikasi arcGIS 10.1 – klik *conversion tools*- klik to kml- klik *layer to kml*- pilih *layer* tanaman- klik ok data kml- peta google earth. Setelah dihubungkan maka kita dapat melihat data informasi kebun melalui google earth pada contoh gambar di bawah ini.



Gambar 8. Tampilan informasi perkebunan di google earth

Gambar 8 di atas menunjukkan tampilan peta kebun diaplikasi google earth dengan warna yang menunjukkan batas divisi dan data informasi berupa data perkebunan, data informasi akan muncul ketika divisi yang terdapat dalam peta di klik, maka dengan penerapan aplikasi berbasis SIG dapat mempermudah kegiatan perkembangan perkebunan kelapa sawit.

PEMBAHASAN

Penerapan sistem berbasis SIG dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit, yaitu dengan mengintegrasikan data spasial dan data informasi perkebunan, baik dalam luas areal lahan, luas areal pembibitan, produksi,

jumlah pokok tanaman, dan pemupukan. Sistem informasi geografis dapat menyajikan data dengan akurat dan efisien serta dapat digunakan untuk membuat permodelan dan analisis data sebagai dasar untuk pengambilan keputusan yang akurat dan efisien dalam rangka pengelolaan perkebunan kelapa sawit.

Dengan menerapkan SIG dalam pengelolaan perkembangan perkebunan kelapa sawit kita dapat melakukan pengamatan perkembangan perkebunan yang bersifat spesifik per-divisi untuk meningkatkan kualitas pekerjaan. Studi analisis pengelolaan perkebunan menjadi salah satu kelebihan SIG yaitu dengan

kemampuannya dalam membuat sebuah permodelan data, kita dapat mengetahui informasi setiap divisi, berdasarkan beberapa parameter yang diamati, dari masing masing parameter kita dapat mengetahui perkembangan yang terjadi di perkebunan dengan basis data geografis.

Pembibitan merupakan kunci keberhasilan utama perkebunan kelapa sawit yang akan dipelihara selama 25 tahun di lapangan. Pembibitan dimulai dari pemesanan kecambah, sortasi kecambah, penanaman kecambah, seleksi tahap 1 di PN, seleksi Tahap 2 di PN, dan transplanting menuju pembibitan MN. Pemesanan kecambah dilakukan kurang lebih 3-6 bulan sebelum pembibitan dimulai, sortasi kecambah dilakukan agar benar benar kecambah yang baik yang akan di tanam, setelah 2 bulan siap tanam pembibitan di PN tanaman baru mulai di afkir dan setelah 3 bulan siap tanam bibit muali di transplanting menuju pembibitan MN. Pada tahap pertama pemesanan kecambah di SMWE berjumlah 617.247 benih kecambah, jumlah sortasi benih kecambah berjumlah 1511 benih kecambah,. Tahap kedua yaitu afkir bibit setelah dua bulan siap tanam, seleksi kecambah pertama diperoleh 27.776 bibit yang tidak layak, dan tahap transplanting di PN bibit yang ter afkir berjumlah 22.403 bibit. Sehingga bibit dari PN menuju MN yang siap dtransplanting berjumlah 565.553 bibit.

Pembibitan MN, dilakukan setelah 3 bulan bibit dari PN. MN merupakan pembibitan tahap kedua dengan memindahkan bibit dari PN ke MN dengan perubahan besar media tanam. Pada pembibitan MN dilakukan tiga kali seleksi, yaitu pada 6 bulan, 9 bulan dan 12 bulan setelah tanam. Pada seleksi 6 bulan setelah tanam diperoleh bibit yang diafkir berjumlah 9158 bibit, pada tahap 9 bulan setelah tanam diperoleh bibit afkir berjumlah 1635 bibit, dan pada tahap seleksi 12 bulan setelah tanam diperoleh bibit afkir sebanyak 940 bibit afkir. Sehingga persentase benih dan bibit afkir dari tahap PN, MN sampai siap tanam bibit yang terafkir berjumlah 63423 bibit dan benih yang terafkir dan memiliki persentase pengafkiran

keseluruhan berjumlah 10.28 % dari pembibitan total.

Pemetaan areal pembibitan berbasis SIG dapat mempermudah pengawasan dan pengamatan perubahan setiap batch pembibitan dari tahap awal pembibitan hingga tahap persiapan penanaman. Sehingga aplikasi berbasis SIG dapat mempermudah dalam pengelolaan pembibitan perkebunan kelapa sawit. Dengan adanya perpaduan data spasial dan data informai kenyataan perkebunan akan lebih mudah unuk dipahami jika dibandingkan dengan data informasi dalam bentuk tabel – tabel.

Produksi perkebunan merupakan jumlah tonase TBS yang diperoleh kebun setiap tahun. Produksi perkebunan di SMWE dibagi dalam setiap divisi karena luasan blok yang masih terpecah pecah tau tidak dalam satu komplek blok. Produktivitas adalah total produksi per ha areal perkebunan per tahun. Divisi yang memiliki produktivitas terbaik yaitu divisi satu pada tahun tanam 2011 dengan produktivitas per hektar sebesar 19.9 ton/ha. Tanaman berdasarkan actualisasi budged terbaik yaitu berada di divisi empat taun tanam 2012 dengan persentase realisasi sebesar 118 % dari budged yang ditentukan. Hal ini biasanya dipengaruhi oleh jumlah tanaman yang menghasilkan bertambah dari sensus yang telah dilakukan dan dipengaruhi oleh faktor iklim dan cuaca. Jika data yang ditampilkan berupa peta dan grafik maka akan mudah dipahami dibandingkan dengan data dalam bentuk tabel. Hal ini memudahkan pengawasan pengelolaan perkebunan kelapa sawit dari waktu ke waktu.

Pemupukan merupakan salah satu faktor penting penentu produksi tanaman perkebunan kelapa sawit karena dengan pemupukan akan memperkaya unsur hara yang ada didalam tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Rasio pemupukan di SMWE ditentukan berdasarkan umur tanaman, hasil analisa daun, jenis tanah dan produksi tanaman perkebunan SMWE. Pupuk yang digunakan di SMWE tahun 2014 semester 1 menggunakan 4 jenis pupuk yaitu pupuk Urea, TSP, MOP dan Kies Powder, masing masing pupuk memiliki dosis yang

berbeda bagi tanaman. Dosis Urea 1,5 kg/pokok tanaman, dosis TSP 1 kg/ pokok tanaman, dosis MOP 2 kg/ pokok tanaman dan dosis Kies Powder sebanyak 0.25 kg/ pokok tanaman. Semester dua pemupukan tahun 2014 pupuk yang digunakan adalah pupuk Urea, TSP dan pupuk MOP dengan pemberian dosis yang sama pada semester satu. Pemupukan di perkebunan kelapa sawit pada umumnya dilakukan dua kali dalam satu tahun. Aplikasi berbasis SIG dapat mempermudah pengguna dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit dalam aspek pemeliharaan tanaman yaitu bagian pemupukan, dengan integrasi sumber data dan data spasial akan mempermudah melihat penyebaran blok yang mengalami pemupukan di semester 1 di tahun 2014. Seperti terlihat pada Gambar 5, gambar tersebut memudahkan kita untuk memantau blok mana saja yang melakukan kegiatan pemupukan pada semester 1 tahun 2014, pada blok yang di pupuk memiliki tandan sebaran berupa titik titik warna hijau dan blok yang tidak di pupuk tidak memiliki titik-titik hijau.

Guna mempermudah laporan pengelolaan perkebunan kelapa sawit berbasis SIG, maka akan mudah dalam pengiriman file dalam bentuk file kml agar bisa di buka di google earth. Ketika polygon beserta atribut sudah terbentuk maka dapat diubah dalam bentuk file kml yang bisa di buka di google earth, dimana data yang tertempel di atribut polygon tetap akan menempel pada data kml yang akan di buka di google earth, sesuai dengan Gambar 6, dimana pada gambar setelah di buka di aplikasi google earth atribut data yang di tempelkan jelas tetap ada.

Dengan adanya aplikasi SIG dapat digunakan dalam pengelolaan perkembangan perkebunan kelapa sawit karena dapat mempermudah dalam penyampaian informasi yang memiliki data informasi atau bank data yang dipadukan dengan data geografis perkebunan. Kendala dalam mewujudkan data base dengan sistem informasi geografis yaitu diperlukan tenaga ahli guna mencapai parameter - parameter apa yang akan dipadukan dengan keadaan geografis perkebunan.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti di PT. SMWE pada tahun 2017 diperoleh kesimpulan yaitu :

1. Teknologi SIG dapat digunakan dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit
2. Dengan mengintegrasikan data spasial dan data kegiatan perkebunan terbentuklah *data base* kebun yang berbasis Sistem Informasi Geografis. Pemakaian SIG berimplikasi pada efisiensi waktu dan kemudahan analisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, S. 1989. *Remote Sensing For GIS Manager* (terjemahan). Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Barus, B. dan U.S. Wiradisastra. 2000. *Sistem Informasi Geografi*. Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Dulbahri, 1993. *Sistem Informasi Geografis*. Jakarta: Gramedia
- Hadianto, A. 2006. *Implementasi Plantations Management System Menuju Operational Excellence*. Rapi PT. Astra Agro Lestari Tbk. Bali.
- Hakim, M. 2013. *Kelapa Sawit Teknis Agronomi dan Manajemen*. Media Perkebunan. Jakarta
- Jafar E, M. 2009. *Sistem Informasi Geografi*. Graham ilmu. Yogyakarta.
- Lubis, R. E. dan A. Widanarko. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Pardamean, M. 2008. *Panduan Lengkap Pengelolaan Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pahan, I. 2012. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit "Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir"*, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Prahasta, E. 2009. *Sistem Informasi Geografis*. Informatika Bandung. Bandung
- Semangun, H. dan M. Soepadiyo. 2005. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. Gajah Mada University. Yogyakarta.

