

LAPORAN TAHUNAN 2013



**BALAI BESAR PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2014**

LAPORAN TAHUNAN 2013



CERTIFICATE NO 09/QM/170

**BALAI BESAR PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2014**

Perpustakaan Nasional RI : Data Katalog Dalam Terbitan

Laporan Tahunan 2013 Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

79 hal.: Ilus: 0,80 cm

ISBN : . ISBN 978-979-8891-13-7

1. Laporan Tahunan

Penanggung Jawab

Kepala Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

Penyusun :

Dr. Harmanto, M.Eng.

Ir. Sri Wahyuni Adi, M.Si.

Ir. Prasetyo Nugroho

Dr. Suparlan, M.Agr.

Dr. Agung Prabowo, M.Eng.

Suphendi, SP., M.Si.

Editor :

Dr. Astu Unadi, M.Eng.

Dr. Trip Alihamsyah, M.Sc.

Ir. H. Koes Sulistiadji, MS.

Diterbitkan:

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

PO. Box 02, Serpong, Tangerang, Banten 15310

Telepon: 021 – 70936787; Faxmili: 021 - 71695497

Email: bbpmektan@indo.net.id; Website: www.mekanisasi.litbang.deptan.go.id

KATA PENGANTAR



Sering dengan isu kelangkaan tenaga kerja pertanian di beberapa sentra produksi pertanian saat ini menyebabkan mahal biaya budidaya maupun pekerjaan budidaya pertanian tertunda dan kurang efisien. Derasnya arus urbanisasi tenaga kerja muda perdesaan ke kota menambah permasalahan tersebut, oleh sebab itu penerapan alat dan mesin pertanian menjadi sangat vital. Di sisi lain, tuntutan Kementerian Pertanian dalam program swasembada pangan berkelanjutan dari lima komoditas prioritas (padi, jagung, kedelai, gula dan daging) memerlukan dukungan inovasi teknologi mekanisasi pertanian baik berupa alat mesin pertanian, model maupun teknologi lainnya. Pada tahun 2013, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong sedang dan terus melakukan penelitian, perekayasaan dan pengembangan dalam menghasilkan berbagai inovasi teknologi berupa prototipe alat mesin pertanian terkait produksi pangan tersebut.

Di samping peningkatan produktivitas tanaman pangan dengan penelitian *in-house* berupa pengembangan prototipe mesin tanam pindah bibit padi sawah 4 baris, pengembangan desain mesin panen padi tipe mini combine kapasitas 14 jam/ha, pengembangan model pemetaan mekanisasi produksi padi di lahan sawah, dan rekayasa unit sistem aeroponik dalam rumah kaca terkendali untuk budidaya benih kentang, dukungan terhadap swasembada gula juga dilaksanakan dengan melakukan rekayasa prototipe mesin panen tebu dengan penggerak traktor roda dua dan pengembangan paket alsin prosesing gula tebu cair. BBP Mektan juga melakukan partisipasi aktif dalam kegiatan konsorsium yaitu konsorsium pengembangan pertanian berbasis tanaman buah di daerah aliran sungai serta melaksanakan kegiatan litbang mektan koordinatif spesifik lokasi lintas Puslit/BB/Balit/BPTP yang terdiri dari 6 kegiatan. Pada 2013 ini, BBP Mektan telah menghasilkan 13 teknologi. Laporan tahunan ini juga menyajikan hasil analisis kebijakan mekanisasi pertanian, kerjasama, dan beberapa kegiatan manajemen satuan kerja (satker).

Laporan Tahunan ini disusun sebagai salah satu bentuk pertanggung jawaban institusi terhadap berbagai kegiatan yang telah dilaksanakan selama tahun anggaran 2013 dan untuk memberikan informasi secara umum sesuai dengan tugas pokok dan fungsi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian.

Akhirnya kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Kritik dan saran membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan laporan di masa mendatang. Semoga laporan ini bermanfaat.

Serpong, April 2014
Kepala Balai Besar,

Dr. Astu Unadi, M.Eng.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
RINGKASAN EKSEKUTIF	vi
I PENDAHULUAN	1
II CAPAIAN UTAMA HASIL KEGIATAN BBP MEKTAN	
2.1. Pengembangan Prototipe Mesin Tanam Pindah Bibit Padi Sawah 4 Baris	3
2.2. Pengembangan Desain Mesin Panen Padi Tipe Mini Combine Kapasitas 14 Jam/Ha	7
2.3. Pengembangan Model Pemetaan Mekanisasi Produksi Padi di Lahan Sawah	9
2.4. Pengembangan Paket Alsintan Prosesing Gula Tebu Cair	12
2.5. Rekayasa Prototipe Mesin Panen Tebu dengan Penggerak Traktor Roda Dua	15
2.6. Rekayasa Unit Sistem Aeroponik dan Rumah Kasa Terkendali untuk Budidaya Benih Kentang	16
2.7. Konsorsium Pengembangan Pertanian Berbasis Tanaman Buah di Daerah Aliran Sungai	18
2.8. Kajian Penerapan Teknologi Mekanisasi Pengolahan Tepung Kasava Termodifikasi	21
2.9. Kajian Pemanfaatan Alat Tanam dan Panen Kentang Spesifik Lokasi di Sulawesi Selatan	23
2.10. Studi Karakteristik Pengkabutan dan Sistem Penyaringan Larutan Hara untuk Budidaya Benih Kentang Secara Aeroponik	25
2.11. Studi Karakteristik Pemanenan Tebu (<i>Physical Properties</i>) Batang Tebu dan Lahan Tebu di Indonesia	28
2.12. Kajian Penerapan Paket Alat Mesin Budidaya Padi di Lahan Rawa	30
2.13. Kajian Penerapan Alat Tanam Kedelai Secara Mekanis di Daerah Sentra Pengembangan Kedelai Jawa Timur	31
2.14. Pengiriman Expert Mekanisasi Pertanian ke Negara Timor Leste dalam Kerangka Kerjasama International Selatan-selatan (KSS) ..	32
2.15. Bahan Rekomendasi Kebijakan Pengembangan Mekanisasi Pertanian di Indonesia	37

III	SUMBER DAYA PENELITIAN/ PEREKAYASAAN	
3.1.	Program dan Anggaran	56
3.2.	Sumber Daya Manusia (SDM)	61
3.3.	Sarana dan Prasarana BBP Mektan	64
3.4.	Kerjasama	66
3.5.	Diseminasi Hasil Litbang Mektan	72
IV	PERMASALAHAN DAN UPAYA TINDAK LANJUT	
4.1.	Permasalahan	76
4.2.	Tindak Lanjut	78
V	PENUTUP	79

RINGKASAN EKSEKUTIF

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan) merupakan salah satu unit kerja Eselon II di bawah Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian, memiliki tugas pokok fungsi melaksanakan kegiatan penelitian, perekayasaan dan pengembangan bidang mekanisasi pertanian. BBP Mektan sudah menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9001: 2008 sejak 17 Maret 2010 dalam melakukan pelayanan terbaik terhadap pengguna/*customer* baik dalam maupun luar institusi. Dalam melaksanakan tugasnya tersebut, BBP Mektan didukung oleh SDM yang berkualitas dan profesional, yaitu peneliti/perekayasa sebanyak 36 orang dan dibantu oleh 29 orang teknisi litkayasa serta didukung oleh staf lainnya dengan total 141 orang. Selain itu, didukung oleh sarana dan prasarana yang cukup memadai, antara lain: laboratorium perekayasaan (bengkel perakitan prototipe), laboratorium pengujian alat mesin pertanian terakreditasi melalui ISO 17025: 2005 sejak tahun 2005, kebun percobaan, ruang pelatihan, mess/guest house, kantin, auditorium, perpustakaan dan ruang display hasil-hasil perekayasaan.

Pada tahun 2013, BBP Mektan mendapatkan alokasi dana dari APBN sebesar Rp. 41 Milyar untuk melaksanakan 53 kegiatan baik kegiatan penelitian/perekayasaan, diseminasi hasil rekayasa, dan analisa kebijakan mektan maupun manajemen (termasuk gaji pegawai) dengan realisasi anggaran sebesar 93,70%. Anggaran tersebut telah digunakan untuk melaksanakan perekayasaan untuk mendukung peningkatan produktivitas pangan dalam swasembada pangan berkelanjutan, usaha diversifikasi pangan dan peningkatan nilai tambah produk dan ekspor serta peningkatan kesejahteraan petani sejalan dengan Program Utama 4 (Empat) Sukses Kementerian Pertanian. BBP Mektan telah menghasilkan 13 teknologi yang akan diuraikan dalam laporan ini, dengan 5 teknologi unggulan berupa: (1) mesin tanam bibit padi Indo Jarwo Transplanter; (2) mesin panen padi Indo Combine Harvester yang keduanya telah diluncurkan (launching) oleh Menteri Pertanian; (3) model pemetaan mekanisasi produksi padi di lahan sawah yang menghasilkan peta kecukupan alsintan dan optimalisasinya di beberapa sentra padi di Indonesia; (4) paket alsin prosesing gula tebu cair dan mesin kepras tebu rawat ratoon; dan (5) unit sistem aeroponik dan rumah kaca terkendali untuk budidaya benih kentang mendukung program pengembangan kawasan hortikultura. Laporan ini juga menyajikan hasil analisis kebijakan pengembangan mekanisasi pertanian di Indonesia, yaitu 3 bahan rekomendasi kebijakan oleh Komisi untuk diusulkan kepada Menteri Pertanian. Diseminasi hasil-hasil litbang mektan yang telah dilakukan adalah kerjasama pabrikasi alsin transplanter jajar legowo, combine

harvester dan rawat ratoon tebu (kepras tebu) dengan pihak swasta sebagai lisensor, penggandaan 52 unit prototipe alsintan dengan model pendampingannya, kerjasama magang dan pelatihan alsintan bagi petugas daerah, partisipasi expo/pameran terpilih, penyebaran info melalui website/IT serta kegiatan diseminasi lainnya.

I. PENDAHULUAN

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan) didirikan sejak dikeluarkannya Surat Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 403/Kpts/OT.210/6/2002 telah mengalami perubahan Nomenklatur dengan Peraturan menteri Pertanian Nomor:38/Permentan/OT.140/3/2013 dan mempunyai fungsi sebagai unit kerja yang melaksanakan penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian. Dilihat dari fungsi tersebut peranan Balai Besar dalam rangka meningkatkan daya guna dan hasil guna penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian sangat besar. Terkait dengan kebijakan Badan Litbang Pertanian, BBP Mektan melakukan reorientasi penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian sebagai berikut: (a) Menciptakan alat dan mesin pertanian yang berpihak kepada kebutuhan petani dan pembangunan kemandirian ekonomi rakyat, (b) Menciptakan kondisi pengembangan mekanisasi pertanian yang mendorong pengembangan produktivitas sumber daya, modal, kualitas hasil dan nilai tambah, (c) Mendorong tumbuhnya industri alat dan mesin pertanian untuk meningkatkan pengembangan agroindustri, (d) Menciptakan dan mengembangkan mekanisasi pertanian melalui serangkaian tahap penelitian pengujian, pilot proyek dan pengembangan alsintan dalam skala luas bersama sama dengan mitra penelitian dan pengembangan.

Topik perekayasaan TA 2013 ini lebih diarahkan pada penciptaan teknologi mekanisasi mendukung program utama Empat Sukses Kementerian Pertanian, yaitu: (1) swasembada pangan, (2) diversifikasi pangan; (3) peningkatan mutu, nilai tambah dan ekspor produk pertanian dan (4) kesejahteraan petani. Selain itu, program strategis Kementan menjawab isu-isu global (*food, fuel, fibre dan environment*) dimana sangat terkait dengan pembangunan pertanian. Oleh karena itu, penelitian-penelitian mektan juga diarahkan pada isu-isu tersebut, seperti: mesin tanam dan panen padi, rumah kaca sistem aeroponik untuk produksi benih kentang, informasi jumlah dan sebaran alsin budidaya padi untuk swasembada pangan, penciptaan mesin panen dan pengolah tebu untuk swasembada gula, serta pengembangan irigasi untuk mendukung Konsorsium berbasis tanaman buah.

Terkait program jangka panjang (*future technology*) atau yang sering dikenal dengan "*in house research*", BBP Mektan juga merancang dan mengembangkan 2 (dua) prototipe mesin tanam bibit padi untuk sistem legowo dan mesin panen padi tipe combine lebar 1,2 m kapasitas 14 jam/ha. Kedua proyek ini akan diselesaikan sejak rancang bangun (disain), pabrikasi dan uji verifikasi (kaji terap) dalam waktu 3 (tiga) tahun, 2013 merupakan tahun ke-2. Hal ini penting untuk menjawab

masalah kelangkaan tenaga kerja tanam dan panen padi serta mahal biaya tanam dan panen padi di beberapa sentra produksi padi saat ini.

Dalam usaha mencapai tujuan penelitian dan perekayasaan tersebut, langkah-langkah yang dilaksanakan adalah meningkatkan kuantitas dan kualitas penelitian dan perekayasaan alat dan mesin pertanian baik bersumber dari APBN maupun melalui kerjasama penelitian dengan lembaga penelitian lain, swasta dengan memperkuat sumber daya manusia (SDM) dan fasilitas pada BBP Mektan. Selain itu, kegiatan diseminasi hasil-hasil perekayasaan baik berupa demplot alsintan, pameran display, publikasi website, tulisan ilmiah (jurnal) dan sosialisasi/pelatihan untuk membangun jaringan kerjasama perekayasaan dilakukan pada tahun anggaran 2013 untuk mempercepat pengembangan alat mesin pertanian maupun inovasi teknologi mekanisasi pertanian kepada petani, pengguna maupun masyarakat lainnya.

Dalam hal pengembangan kelembagaan, SDM dan fasilitas/prasarana, BBP Mektan berupaya secara terus menerus memperbaiki manajemen kompetensi kelembagaan melalui pengakuan sertifikasi ISO 9001:2008 dan akreditasi laboratorium pengujian alat mesin pertanian berdasarkan ISO/IEC 17025:2005, serta pengadaan *CNC Machining Tools* untuk mendukung kegiatan perekayasaan. Pengembangan SDM dilakukan dengan menyusun rencana pengembangan SDM menggunakan *Critical Mass Analysis* setiap tahunnya. Peningkatan sarana dan prasarana penelitian dan perekayasaan juga terus dilakukan melalui *updating* fasilitas yang ada dan pengadaan baru secara bertahap.

II. CAPAIAN UTAMA HASIL KEGIATAN BBP MEKTAN

Pada tahun 2013, BBP Mektan Serpong telah melakukan kegiatan utama dan perekayasa serta telah menghasilkan 13 (tigabelas) teknologi baik berupa prototipe alat mesin pertanian maupun model mekanisasi dan 3 (tiga) bahan rekomendasi kebijakan mekanisasi pertanian. Dari total 13 inovasi teknologi yang telah dihasilkan tersebut, terdapat 5 (tiga) teknologi alsintan unggulan, 2 (dua) *policy brief* bahan rekomendasi kebijakan mektan yang telah disampaikan kepada Menteri Pertanian dan 1 (satu) kegiatan penting kerjasama luar negeri yang merupakan capaian utama BBP Mektan sebagaimana diuraikan di bawah ini.

2.1. Pengembangan Prototipe Mesin Tanam Pindah Bibit Padi Sawah 4 Baris Sistem Jajar Legowo 2:1

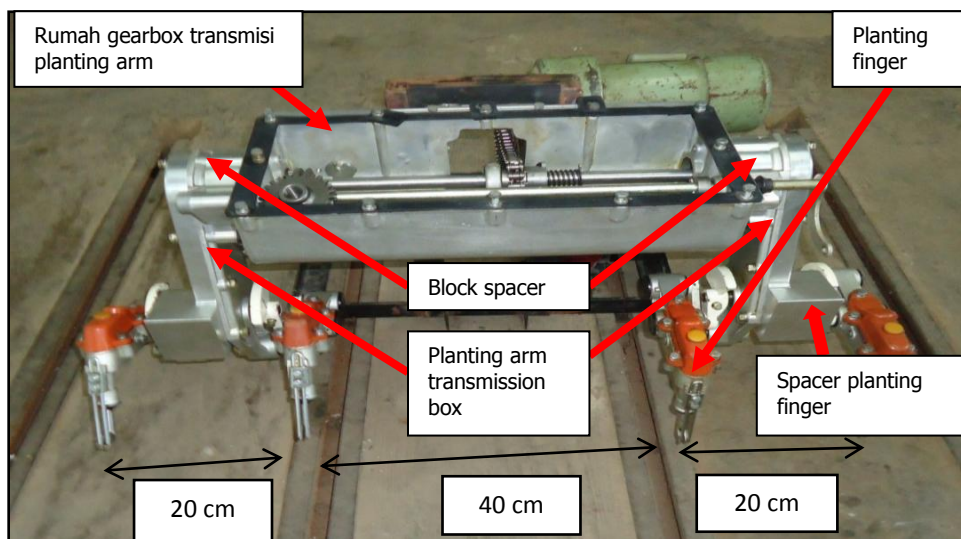
Pemerintah Indonesia telah mencanangkan program untuk mempertahankan keberlanjutan swasembada beras pada tahun 2014 melalui penyediaan cadangan beras sebanyak 10 juta ton. Pencapaian tujuan program tersebut harus didukung dengan beberapa strategi penentu keberhasilannya, yaitu: (i) peningkatan produktivitas lahan; (ii) ketepatan waktu tanam agar terhindar dari kekurangan air atau banjir; (iii) perluasan areal pertanaman dari yang ada saat ini yang berkompetisi dengan laju alih fungsi lahan; (iii) penurunan susut hasil saat panen. Peningkatan produktivitas lahan dan ketepatan waktu tanam selain ditentukan oleh dukungan unsur-unsur sarana produksi juga dipengaruhi ketersediaan tenaga kerja (olah tanah dan tanam) setempat.

Kelangkaan ketersediaan tenaga olah tanah dapat disubstitusi dengan mesin pengolahan tanah sejenis traktor roda dua maupun roda empat. Sedangkan tenaga kerja untuk tanam dapat digantikan dengan mesin pindah tanam bibit padi (*rice transplanter*), rasio kemampuan menggantikan sekitar 1:36 tenaga kerja per hektar.

Melihat adanya peluang peningkatan produktivitas lahan melalui penerapan budidaya tanam padi sistem jajar legowo (jarwo) yang berdasarkan hasil penelitian mampu meningkatkan produksi padi sebesar 21%, maka penerapan mesin tanam bibit padi (*rice transplanter*) sesuai dengan sistem tanam Jajar Legowo, maka Badan Litbang Pertanian melalui BBP Mektan telah berhasil mengembangkan suatu mesin tanam padi Indo Jarwo *Transplanter* agar percepatan waktu tanam dapat terpenuhi.

Pengembangan mesin tanam *transplanter* sistem legowo 2:1 ini dilakukan dengan memodifikasi pada beberapa komponen utama dari mesin tanam (*rice transplanter*) tipe regular (jarak tanam 30 cm) yang telah ada, yaitu :

- Komponen *gear box* transmisi *planting system* yang terdiri dari as poros penghubung dua unit *box* transmisi lengan penanam dan as poros yang menghubungkan *tray* pengumpan bibit (*double screw*),
- Kotak transmisi lengan penanam (*planting arm transmission box*) dan as poros lengan penanam,
- Bagian pengumpanan bibit (*seedling feeding device*), terdiri atas pengumpanan bibit kearah melintang atau horisontal (*cross-feeding*) dan kearah longitudinal atau vertikal (*longitudinal-feeding*).



Gambar 1. Desain Gear Box Transmisi

Pengujian mesin Jarwo *Transplanter* 2:1 telah dilakukan di KP Muara dan KP Sukamandi menggunakan luas petakan rata-rata 1000 m². Bibit yang dipergunakan adalah varietas Inpari 13 dari BBP Padi. Jarak tanam yang di setel pada mesin *transplanter* adalah 20 cm antar baris dan 12,5 cm dalam barisan tanaman. Demikian juga kedalaman tanam, jumlah bibit yang akan ditanam disetel terlebih dahulu berdasarkan kebutuhan. Total populasi per hektar sekitar 313.000 tanaman, sehingga diperlukan kotak persemaian (dapog) sebanyak 300 buah. Umur bibit setiap dapog pada saat tanam adalah 18 hari setelah semai. Tinggi bibit rata-rata

adalah 20 cm dengan jumlah daun 2 – 3 helai. Tanah di setiap petakan dalam keadaan siap olah sempurna (bajak 2 kali, garu 1 kali dan perataan).

Pada saat operasional uji mesin *transplanter* menggunakan 3 tenaga kerja, yaitu 1 orang sebagai operator dan 2 orang sebagai pembantu penyiapan bibit. Pengujian mesin *transplanter* di operasikan pada variasi putaran motor penggerak (enjin) 3100 rpm dan 3600 rpm. Perhitungan parameter kapasitas kerja, slip roda, waktu hilang, kebutuhan energi dan bahan bakar dihitung. Hasil pengamatan dan pengukuran parameter pada masing-masing putaran enjin penggerak 3100 rpm dan 3600 rpm disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Mesin Jarwo *Transplanter* di KP Muara dan KP Sukamandi

Parameter	Putaran Enjin Penggerak (rpm)			
	3100		3600	
	KP Muara	KP Sukamandi	KP Muara	KP Sukamandi
Kecepatan kerja (km/jam)	2,1	2,05	2,1	2,1
Slip (%)	2,6	3,2	2,9	3,7
Kapasitas kerja:				
- (jam/ha)	5,22	5,7	5,1	5,3
- (ha/jam)	0,190	0,175	0,196	0,188
Jumlah bibit/lubang (bh)	2	2	2	2
Bibit hilang/lubang (%)	1	2,6	1	3,8
Kedalaman tanam/lubang (cm)	3	3	4	4
Jarak tanam:				
- antar baris (cm)	20	20	20	20
- dalam baris (cm)	14	15	14	16

Kapasitas kerja rata-rata *Jarwo Transplanter* adalah 5,2 jam/ha. Slip yang terjadi pada uji lapang di KP. Sukamandi memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan di KP. Muara, hal ini dikarenakan sebagian besar tekstur tanah di KP. Sukamandi mengandung debu yang lebih banyak. Banyaknya kandungan debu akan membentuk pelumpuran yang baik. Hal ini juga akan berpengaruh terhadap bibit yang tak tertanam/hilang akibat *sliding* yang terjadi, sehingga kandungan debu dan kedalaman pelumpuran yang tinggi akan mengakibatkan slip semakin besar pada roda.



Gambar 2. Proses Perakitan Komponen Mesin *Transplanter* (A) dan Uji Fungsional Mesin *Transplanter* di BBP Mektan Serpong (B)



Gambar 3. Pengujian Mesin Tanam Pindah Bibit Padi Sawah 4 Baris Sistem Jajar Legowo 2:1 di KP. Muara Bogor (A) dan KP Sukamandi Subang (B)

Teknologi ini telah di *launching* oleh Menteri Pertanian (Gambar 4) pada tanggal 8 November 2013 di Gedung Pusat Informasi Agribisnis, Kampus Kementerian Pertanian, Jakarta juga telah dipatenkan dan diadopsi oleh Licensur untuk produksi massal. Dari hasil acara Temu Bisnis, sudah ada 3 (tiga) perusahaan swasta yang mengajukan sebagai lisensor untuk menggandakan alsin tersebut.



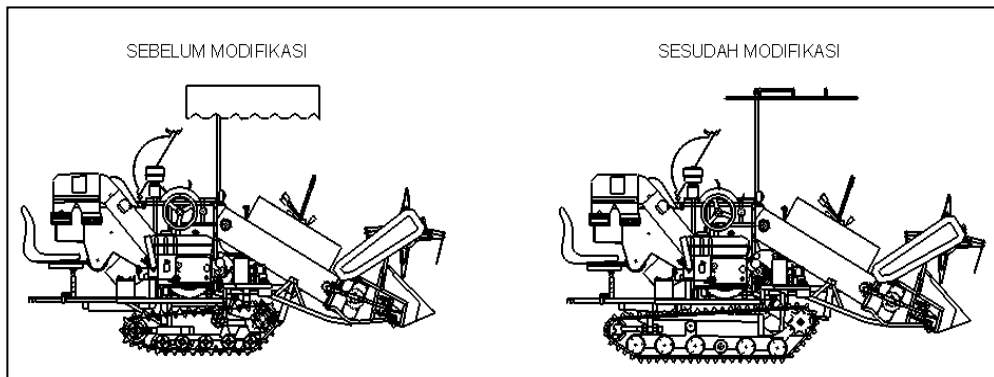
Gambar 4. Launching Indo Jarwo *Transplanter* oleh Menteri Pertanian

2.2. Pengembangan Disain Mesin Panen Padi Mini Combine Kapasitas 14 Jam/Ha

Panen padi merupakan satu rangkaian kegiatan budidaya padi yang memegang peranan penting. Saat panen merupakan waktu kritis, karena apabila panen terlambat maka kualitas maupun kuantitas hasil atau produksinya akan turun bahkan dapat rusak sama sekali. Kendala yang dihadapi dalam pengembangan mesin combine harvester di Indonesia antara lain adalah: a) kondisi tenaga kerja panen; b) kondisi tanaman padi; dan c) kondisi lahan.

Panen membutuhkan tenaga kerja yang sangat banyak agar panen dapat dilakukan tepat waktu. Kebutuhan tenaga kerja yang besar pada saat panen ini menjadi masalah pada daerah-daerah tertentu yang penduduknya sedikit selain itu kecenderungan tenaga kerja pertanian sejak tahun 1993 s.d 2011 menunjukkan trend yang menurun. Oleh karena itu, permasalahan kelangkaan tenaga kerja untuk panen padi terutama di sentra padi merupakan salah satu peluang untuk pengembangan mesin padi combine harvester. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah kekurangan tenaga kerja adalah dengan cara meningkatkan kapasitas dan efisiensi kerja dengan menggunakan mesin panen.

BBP Mektan, pada tahun 2012, telah menghasilkan gambar desain prototipe mesin panen padi mini combine harvester berkapasitas 14 jam/ha. Kegiatan pada tahun 2013 adalah dalam rangka modifikasi dan rancangbangun combine dengan cara menggabungkan bagian-bagian *gearbox*, *thesher*, *blower*, kemudi, *header*, *feeding* dan rangka utama combine “acuan” yang telah digambar pada tahun 2012 dan combine dengan tapak yang lebih lebar yaitu di bagian roda karet (*track layer*) dan rangkanya (Gambar 5).



Gambar 5. Combine lama, track layer baru dan gabungan combine lama dan track layer baru di bagian bawahnya.

Tujuan utama pengembangan/modifikasi combine harvester adalah menurunkan daya sangga tanah (nilai *ground pressure*) sehingga combine mampu bekerja di lahan sawah pada saat musim hujan, dimana *ground pressure* yang dapat diterima tanah pada saat itu adalah sekitar $0,15 \text{ kg/cm}^2$. Untuk menurunkan *ground pressure* combine dilakukan dengan cara mengganti tapak roda karet awal combine harvester dengan tapak roda karet yang lebih lebar. Lebar tapak roda karet awal adalah $130 \text{ cm} \times 27,5 \text{ cm}$ (7150 cm^2). Dengan bobot awal combine harvester adalah 1.340 kg diperoleh *ground pressure* $0,18 \text{ kg/cm}^2$. Setelah dimodifikasi menggunakan roda karet dengan lebar tapak $140 \text{ cm} \times 45 \text{ cm}$ (1.2600 cm^2) dan dengan penambahan berat kerangka modifikasi maka bobot combine modifikasi menjadi 1.680 kg. Nilai *ground pressure* yang diperoleh berkurang menjadi $0,13 \text{ kg/cm}^2$.

Pengujian lapang telah dilakukan di lahan petani siap panen di Kab. Kerawang. Pengukuran daya sangga tanah pada lokasi pengujian untuk kedalaman sampai 15 cm menghasilkan nilai rata-rata sebesar 3.38 kg/cm^2 . Dari data uji lapang didapatkan nilai kapasitas kerja mesin adalah sebesar 5.59 jam/ha atau 0.18 ha/jam

dan konsumsi bahan bakar 14.91 l/ha dengan kondisi nilai rata-rata lebar kerja rata-rata sebesar 1.2 m dan kecepatan jalan sebesar 1.98 km/jam, dengan kapasitas teoritis sebesar 0,26 ha/jam dihasilkan efisiensi kerja lapang sebesar 68.84 %. Kinerja lapang dari mesin ini masih perlu ditingkatkan dengan perbaikan-perbaikan minor sehingga pada tahap selanjutnya akan dilakukan pengujian lapang kembali.

Susut hasil/*losses* hasil dari mesin combine di ukur pada dua bagian yaitu *losses* pada bagian pemotongan (*feeder*) dan *losses* pada bagian perontokan (*thresher*). Rata-rata persentase *losses* tercecceh pada *feeder* sebesar 2,51% dan pada *thresher* rata-rata 0,089%. Angka ini cukup besar, sehingga perlu dilakukan modifikasi dan perbaikan pada bagian *feeder* untuk menurunkan susut hasil.

Teknologi mesin panen padi Indo Combine Harvester ini juga telah di *launching* penggunaan secara resmi oleh Menteri Pertanian tanggal 8 November 2013 di Gedung Pusat Informasi Agribisnis, Kampus Kementerian Pertanian, Jakarta (Gambar 6).



Gambar 6. *Launching* Indo Combine Harvester oleh Menteri Pertanian

2.3. Pengembangan Model Pemetaan Mekanisasi Produksi Padi di Lahan Sawah

Peningkatan produksi padi untuk mencukupi kebutuhan pangan yang semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk menghadapi bermacam tantangan, baik dari sisi keterbatasan lahan maupun tenaga kerja pertanian yang semakin berkurang, serta perubahan iklim. Perubahan kondisi sosial ekonomi di

masyarakat menyebabkan kecenderungan tenaga kerja muda saat ini umumnya tidak berminat bekerja di bidang pertanian, kekurangan tenaga kerja pertanian tersebut dapat menyebabkan keterlambatan waktu tanam dan waktu panen.

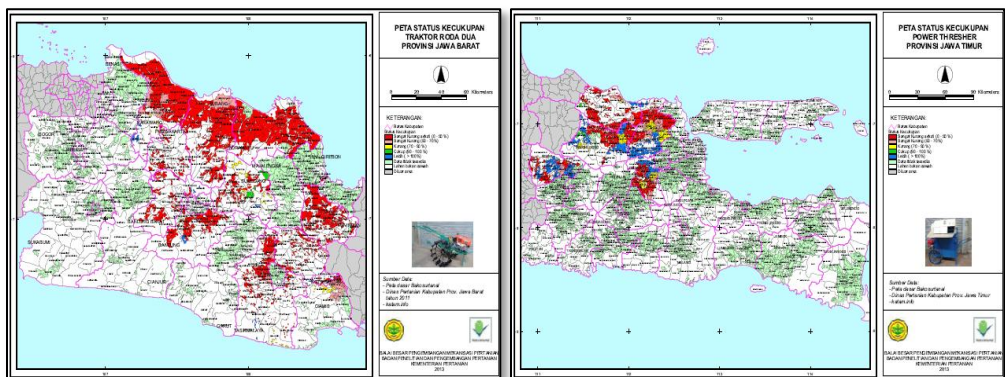
Di sisi lain, perubahan iklim saat ini, menyebabkan ketersediaan air di setiap lokasi terbatas, sehingga jadwal produksi padi semakin ketat. Berdasarkan kondisi tersebut, maka mekanisasi pertanian menjadi sangat penting. Pemerintah, dengan berbagai programnya telah berupaya untuk mempercepat pengembangan mekanisasi pertanian melalui bantuan alat dan mesin pertanian. Namun demikian, belum adanya data akurat yang menggambarkan kebutuhan alsintan di daerah menyebabkan banyak daerah kekurangan alsin dan di lokasi lain terjadi kelebihan atau kejenuhan alsin. Di sisi lain pemanfaatan alsintan saat ini belum optimal. Dari hari kerja dan luas garapan per musim tanam atau per tahun terlihat bahwa pemanfaatan alsintan dalam UPJA masih rendah dan belum optimal.

Badan Litbang Pertanian telah merilis kalender tanam yang berisi jadwal tanam berdasarkan prediksi iklim/ketersediaan air di tingkat kecamatan. Data tersebut dijadikan bahan masukan untuk menghitung kebutuhan alsintan dan optimalisasi pemanfaatannya. Berdasarkan data kebutuhan tersebut, optimalisasi pemanfaatan alsintan dilakukan dengan sistem alsintan berpindah pada lokasi terdekat yang mempunyai jadwal tanam berbeda. Hasil kegiatan pemetaan tahun 2013 adalah peta populasi alsin (traktor, *thresher*, pompa irigasi, *transplanter*) per propinsi; dan peta kecukupan traktor dan *thresher* untuk propinsi Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, DIY, Jawa Timur, Aceh, Sumut, Sumbar, Sumsel, Lampung, Kalsel, Kalbar, NTB dan Sulsel. Populasi alsin sebagian besar masih kurang, tidak merata dan tidak proporsional antar Kabupaten dan Kecamatan.

Optimalisasi alsintan dapat membantu UPJA untuk memperluas wilayah kerja atau meningkatkan hari kerja per tahunnya dan dalam perencanaan pengembangan penggunaan alsintan akan membantu Pemerintah dalam menghemat anggaran dalam pengadaan alsintan. Hasil inventarisasi serta analisis kecukupan dan optimalisasi traktor roda dua dan *thresher* telah dapat diakses melalui Katam terpadu yang berada pada website Kementerian Pertanian. Dengan optimalisasi pemanfaatan alsintan melalui mobilisasi sesuai Kalender Tanam, kebutuhan alsintan dapat ditekan dan kapasitas kerja dapat ditingkatkan sebesar rata-rata 13 – 14%.



Gambar 7. Status Mektan terintegrasi dengan Katam



Gambar 8. Peta Status Kecukupan Traktor Roda Dua Provinsi Jawa Barat

Gambar 9. Peta Status Kecukupan *Thresher* Provinsi Jawa Timur

Sosialisasi hasil pemetaan mekanisasi pertanian budidaya padi sawah telah dilakukan melalui Temu Teknis yang dilaksanakan di Bogor dan dihadiri oleh perwakilan dari Balit Agroklimat dan Meteorologi, BPS, Direktorat Alsintan, Direktorat Tanaman Pangan, Pusat Data dan Informasi Pertanian, Dinas Pertanian dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) dan BBP Mektan sebagai panitia.

Hasil penjangkaran umpan balik dari peserta Temu Teknis mengenai hasil dan metodologi perhitungan analisis tingkat kebutuhan, kecukupan dan optimalisasi traktor dan *thresher* diperoleh hasil sebagai berikut: 24% menyatakan sangat mudah, 45% menyatakan mudah, 29% agak sulit dan 2% menyatakan sangat sulit.

2.4. Pengembangan Paket Alsintan Prosesing Gula Tebu Cair

Seiring dengan pertambahan populasi penduduk, pada tahun-tahun mendatang kebutuhan gula dalam negeri diperkirakan terus meningkat. Pada tahun 2009 dengan populasi 225 juta jiwa dan rata-rata konsumsi gula 12 kg per kapita, kebutuhan gula untuk konsumsi langsung mencapai 2,7 juta ton dan konsumsi tidak langsung 1,1 juta ton. Tingkat konsumsi gula saat ini masih jauh di bawah *saturation level* yang umumnya dicapai negara-negara maju (30–55 kg/kapita/tahun). Pada tahun 2012 Kementerian Pertanian menargetkan produksi gula mencapai 2,70 juta ton atau naik 21,1% dari tahun 2011 yang berjumlah 2,23 juta ton. Kesenjangan antara kebutuhan dan produksi gula domestik tampaknya masih akan terus berlangsung. Pada saat ini, kesenjangan itu sekitar 32% dari kebutuhan konsumsi dan diatasi dengan impor gula. Dalam kondisi keterbatasan devisa dan kecenderungan harga gula dunia yang meningkat, impor gula akan menimbulkan beban berat perekonomian nasional di masa depan. Atas dasar itu, maka upaya peningkatan produksi dalam negeri merupakan pilihan kebijakan yang rasional sejauh upaya itu dapat dipertanggung-jawabkan dari sisi efisiensi penggunaan sumberdaya.

Peningkatan efisiensi produksi gula dapat dilakukan dengan mengurangi penggunaan energi pada produksi gula. Pembuatan gula cair dengan menghilangkan proses kristalisasi merupakan salah satu alternatifnya. Keadaan tersebut mendorong untuk mendirikan pabrik gula cair dari tebu dengan beberapa diversifikasinya.

Dukungan BBP Mektan terhadap program peningkatan nilai jual produk ini adalah dengan penerapan alsintan pengolahan gula tebu cair dengan menitikberatkan pada proses untuk pemerasan tebu, pemurnian nira kotor tebu dan pengentalan nira tebu murni. Alsintan yang dikembangkan disesuaikan dengan kapasitas produksi kelompok tani atau Gapoktan. Hal ini diharapkan akan berdampak positif lain terhadap peningkatan produksi yang selanjutnya akan berimbas terhadap peningkatan kesejahteraan petani.

A. Prototipe Mesin Pemeras Tebu

Prototipe Mesin Pemeras Tebu yang dikembangkan menggunakan 1 unit pengepres yang terdiri dari 3 roll. Rancangan pemerasannya masih dilakukan secara bertahap dengan mengatur jarak antara ketiga roll tersebut. Pemerasan tebu dilakukan beberapa kali ulangan hingga tidak ada lagi nira tebu yang keluar.



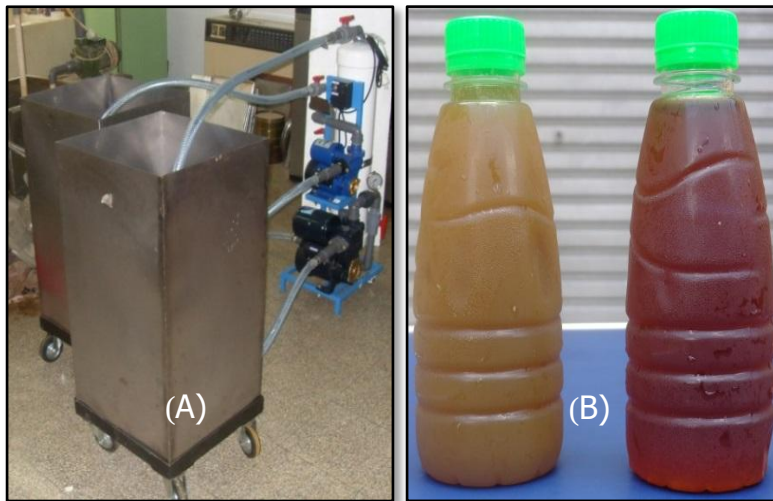
Gambar 10. Mesin Pemas Tebu

Hasil pengujian mesin pemas tebu seperti disajikan Gambar 10 di atas menunjukkan bahwa kapasitas mesin pemas yang dikembangkan adalah 285,8 kg/jam (*input*) dan 109,95 kg/jam (*output*) dengan nisbah 38,45%, sedangkan konsumsi bahan bakarnya sebesar 0,0029 l/kg.

B. Prototipe Mesin Ultra Filtrasi

Mesin pemurni nira (dari kotoran atau bahan nira non gula) yang dikembangkan dalam kegiatan ini adalah mesin dengan menggunakan teknologi membran (Gambar 11.A). Jenis membran yang digunakan untuk pemurnian didasarkan pada tekanan dorong bahan nira gula (1–10 bar) dengan ukuran pori membran 0,001–0,01 μm , yaitu jenis membran ultrafiltrasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin pemurni nira tebu mempunyai kapasitas 49,48 liter/jam. *Fluks* dari mesin pemurni ini dapat digambarkan dengan persamaan regresi $Y=33,946e^{-0,01X}$ ($R^2=0,97$), serta terjadi penurunan nilai TPT sebesar 0,3^o brix/jam. Dari persamaan *Fluks* dapat diketahui apakah mesin ultrafiltrasi dapat dioperasikan untuk pemurnian nira selanjutnya secara efisien. Jika persamaan fluks telah menurun jauh maka perlu dilakukan proses *backwash* (pencucian membran). Dalam pengujian yang telah dilakukan, proses *backwash* selalu dilakukan sehabis melakukan proses pemurnian.



Gambar 11. Mesin pemurni nira tebu (A), Nira sebelum (kiri) dan setelah (kanan) dimurnikan (B)

C. Prototipe Mesin *Evaporator* Vakum

Mesin *evaporator* yang dikembangkan adalah memodifikasi mesin *evaporator* yang telah ada, yaitu dengan memperluas permukaan kontak tabung dengan nira murni yang akan dievaporasikan menjadi gula tebu cair dan sistem pengadukan. Komponen utama dari mesin ini diantaranya adalah: tabung vakum (tempat terjadinya proses pengentalan nira murni), bak pengatur kondisi vakum dari tabung vakum, komponen pengaduk, dan panel pengontrol pengoperasian. Selama proses penguapn nira murni untuk menjadi gula tebu cair menggunakan tekanan vakum <1 atm dan pemanas menggunakan gas dengan pengontrolan suhu secara otomatis serta dilakukan pengadukan bahan menggunakan pengaduk dengan putaran 60 rpm.

Dari data hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin evaporator vakum yang dikembangkan :

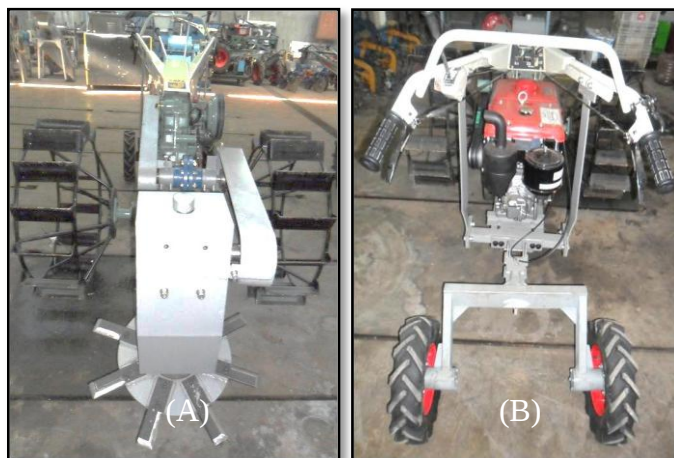
- konsumsi gas : 0,91 kg/jam
- kapasitas kerja (laju evaporasi) : 4,59 l/jam
- tekanan vakum rata-rata : 57,2 mmHg
- temperatur ruang tangki rata-rata : 80,6 °C
- temperatur nira murni rata-rata : 63,7 °C



Gambar 12. Mesin *Evaporator vacuum* (A), Nira Murni (kiri) dan Gula Tebu Cair, 32° Brix (kanan) (B)

2.5. Rekayasa Prototipe Mesin Panen Tebu dengan Penggerak Traktor Roda Dua

Kegiatan ini telah menghasilkan satu unit prototipe mesin pemanen tebu *walking type* untuk 1 (satu) alur tanam. Kapasitas mesin ini direncanakan adalah 5,0 – 6,0 jam/ha (kecepatan maju 2 km/jam, PKP 135 cm, efisiensi lapang 70%) dengan bobot total 465 kg. Mengingat masa panen tebu telah lewat, prototipe mesin panen ini baru diuji coba secara fungsional di kebun percobaan BBP Mektan dan belum diuji verifikasi dilahan sesungguhnya.



Gambar 13. Prototipe Alsin Pemanen Tebu (A) Tampak Depan (B) Tampak Belakang

2.6. Rekayasa Unit Sistem Aeroponik dan Rumah Kasa Terkendali untuk Budidaya Benih Kentang

Kentang merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan dapat digunakan sebagai bahan pangan setelah padi, gandum, dan jagung. Produktivitas hasil kentang di Indonesia masih rendah karena kualitas dan kuantitas benih kentang masih rendah. Ketersediaan benih kentang bermutu baru mencapai sekitar 14%. Benih kentang khususnya G-0 masih diproduksi secara konvensional dengan menggunakan media tanah sehingga rentan terkontaminasi hama dan penyakit dan produktivitasnya rendah. Saat ini telah berkembang teknologi budidaya benih kentang G-0 secara aeroponik, satu tanaman kentang mampu menghasilkan umbi sepuluh kali lipat dibandingkan cara konvensional dan benih yang dihasilkan bermutu lebih baik. Namun metode tersebut belum banyak berkembang di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk merekayasa dan menguji unit sistem aeroponik dan rumah kaca terkendali untuk memproduksi buah kentang G-0. Hasil kegiatan berupa satu unit prototipe rumah kaca dan satu unit sistem aeroponik. Rumah kaca memiliki dimensi keseluruhan panjang 22 m, lebar 8 m, dan tinggi 6,5 m. Luas lantai rumah kaca berukuran $6 \times 20 \text{ m}^2$, dengan dinding terbuat dari bahan *screen* dan atap terbuat dari plastik UV tebal 0,2 mm. Unit sistem aeroponik terdiri dari kotak aeroponik, sistem saluran air, tangki penampung larutan pupuk, pompa air, sistem kontrol dan sensor suhu dan kelembaban udara (RH). Kotak aeroponik berjumlah 12 unit, masing-masing kotak berukuran panjang 2 m, lebar 1 m, dan tinggi 1 m. Tiap-tiap kotak terdapat 8 unit nosel penyemprot larutan hara, dengan jarak nosel $50 \times 50 \text{ cm}$. Setiap kotak dapat ditanami 50 tanaman bibit kentang hasil aklimatisasi, dengan jarak tanam $20 \times 20 \text{ cm}$. Total tanam dalam rumah kaca sebanyak 600 tanaman bibit kentang.

Hasil uji fungsional terhadap keseragaman debit aliran larutan hara yang melalui nosel dalam satu kotak aeroponik menunjukkan bahwa nilai DU (*distribution uniformity*) sebesar 96,14%. Sedangkan debit aliran larutan hara yang melalui nosel antar kotak aeroponik sebelah kiri sebesar 99,20% dan sebelah kanan sebesar 98,70%. Karena nilai DU lebih besar dari 80 % maka dapat disimpulkan bahwa aliran larutan hara melalui nosel dapat dikatakan sangat seragam. Perbedaan suhu dan kelembaban udara (RH) di dalam dan di luar rumah tanam *screenhouse* selama pengujian berlangsung masing-masing adalah $0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ dan 1,1%. Tekanan pada sistem saluran air sebelum dan setelah masuk ke kotak aeroponik masing-masing sebesar $1,3 \text{ kg/cm}^2$ dan $1,1 \text{ kg/cm}^2$. Kondisi ini memperlihatkan bahwa tekanan air

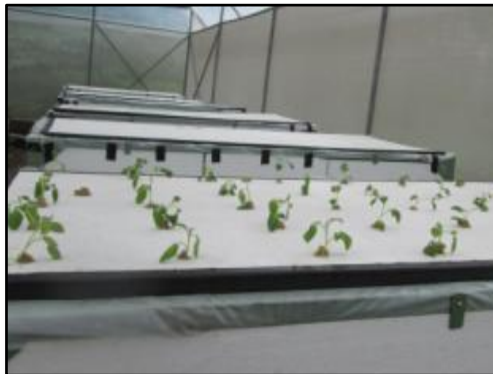
yang dihasilkan pompa masih cukup tinggi sehingga debit aliran air pada nosel memiliki tingkat keseragaman yang cukup tinggi.



Gambar 14. Prototipe Rumah Kasa



Gambar 15. Sistem pipa saluran larutan hara.

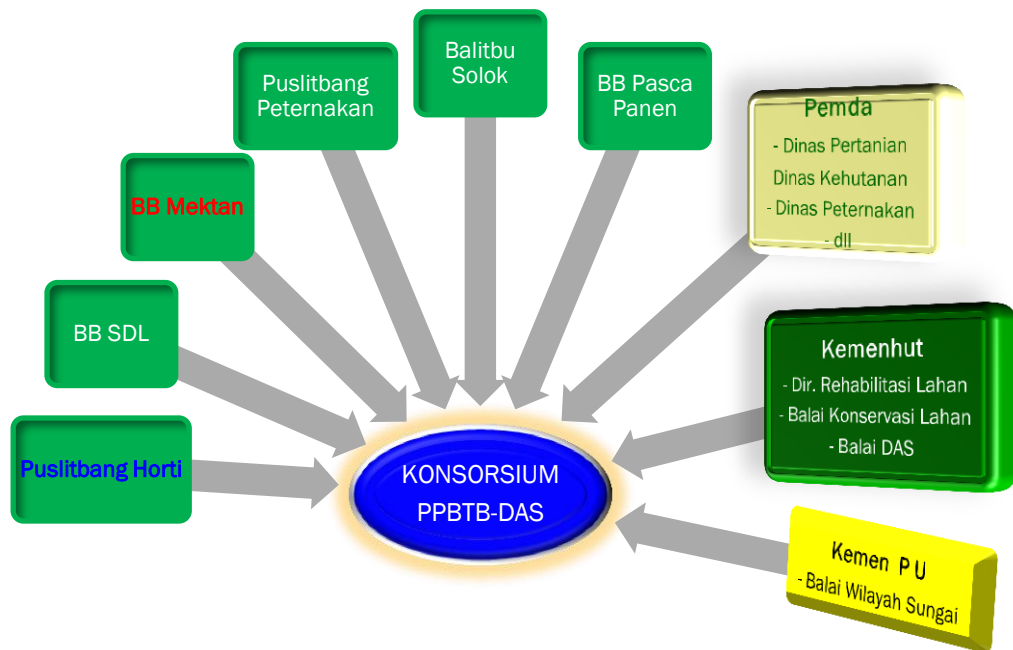


Gambar 16. Penanaman bibit kentang hasil aklimatisasi pada kotak aeroponik.

2.7. Konsorsium Pengembangan Pertanian Berbasis Tanaman Buah di Daerah Aliran Sungai

Sejak tahun 2010 telah dibentuk konsorsium pengembangan pertanian berbasis tanaman buah di Daerah Aliran Sungai (DAS). Konsorsium tersebut beranggotakan beberapa unit kerja di lingkup Badan Litbang, Kementerian Pertanian dan Pemerintah Daerah serta beberapa institusi/lembaga lain yang terkait (Gambar

17). Tujuan dibentuknya konsorsium tersebut adalah untuk mengembangkan pertanian berbasis tanaman buah tropika di kawasan DAS.



Gambar 17. Institusi yang terlibat pada konsorsium pembangunan pertanian berbasis tanaman buah di DAS

Program kerja dari konsorsium dimulai dari penyusunan konsep model, melakukan survey lapang, membuat area percontohan sebagai model, penerapan model dan replikasi model. Kegiatan tersebut diharapkan selesai pada tahun 2014. Secara ringkas program kerja konsorsium yang meliputi uraian kegiatan, institusi yang terlibat dan keluaran yang dihasilkan untuk setiap tahunnya ditunjukkan pada Tabel 2.

Lokasi kajian terpilih untuk kegiatan ini adalah Kebun Percobaan Aripan Balitbu Solok. Lahan tersebut berada di dalam Kasawan DAS Kuantan yang merupakan kawasan penyangga dari Danau Singkarak Sumatera Barat.

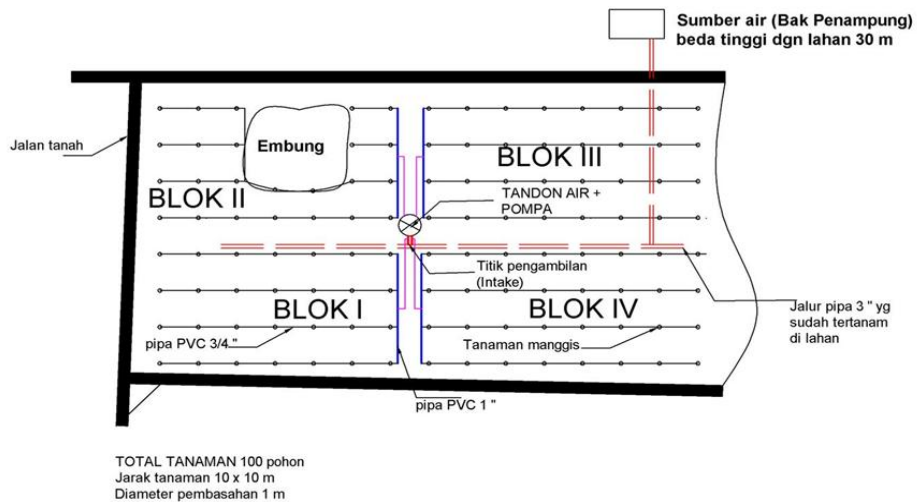
Tabel 2. Program Kerja Konsorsium Tahun 2011 - 2014

Item	Tahun			
	2011	2012	2013	2014
Kegiatan	Menyusun data biofisik wilayah	Rancangan, penataan arsitektur, Penentuan komoditas, Identifikasi sumber air	Penataan, budidaya buah, sumber air, penyediaan irigasi; identifikasi SITT & Pasca panen	Penerapan SITT, Teknologi Paspas, Display inovasi Badan Litbang dan Model
Institusi	BBSDLP Balitbu	BBSDLP Balitu BBP Mektan	BBSDLP, Puslit, BBP Mektan, Paspas	BBSDLP, Puslit, BBP Mektan, Paspas
Luaran	Atlas/ peta wilayah & potensi	Informasi Rancangan model	Inisiasi Model	Pemantapan Model & Pengembangan

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan) berperan mulai terbentuknya konsorsium dan pada tahun 2013 terlibat untuk penataan kebun lokasi kajian, penyediaan irigasi, identifikasi SITT dan Pasca Panen.

Pada tahun 2013 telah dihasilkan teknologi mekanisasi pertanian berbasis konsorsium sebanyak 1 teknologi irigasi mikro untuk mendukung Konsorsium Pengembangan Berbasis Tanaman Buah di Daerah Aliran Sungai (DAS), berupa penerapan paket teknologi irigasi tetes menggunakan drip irigasi dengan dilengkapi penampung air dan jaringan irigasi menggunakan pipa PVC dan pipa PE. Luas irigasi yang diairi adalah 1,2 ha untuk tanaman Manggis dengan jumlah tanaman 100 pohon. Penerapan paket teknologi irigasi dilakukan di lokasi terpilih yaitu di Kebun Percobaan Arian, Balitbu Solok sebagai bagian dalam Pengembangan Model Kawasan Buah Tropika di Lahan Kering Basah.

LAYOUT DESAIN JARINGAN IRIGASI LUAS LAHAN 1 HA (100 POHON MANGGIS)



Gambar 19. *Layout* jaringan irigasi dengan luas lahan 1 ha untuk 100 pohon Manggis



Gambar 20. Proses pemasangan jaringan irigasi tetes di lokasi kegiatan

Jaringan irigasi dikelompokkan menjadi 4 (empat) blok dimana masing-masing blok dilengkapi kran untuk mengatur buka tutup aliran air sehingga dalam operasinya dapat diatur dengan mudah sesuai kondisi tekanan air yang tersedia. Masing-masing blok terdiri dari 25 titik keluaran sesuai jumlah tanaman yaitu 25 pohon. Satu titik keluaran memiliki diameter pembasahan sebesar 1 (satu) meter. Diameter pembasahan ini sesuai dengan kondisi tanaman sampai satu tahun ke depan dengan perkiraan perkembangan akar tanaman Manggis akan melebar sampai dengan rata-rata 1 meter.

Sumber air berasal dari embung di bagian atas lahan dengan saluran pembawa yaitu berupa jaringan pipa PVC yang di tanam dibawah permukaan tanah. Periode aliran di atur untuk semua lahan di KP Arian sehingga jadwal aliran sesuai dengan kebutuhan masing-masing lahan. Untuk memberikan cadangan air bagi blok tanaman Manggis pada lokasi penerapan kegiatan ini, maka dibangun tendon air cadangan.

2.8. Kajian Penerapan Teknologi Mekanisasi Pengolahan Tepung Kasava Termodifikasi

Propinsi Sumatera Barat merupakan daerah yang kaya dengan komoditas umbi-umbian terutama ubikayu. Produksi ubikayu tahun 2011 mencapai 196.687 ton/tahun dengan luas panen 5.766 ha. Dalam hal pemanfaatannya akhir-akhir ini telah dikembangkan pengolahan tepung kasava termodifikasi (*mocaf*) yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan baku pangan pengganti beras, karena dikhawatirkan terjadi kerawaan pangan seiring peningkatan asupan karbohidrat yang bersumber dari beras mencapai 62,2% per tahun. Pemanfaatannya juga diharapkan sebagai substitusi terigu dalam pengolahan pangan (roti, biskuit, dan cake) mengingat impor terigu mencapai 6,7 ton/tahun.

Saat ini permintaan terhadap tepung *mocaf* pada industri *mocaf* (Kelompok Tani *Mocaf* Subur Jaya) cukup tinggi yaitu mencapai 4-5 ton/minggu, namun industri tersebut belum mampu memenuhinya, karena peralatan mesin yang digunakan belum memadai. Peralatan yang dibutuhkan untuk memproduksi tepung *mocaf* diantaranya adalah mesin penyawut/pengiris, bak fermentasi, alsin pengatus/pengepres, alsin pengering, alsin penepung, mesin pengayak dan mesin pengemas. Dalam hal mesin penyawut/pengiris ubikayu, tahun 2011 melalui dana koordinatif BBP-Mektan, telah diintroduksi dan dikembangkan mesin penyawut ubikayu dengan kapasitas 1 ton/jam, namun kapasitas produksi industri *mocaf* (Kelompok Tani *Mocaf* Subur Jaya) masih rendah dan tidak kontinyu yaitu rata-rata hanya 1 ton tepung/minggu. Hal ini disebabkan oleh pengeringan sawut/irisan ubikayu masih

menggunakan cahaya matahari/tergantung cuaca, sehingga membutuhkan waktu yang lama (3-4 hari), dan kualitas tepung tidak seragam. Disamping itu alat penepung/penggiling yang digunakan kelompok tani tersebut masih sangat rendah yaitu hanya 50 kg/jam. Sebagai akibatnya produksi tepung per tahunnya menjadi rendah yaitu rata-rata hanya 48 ton/tahun.

Alat pengering Tipe *ERK-hybrid (LPG-sinar matahari)* merupakan rekayasa BBP-Mektan sudah dapat diterapkan di tingkat lapang. Berdasarkan pengujian di laboratorium dan uji lapang alat pengering tipe *ERK-Hybrid* mampu mengeringkan sawut ubikayu selama 12 jam, dengan biaya pengeringan Rp.100-Rp150/kg tepung, sedangkan pengeringan dengan sinar matahari membutuhkan waktu 3-4 hari, jika dihitung biaya pengeringan mencapai Rp.500,- sampai Rp.600,-/kg tepung.



Gambar 21. Alat Pengering ERK hybrid LPG



Gambar 22. ERK hybrid tungku biomas termodifikasi

Berdasarkan data hasil pengujian diketahui bahwa laju pengeringan berjalan lambat sehingga kapasitas rata-rata alat pengering rendah, yaitu 125.15 kg/hari. Untuk mengeringkan ubi kayu sawut 300 kg dibutuhkan waktu 29-30 jam sehingga jika alat ini diterapkan akan membutuhkan biaya yang besar dalam pengoperasiannya. Oleh karena alat *ERK* ini dimodifikasi terutama pada tungku pengering, dari *LPG* diganti dengan tungku yang menggunakan biomassa (Gambar 22).

Dengan dimodifikasi tungku pengering menggunakan bahan bakar insitu (BBI), penurunan kadar air sawut lebih cepat dibandingkan dengan *ERK hybrid LPG*. Waktu yang dibutuhkan hanya 14 jam pada waktu tersebut kadar air sawut singkong sudah mencapai 12,01%, sedangkan dengan menggunakan *ERK hybrid LPG* untuk mendapatkan kadar air 12% dibutuhkan waktu 29,85 jam.

2.9. Kajian Pemanfaatan Alat Tanam dan Panen Kentang Spesifik Lokasi di Sulawesi Selatan

Tanaman kentang termasuk komoditi unggulan di Sulawesi Selatan. Berdasarkan Konsep Perwilayahan Komoditas, wilayah pengembangan tanaman ini terutama berada pada kawasan Gunung Bawakaraeng dan Lompobattang (Kawasan Karaeng Lompo) yang mencakup dataran tinggi Kabupaten Gowa, Jeneponto, Bantaeng, dan Sinjai. Namun demikian, tanaman kentang ini juga banyak diusahakan di Kabupaten Enrekang dan Tana Toraja.

Pada kegiatan-kegiatan pengolahan tanah, penanaman, penyiangan dan panen yang secara umum hampir bersamaan di suatu wilayah menyebabkan terjadinya kekurangan tenaga kerja. Untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja pada saat itu, maka petani mendatangkan tenaga upahan dari luar wilayah kecamatan dan bahkan sudah lintas kabupaten. Untuk mengatasi kekurangan tenaga kerja dalam budidaya kentang terutama untuk tenaga tanam dan panen pada kondisi topografi berlereng, bentuk lahan berteras, sempit dan tidak beraturan dapat dilakukan dengan memanfaatkan alat mesin pertanian (alsintan).

Pengkajian bertujuan untuk mengetahui kinerja dan kelayakan penerapan alat tanam dan panen kentang di wilayah pertanaman kentang di Sulawesi Selatan. Pengkajian dirancang untuk membandingkan dua perlakuan yaitu (A) Sistem penanaman menggunakan alat tanam dan panen kentang; dan (B) Sistem penanaman cara petani, dengan 6 ulangan.

Hasil pengkajian menunjukkan bahwa kapasitas penanaman menggunakan mesin tanam kentang adalah 8,57 jam/ha dengan konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) 8,14 l/ha dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan adalah 2,20 HOK di Kabupaten Bantaeng, sedangkan penggunaan mesin tanam di Kabupaten Gowa memerlukan kapasitas kerja penanaman adalah 13,1 jam/ha, dengan 3,20 HOK tenaga kerja dan menghabiskan BBM 9,11 l/ha. Apabila kinerja mesin tanam dibandingkan dengan pemanenan tanaman kentang secara manual yang membutuhkan tenaga kerja 43,72 – 46,97 HOK maka penggunaan mesin tanam dapat menghemat biaya penanaman Rp. 1.447.000 – Rp. 1.603.500 (67%) pada tingkat upah Rp. 50.000,-/HOK. Namun dalam penggunaan mesin tanam ini terdapat bibit kentang yang tercecceh 0,21 – 1,40% dan bibit rusak mekanis 0,10 – 0,18%.

Kinerja mesin panen kentang di Kabupaten Bantaeng memerlukan waktu penanaman selama 10,33 jam/ha dengan konsumsi BBM 8,41 l/ha dan hanya memerlukan operator 4,47 HOK nyata lebih efisien pemanfaatan waktu dan jumlah tenaga kerja pada pemanenan cara petani 57,32 HOK. Demikian pula kapasitas kerja penanaman menggunakan mesin tanam kentang di Kabupaten Gowa adalah 9,17 jam/ha (mengonsumsi BBM 8,91 l/ha) dan jumlah tenaga kerja 4,14 HOK sedangkan pemanenan cara petani memerlukan tenaga kerja 50,61 HOK/ha.



Gambar 23. Alat Tanam Kentang



Gambar 24. Alat Panen Kentang

Penggunaan mesin panen kentang dapat menghemat biaya panen Rp. 1.720.000 – Rp. 2.043.000 (68,1 – 71,3%). Pada pemanenan menggunakan mesin panen kentang masih menyebabkan kehilangan hasil berupa 0,03% umbi tidak terpanen dan 0,40 – 0,67% umbi rusak mekanis.

Produksi umbi kentang yang dihasilkan pada perlakuan Sistem penanaman menggunakan alat tanam dan panen (11,474 t/ha di Bantaeng dan 20,887 t/ha di Gowa) tidak berbeda nyata dengan produksi kentang pada Sistem penanaman cara petani (11,961 t/ha di Bantaeng dan 21,094 t/ha di Gowa). Tingkat pendapatan petani pada perlakuan sistem penanaman menggunakan mesin tanam dan panen kentang lebih tinggi 1,1 - 2,2% dari tingkat pendapatan pada perlakuan Sistem penanaman cara petani. Berdasarkan analisis kelayakan usaha menunjukkan bahwa usaha jasa alat tanam dan panen kentang layak dikembangkan karena pada umur ekonomis selama lima tahun diperoleh B/C ratio 6,60, dan NPV Rp. 165.440.250,- dan IRR 17,71.

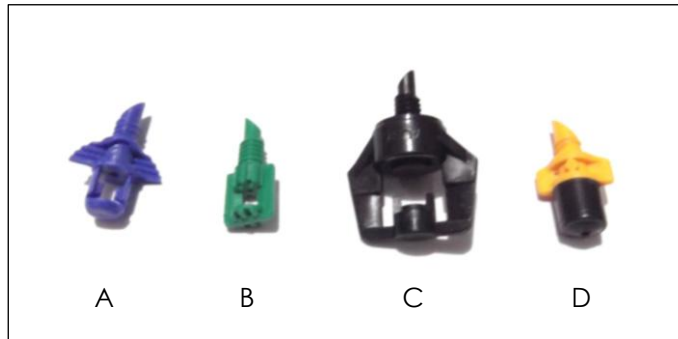
2.10. Studi Karakteristik Pengkabutan dan Sistem Penyaringan Larutan Hara untuk Budidaya Benih Kentang Secara Aeroponik

Saat ini kebanyakan benih kentang berkualitas di BPBK (Balai Pengembangan Benih Kentang) Jawa Barat dan swasta lainnya masih menggunakan teknik konvensional dengan cara menanam stek yang berasal dari hasil kultur jaringan yang bebas virus dalam media steril. Jumlah umbi kentang yang dihasilkan dengan teknik konvensional masih rendah yaitu berkisar 2-3 umbi saja. Melihat kondisi tersebut, maka diperlukan teknik produksi yang lebih baik yaitu aeroponik. Kebanyakan cepat benih kentang penjenis (G0) dengan teknik aeroponik menghasilkan umbi kentang pertanaman mencapai 10 kali lipat lebih banyak dibandingkan dengan teknik konvensional.

Pada sistem aeroponik yang berkembang pada saat ini dengan cara penyemprotan dengan droplet yang besar (bukan pengkabutan), dimana ukuran butiran-butiran larutan nutrisi (droplet) yang disemprotkan masih terlalu besar sehingga butiran larutan nutrisi yang disemprotkan pada akar akan membasahi bagian perakaran kentang. Akibatnya butiran larutan nutrisi (droplet) akan jatuh kembali ke bak penampungan dalam jumlah yang banyak. Larutan nutrisi dari bak penampungan tersebut akan disemprotkan kembali secara berulang pada bagian perakaran kentang dengan tanpa melakukan penyaringan terlebih dahulu. Keadaan ini akan menimbulkan risiko yang cukup besar karena larutan nutrisi yang terkontaminasi mikroba patogen tidak akan menyelamatkan budidaya kentang dengan sistem aeroponik. Parameter ukuran droplet untuk menghasilkan debit aliran yang dibutuhkan dalam bentuk kabut dengan sistem penyaringan yang baik akan lebih menjamin dan dapat diharapkan mengurangi risiko kehilangan hasil kentang yang disebabkan oleh penyakit layu bakteri.

Jenis *nozzel* yang digunakan terdiri dari 4 jenis (Gambar 25) yaitu :

- A. *Nozzle* Warna Biru Tipe *XL Jet 360 Green PLC*, tergolong ke dalam jenis *Nozzel* kabut medium dengan debit air 60 l/jam.
- B. *Nozzle* Warna Hijau Tipe *XL Jet 360 Green PLC*, tergolong ke dalam jenis *Nozzel* kabut medium dengan debit air 60 l/jam.
- C. *Nozzle* Warna Hitam Tipe *XL Jet Mister Black*, tergolong ke dalam jenis *Nozzel* kabut medium dengan debit air 30 l/jam.
- D. *Nozzle* Warna Kuning-Hitam (*micro spray yellow PLC*), tergolong ke dalam jenis *Nozzel* kabut halus dengan debit air 18 l/jam.

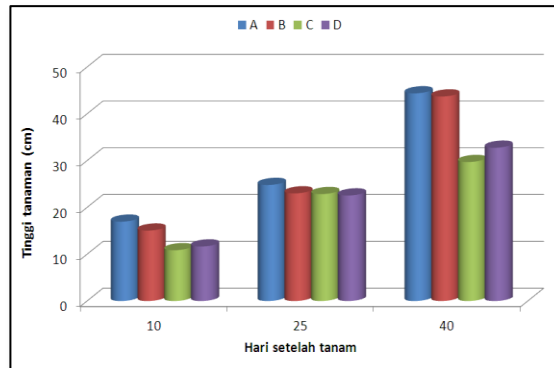


Gambar 25. Jenis *nozzle* yang digunakan

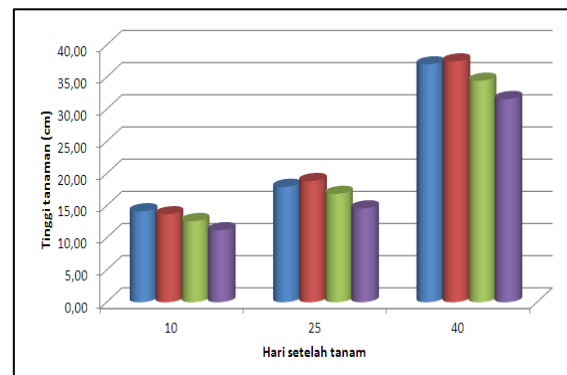
Sedangkan perlakuan percobaan dilakukan dengan 2 cara yaitu: i) sistem aeroponik dengan larutan tanpa disaring (Balitsa 1) dan ii) sistem aeroponik dengan larutan disaring dengan sistem membrane dan UV (Balitsa 2).

Hasil percobaan Balitsa 1 (aeroponik tanpa penyaringan): Nozzle biru dan hijau memperlihatkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kentang. *Nozzle* yang menghasilkan droplet yang agak kasar memperlihatkan pertumbuhan tanaman dan produksi umbi kentang yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan *nozzle* yang dropletnya halus. *Nozzle* yang menghasilkan droplet agak halus memperlihatkan tanaman yang terserang penyakit layu lebih sedikit.

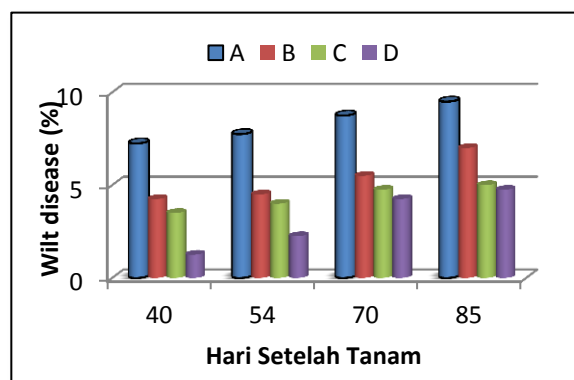
Hasil percobaan Balitsa 2 (aeroponik dengan sistem penyaringan): ada kecenderungan *nozzle* yang dropletnya agak kasar memperlihatkan pertumbuhan tanaman kentang dan produksinya relatif lebih tinggi (umbi dan stolon) jika dibandingkan dengan *nozzle* yang dropletnya agak halus. Sistem penyaringan pada budidaya kentang secara aeroponik dapat mencegah penyakit layu bakteri.



Gambar 26. Pengaruh *nozzle* terhadap tinggi tanaman (Balitsa 1)



Gambar 27. Pengaruh *nozzle* terhadap tinggi tanaman (Balitsa 2)



Gambar 28. Pengaruh *nozzle* terhadap insiden layu pada Balitsa 1

2.11. Studi Karakteristik Pemanenan Tebu (*Physical Properties*) Batang Tebu dan Lahan Tebu di Indonesia

Strategi pencapaian target Swasembada Gula 2014 adalah peningkatan produktivitas dan rendemen gula serta perluasan areal tebu. Peningkatan produktivitas tebu dan rendemen gula dilakukan dengan menerapkan cara budidaya yang tepat dan penggunaan varietas yang sesuai. Salah satu komponen budidaya yang berpengaruh terhadap produktivitas tebu dan rendemen gula adalah cara panen tebu. Penggunaan alat panen tebu yang tidak tepat guna akan diperoleh hasil yang tidak optimal. Penggunaan alat tebang yang tepat guna yaitu yang sesuai dengan karakter batang tebu dan lahan pertanaman tebu, oleh karena itu, diperlukan studi karakteristik lahan dan batang tebu di wilayah pengembangan tebu. Selain itu diperlukan juga torsi yang diperlukan untuk memotong batang tebu.

Studi karakteristik lahan dan batang tebu dilakukan dengan metode survei di area pengembangan tebu di Jawa Timur (Situbondo, Malang) dan Jawa Tengah (Pati). Keluaran yang diharapkan adalah informasi karakteristik lahan dan tanaman tebu yang meliputi sifat fisik lahan, varietas, serta parameter agronomis (jarak tanam, lebar rumpun, jumlah batang, tinggi tanaman, diameter batang dan berat batang) dan torsi yang diperlukan untuk tebang batang tebu.

Keragaan varietas tebu yang dibudidayakan di wilayah pengembangan tebu cukup beragam. Di wilayah pengembangan tebu di Jawa Timur dan Jawa Tengah, terbanyak varietas BL, kemudian PS 881 dan PSJT 941. Pengembangan tebu 80% di lahan-lahan kering, dengan topografi datar, tadah hujan, sedangkan sisanya 20% di lahan sawah.

Waktu tanam tebu di lahan sawah pada musim kemarau sekitar bulan Mei-Juni, tebu yang ditanam yaitu varietas masak awal-tengah (pola A). Pada musim hujan pada bulan Nopember-Desember biasanya ditanam varietas tebu masak tengah-lambat (pola B). Tinggi guludan di lahan tebu bertanah ringan dan berpasir antara 20 – 24 cm seperti di Kabupaten Situbondo, sedangkan pada tanah sedang dan berat seperti di Kabupaten Malang dan Pati antara 20 – 42 cm. Jarak Pusat ke Pusat atau jarak antar baris antara 100 – 130 cm. Lebar rumpun antara 40 – 50 cm, dengan jumlah batang/rumpun 6 – 9 batang. Tinggi tanaman tebu 215 – 356 cm pada umur 11 – 12 bulan, dengan diameter batang dan berat batang per meter masing-masing 2,3 – 3,4 cm dan 374 – 779 gram. Panjang sisa batang tebu setelah dipanen 3 – 20 cm.

Pemotongan batang tebu menggunakan alat seperti sabit dan dilakukan secara manual yang membutuhkan tenaga kerja cukup banyak. Biaya panen yang diperlukan sekitar Rp 4.000.000,- per hektar

Hasil pengukuran torsi pemotongan batang tebu berbagai diameter dengan apparatus pisau piringan (Gambar 29) yang telah dirancang dari hasil penelitian koordinatif ini dan disajikan dalam Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Data Hasil Pengukuran Torsi Pemotongan Batang (Kg.m) dengan Pisau Piringan

No	Putaran Pisau Piringan (Rpm)	Diameter Pisau Piringan 7,25 Inci			Diameter Pisau Piringan 10 Inci			Diameter Pisau Piringan 14 Inci		
		Dia. Bt. Tebu (33-35 mm)	Dia. Bt. Tebu (27-29 mm)	Dia. Bt. Tebu (20-23 mm)	Dia. Bt. Tebu (33-35 mm)	Dia. Bt. Tebu (27-29 mm)	Dia. Bt. Tebu (20-23 mm)	Dia. Bt. Tebu (33-35 mm)	Dia. Bt. Tebu (27-29 mm)	Dia. Bt. Tebu (20-23 mm)
1.	1250	4.32	3.14	2.51	6.45	5.21	3.79	8.24	6.95	4.32
2.	960	4.69	3.52	2.86	6.87	5.92	4.23	8.75	7.42	4.76
3.	570	4.98	3.85	2.31	7.05	6.25	4.52	9.01	7.92	5.26



Gambar 29. Aparatus uji torsi pemotongan batang tebu

2.12. Kajian Penerapan Paket Alat dan Mesin Budidaya Padi di Lahan Rawa

Paket Alat dan Mesin Budidaya Padi ini terdiri dari: (1) alat pengolah tanah, (2) alat tanam, (3) alat panen dan (4) alat perontok, dan telah diterapkan di lahan petani pada UPT Terantang, Desa Karang Buah, Kecamatan Belawang, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan.

Hasil kajian penerapan Paket tersebut menunjukkan bahwa: (1) Penerapan paket full mekanisasi mampu menghemat tenaga kerja sebanyak 54 OH/ha dan mampu menghemat biaya sebesar Rp. 1.880.000,-/ha dibanding dengan paket tradisional, (2) Alsintan traktor dan *thresher* yang sudah lama digunakan dianggap cocok dan mudah digunakan dalam budidaya padi rawa (100%), (3) Alat mesin tanam baru yang dikenalkan cara pengoperasiannya dan sudah pernah melihat alat tersebut dianggap cocok dan mudah operasionalnya (84%), (4) Alat mesin panen (*mower*) yang baru diperkenalkan hanya 54% petani yang menganggap cocok dan mudah digunakan, dan (5) Petani berharap tersedianya alsintan dengan jumlah yang cukup, ada sosialisasi dan pelatihan, serta adanya penyempurnaan alsintan sesuai dengan budidaya padi rawa.



Gambar 30. Alsin Pengolah Tanah
(Traktor Roda Dua)



Gambar 31. Alat Tanam Mekanis
(*transplanter*)



Gambar 32. Alsin Panen tipe *Mower*



Gambar 33. Alsin Perontok Padi
(*Thresher DB 1000*)

2.13. Kajian Penerapan Alat Tanam Kedelai Secara Mekanis di Daerah Sentra Pengembangan Kedelai Jawa Timur

Imbas kelangkaan kedelai beberapa pekan terakhir ini sangat mempengaruhi industri tempe dan tahu. Hal ini dikarenakan ketergantungan kita pada kedelai impor. Kebutuhan kedelai di Indonesia mencapai 3 juta ton, sementara produksi nasional hanya sekitar 800.000 ton yang artinya 2,2 juta ton lainnya diimpor. Pengurangan impor kedelai ini dapat dilakukan dengan melakukan swasembada kedelai melalui program swasembada kedelai dengan fokus peningkatan produktivitas dan perluasan areal tanam.

Dukungan inovasi teknologi sangat dibutuhkan untuk peningkatan produktivitas dan percepatan usahatani, dimana salah satunya adalah penggunaan alat dan mesin tanam, hal ini selain untuk mengantisipasi kelangkaan tenaga kerja juga mempercepat waktu kegiatan penanaman.

Kegiatan penanaman merupakan kegiatan yang banyak membutuhkan waktu dan tenaga kerja, sehingga penggunaan alsin tanam yang sesuai (*compatible*) diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang ada. Prototipe mesin penanam biji-bijian telah banyak dikembangkan, namun penggunaannya belum dilakukan secara maksimal. Pada tahun 2005 telah dilakukan penelitian rekayasa mesin tanam palawija yang digandeng dengan traktor roda dua di BBP Mektan. Alat mesin tanam tersebut cocok digunakan pada lahan kering (tegalan), dimana lahan diolah dan sisa jerami dibersihkan agar mesin tanam yang menggunakan sistem pembuka alur *double disk (shovel)* dapat berfungsi optimal. Kebutuhan benih dengan menggunakan mesin tanam ini dalam 1 (satu) hektarnya mencapai 30 - 40 kg/ha, sedangkan cara petani pada umumnya (sistem tugal isi 2 – 3 biji/lubang dengan jarak tanam 40 x 15 cm) membutuhkan 50 – 60 kg/ha.



Gambar 34. Pelaksanaan pengoperasian alat Tanam



Gambar 35. Keragaan jarak tanam antar barisan

Hasil ujicoba mesin tanam kedelai mekanis 3 *row* di Kebun Percobaan Majosari, menunjukkan bahwa mesin tanam dapat beroperasi dengan baik. Ujicoba dengan dua perlakuan dan 3 kali ulangan menunjukkan bahwa kapasitas kerja alat untuk model jajar legowo *single row* rata-rata mencapai 4,07 jam/ha dengan kecepatan mencapai 2,75 km/jam dan membutuhkan benih 41,6 kg/ha, sedangkan untuk jajar legowo 3 *row* kapasitas kerja mencapai 4,09 jam/ha dengan kecepatan 2,71 km/jam dan membutuhkan benih 53,2 kg/ha.

Dalam mengoperasikan mesin tanam mekanis ini ada peluang terjadinya lintasan yang tidak tertanami benih akibat adanya olah gerak atau melakukan *manuver* pada saat alat mencapai bagian ujung lahan. Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa disetiap ujung lintasan (kedua sisi) selalu ada *space* lintasan yang tidak tertanami benih dengan panjang antara 155 cm s/d 212 cm.



Gambar 36. Lintasan yang tidak tertanami akibat olah gerak traktor roda dua

2.14. Pengiriman *Expert* Mekanisasi Pertanian ke Negara Timor Leste dalam Kerangka Kerjasama Internasional Selatan-Selatan (KSS)

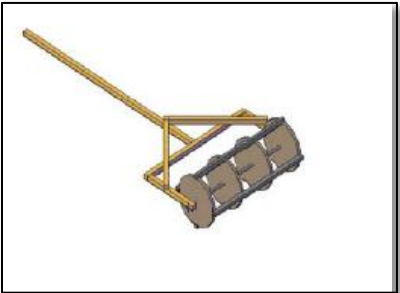
Salah satu partisipasi BBP Mektan dalam Kerjasama Internasional Selatan-Selatan yaitu dengan mengirimkan tenaga expert-nya ke Timor Leste, sebagai tenaga ahli dalam kegiatan "*Irrigation and Rice Cultivation Project in Manatuto-Phase II (IRCP II)*" yang merupakan kegiatan multilateral antara Pemerintah Indonesia, Timor Leste dan Jepang (*Japan International Cooperation Agency*), dari tanggal 14 Januari sampai dengan 31 Maret 2013. Tujuan dari kegiatan *IRCP II* yaitu meningkatkan produktivitas petani padi di Negara Timor Leste, melalui empat kegiatan, yaitu (i) penggunaan benih bermutu, (ii) persiapan lahan dengan menggunakan traktor, (iii) pembuatan garis tanam, dan (iv) penyiangan.

Misi yang harus dikerjakan oleh *expertise* mekanisasi BBP Mektan yaitu: melakukan observasi (identifikasi, desain, pabrikasi dan pelatihan) kebutuhan teknologi mekanisasi pertanian dalam mendukung tercapainya tujuan dari proyek tersebut, dan melakukan identifikasi status dan manajemen pengelolaan teknologi mektan yang tersedia di lokasi kegiatan (*exisisting agricultural mechanization*).

Beberapa kegiatan yang dilakukan dalam mendukung program tersebut adalah, sebagai berikut:

A. Introduksi Alat Pembuat Garis Tanam "Caplak"

Peralatan sederhana yang biasa digunakan dalam pembuatan garis tanam padi oleh petani di lokasi kegiatan yaitu tali dan garu. Dari hasil survei awal dan diskusi dengan petani dan mitra setempat disepakati akan diperkenalkan alat-alat untuk pembuat garis tanam yang disebut "Caplak Roda" dan "Caplak Kotak". Alat garis tanam hasil modifikasi ini diharapkan dapat membantu petani untuk mempermudah dalam penanaman padi dan memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan alat yang sudah ada sebelumnya. Alat ini dibuat sederhana dari bahan dan peralatan yang tersedia di lokasi kegiatan.

Garu (Existing Tool)	Caplak Roda
 Kegunaan : Untuk membuat garis penanda ukuran 25 x 25 cm untuk tanam padi Kelemahan: • Pembuatan garis penanda tanam harus dilakukan dua kali (→ dan ↑) • Tergantung pada tekanan oleh operator • Operator harus menekan alat • Operator berjalan mundur • Operasional: lebih berat	 Keuntungan: • Pembuatan garis penanda tanam hanya sekali. • Tanda garis homogen. • Operator hanya mengikuti alat • Operator berjalan maju dan mundur • Operasional: ringan

Keuntungan: • Lebih sederhana untuk dibuat (pabrikasi)	Kerugian: • Lebih kompleks untuk dibuat (pabrikasi)
---	--



Gambar.37. Dua Jenis Alsin Caplak Pembuat Alur Tanam Saat Dioperasikan di Sawah



Gambar 38. Caplak roda untuk tanam Jajar Legowo

Kegiatan selanjutnya diusulkan untuk dilakukan introduksi budidaya sistem jajar legowo yaitu pengaturan jarak tanam padi dengan pola berselang-seling antara dua baris dengan satu baris kosong. Pengaturan jarak tanam ini dikembangkan berdasarkan pemanfaatan pengaruh barisan pinggir (*Border Effect*) yang berpeluang bagi peningkatan produksi padi dibanding sistem Tegel. Alat bantu untuk mendukung cara tanam jajar legowo tersebut dapat dikembangkan dari alat pembuat garis yang sudah dibuat yaitu dengan menggeser piringan sesuai dengan jarak tanam yang diinginkan.

B. Status dan Pengelolaan Alat dan Mesin Pertanian di Timor Leste

Terdapat 30 unit traktor roda empat di Distrik Manatuto, yang tersebar di : a) Sub Distrik Manatuto sebanyak 16 unit, dan b) Sub Distrik Natabora sebanyak 14 unit. Sedangkan kondisi infrastruktur pendukung berupa bangunan workshop pemeliharaan alsintan dan lingkungan sekitar bangunan workshop dalam kondisi yang tidak terawat. Kondisi ruang *showroom* traktor masih dalam kondisi baik dan terdapat 8 unit traktor yang kondisinya tidak bisa berfungsi (rusak) serta beberapa bagian dari komponen traktor seperti *disk plow* dan *rotary* mengalami korosi dan rusak.

Pemerintah Timor Leste telah membagikan sekitar 315 unit traktor 4 WD dan 2.900 unit traktor tangan kepada semua kabupaten. Traktor 4 WD dikelola oleh MAP/kabupaten dan traktor tangan digunakan dan dikelola oleh petani atau kelompok tani. Pemerintah telah mendirikan barikade untuk operasional traktor 4 WD, namun tidak berfungsi dengan baik, otoritas kepemilikan dan penggunaan traktor tangan sering pindah kepemilikan secara individual sehingga pemanfaatannya tidak sesuai dengan SOP dan sebagian besar dalam kondisi rusak.

Beberapa kebijakan yang akan diambil oleh Kementrian Pertanian dan Perikanan Timor Leste dalam mengatasi kondisi tersebut diantaranya, yaitu: manajemen pengelolaan traktor perlu diubah atau ditingkatkan, perbaikan meliputi manajemen organisasi dan manajemen operasional traktor yang mempertimbangkan kesesuaian lahan dan sumber daya manusia yang tersedia, oleh karena itu tindakan kongkrit yang harus segera diambil yaitu perlu dibuatkan konsep pengembangan mekanisasi pertanian yang berkelanjutan.



Gambar 39. Kondisi *Eksisting* Mekanisasi Pertanian di Kab. Manatuto

C. Observasi Alsin Rice Milling Unit (RMU)

Observasi penggilingan padi dilakukan di RMU milik WUA (*Water User Association*) Manatuto, dari hasil pengamatan dan pengujian diketahui bahwa:

Jenis	: tipe <i>single phase</i>
Merek	: SATAKE
Power	: mesin diesel 9 HP
Lokasi	: WUA Manatuto
Kapasitas	: - Input : 244,29 Kg/Jam - Output : 167,40 kg/Jam
Rendemen	: 68,46%
Beras pecah	: 67,26%
Beras kepala	: 32,74%.



Gambar 40. Kondisi RMU di Kab. Manatuto

Untuk meningkatkan produksi beras tidak hanya dipengaruhi oleh cara budidaya (*on-farm*) saja tetapi dari segi penanganan pasca panen dan pengolahan (*off-farm*) juga perlu diperhatikan, beras sebagai produk keluaran dari budidaya padi membutuhkan kualitas yang baik sehingga perbaikan konfigurasi penggilingan padi perlu dilakukan untuk meningkatkan kapasitas, rendemen dan kualitas beras.

2.15. Bahan Rekomendasi Kebijakan Pengembangan Mekanisasi Pertanian di Indonesia

Perubahan dinamika dan lingkungan strategis di Kementerian Pertanian akhir-akhir ini menyebabkan perubahan target dan sasaran pembangunan pertanian seperti: Program Swasembada Pangan Berkelanjutan, Cadangan Beras Nasional 10 juta Ton pada tahun 2014, Empat Target Sukses Kementan, Swasembada Pangan (Jagung dan Kedelai), Swasembada Daging Sapi, Gernas Kakao, Pengembangan Kawasan Hortikultura dan lain-lain. Program-program tersebut, tentu saja, diciptakan untuk menjawab kebutuhan dan tuntutan masyarakat Indonesia dan dunia pada umumnya menuju kedaulatan pangan dalam negeri.

Pada tahun 2013 Tim Teknis Komisi Pengembangan Mekanisasi Pertanian telah menyiapkan dan melakukan kajian terhadap 3 (tiga) *issue* penting terkait dengan dukungan mekanisasi pertanian dalam pengembangan mekanisasi pertanian menuju pertanian modern berbasis agribisnis. Selanjutnya ketiga kajian tersebut dibahas dalam FGD dan diplenokan dalam Sidang Pleno Komisi pada akhir tahun 2013 di Hotel Bumi Wiyata Depok dan menghasilkan kesepakatan perbaikan bahan rekomendasi untuk dijadikan *Policy Brief* (PB) yang akan disampaikan kepada Menteri Pertanian. Ketiga bahan rekomendasi kebijakan mekanisasi pertanian (*policy brief, PB*) tersebut adalah:

(1) PB : Kajian Kelembagaan Pengembangan Mekanisasi Pertanian

- Latar Belakang

Pengembangan mekanisasi pertanian idealnya merupakan suatu usaha terpadu antara beberapa kementerian dan lembaga terkait khususnya Kementerian Pertanian dan Kementerian Perindustrian. Pada bagian hulu, pengembangan industri alat dan mesin pertanian (alsintan) di dalam negeri merupakan tupoksi dari Kementerian Perindustrian untuk mendukung kebijakan nasional dalam menunjang kegiatan mekanisasi pertanian pada pembangunan pertanian di Indonesia.

Sementara pada bagian hilir, pengembangan penggunaan dan pemanfaatan alat mesin pertanian yang lebih dikenal sebagai kegiatan mekanisasi pertanian merupakan tupoksi dari Kementerian Pertanian untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian dalam rangka kemandirian dan ketahanan pangan nasional.

Kelembagaan pengembangan mekanisasi pertanian nasional menjadi topik pembahasan yang penting bagi Komisi Pengembangan Mekanisasi Nasional selama beberapa tahun terakhir ini. Revitalisasi dan penguatan UPJA merupakan rekomendasi yang telah dilakukan sejak tahun 2009. Selanjutnya dalam sidang pleno Komisi Pengembangan Mekanisasi Pertanian tahun 2012, pada butir 5 telah direkomendasikan bahwa kelembagaan Alsintan Center perlu dikembangkan sebagai model mobilisasi bantuan Alsintan sekaligus dapat menyediakan sarana bengkel serta pembinaan operator UPJA dan juga pembinaan industri Alsintan daerah.

- Status Kelembagaan Pengembangan Alsintan di Indonesia

Kementerian/Lembaga yang terlibat langsung dalam pengembangan mekanisasi pertanian khususnya Alsintan Nasional antara lain Kementerian Koordinasi Bidang Perekonomian, Kementerian Pertanian, Kementerian Perindustrian, Lembaga Penelitian dan Pengembangan, BPPT, Universitas dan institusi pendidikan, pihak swasta industri alsintan dan Pemerintah Daerah Provinsi serta Kabupaten/Kota. Masing-masing kementerian, lembaga dan institusi melakukan kegiatan pengembangan alsintan sesuai dengan tupoksinya masing-masing.

Memperhatikan status kelembagaan yang mengembangkan mekanisasi pertanian di Indonesia yang ada saat ini pada dasarnya pengembangan mekanisasi pertanian sudah dilakukan secara komprehensif pada setiap Kementerian/Lembaga. Namun demikian dari hasil pengamatan dan evaluasi di lapang masih ditemukan permasalahan dalam pengembangan mekanisasi pertanian nasional yaitu masih kurangnya sinkronisasi dan keterpaduan antar program yang dikembangkan pada masing-masing Kementerian/Lembaga tersebut. Disamping itu, pada era otonomi daerah saat ini maka peranan Pemerintah Daerah juga sangat penting dan strategis dalam pengembangan mekanisasi pertanian. Untuk itu perlu ada suatu lembaga pengembangan mekanisasi pertanian yang dapat melakukan sinkronisasi dan memadukan berbagai program dari Kementerian/Lembaga yang ada. Dengan keterpaduan dan sinkronnya program pengembangan mekanisasi nasional maka

diharapkan terjadi percepatan pengembangan mekanisasi pertanian yang lebih efisien dan efektif.

- **Permasalahan dan Alternatif Pemecahan**

Dewasa ini pemenuhan kebutuhan akan alat dan mesin pertanian masih didominasi oleh industri alat dan mesin pertanian di Pulau Jawa. Sementara itu, untuk memenuhi kebutuhan alat dan mesin pertanian yang tepat guna maka pengembangan alat dan mesin pertanian harus memperhatikan kebutuhan spesifik serta kompetensi daerah. Oleh sebab itu dalam rangka mendukung kebijakan pembangunan industri nasional di daerah, maka perlu dikembangkan pola pembangunan industri dan pemanfaatan alat dan mesin pertanian dengan memperhatikan kompetensi dan kondisi spesifik daerah.

Alsintan Center merupakan satu alternatif pemecahan masalah untuk pengembangan mekanisasi pertanian yang mengedepankan kolaborasi program antar Kementerian dan Lembaga. Alsintan Center dikembangkan untuk dapat berfungsi sebagai *centre of excellent* di bidang mekanisasi pertanian yang berkelanjutan dan bermanfaat bagi *stakeholders* dan masyarakat sekitarnya. Untuk itu, Alsintan Center harus dapat berfungsi sebagai *agent of information, agent of technology development, agent of human resource development, agent of education* dan *agent of agribusiness development* yang dikelola dengan baik, konsisten, aksesible dan berkelanjutan sehingga memberikan dampak positif yang dapat dirasakan oleh *stakeholder* sekaligus meningkatkan kesejahteraan rakyat. Alsintan Center dikembangkan dengan pendekatan langsung melalui metode (*indepth approach*), yaitu suatu pendekatan yang mengkaji data primer dan sekunder secara kuantitatif dan kualitatif berdasarkan kekuatan, peluang dan tantangan dari potensi dan kompetensi spesifik yang dimiliki wilayah.

Peran dan fungsi alsintan center adalah sebagai : i) Pusat Informasi, Basis Data (Database) dan Diseminasi Teknologi Alsintan; ii) Pusat Pengembangan Desain dan Teknologi Alsintan Lokal; iii) Pusat pengembangan SDM; iv) Pusat Pengendalian Mutu/Standarisasi; v) Pusat Pelayanan Operasi dan Pemeliharaan Alsintan; vi) Inkubator UPJA dan Industri Alsintan.

Untuk mencapai tujuan Alsintan Center maka kelembagaan Alsintan Center merupakan hal yang sangat penting. Pendirian Alsintan Center membutuhkan komitmen yang tinggi dan berkelanjutan dari para pemangku kepentingan khususnya dalam penyediaan SDM dan pendanaannya. Pada awal pendiriannya Alsintan Center membutuhkan dukungan dana dari pemerintah dan seterusnya

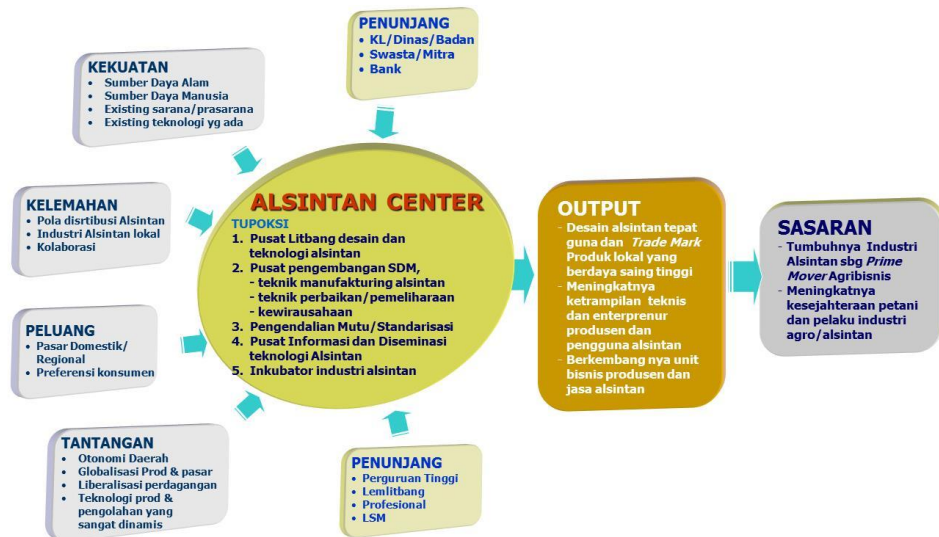
diharapkan Alsintan Center dapat berdiri sendiri dengan usaha bisnisnya. Oleh sebab itu bentuk kelembagaan Alsintan Center dapat berupa UPTD ataupun BUMD.

- Implikasi Kebijakan

Alsintan Center merupakan lembaga pengembangan mekanisasi pertanian yang merupakan suatu pusat unggulan yang berfungsi untuk mengembangkan alsintan nasional secara terpadu yang mencakup pengembangan sektor IKM/UKM sebagai produsen alsintan, dan juga pengembangan UPJA/Kelompok Tani/Petani sebagai pengguna alsintan. Manfaat yang dapat diperoleh dengan berjalannya tupoksi Alsintan Center adalah berkembangnya industri alsintan lokal sehingga dapat memenuhi kebutuhan alsintan sesuai dengan spesifik lokasi, dan juga meningkatnya kapasitas dan produktivitas pertanian dengan optimalnya penggunaan alsintan yang didukung dengan UPJA/Kelompok Tani yang tangguh sehingga tercapainya target swasembada pangan nasional yang berkelanjutan.



Gambar 41. Konsep Kolaborasi dalam Pengembangan Alsintan Nasional



Gambar 42. Konsep Pengembangan Alsintan Center

(2) PB : Roadmap Pengembangan Mekanisasi Pertanian 2015-2025

- Latar Belakang

Kementerian Pertanian telah menetapkan visi pertanian tahun 2025 yaitu **"Terwujudnya sistem pertanian-bioindustri dan ketahanan pangan yang tangguh dan berdaya saing"** sesuai dengan pentahapan pencapaian dalam dokumen Strategi Induk Pembangunan Pertanian (SIPP) 2013 – 2045. Visi tersebut diarahkan untuk menjaga keberlanjutan swasembada beras, jagung, kedelai, daging, dan gula bahkan dalam wujud keberlanjutan surplus pangan, pakan, serat dan energi pada tahun 2025 dengan berbasiskan sistem pertanian bioindustri. Sistem ini memanfaatkan semua komponen hasil budidaya pertanian menghasilkan *output* bernilai tambah tinggi dan memerlukan dukungan bidang rekayasa sistem hayati (*biosystem engineering*) yang tercakup dalam mekanisasi pertanian.

Mekanisasi pertanian yang dicirikan dengan adopsi alat mesin pertanian sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja, menekan susut hasil, meningkatkan nilai tambah produk pertanian melalui pengolahan produk termasuk biomasa pertanian menjadi sumber pakan dan energi baru terbarukan untuk pertanian. Namun demikian, perkembangan penggunaan alat mesin pertanian

masih sangat rendah, hal ini menyebabkan sistem pertanian tidak efektif dan efisien. Adopsi inovasi teknologi masih sangat rendah yang ditunjukkan dengan populasi alsintan dari tahun ke tahun masih relatif sedikit.

Oleh karena itu, perlu disusun suatu peta jalan (*roadmap*) pengembangan mekanisasi pertanian ke depan hingga 2025 sebagai *guidance* bagi pemangku kebijakan (terutama perencana) agar adopsi inovasi teknologi mekanisasi lebih berkembang di masyarakat petani menuju pertanian Indonesia modern.

- **Permasalahan dan Alternatif Pemecahan**

Kedepan pertanian di Indonesia menghadapi berbagai kendala terkait isu-isu aktual dan kenyataan bahwa ketidakjelasan politik pertanian khususnya keberpihakan kepada pertanian rakyat, luas kepemilikan lahan sempit dan lekat dengan masalah kemiskinan, tingginya laju konversi lahan pertanian produktif, dan langkanya tenaga kerja di perdesaan maupun faktor eksternal dinamika perubahan iklim. Beberapa hal penyebab rendahnya tingkat adopsi inovasi teknologi pertanian, diduga antara lain oleh: (1) ketidakjelasan kebijakan umum penerapan mekanisasi pertanian; (2) kurangnya sinergi program dan rencana kerja antar *stakeholder* mekanisasi; (3) kondisi sosial ekonomi petani secara umum masih rendah; (4) lemahnya dukungan lembaga dan sarana maupun prasarana; serta (5) kurangnya diseminasi penerapan inovasi teknologi mekanisasi pertanian kepada petani.

Pada kondisi seperti ini peranan teknologi mekanisasi pertanian dengan berbagai tingkat teknologinya menjadi sangat strategis dan menjadi prioritas utama, dalam hal ini termasuk pemanfaatan alsintan. Oleh karena itu, adopsi teknologi mekanisasi pertanian sudah menjadi kebutuhan mutlak atau dengan istilah **pengarusutamaan mekanisasi** pada proses produksi pertanian khususnya pangan dan limbahnya (biomasa) menjadi produk bio yang lebih bernilai lebih tinggi seperti pakan dan energi alternatif baru terbarukan untuk keperluan pertanian (sumber panas pengeringan dan energi biogas, bioethanol maupun biodiesel). Namun demikian introduksi teknologi mekanisasi pertanian perlu merujuk pada pola pengembangan berdasarkan agroekosistem lokasi pengembangan untuk memantapkan ketahanan pangan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat petani.

Basis komoditas yang selama ini dijadikan metodologi pendekatan perlu disesuaikan berdasarkan tuntutan perubahan lingkungan pembangunan ekonomi yang dinamis. Pemanfaatan sumber daya potensial di suatu wilayah pengembangan harus dilakukan dengan pola yang berorientasi ke depan dan bukan merefleksikan

pertanian tradisional, akan tetapi mengarah pada pertanian komersial. Demikian pula pendekatan sumber daya di lahan sub marjinal atau bahkan marjinal harus berorientasi pada pemberdayaan potensi lokal, infrastruktur, dan teknologi yang menghasilkan manfaat bagi petani secara cepat (*quick yielding*) dan berkelanjutan.

Pengembangan mekanisasi pertanian pangan diarahkan untuk mendukung pencapaian target dalam program ketahanan pangan, peningkatan nilai tambah dan daya saing pangan. Pengembangan mekanisasi pertanian harus bersifat holistik dan progresif, artinya diperlukan suatu sistem terpadu antar *stakeholder*. Sedangkan pola pengembangan alat mesin pertanian dilakukan secara bijaksana dengan pendekatan wilayah (spesifik lokasi) dengan memperhatikan faktor-faktor seperti; produktivitas, efisiensi, dan kualitas. Inti pendekatan pola pengembangan alat mesin pertanian spesifik lokasi ini meliputi :

- Pendekatan terhadap lokasi/wilayah pengembangan (agroekonomis dan sosial),
- Pendekatan terhadap tingkat penerimaan teknologi alsintan oleh petani/pengguna,

- **Pola Pikir dan Arah Roadmap Mekanisasi Pertanian**

Peta jalan (*Roadmap*) disusun berdasarkan atas tantangan dan kebutuhan pangan utama ke depan hingga 2025 untuk mendukung ketahanan pangan berbasis mekanisasi bio-industri berkelanjutan, artinya pemanfaatan inovasi teknologi alsintan untuk budidaya pangan dan pengolahannya (termasuk pengolahan biomasa) untuk meningkatkan efisiensi sumber daya menuju "*zero waste*" sehingga proses produksi yang berkelanjutan. Berdasarkan *trend* produksi padi, jagung dan kedelai sejak 2005 hingga 2012 yang terus melandai peningkatannya menyebabkan kekhawatiran kekurangan pangan akan berlanjut. Dari prakiraan produksi padi dalam kurun waktu 2015 - 2025 dibandingkan dengan konsumsi beras menuntut kerja keras agar surplus beras sebagai cadangan dapat dipertahankan (Tabel 3).

Untuk mempertahankan produksi pangan (padi) pada level yang diinginkan di atas, perlu dukungan alat mesin pertanian dengan jumlah dan jenis alsintan yang cukup dan memadai. Kenyataan menunjukkan bahwa populasi traktor roda dua sebagai alsintan utama budidaya padi, misalnya, yang ada di lapangan belum mencukupi dengan kebutuhan yang diperlukan (Tabel 4). Hingga 2025 diprediksi kebutuhan akan traktor roda dua masih belum terpenuhi meskipun kekurangannya menurun setiap kurun waktu 5 tahun (Tabel 5). Menurut Handaka (2012), saat ini penggunaan indeks alsintan (perbandingan penggunaan jumlah daya per satuan luas) masih rendah, yaitu sekitar 0,25 HP/Ha, padahal indeks alsintan yang ideal untuk

mendukung produktivitas lahan secara optimal adalah 0,5 – 0,8 HP/Ha. Diduga salah satu penyebab masih rendahnya indeks alsintan saat ini adalah karena sebaran alsintan dalam hal jenis dan jumlahnya belum merata.

Sejalan dengan visi Kementerian Pertanian hingga 2045 seperti tertuang dalam SIPP 2015 – 2045, visi pengembangan mekanisasi pertanian 2025 perlu ditetapkan, yaitu "***Terbangunnya mekanisasi pertanian dalam mendukung ketahanan pangan berbasis sistem pertanian bio-industri berkelanjutan***". Hal ini, mengisyaratkan bahwa fokus utama pembangunan pertanian masih ditekankan pada usaha meraih swasembada pangan komoditas utama padi jagung dan kedelai. Selain itu, pengolahan biomasa (limbah) produk utama tanaman pangan menjadi produk yang bernilai tinggi (seperti: bio-pakan, bio-energi maupun bio-rafinasi) harus sudah mulai digarap di tingkat litbang dan mulai dikembangkan pada tahun 2020 hingga 2025 untuk dimanfaatkan oleh masyarakat secara luas. Di perguruan tinggi pun *trend* bidang mekanisasi pertanian juga bergeser dari "*agricultural engineering*" menjadi "*biosystem engineering*", bahkan di luar negeri sudah terjadi sejak 2005 saat ilmu bioteknologi dimanfaatkan dalam ilmu terapan (*applied science*). Kerekayasaan hayati menjadi solusi pertanian saat ini.

- Peta Jalan Pengembangan Mekanisasi Pertanian 2015 – 2025

Sasaran utama dalam menyusun peta jalan ditujukan untuk memenuhi target populasi dan jenis alat mesin pertanian (alsintan) untuk tanaman pangan dan pengolahan biomasa yang cukup dan memadai, agar target kecukupan pangan utama kurun waktu 2015 – 2025 dapat terpenuhi dengan dukungan alsintan tersebut tersedia di lapangan. Ketersediaan alsintan selalu menjadi masalah saat dibutuhkan di lahan baik jumlah maupun distribusinya, oleh karena itu diperlukan program kerja dan target yang harus dicapai serta pentahapan yang jelas yang dituangkan ke dalam suatu *Roadmap* (peta jalan) pengembangan mekanisasi pertanian 2015 – 2025 (Tabel 5 – 8) sebagai berikut:

- Peta jalan target jumlah alsintan dan penataan kelembagaan;
- Peta jalan dukungan riset (R&D) mendukung alsintan pangan;
- Peta jalan pengembangan industri alat mesin pertanian;
- Peta jalan penyiapan sumber daya manusia (SDM) mekanisasi pertanian.

Keempat peta jalan pengembangan mekanisasi pertanian tersebut telah ditetapkan target pada setiap periode pentahapan waktunya hingga akhir tahun 2025. Selain itu, strategi yang akan dilakukan juga sudah disusun untuk masing-

masing target yang telah ditetapkan tersebut. Namun demikian diperlukan evaluasi pencapaian target pada setiap tahapan tersebut dan diperlukan institusi (lembaga) yang menangani ketepatan hasil pelaksanaan dengan target dan melakukan *recalculation* strategi yang lebih baik dan tepat untuk mencapai target dimaksud.

- **Implikasi Kebijakan**

Roadmap pengembangan mekanisasi pertanian disusun sebagai pedoman bagi seluruh pemangku kepentingan (*stakeholder*) mulai dari pemangku kebijakan (*policy maker*) – peneliti dan perekayasa (*research engineer*) – industri alat mesin pertanian (*private/company*) – pengguna (*user*) agar pemanfaatan alat mesin pertanian bagi pengguna (petani/masyarakat) lebih meningkat dengan target-target yang telah ditentukan.

Diperlukan keterkaitan (*linkage*), koordinasi dan sinergi program dan rencana kegiatan yang harmonis dari semua stakeholder dari target-target yang telah ditentukan dalam Roadmap Pengembangan Mekanisasi Pertanian 2025 dengan menunjuk lembaga tertentu sebagai "*leading institution*" (misal Komisi, Direktorat Alsintan atau BBP Mektan) tentu saja dengan konsekuensi dukungan SDM, anggaran dan program kerja yang tepat dan memadai dalam mengawal keberhasilan target dalam *Roadmap* tersebut.

Tabel 3. Keseimbangan Produksi dan Konsumsi Beras Nasional 1970–2025

Tahun	Produksi (ribu Ton)		Konsumsi (ribu Ton) b)	Selisih (+/-)
	Padi	Beras a)		
1970	20,465	12,893	13,507	(614)
1975	23,651	14,900	17,015	(2,115)
1980	23,651	14,900	20,359	(5,459)
1985	41,324	26,034	25,812	222
1990	47,832	30,134	30,741	(607)
1995	52,665	33,179	34,951	(1,772)
2000	54,946	34,616	36,924	(2,308)
2005	56,013	35,288	35,902	(614)
2010	61,437	38,705	38,959	(254)
2015	73,130	46,072	41,278	4,794
2020	79,766	50,253	43,437	6,816
2025	86,175	54,290	45,704	8,586

Keterangan:

a) Konversi dari gabah GKG ke beras adalah 0.63

b) Sumber : Hesse (2009) dan BPS (2012) diolah.

Tabel 4. Contoh Perkiraan Kebutuhan Alsin Padi Traktor Roda Dua 2025

Tahun	Luas Sawah (ribu Ha)	Perhitungan Traktor Roda Dua (unit)			
		Jumlah Traktor Tersedia (Existing)	Kebutuhan Traktor	Kebutuhan Riil di Lapangan*)	Kekurangan Traktor
2011	8.370	115.834	339.860	248.098	132.264
2015	8.360	139.001 **)	334.401	244.123	105.112
2020	8.529	166.801 **)	339.814	248.064	81.263
2025	8.702	200.161 **)	348.099	254.112	53.951

Sumber: Diolah dari BPS (2012) dan Tim System Modelling (2013)

Keterangan:

*) = dikurangi 18% peran alsin dalam produktivitas + 55% mobilitas alsin

**) = asumsi kenaikan populasi Traktor R2 per tahun adalah 4%

Tabel 5. Peta jalan Target Jumlah Alat Mesin Pertanian Budidaya Pangan 2015 – 2025

Jenis Alsintan	Prosentase Target Populasi Alsintan terhadap Kebutuhan Alsintan (%) per periode				
	2015 - 2016	2017 - 2018	2019 - 2020	2021 - 2022	2023 - 2025
Budidaya Padi:					
- Traktor Roda 2	50	60	65	70	75 ¹⁾
- Traktor Roda 4	-	5	10	15	20
- Transplanter	20	25	30	35	40
- Alsin penyang	-	-	5	10	20
- Alsin panen	20	25	30	35	40
- Alsin pengering	30	35	40	45	50
- RMU / PPK	50	60	70	80	90
- Prosesing benih	10	20	30	40	50
Budidaya Jagung, Kedelai:					
- Pompa air	50	60	70	80	90
- Mesin tanam	5	10	20	30	40
- Mesin penyang	10	15	25	35	50
- Mesin perontok	40	50	60	70	80
- Mesin pengering	40	50	60	70	80
- Penyimpan, silo	40	50	60	70	80
Pengolahan Biomasa:					
- APPO	40	50	60	65	70
- Tungku Sekam	20	30	35	40	50
- Tungku Tongkol	5	10	20	30	40
- Biogas limbah kedelai	5	10	20	30	40

Tabel 6. Peta jalan Dukungan *Research & Development* (R&D) 2015 - 2025

Topik R & D	Target per periode				
	2015 - 2016	2017 - 2018	2019 - 2020	2021 - 2022	2023 - 2025
Alsintan Budidaya Padi:					
- Traktor	- Pemantapan R&D prototipe alsin budidaya padi terutama mesin tanam dan panen padi (combine)	- R&D komponen alsin budidaya padi (mesin tanam dan panen padi)	- Rekayasa instrumen dan sistem kontrol alsin budidaya padi	- Rekayasa instrumen dan sistem kontrol alsin pasca panen dan prosesing padi	- Penerapan dan pengkajian instrumen dan sistem kontrol
- Transplanter					
- Alsin penyang					
- Alsin panen					
- Alsin pengering					
- RMU / PPK					
- Prosesing benih					
Alsintan Budidaya Jagung, Kedelai:					
- Pompa air	- R&D Penyempurnaan mesin tanam - R&D Penyimpan, Silo	- R&D Mesin Tanam Presisi - R&D Otomatisasi Silo	- Rekayasa instrumen dan sistem kontrol alsin budidaya jagung, kedelai	- Rekayasa instrumen dan sistem kontrol alsin prosesing jagung, kedelai	-
- Mesin tanam					
- Mesin penyang					
- Mesin perontok					
- Mesin pengering					
- Penyimpan, silo					
Pengolahan Biomasa					
- Jerami padi	- Penyempurnaan APPO jerami - Rekayasa alsin bio-industri jerami untuk budidaya padi - R&D alsin tongkol untuk energi	- Rekayasa Alsin bio-industri sekam - R&D Pengolahan bekatul	- Rekayasa Alsin Bio-industri biomasa jagung - R&D on bio-etanol	- Rekayasa Alsin Bio-industri biomasa kedelai - R&D energi dari biomasa pengolahan kedelai	- Diseminasi prototipe - Penerapan model
- Sekam					
- Bekatul					
- Batang jagung					
- Tongkol					
- Biomasa kedelai					
- Kulit ari kedelai					

Tabel 7. Peta jalan Pengembangan Industri Alat Mesin Pertanian 2015 - 2025

Kegiatan Pengembangan Industri Alsintan	Target per periode				
	2015 - 2016	2017 - 2018	2019 - 2020	2021 - 2022	2023 - 2025
1. Pembentukan/ Pengembangan Alsintan Center	14 propinsi (UPTD)	19 propinsi	24 propinsi	29 propinsi	33 propinsi
2. Bantuan mesin/ peralatan bengkel	14 propinsi (UPTD)	19 propinsi	24 propinsi	29 propinsi	33 propinsi
3. Pelatihan SDM bengkel / operator	14 propinsi (UPTD)	18 propinsi	22 propinsi	26 propinsi	33 propinsi
4. Workshop pada Pengrajin/ Bengkel Lokal	14 propinsi (UPTD)	18 propinsi	22 propinsi	26 propinsi	33 propinsi
5. Pembuatan prototipe alsintan spesifik lokasi	Kerjasama dengan Lembaga R&D	Kerjasama dengan Universitas setempat	Kerjasama dengan Lembaga R&D dan Universitas lokal	Kerjasama dengan Lembaga R&D dan Universitas lokal	Kerjasama dengan Lembaga R&D dan Universitas lokal
6. Pengujian alsintan pangan	Wajib				
7. Penyiapan jumlah SNI	147 SNI	157 SNI	170 SNI	180 SNI	200 SNI
8. Standardisasi / ISO	Wajib untuk industri alsintan besar	Wajib untuk industri alsintan besar	Wajib untuk industri besar dan menengah	Wajib untuk industri besar dan menengah	Wajib untuk semua industri alsintan

Tabel 8. Peta jalan Penyiapan SDM Mekanisasi Pertanian mendukung Ketahanan Pangan 2015 – 2025

Sumber Daya Manusia (SDM)	Target per periode				
	2015 - 2016	2017 - 2018	2019 - 2020	2021 - 2022	2023 - 2025
1. Birokrasi / Pemerintah	- Pemetaan jumlah dan bidang studi terkait cukup - Rekrutment SDM bidang mekanisasi	- Peningkatan kompetensi - Promosi SDM muda	- Pemantapan jumlah SDM sesuai bidang cukup - Pemantapan level kompetensi sesuai bidang keahlian.	- SDM yang lebih pengalaman dan dikenal di level nasional/ internasional	- SDM Mekanisasi yang profesional dibidangnya - SDM dikenal di level nasional/ internasional
2. Peneliti / Perekayasa dan Penyuluh serta Pengawas Alsintan	- Tersedianya SDM sesuai bidang - Penataan komposisi peneliti/ perekayasa sesuai keahlian topik R&D	- Pemenuhan SDM sesuai kebutuhan melalui rekrutmen - Rekrutmen SDM Penyuluh dan Pengawas Alsintan	- Pemenuhan SDM sesuai kebutuhan melalui peningkatan kompetensi - Komposisi kepakaran sesuai	- Penguatan kompetensi SDM fungsional (peneliti, perekayasa, penyuluh dan pengawas alsintan).	- Sertifikasi SDM Profesional - Penguatan jejaring/ networking antar SDM Profesional
3. Petani / Operator dan Penyedia jasa (Teknisi bengkel, pengrajin)	- Jumlah operator cukup	- Jumlah operator cukup - Kompetensi operator meningkat	- Jumlah operator trampil cukup - SDM Teknisi bengkel tersedia di 14 propinsi	- Jumlah operator trampil cukup dan merata di 14 propinsi sentra - SDM Teknisi bengkel tersedia di 27 propinsi	- Jumlah operator trampil cukup dan merata di semua propinsi - SDM Teknisi bengkel tersedia di 33 propinsi - Spesialisasi teknisi

(3) PB : Pengembangan Basis Data dan Manajemen Sistem Informasi Alsintan Melalui Pemetaan Alsintan untuk Produksi Tanaman Pangan

- Latar Belakang

Sebagai salah satu unsur pendukung pengembangan mekanisasi pertanian yang salah satu bentuknya adalah penerapan alat dan mesin pertanian (alsintan) memiliki peran penting dan strategis dalam sistem pertanian industrial terkait dengan peningkatan produksi, efisiensi dan nilai tambah komoditas pertanian karena makin meningkatnya kebutuhan produksi pertanian, perkembangan sosial-ekonomi masyarakat, dan keterbatasan tenaga kerja. Sebagai contoh: pada sistem dinamik pencapaian surplus 10 juta ton beras, kontribusi penerapan alsintan dalam peningkatan produksi padi mencapai 18%.

Perkembangan pemanfaatan alsintan untuk produksi tanaman pangan sangat lamban dan beragam antar wilayah terkait dengan kondisi wilayah setempat. Pemerintah telah mendorong penerapan alsintan dalam produksi tanaman pangan melalui berbagai skim bantuan dan pengembangan kelembagaan khususnya Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA) sejak tahun 1997, yang pada tahun 2011 mencapai 12.044 unit. Namun demikian, pemanfaatan alsintan dan perkembangan UPJA belum optimal, karena sekitar 84% UPJA yang ada masih tergolong klas **pemula** dan hanya 3,51% yang tergolong klas **profesional**. Luas lahan yang diolah dengan traktor tangan umumnya hanya 8-15 ha permusim tanam (padahal bisa mencapai 25 ha) dan mesin perontok kurang dari 10 ha permusim tanam (padahal bisa mencapai 20 ha).

Basis data alsintan di Indonesia hingga saat in belum tersusun secara sistematis dan belum dapat memberikan gambaran yang jelas akan status dan kondisi serta pemanfaatannya. Kondisi demikian ini akan menyulitkan dalam penetapan kebijakan dan rencana/*roadmap* pengembangan mekanisasi pertanian untuk mendukung pembangunan pertanian. Sementara itu, Badan Litbang Pertanian telah merilis Kalender Tanam yang berisi jadwal tanam berdasarkan prediksi iklim atau ketersediaan air di tingkat kecamatan. Data tersebut dijadikan bahan masukan untuk prediksi kebutuhan alsintan dan sekaligus untuk optimalisasi pemanfaatan alsintan dengan memobilisasi alsintan ke lokasi terdekat yang memiliki jadwal tanam berbeda. Oleh karena itu, perlu pengembangan Basis Data dan Manajemen Sistem Informasi Alsintan dan UPJA berbasis internet yang diintegrasikan dengan Kalender Tanam Terpadu melalui pemetaan alsintan secara berjenjang, sistematis dan bertahap sampai tingkat desa/kecamatan seperti yang dilakukan oleh Badan Litbang Pertanian untuk beberapa kabupaten sentra produksi padi.

- Model Pemetaan dan Optimalisasi Pemanfaatan Alsintan

Penyusunan model pemetaan dan optimalisasi pemanfaatan alsintan untuk produksi tanaman pangan didasarkan kepada data dan informasi: luas lahan tanaman pangan, jenis dan jumlah alsintan serta UPJA yang ada, kalender tanam, tenaga kerja pertanian dan sistem budidaya tanaman, yang dianalisis dengan analisis kebutuhan dan kecukupan alsintan serta analisis optimalisasi alsintan. Pada suatu wilayah dengan kondisi alsintan dan luas lahan serta sistem budidaya tanaman pangan yang ada ditentukan perkiraan kebutuhan dan status kecukupan alsintannya. Selanjutnya, dengan mempertimbangkan kalender tanam wilayah tersebut dan wilayah sekitarnya, maka alsintan di wilayah yang sudah cukup bisa dimobilisasi ke wilayah yang kurang disekitarnya dengan waktu tanam berbeda menurut kalender tanam Kementerian Pertanian.

Pengumpulan data dan informasi dilakukan secara langsung dan berjenjang, mulai dari tingkat propinsi sampai ke tingkat kecamatan bahkan ketingkat desa dan kelompok tani. Secara ringkas jenis data dan informasi serta sumbernya disajikan pada Tabel 9. Selanjutnya data yang diperoleh direkapitulasi dan disusun secara sistematis dalam bentuk tabel sebagai bahan penyusunan Data Base atau Manajemen Sistem Informasi Alsintan. Data yang diperoleh dari tingkat Propinsi dipakai untuk memverifikasi data ditingkat pusat, sedangkan data yang diperoleh dari tingkat Kabupaten dipakai untuk memverifikasi data ditingkat Propinsi dan data yang diperoleh dari tingkat Kecamatan dipakai untuk memverifikasi data ditingkat Kabupaten yang sekaligus untuk analisis kebutuhan, kecukupan dan optimalisasi pemanfaatan alsintan di tingkat Kabupaten.

Data dalam bentuk tabel untuk tingkat Kabupaten dan Kecamatan, selanjutnya dianalisis dengan Analisis Kebutuhan dan Kecukupan Alsintan serta Analisis Optimalisasi Pemanfaatan Alsintan. Kebutuhan alsintan di suatu wilayah ditentukan oleh luas areal tanaman, indeks penggunaan alsintan, Titik Impas atau *break even point* (BEP), dan jumlah alsintan yang ada serta komponen keuntungan yang diinginkan. Status kecukupan alsintan di suatu wilayah dihitung dengan membagi jumlah alsintan yang ada dengan jumlah alsintan yang dibutuhkan di wilayah tersebut dikalikan 100 persen. Nilai yang diperoleh bisa dikelompokkan menjadi : sangat kurang sekali (< 50%), sangat kurang (50-70%), kurang (70-80%), cukup (80-90%), cukup (90-100%) dan jenuh (>100%). Dalam peta suatu wilayah, tiap kelompok diberi warna berbeda. Sedangkan tahapan kerja dan perhitungan dalam optimalisasi pemanfaatan alsintan adalah sebagai berikut :

- Mengelompokkan kecamatan atau desa dalam satu kabupaten berdasarkan kalender tanam (jadwal tanam)
- Menghitung jumlah traktor yang ada, yang dibutuhkan berdasar luas tanam, dan jumlah kekurangan traktor di masing-masing kecamatan atau desa
- Menghitung jumlah alsintan yang ada, yang dibutuhkan, dan kekurangannya dalam satu kelompok kecamatan atau desa dengan jadwal tanam yang sama
- Menghitung jumlah alsintan yang tersedia dari semua kecamatan atau desa
- Memenuhi kekurangan alsintan di kelompok kecamatan/desa dari alsintan yang ada di kelompok kecamatan/desa yang berbeda jadwal tanamnya (diasumsikan maksimal 30% dengan pertimbangan adanya kemungkinan periode waktu panen antar kecamatan/desa yang pendek). Mobilisasi alsintan diupayakan dari kecamatan/desa terdekat dulu.

Hasil perhitungan kecukupan dan optimalisasi alsintan digambarkan dalam bentuk tabel dan peta dengan tujuan agar lebih mudah dipahami serta untuk menunjukkan batasan wilayah dengan status kecukupan alsintan sebagai dasar perencanaan pengembangan dan mobilisasi alsintan untuk optimalisasi pemanfaatannya. Langkah-langkah pembuatan peta kecukupan alsintan meliputi: (i) Mengubah data ketersediaan sesuai dengan kode wilayah (kecamatan) kedalam bentuk *dBase file* dengan menggunakan *Microsoft Acces*, (ii) Menyiapkan peta dasar yang berisi batasan wilayah, kode kecamatan dan nama wilayah, (iii) Menggabungkan data yang ada pada tabel di peta dasar dengan data kecukupan yang telah dikonversi ke dalam bentuk *dBase file*, (iv) Menampilkan peta dalam bentuk view yang berisi peta dasar yang telah digabungkan dan memasukkan legenda berupa batasan tingkat kecukupan dan beri warna pembeda, (v) Menampilkan nama wilayah (Kecamatan dan Kabupaten) dan peta dalam bentuk *layout* dengan mencantumkan peta kecukupan beserta judul peta, tahun pembuatan, legend peta, sumber data, posisi wilayah terhadap garis bumi, dan skala peta, dan (vi) Menyimpan peta dalam bentuk gambar (jpg atau pdf) untuk mempermudah pencetakan dan pengcopian data.

- Hasil Pemetaan yang Sudah Dilakukan sebagai Model

Model pemetaan alsintan sebagai dasar penyusunan Basis Data dan Manajemen Sistem Informasi dilakukan oleh Badan Litbang Pertanian di 14 propinsi pelaksana Program P2BN, masing-masing 3 Kabupaten dengan melibatkan BPTP dan Dinas Pertanian di Daerah. Hasilnya berupa Peta dan Informasi Status Kecukupan dan Kebutuhan Alsintan, Peta dan Informasi Optimalisasi dan Perkiraan Kinerja Alsintan setelah Optimalisasi. Contoh peta dan informasi kecukupan serta

optimalisasi pemanfaatan alsintan (traktor roda dua dan *power thresher*) disajikan pada Lampiran. Model pemetaan alsintan tanaman pangan tersebut dianggap memadai sebagai salah satu instrumen pengembangan Basis Data dan Manajemen Sistem Informasi Alsintan untuk arahan : (a) penyusunan rencana pengembangan alsintan, (b) optimalisasi pemanfaatan alsintan yang ada, dan (c) dasar arahan kebijakan pengembangan alsintan kedepan.

Terlihat bahwa populasi alsintan (traktor dan power thresher) tidak merata dan tidak proporsional terhadap luas lahan antar kabupaten dan kecamatan. Selanjutnya, dengan optimalisasi pemanfaatan alsintan melalui mobilisasi berdasarkan Kalender Tanam, maka selain kebutuhan alsintan pada suatu wilayah dapat ditekan dengan memobilisasi alsintan yang ada juga kapasitas kerja alsintan dapat ditingkatkan, yaitu 26-74% untuk traktor dan 22-132% untuk thresher. Petunjuk Pelaksanaan Pemetaan Alsintan Tanaman Pangan perlu disosialisasikan secara berjenjang kepada Dinas Pertanian Tanaman Pangan tingkat propinsi sampai ketingkat kecamatan sebagai dasar untuk pengembangan Basis Data dan Manajemen Sistem Informasi Alsintan di Daerah.

- **Implikasi Kebijakan**

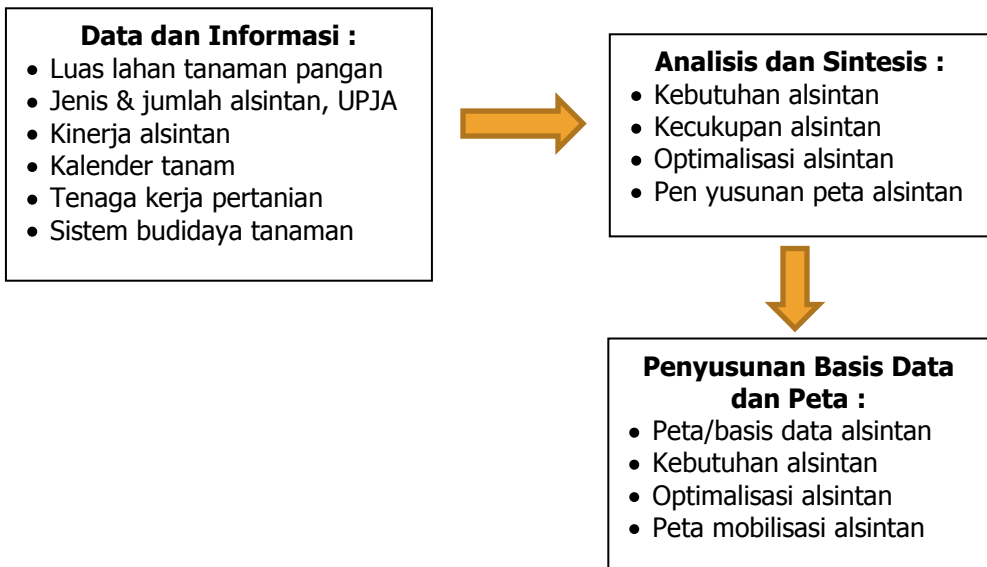
Pengembangan Basis Data dan Manajemen Sistem Informasi Alsintan melalui pemetaan alsintan perlu dilakukan sebagai dasar untuk arahan: (a) penyusunan rencana/roadmap pengembangan alsintan, (b) optimalisasi pemanfaatan alsintan yang ada, dan (c) dasar arahan kebijakan pengembangan alsintan kedepan guna mendukung pembangunan pertanian bioindustri.

Perlu disusun Peraturan Menteri Pertanian terkait pengembangan Basis Data dan Manajemen Sistem Informasi Alsintan di daerah melalui penerapan pemetaan alsintan. Perlu dilakukan sosialisasi Model Pemetaan Alsintan Tanaman Pangan secara berjenjang kepada Dinas Pertanian Tanaman Pangan tingkat Propinsi sampai tingkat Kecamatan. Perlu penetapan institusi pelaksana yang diikuti dengan penyediaan sumberdaya manusia yang kompeten serta prasarana dan dana yang memadai. Perlu didorong pembentukan asosiasi UPJA dan brigade alsintan tingkat Kabupaten dan Kecamatan untuk mempermudah pengaturan mobilisasi alsintan melalui pemberian insentif.

Mengingat kondisi dan populasi alsintan dinamis dan harus diintegrasikan dengan Kalender Tanam (Katam) Terpadu, maka basis data alsintan harus *diupdate* secara berkala 2 – 3 kali setahun melalui pemetaan alsintan secara berjenjang sampai ke tingkat kecamatan (BPP dan KCD Pertanian) sehingga perlu ditunjuk

Pengelola Data di tiap tingkatan daerah. Agar pemanfaatan alsintan bisa optimal, perlu didorong pembentukan asosiasi UPJA dan *brigade* alsintan tingkat kabupaten dan kecamatan/desa untuk mempermudah pengaturan mobilisasi alsintan melalui pemberian insentif.

Kerangka Pikir dan Konsepsi Model :



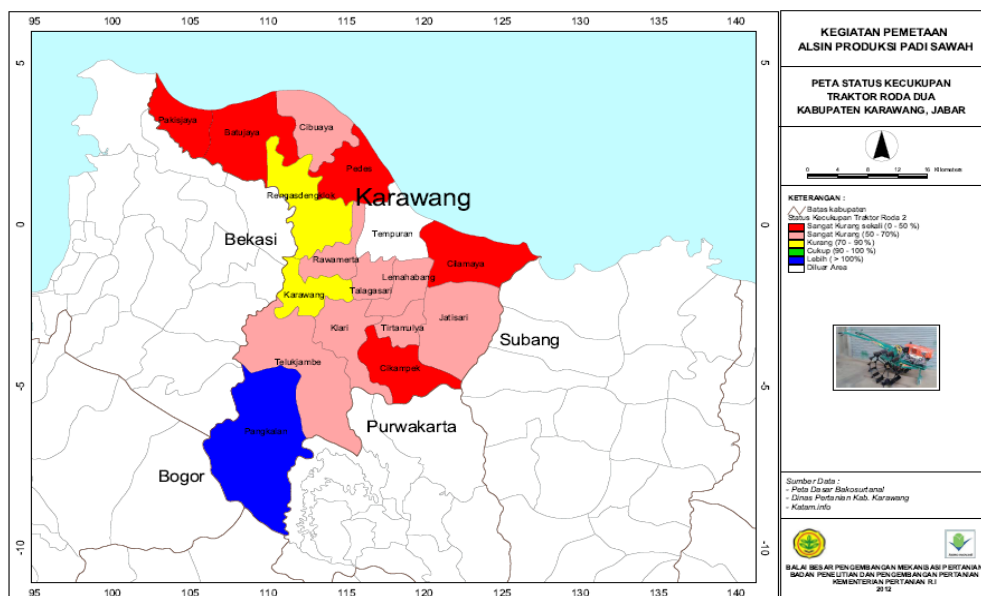
Tabel 9. Jenis data dan informasi yang dibutuhkan serta sumbernya :

Jenis data dan informasi	Sumber data dan informasi
Luas lahan tanaman pangan	Dinas Pertanian Propinsi dan Kabupaten, KCD Pertanian, BPP
Jenis, jumlah dan kondisi alsintan serta UPJA	Dinas Pertanian Propinsi dan Kabupaten, KCD Pertanian, BPP
Tenaga kerja pertanian	BPS Kabupaten, KCD Pertanian, BPP
Sistem budidaya tanaman pangan	BPP, Kelompok Tani
Kalender Tanam	Katam Info BBSDLP, BPTP
Permasalahan operasional alsintan	Dinas Pertanian Kabupaten, KCD Pertanian, BPP

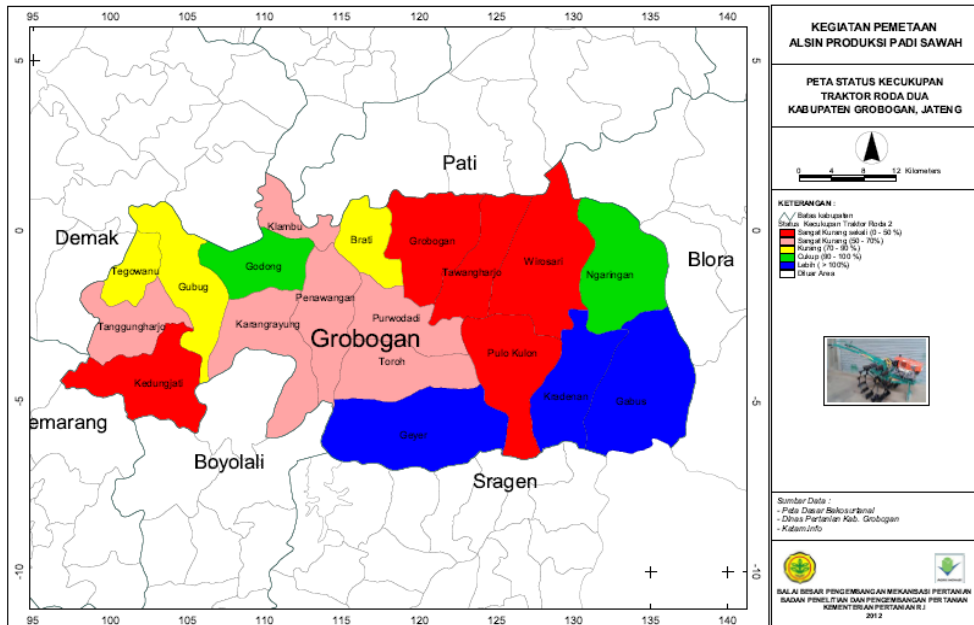
Contoh Informasi alsintan yang tersedia dan dibutuhkan serta yang dimobilisasi dan peningkatan kinerjanya di 5 propinsi di Jawa :

NAMA PROPINSI	NAMA KAB.	ALSIN YANG TERSEDIA	ALSIN YANG DIBUTUHKAN	KEKURANGAN ALSIN	ALSIN YANG DIPINDAHKAN	PENINGKATAN KAPASITAS ALSIN
TRAKTOR TANGAN						
Banten	Pandeglang	1.244	3.293	2.049	385	34,64
	Serang	830	2.487	1.657	640	41,57
	Lebak	517	2.092	1.611	144	34,19
Jabar	Karawang	2.315	3.645	2.799	1807	41,71
	Indramayu	2.118	6.938	4.790	1.786	42,65
	Subang	1.014	5.373	4.359	913	43,50
Jateng	Demak	2.066	2.953	887	670	34,87
	Grobogan	2.617	3.598	981	981	35,62
	Cilacap	2.779	3.648	869	582	36,94
DIY	Kulonprogo	477	558	81	114	33,6
	Sleman	740	1.328	588	392	37,94
	Bantul	639	775	136	142	33,32
Jatim	Lamongan	1.632	3.810	2.178	1.428	43,12
	Bojonegoro	3.844	3.885	41	399	31,56
	Jember	2.577	4.696	2.119	1.665	39,69
THRESHER						
Banten	Pandeglang	92	3.293	3.201	48	30,57
	Serang	2.254	2.487	2.269	1.273	38,23
	Lebak	45	2.092	2.047	14	34,50
Jabar	Karawang	118	5.114	4.745	178	52,68
	Indramayu	259	6.938	6.680	310	48,00
	Subang	185	5.373	5.188	167	57,90
Jateng	Demak	1.833	2.953	1.120	409	33,34
	Grobogan	2.736	3.598	862	904	34,96
	Cilacap	1.459	3.648	2.097	442	34,54
DIY	Kulonprogo	561	558	157	163	34,36

Contoh Peta Status Kecukupan Traktor Roda 2 di Kabupaten Karawang:



Contoh Peta Status Kecukupan Traktor Roda 2 di Kabupaten Grobogan:



III. SUMBER DAYA PENELITIAN/PEREKAYASAAN

3.1. Program dan Anggaran

BBP Mektan merupakan salah satu institusi penggerak utama pembangunan pertanian bidang mekanisasi dalam menghasilkan inovasi teknologi untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam peningkatan produksi pertanian, mutu dan nilai tambah produk serta pemberdayaan petani sehingga senantiasa dituntut responsif dan antisipatif terhadap dinamika lingkungan strategis dengan mempertimbangkan kebutuhan masyarakat. Berdasarkan hal tersebut, BBP Mektan perlu menetapkan visi dan misi sebagai pedoman dan dorongan untuk mencapai tujuan.

Pada dasarnya visi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian dirumuskan untuk menggali dan menyampaikan gambaran bersama mengenai masa depan berupa **komitmen jajaran Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian** untuk memanifestasikan tujuannya. Visi litbang mekanisasi pertanian bersifat futuristik disesuaikan dengan dinamika perubahan lingkungan strategis, dan harus mampu menjadi akselerator kegiatan litbang mekanisasi pertanian ke depan.

- VISI

Dengan mengacu kepada visi pembangunan pertanian dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) serta visi Badan Litbang Pertanian, sebagai salah satu penggerak utama pembangunan pertanian dimana selalu dituntut responsif dan antisipatif terhadap kebutuhan dan perilaku masyarakat pertanian, maka visi litbang mekanisasi pertanian Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian ke depan adalah:

Pada tahun 2014 : "Menjadi lembaga penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian bertaraf internasional dalam menghasilkan inovasi teknologi mekanisasi pertanian yang berdaya saing".

- MISI

Untuk mewujudkan visi tersebut Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian mempunyai misi sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian, perekayasa dan pengembangan untuk menghasilkan inovasi teknologi mekanisasi pertanian yang berdaya saing;
2. Melakukan kerjasama kemitraan nasional dan internasional serta sinkronisasi kegiatan dalam penelitian, perekayasa dan pengembangan mekanisasi pertanian;
3. Menghasilkan bahan perumusan kebijakan pengembangan mekanisasi pertanian di Indonesia;
4. Meningkatkan sumber daya penelitian, perekayasa dan pengembangan mekanisasi pertanian.

- **TARGET UTAMA BBP MEKTAN**

Dalam lima tahun ke depan (2010 – 2014), Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian mempunyai beberapa target utama, yaitu:

1. Inovasi teknologi baik berupa prototipe maupun model mekanisasi pertanian untuk peningkatan produktivitas, efisiensi, mutu dan nilai tambah komoditas utama pertanian dan limbahnya;
2. Bahan rekomendasi perumusan kebijakan nasional pengembangan mekanisasi pertanian; dan
3. Teknologi (prototipe alat mesin, model atau sistem) yang siap dikerjasamakan atau diadopsi oleh pengguna.

- **PROGRAM & KEGIATAN**

Sejalan dengan perubahan nomenklatur anggaran, maka program hanya terdapat pada institusi Eselon I lingkup Kementerian Pertanian.

Mengacu pada program Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Eselon I), yaitu: "**Penciptaan Teknologi dan Varietas Unggul Berdaya Saing**", maka kegiatan utama Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian adalah "**Penelitian, Perekayasa dan Pengembangan Mekanisasi Pertanian**".

Arah kebijakan dan strategi penelitian, perekayasa dan pengembangan mekanisasi pertanian (litbang mektan) merupakan bagian dari dan mengacu pada arah kebijakan dan strategi litbang pertanian yang tercantum pada Renstra Badan

Litbang Pertanian 2010 – 2014 khususnya yang terkait langsung dengan program Badan Litbang Pertanian yaitu penciptaan teknologi mekanisasi pertanian untuk pembangunan pertanian.

Kegiatan penelitian, perekayasaan dan pengembangan mekanisasi pertanian harus mengacu pada kegiatan utama Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian dan program Badan Litbang Pertanian, dikelompokkan ke dalam beberapa bidang masalah, yaitu:

1. Penelitian, perekayasaan dan pengembangan teknologi mekanisasi pertanian untuk peningkatan produktivitas dan efisiensi dalam budidaya tanaman mendukung swasembada pangan komoditas prioritas (padi, jagung, kedelai, daging, gula) dan komoditas lainnya.
2. Penelitian, perekayasaan dan pengembangan teknologi mekanisasi pertanian untuk peningkatan kualitas, nilai tambah dan daya saing ekspor produk pertanian serta diversifikasi pangan.
3. Penelitian, perekayasaan dan pengembangan teknologi mekanisasi pertanian untuk menjawab isu-isu strategis dan dinamis pembangunan pertanian.
4. Pendayagunaan hasil-hasil penelitian, perekayasaan dan pengembangan, melalui diseminasi dan penerapan teknologi mekanisasi pertanian berbasis kemitraan.
5. Analisis kebijakan untuk pengembangan mekanisasi pertanian.

Kegiatan penelitian, perekayasaan dan pengembangan mekanisasi pertanian dari tahun ke tahun terus mengalami penyempurnaan. Guna mendukung program Badan Litbang Pertanian sebagai penghasil inovasi teknologi yang bernilai tambah ilmiah dan komersial, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian mengintensifkan dan mendorong program penelitian yang bersifat kerjasama dan komersial

Pada TA. 2013, telah ditetapkan 13 kegiatan penelitian/perekayasaan, 3 kegiatan sintesa kebijakan, 2 kegiatan diseminasi dan 3 kegiatan kerjasama serta 32 kegiatan manajemen pendukung lainnya. Adapun selengkapnya kegiatan penelitian, perekayasaan dan pengembangan mekanisasi pertanian TA 2013 yang dilakukan BBP Mektan tersaji pada Tabel 10.

Tabel 10. Kegiatan litbangyasa dan manajemen pendukung BBP Mektan TA. 2013

No	Jenis Kegiatan	Out put	Anggaran (x 1000, Rp)
A	Perekayasaan Internal:	6 teknologi	2.025.000
1	Pengembangan Prototipe Mesin Tanam Pindah Bibit Padi Sawah 4 Baris Sistem Jajar Legowo	1 prototipe	400.000
2	Pengembangan desain mesin panen padi tipe mini combine kapasitas 14 jam/ha Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja	1 prototipe	450.000
3	Pengembangan Model Pemetaan Mekanisasi Produksi Padi di Lahan Sawah	1 prototipe	400.000
4	Pengembangan Paket Alsin Prosesing Gula Tebu Cair	1 prototipe	275.000
5	Rekayasa Prototipe Mesin Panen Tebu dengan Penggerak Traktor Roda Dua Mendukung Swasembada Gula	1 model	225.000
6	Rekayasa Unit Sistem Aeroponik dan Rumah Kasa Terkendali untuk Budidaya Benih Kentang	1 model	275.000
B	Penelitian Koordinatif/Konsorsium	7 teknologi	850.000
1	Penelitian dan perekayasaan teknologi mekanisasi pertanian spesifik lokasi komoditas/lokasi	1 teknologi	750.000
2	Konsorsium pengembangan pertanian berbasis tanaman buah di daerah aliran sungai	1 teknologi	100.000
C	Diseminasi, Penyuluhan dan Penyebaran Informasi	2 Laporan	895.210
1	Diseminasi hasil litbang mektan	1 Laporan	708.010
2	Pengembangan teknologi informasi dan perpustakaan	1 laporan	187.200
D	Analisis Kebijakan Pengembangan Mekanisasi Pertanian	3 rekomendasi	361.000
E	Pengembangan Kerjasama	3 laporan	1.166.404
1	Pendampingan inovasi teknologi mektan	1 Laporan	939.840
2	Rintisan dan pengembangan kerjasama	1 laporan	80.000
3	Enhancing agricultural mechanization technologies for crop production and postharvest of cassava (AFACI)	1 laporan	146.564
F	Manajemen Pendukung (Pengelolaan Satker)	17 laporan	2.433.879

G	Pembayaran Gaji, Honorarium dan Tunjangan Pegawai	12 bulan	8.959.436
H	Pemeliharaan dan Operasional Perkantoran	12 bulan	2.047.172
I	Pengadaan Sarana dan Prasarana	5 paket	19.049.000
J	Pengadaan Bangunan (Renovasi Gedung dan Bangunan)	1.010 m2	3.213.500
TOTAL			41.000.601

- ANGGARAN

Dalam 5 (lima) tahun terakhir, anggaran penelitian dan perekayasaan Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian selalu meningkat (Tabel 11). Hal ini disebabkan oleh tingginya tuntutan dan meningkatnya kebutuhan teknologi mektan (prototipe, model) baik yang bersifat inovasi teknologi mektan yang baru atau pengembangan teknologi yang sudah direkayasa sebelumnya dari stakeholder.

Program-program Kementerian yang telah diluncurkan seperti: Swasembada Pangan Berkelanjutan, Cadangan Beras Nasional 10 juta Ton pada 2014, Swasembada Daging Sapi dan kerbau, Gernas Kakao maupun Pengembangan Kawasan Hortikultura menuntut dukungan bidang mekanisasi agar peningkatan produktivitas hasil dan efisiensi kerja tercapai.

Hali ini menjadi bukti bahwa peran mekanisai pertanian dalam mempercepat kerja dan meningkatkan produktivitas/kapasitas kerja sekaligus mengatasi kelangkaan tenaga kerja pertanian yang semakin langka sangatlah penting.

Pada tahun anggaran 2013 ini, BBP Mektan mendapatkan alokasi dana sebesar Rp. 41.000.601.000,- (Empat Puluh Satu Milyar Enam Ratus Satu Ribu Rupiah). Alokasi anggaran tersebut digunakan untuk mendanai kegiatan utama BBP Mektan yaitu kegiatan penelitian, perekayasaan dan pengembangan mekanisasi pertanian, serta kegiatan manajemen (penunjang) lainnya.

Kegiatan manajemen lebih ditekankan pada pengelolaan satker yang bersifat rutin dan pelayanan terhadap seluruh pegawai BBP Mektan maupun umum (publik) pada lingkup tata rumah tangga dan administrasi.

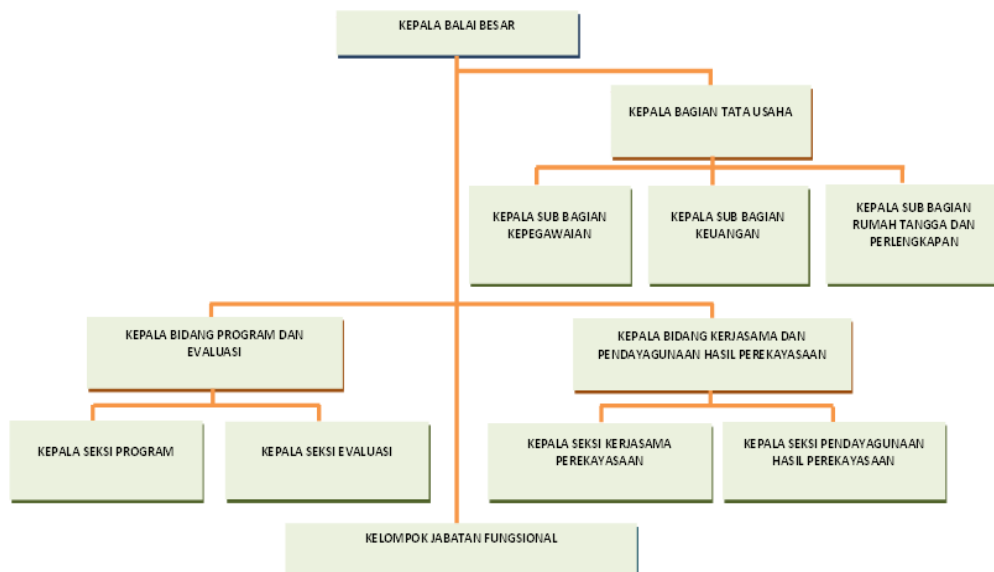
Realisasi penyerapan anggaran Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian pada DIPA TA. 2013 hingga akhir Desember 2013 adalah sebesar Rp. 38.416.672.326,- (93,70%), ini lebih rendah Rp. 2.583.928.674,- (6,30%) dibanding dengan target penyerapan anggaran sebesar Rp.41.000.601.000,- (100%).

Tabel 11. Perkembangan Anggaran BBP Mektan TA. 2008 s/d 2012 (dalam ribuan rupiah)

Jenis Belanja	Anggaran Belanja pada Tahun					Realisasi Anggaran 2013
	2009	2010	2011	2012	2013	
Belanja Pegawai	5.837.971	6.618.913	7.092.000	8.170.397.000	8.959.436.000	8.036.997.225
Belanja Bahan	4.076.860	5.866.898	8.172.760	8.538.451.000	9.778.665.000	8.975.654.681
Belanja Modal	351.127	1.100.000	1.385.240	892.639.000	22.262.500.000	21.404.020.420
TOTAL	10.265.958	13.585.811	16.650.000	17.601.487.000	41.000.601.000	38.416.672.326

3.2. Sumber Daya Manusia (SDM)

BBP Mektan yang dibentuk berdasarkan SK Mentan No. 403/Kpts/OT.210/6/2002 yang direvisi dengan Peraturan Menteri Pertanian No.38/Permentan/OT.140/3/2013, BBP Mektan diberi mandat Nasional sebagai pelaksana teknis di bidang penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian dengan struktur organisasi sebagaimana tersaji pada Gambar 43 atau sebagai unit kerja Eselon II B. Unit kerja ini berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Adapun tugas pokok fungsi (tupoksi) yang diemban adalah untuk menyediakan teknologi mekanisasi pertanian dalam mendukung program pembangunan pertanian di Indonesia.



Gambar. 43. Struktur organisasi BBP Mekanisasi Pertanian, Serpong

Dalam melaksanakan tugas pokok sebagaimana tersebut dalam SK Mentan di atas, BBP Mektan juga menyelenggarakan fungsi, sebagai berikut:

- pelaksanaan penyusunan program, rencana kerja, anggaran, evaluasi dan laporan penelitian, perekayasaan, dan pengembangan mekanisasi pertanian,
- pelaksanaan penelitian keteknikan pertanian,
- pelaksanaan perekayasaan, rancang bangun dan modifikasi desain, model serta prototipe alat dan mesin pertanian,
- pelaksanaan pengujian prototipe alat dan mesin pertanian,
- pelaksanaan pengembangan model dan sistem mekanisasi pertanian,
- pelaksanaan analisis kebijakan mekanisasi pertanian,
- pelaksanaan penelitian komponen teknologi sistem dan usaha agribisnis di bidang mekanisasi pertanian,
- pelaksanaan bimbingan teknis di bidang mekanisasi pertanian,
- pelaksanaan kerja sama dan pendayagunaan hasil-hasil penelitian, perekayasaan, dan pengembangan mekanisasi pertanian,
- pelaksanaan pengembangan sistem informasi hasil penelitian, perekayasaan dan pengembangan mekanisasi pertanian, dan
- pengelolaan urusan kepegawaian, keuangan, rumah tangga, dan perlengkapan BBP Mektan.

Untuk melaksanakan tugas pokok fungsi (tupoksi) tersebut, BBP Mektan tersebut dilengkapi dengan perangkat organisasi yang diatur dalam suatu struktur organisasi sebagaimana yang disajikan pada Gambar 43 sesuai dengan Peraturan Menteri Pertanian No.38/Permentan/OT.140/3/ 2013, yang terdiri dari:

- a. Bagian Tata Usaha
- b. Bidang Program dan Evaluasi
- c. Bidang Kerjasama dan pendaya gunaan Hasil Perekayasaan
- d. Kelompok Fungsional Perekayasa

Untuk melaksanakan tupoksi sebagai-mana diamanatkan dalam SK Mentan di atas dan untuk mendukung kinerja organisasi, sangatlah diperlukan sumber daya manusia (SDM) baik peneliti/perekayasa maupun staf yang memadai, profesional dibidang kerja dan keahliannya serta memiliki integritas yang sangat tinggi agar tujuan dan sasaran organisasi BBP Mektan, Serpong dapat tercapai dengan baik, efektif dan efisien menuju tercapainya pembangunan pertanian yang dicita-citakan bersama.

Oleh karena itu, sumber daya manusia (SDM) merupakan aset sangat penting dalam pengelolaan BBP Mektan. Pada tahun 2013 ini, BBP Mektan memiliki total 141 orang pegawai dengan klasifikasi seperti terlihat pada Tabel 12.

Dari jumlah total 141 orang pegawai, sebanyak 74 orang merupakan fungsional tertentu yang terdiri atas 36 orang Perekayasa, dan 1 orang Peneliti yang bertugas melakukan penelitian/ perekayasaan teknologi mekanisasi pertanian dan dibantu oleh sekitar 29 orang Teknisi litkayasa yang melaksanakan pembuatan (pabrikasi) rancangan alat dan mesin pertanian hasil rekayasa, serta 2 orang analis kepegawaian, 1 orang pustakawan, 1 orang pranata humas, 2 orang arsiparis, dan 2 orang pranata komputer. Pengembangan unsur pimpinan/pejabat struktural sebanyak 11 orang dan selebihnya 56 orang merupakan tenaga penunjang (fungsional umum). Komposisi pegawai berdasarkan jenjang pendidikan adalah 8 orang S3, 23 orang S2, 33 orang S1, 14 orang Sarjana Muda/Diploma, 63 S0.

Tabel 12. Kondisi SDM BBP Mektan pada Tahun 2013

No	Klasifikasi	Berdasarkan Tingkat Pendidikan (orang)					Jumlah Pegawai (orang)
		S-3	S-2	S-1	Diploma	≤ SLTA	
A	SDM Fungsional:						
1	Perekayasa	4	18	14	-	-	36
2	Peneliti	1	-	-	-	-	1
3	Teknisi Litkayasa	-	-	2	5	22	29
4	Analisis Kepegawaian	-	-	1	1	-	2
5	Pustakawan	-	-	1	-	-	1
6	Pranata Humas	-	-	1	-	-	1
7	Arsiparis	-	-	-	2	-	2
8	Pranata Komputer	-	-	-	2	-	2
B	SDM Fungsional Umum:						
1	Tenaga Penunjang	-	2	10	3	41	56
C	SDM Struktural:						
1	Eselon II	1	-	-	-	-	1
2	Eselon III	2	1	-	-	-	3
3	Eselon IV	-	2	4	1	-	7
TOTAL		8	23	33	14	63	141

3.3. Sarana dan Prasarana BBP Mektan

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian yang berlokasi di Serpong, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten ini menempati areal lahan bersertifikat seluas $\pm$ 33 hektar, yang terdiri dari 10 hektar untuk bangunan kantor dan *emplasemen*; 12 hektar untuk tanaman karet; 9 hektar untuk kebun percobaan dan 4 hektar untuk lahan uji lapang alat mesin pertanian. Adapun sarana penelitian/ perekayasaan yang dimiliki BBP Mektan yaitu laboratorium perekayasaan (bengkel workshop), laboratorium pengujian alat mesin pertanian (terakreditasi ISO 17025:2005) termasuk laboratorium pompa air; laboratorium ergonomika dan instrumentasi; laboratorium lapang pengujian traktor roda empat maupun alat mesin pertanian lainnya, ruang pelatihan (training), auditorium dan mess asrama pelatihan/*guest house*.

Sedangkan untuk mendukung kegiatan penelitian dan perekayasaan tersedia laboratorium perekayasaan yang berisikan mesin las, mesin potong, mesin bubut, mesin milling dilengkapi dengan peralatan baik yang stasioner maupun yang karena sifatnya dapat dipindah-pindah seperti gerinda tangan dan *toolkit set*. Pada tahun

2013 BBP Mektan mengadakan mesin CNC (*CNC machining tools*) berbasis *computerize* sebanyak 6 unit, yang terdiri dari *CNC-machining center*, *CNC-Turret Punch* (mesin porong/lubang otomatis), *CNC-Lathe Machine* (mesin bubut otomatis), *Bending Machine* (mesin tekuk), *CNC-EDM* (mesin pembuat tool *CNC-Machining*), dan *Hydraulic Shearing Machine* (mesin potong plat) serta *CAD/CAM Software Compatible with CNC Machine*.

Untuk kegiatan pasca panen didukung dengan laboratorium pasca panen untuk mendapatkan data-data pra rancangan maupun untuk analisa hasil uji, setelah produk pertanian mendapatkan perlakuan menggunakan alat dan mesin pasca panen.



Fasilitas *screenhouse* dataran rendah



Laboratorium Perekayasaan



Sarana kebun percobaan (± 10 Ha)



Laboratorium Uji Alsintan (ISO 17025:2005)

Gambar. 44. Sarana dan prasarana yang dimiliki BBP Mektan, Serpong

Laboratorium pengujian traktor, pompa air dan *sprayer* digunakan untuk melaksanakan pengujian terhadap mesin-mesin pertanian baik dari luar institusi (swasta) maupun hasil perekayasa yang telah direkayasa oleh perekayasa dan peneliti Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Semua sarana dan prasarana tersebut berada di lingkungan Kantor BBP Mektan Serpong.

Guna mendukung terlaksananya tugas dan fungsi BBP Mektan, telah dilakukan kegiatan pemeliharaan fasilitas dan sarana kantor yang dibiayai oleh DIPA 2013. Adapun selengkapnya kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pemeliharaan Gedung dan Bangunan meliputi :
 - Pemeliharaan gedung kantor berupa perbaikan/pemeliharaan gedung Auditorium yang baru.
 - Perbaikan *rolling door* dan *crane* pengujian traktor roda 2, gedung *training*, gedung teknisi, dan gedung testing.
 - Pengecatan plapon dan dinding gedung utama bagian luar, Pengecatan lisplang, dan Pembuatan papan nama BBP. Mektan.
2. Pemeliharaan Halaman Gedung meliputi :
 - Pengadaan pot dan tanaman.
 - Pengadaan pupuk kandang, benih dan pohon.
 - Pengecatan papan nama BBP. Mektan dan penggantian tulisan.
 - Pembuatan pintu gerbang bagian selatan.
 - Pengecatan pos satpam, gapura, tiang pagar dan lain-lain
3. Pemeliharaan AC meliputi service AC rutin (tambah *freon*, penggantian selang spiral, kondensor), penggantian *compresor* dan lain-lain.
4. Pemeliharaan dan operasional kendaraan roda 6 sebanyak 3 unit, kendaraan roda 4 sebanyak 15 unit, kendaraan roda 4 Pejabat Eselon II sebanyak 1 unit, kendaraan roda 2 sebanyak 8 unit, serta kendaraan roda 3 sebanyak 2 unit.

3.4. Kerjasama

Kegiatan Pengembangan Rintisan Kerjasama tahun 2013 telah dilaksanakan dengan beberapa kegiatan :

1) Workshop Sinergi Program Penelitian Pemanfaatan Radiasi dan Isotop di Bidang Pertanian

Workshop sinergi program penelitian pemanfaatan radiasi dan isotop di bidang pertanian telah dilaksanakan di Badan Litbang Pertanian, Jakarta pada tanggal 16 Oktober 2013. Workshop Penyusunan Bahan Kerjasama Penelitian Aplikasi Nuklir di Bidang Pertanian hal ini merupakan bentuk kerjasama antara

Badan Litbang Pertanian dengan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Adapun tujuan dari workshop ini adalah untuk lebih meningkatkan kerjasama penelitian dan pengkajian bidang teknik nuklir untuk pertanian di berbagai institusi (BATAN, Badan Litbang Pertanian, Perguruan Tinggi) sehingga teknologi aplikasi nuklir akan lebih berhasil dan berdaya guna serta menghindari terjadinya duplikasi penelitian.

2) Pendampingan Inovasi Teknologi pada Pengembangan Agribisnis di Kabupaten Pakpak Bharat, Sumatera Utara” (Alsin Pengolahan Daun Gambir).

Pada akhir tahun 2012, Badan Litbang Pertanian telah mengirim paket alsin pengolah getah dari daun gambir (pengolahan primer). Alat-alat untuk pengolah getah dari daun gambir yang dibuat di Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian adalah alat perebus, pengatus/pemindah ke karung, pengepres, pencetak dan pengering matahari. Adapun spesifikasi alsin pengolah daun gambir yang telah dikirim tersaji pada Tabel 13.

Tabel 13. Spesifikasi alat pemroses getah gambir dari daun gambir

No.	Nama	Spesifikasi
1.	Alat Perebus	Diameter : 400 mm Tinggi : 600 mm Bahan : St. steel SUS304
2.	Alat Pengatus	Diameter : 300 mm Tinggi : 900 mm Bahan : St. steel SUS304
3.	Alat Pengepres	Sistem : Tekan dengan ulir & dongkrak hidrolis Panjang : 500 mm Lebar : 500 mm Tinggi : 700 mm Bahan : St. steel SUS304 Kekuatan tekan : 15 ton
4.	Alat Pencetak	Sistem : Tekan manual Isi cetakan : 4 buah/cetak Bahan : St. steel SUS304
5.	Alat Pengering	Sistem : Pengering matahari Tipe : Rak bersusun Panjang : 2,5 m Lebar : 2,5 m Tinggi : 2 m Bahan : Besi kotak 30x30 mm, rak kayu, plastik UV

Badan Litbang Pertanian telah memberikan rekomendasi terkait proses pengolahan teh gambir dan desain *layout* pabrik mini pengolahan teh gambir. Dalam perkembangannya, pemda Pakpak Bharat mengadakan sendiri (dana APBD) beberapa alsin pengolahan teh gambir, kerjasama dengan rekanan lokal. Pengadaan alsin tersebut tidak sesuai dengan rekomendasi spesifikasi dari rekomendasi badan litbang pertanian.

Berdasarkan hasil evaluasi di lapangan 22-25 Oktober 2013, permasalahan utama terkait bantuan alsin adalah belum siapnya lokasi penempatan, terutama penggunaannya (petani/kelompok tani binaan), hal ini berdampak belum terpasang/terinstal paket alsin tersebut. Permasalahan kedua adalah belum adanya koordinasi antar instansi terkait (lingkup SKPD Kabupaten Pakpak Bharat), sehingga program bantuan tersebut belum diaplikasikan. Terlebih lagi bahwa pemda mengadakan paket alsin pengolahan teh gambir yang tidak sesuai rekomendasi Badan Litbang Pertanian.

3) “Third Country Training Program (TCTP) on Agricultural Machinery” di BBPMektan, Badan Litbang Pertanian, Serpong

Kementerian Pertanian dan Perikanan (Ministry of Agriculture and Fishiers) Timor Leste bekerjasama dengan Kementerian Pertanian Republik Indonesia, yang difasilitasi oleh *Japan International Cooperation Agency (JICA)* melakukan kegiatan pelatihan *Agricultural Machinery*. Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 17 – 24 Nopember 2013, di Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan) Serpong, dan diikuti oleh 6 orang peserta dari Kementerian Pertanian dan Perikanan (*Ministry of Agriculture and Fishiers*) Timor Leste.

Pelatihan ini merupakan bagian dari “*Irrigation and Rice Cultivator Project (IRCP)*”, yang merupakan hasil kerjasama antara Pemerintah Timor Leste dan pemerintah Jepang, dimana tujuan utama proyek ini adalah untuk meningkatkan produksi padi dengan pembangunan jaringan irigasi, khususnya di wilayah Manatuto yang menjadi lokasi IRCP tahap II. Dalam upaya mencapai tujuan tersebut, maka perlu adanya pelatihan-pelatihan diantaranya adalah pelatihan di bidang alat dan mesin pertanian untuk mendukung intensifikasi budidaya padi. Indonesia dipilih sebagai negara tujuan dikarenakan wilayahnya memiliki iklim dan budaya yang serupa dengan wilayah Timor Leste, dan secara khusus BBP Mektan, Badan Litbang Pertanian terpilih sebagai lokasi pelatihan dikarenakan BBP Mektan merupakan salah satu institusi yang mempunyai tugas dalam pengembangan teknologi mekanisasi pertanian di Indonesia.

Tujuan dari pelaksanaan pelatihan ini diharapkan: 1) meningkatkan pemahaman dan wawasan peserta tentang pengembangan mekanisasi pertanian; 2) meningkatkan pengetahuan pada alat dan mesin pertanian budidaya padi; 3) meningkatkan kemampuan untuk mengoperasikan, memelihara dan mengelola alat dan mesin pertanian; serta 4) meningkatkan jaringan kerjasama di bidang pertanian kedua negara.



Gambar 45. Foto-foto Pelatihan *Agricultural Machinery* Timor Leste

4) Temu Bisnis Sebagai Ajang Rintisan Kerjasama

Temu Bisnis merupakan ajang rintisan kerjasama antara Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (inovator teknologi) dengan pengguna (pelaku usaha industri alat dan mesin pertanian). Temu Bisnis dilaksanakan pada tanggal 29 November 2013, di Hotel Santika BSD Serpong, dengan mengundang 17 perusahaan pelaku usaha industri alat dan mesin pertanian. Teknologi yang dipaparkan dalam acara tersebut meliputi : Teknologi Indo Jarwo *Transplanter*, Indo *Combine Harvester* dan Mesin Kepras Tebu (Pedot Oyot). Ketiga alsin tersebut merupakan alat mesin untuk mendukung program Kementerian Pertanian yaitu swasembada beras berkelanjutan dan swasembada gula.



Gambar 46. Pelaksanaan Acara Temu Bisnis di Graha Santika, BSD Serpong

Tujuan utama dari pelaksanaan Temu Bisnis adalah 1) memformulasikan desain kerjasama/kolaborasi penelitian dan pengembangan inovasi teknologi mekanisasi pertanian dengan industri alat dan mesin pertanian dalam upaya meningkatkan difusi teknologi mekanisasi pertanian ke masyarakat; 2) menyusun konsep kemitraan dalam bentuk kerjasama lisensi dengan industri alat dan mesin pertanian / pelaku usaha yang akuntabel dan partisipatif guna pemanfaatan hasil penelitian dan pengembangan teknologi mekanisasi pertanian di masyarakat dan merata secara nasional.

Kegiatan Temu Bisnis ini menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut : 1) Indo Jarwo *Transplanter* merupakan salah satu teknologi mekanisasi pertanian untuk mendukung penerapan sistem tanam padi jajar legowo dikembangkan oleh pemerintah. Sistem tanam jajar legowo mampu meningkatkan produktivitas padi sebesar 20,57%, sehingga untuk pengembangan ke depan sangat terbuka luas, baik pengembangan alsinnya maupun untuk penyediaan bibitnya; 2) Indo *Combine Harvester* merupakan teknologi mekanisasi pertanian untuk panen padi yang dihasilkan oleh BBP Mektan dan telah disesuaikan dengan kondisi lahan di Indonesia; 3) Teknologi mekanisasi pertanian lain yang dihasilkan oleh BBP Mektan adalah Mesin Kepras Tebu untuk mendukung swasembada gula. Mesin Kepras Tebu memiliki peluang besar untuk dikembangkan; dan 4) peluang untuk melakukan kerjasama lisensi untuk ketiga alsin tersebut masih terbuka untuk industri/perusahaan alat dan mesin pertanian yang memenuhi persyaratan sesuai prosedur yang telah ditetapkan Badan Litbang Pertanian. Pemohon bisa menyampaikan permohonan lisensi ke Badan Litbang Pertanian dan ditembuskan ke Kantor Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian (BPATP).

5) Mediasi Calon Lisensor Untuk Jarwo *Transplanter*, Indo *Combine Harvester* Dan Alsин Kepras Tebu

Menindaklanjuti acara Temu Bisnis inovasi teknologi mekanisasi pertanian pada tanggal 3 Desember 2013 dengan Tema "Temu Bisnis Sebagai Ajang Rintisan Kerjasama Antara Inovator Teknologi dengan Pengguna (*User*)" di Hotel Santika BSD Serpong Tangerang. Telah dilakukan Mediasi Kerjasama Lisensi Inovasi Teknologi BBP Mekanisasi Pertanian yang dilaksanakan di Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian (BPATP) Bogor, acara ini dibuka oleh Prof (*risert*). Dr. Ir. Erizal Jamal, M.Si kepala BPATP pada tanggal 11 Desember 2013.

Mediasi ini dipandu oleh Ir. Sri Purmiyanti, M.Si dengan pokok materi pemaparan *Company Profile* dari ketiga peserta pemohon lisensi, yaitu **PT. Agrindo** yang disampaikan oleh Bp. Andre; **PT. Sainindo** oleh Bp. Hendarto; dan **PT. Adi**

Setya Utama yang disampaikan oleh Bp. Budi Tanjung, untuk inovasi teknologi (Invensi) hasil perekayasaan BBP Mektan Serpong (sebagai Inventor). Adapun inovasi teknologi tersebut berupa Teknologi Alat Mesin Pertanian, yaitu :

1. Indo Jarwo *Transplanter*
2. Indo *Combine Harvester*
3. Mesin Kepras Tebu (Pedot Oyot)



Gambar 47. Mediasi Kerjasama Lisensi Inovasi Teknologi

6) Rencana Kerjasama dengan JICA

BBP Mekanisasi Pertanian mendapat kunjungan tamu dari Shizuoka Seiki Co., Ltd yang berencana akan mengadakan kerjasama pengembangan teknologi mekanisasi pertanian di bidang *harvest* dan *post harvest engineering development* di tingkat pedesaan (petani/gapoktan). Kunjungan ini bertujuan untuk *presurvey* (survey pendahuluan) di beberapa lokasi di Indonesia, khususnya daerah sentra produksi padi/ beras.

Program kerjasama direncanakan akan berlangsung selama 4 tahun (2014-2017) dan diawali dengan penandatanganan MoU antara Badan Litbang Pertanian dengan *Japan International Cooperation Agency (JICA)* sekitar bulan Maret 2014.

Tujuan dari rencana kerjasama ini adalah penelitian, pengembangan dan penggunaan dari sarana dan prasarana panen dan pasca panen di tingkat pedesaan khususnya yang ada di level petani/gapoktan, diantaranya yaitu :

- a. Mengurangi/menurunkan *losses* panen padi di tingkat petani
- b. Mempertahankan kualitas produk beras
- c. Meningkatkan nilai tambah produk beras
- d. Memproduksi beras berkualitas tinggi untuk *export*.

3.5. Diseminasi Hasil Litbang Mektan

Kegiatan Diseminasi dan Pengembangan Hasil Inovasi Teknologi Mekanisasi Pertanian bertujuan untuk memperkenalkan prototipe alat mesin pertanian yang telah dirancang bangun oleh Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian kepada masyarakat konsumen yang meliputi : petani, penyuluh, pengambil kebijakan, swasta, dan perguruan tinggi serta pelaku agribisnis.

Kegiatan penyebaran informasi teknologi mektan yang telah dilakukan pada tahun 2013 ini, antara lain:

1. *Ekspose*/pameran dan gelar teknologi sebanyak 8 kali
2. Sosialisasi inovasi teknologi mektan sebanyak 1 kali
3. Penerbitan Jurnal Enjiniring Pertanian (JEP).
4. Diseminasi melalui media baik cetak maupun elektronik, yaitu : berita terkini dan alsintan unggulan di website BBP Mektan, dan prosiding seminar nasional,
5. Pencetakan buku diantaranya : *Buku Teknologi Mekanisasi Pertanian Siap Disebar Luaskan (Komersial)*.
6. Pencetakan bahan-bahan informasi berupa: bahan peraga pameran, poster/*leaflet*, *booklet*, dan *roll banner*.

Usaha lain penyebaran informasi hasil-hasil penelitian, perekayasaan dan pengembangan mekanisasi pertanian yang saat ini cukup efektif adalah melalui internet dengan website resmi yang dimiliki BBP Mektan, adalah: <http://mekanisasi.litbang.deptan.go.id>.

Tampilan halaman utama seperti terlihat pada Gambar 48, menyajikan berita terkini, produk mektan, profil perekayasa, organisasi, jurnal dan lain-lain. Untuk kontak lebih lanjut dapat dihubungi melalui email: bbpmektan@yahoo.co.id.



Gambar. 48. Tampilan halaman utama *website* resmi BBP Mektan, Serpong

Beberapa kegiatan diseminasi yang menonjol pada tahun 2013 yaitu:

A. **Pameran RITECH**

Dalam rangka memperingati Hari Kebangkitan Teknologi Nasional (HAKTEKNAS) ke-18, Badan Litbang Pertanian turut serta dengan meramalkan *Ritech Expo* 2013 di Taman Mini Indonesia Indah yang diselenggarakan oleh Kementerian Riset dan Teknologi pada 29 Agustus – 1 September 2013.

Badan Litbang Pertanian menampilkan berbagai inovasi pertanian yang dimiliki, antara lain hasil teknologi inovatif berupa prototipe mesin *Transplanter* padi Jarwo (Jajar Legowo) dan mesin pemanen padi 'Indo *Combine Harvester*'. Kedua mesin ini diharapkan mampu mempercepat waktu tanam, mengatasi kelangkaan tenaga kerja dan menurunkan susut panen padi.



Gambar. 49. Stand Badan Litbang Pertanian pada acara pameran *Ritech* 2013

Selain itu, Badan Litbang Pertanian menampilkan *Automatic Weather Station* (AWS-pengukur cuaca otomatis), Vaksin *Rhinovet* untuk pengendali penyakit *infectious bovine rhinotracheitis* (IBR) yang menyebabkan keguguran pada sapi oleh virus kelompok *bovine Herpesvirus-1* (BHV-1), serta berbagai teknologi inovatif lainnya.

Acara ini dibuka secara resmi oleh Presiden Republik Indonesia Susilo Bambang Yudhoyono beserta istri dan beberapa pejabat Pemerintah dari berbagai Kementerian. Hadir dalam pembukaan ini tokoh Technopreneur Indonesia BJ. Habibie.

Dalam sambutannya Presiden RI menyampaikan tiga isu penting yaitu *food, energy and water*. Tiga hal tersebut harus terus berkesinambungan, untuk itu perlu mencari sumber-sumber dan inovasi-inovasi teknologi terbaru untuk masa depan Indonesia dalam menjawab dan mengatasi segala tantangan saat ini. Presiden RI juga menegaskan pentingnya ketahanan pangan bagi Indonesia di tengah krisis multi dimensi saat ini.

B. Pameran ENIP

Expo Nasional Inovasi Perkebunan (ENIP) merupakan kegiatan *expo* setiap 2 tahunan sekali dimana tahun ini merupakan tahun ke-3 yang diselenggarakan oleh Badan Litbang Pertanian, dimana koordinator pelaksana adalah Pusat penelitian Tanaman Perkebunan. ENIP 2013 dilaksanakan mulai tanggal 30 Agustus – 1 September 2013, bertempat di Cendrawasih Hall, Jakarta Convention Center, Jakarta. *Expo* ini mengambil tema : Perkebunan sebagai Pilar Strategis *Green Economy* Indonesia.

ENIP 2013 menggelar berbagai kegiatan seperti Dialog, *Talkshow*, *Workshop*, *Ekspose Indoor*, *Round Table* Agro Inovasi, Temu Bisnis, Demo Interaktif, Konsultasi Inovasi Publik dan Pameran Karya Inovasi Perkebunan. Penyelenggaraan pameran ini ditujukan untuk mempromosikan karya terbaik anak bangsa di bidang pengembangan inovasi perkebunan beserta produk pendukungnya.

Pada acara pameran ini, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian menampilkan teknologi berupa Unit Gasifikasi dan Mesin pemotong bibit tebu.



Gambar 50. Stand Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian pada pameran ENIP 2013,

IV. PERMASALAHAN DAN UPAYA TINDAK LANJUT

4.1. Permasalahan

Pelaksanaan kegiatan penelitian, perekayasaan dan pengembangan teknologi mekanisasi pertanian di BBP Mektan tahun 2013 secara umum berjalan cukup lancar dan hampir tidak ditemukan masalah berarti yang dapat menghambat kelancaran pelaksanaan kegiatan penelitian, perekayasaan dan pengembangan mekanisasi pertanian maupun kegiatan manajemen pendukung tupoksi utama, demikian pula kegiatan perekayasaan hasil kegiatan koordinatif lintas Puslit/BB/Balit/BPTP dan konsorsium telah berjalan dengan relatif lancar dan sesuai target waktu yang ditentukan. Namun demikian ada beberapa masalah yang terjadi seperti : adanya modernisaasi peralatan Lab Perekayasa (CNC Machining Tools) sehingga perlu SDM yang profesional untuk mengoperasikan, pemindahan peralatan Lab Perekayasaan yang lama, kekurangan SDM karena tugas belajar, adanya permintaan SDM BBP Mektan dari Instansi luar serta waktu tanam/panen komoditas tertentu (sudah masuk di analisis resiko).Hanya saja kualitas hasil perekayasaan masih kurang sempurna sehingga tidak semua kegiatan perekayasaan bisa dijadikan teknologi unggulan. Selain itu, data hasil penelitian/perekayasaan juga kurang lengkap dan sempurna, sehingga tidak bisa dijadikan acuan untuk pembuatan tulisan ilmiah yang akan dimuat di jurnal.

Aspek kualitas prototipe alat mesin yang dihasilkan juga perlu perhatian dimana komponen yang dibuat maupun proses perakitan kurang mendapat pengawasan maupun pendampingan secara ketat dari para Perekayasa saat pabrikasi berlangsung. Hal ini menyebabkan fungsi alsin kurang maksimal seperti yang diharapkan dan banyak dijumpai masalah pada saat alsin tersebut diuji coba di lapangan. Untuk mengatasi hal tersebut, disarankan mulai dari proses pembuatan komponen hingga perakitan prototipe sebaiknya didampingi secara ketat oleh Supervisor Perekayasa dan disarankan dicek kualitasnya oleh sebuah Tim Quality Control (QC) yang berkompeten di bidang permesinan dan rekayasa alsin.

Kegiatan analisis kebijakan pengembangan mekanisasi pertanian yang dilaksanakan oleh Tim Teknis dan Komisi Pengembangan Mekanisasi Pertanian pada tahun 2013 ini juga banyak mengalami kelambatan dan Sidang Pleno Komisi dilaksanakan hampir akhir tahun. Hal ini disebabkan oleh keberadaan anggota Tim Teknis Komisi yang menjadi motor penggerak kegiatan ini banyak terjadi perubahan, antara lain: pensiun atau pindah tugas/jabatan, sehingga diperlukan

perubahan keanggotaan baru dengan mengamandemen SK Mentan yang lama, agar pelaksanaan penyiapan bahan rekomendasi untuk Mentan terkait pengembangan mekanisasi pertanian di Indonesia, pembahasan lanjut Tim Teknis maupun pembahasan dalam Sidang Pleno Komisi akan lebih leluasa dengan alokasi waktu yang memadai (tidak selalu dilaksanakan diakhir tahun anggaran).

Kegiatan manajemen pendukung penelitian, perekayasaan dan pengembangan mekstan secara fisik telah menyelesaikan pekerjaannya sehingga sealisasi fisik mencapai 100%.

Adanya perubahan kebijakan dan target-target di Kementerian Pertanian (Kementan) akibat adanya perubahan lingkungan strategis sehingga terjadi pemotongan anggaran akibat penghematan dalam rangka mempercepat penyelesaian target-target Kementan di atas, alokasi anggaran DIPA BBP Mektan 2013 berkurang. Namun, dengan adanya kerjasama penelitian Hibah Luar Negeri dari AFACI - Korea Selatan tentang perekayasaan teknologi mekanisasi Cassava dengan alokasi dana sebesar US \$ 10,000 pertahun selama 3 tahun hingga 2014, maka Pagu akhir DIPA BBP Mektan tahun 2013 adalah Rp.41.000.601.000,- (Empat Pulh Satu Milyar Enam Ratus Satu Ribu Rupiah) dari pagu awal sebesar Rp. 42.521.037.000 (Empat puluh dua miliar lima ratus dua puluh satu juta tiga puluh tujuh ribu rupiah).

Kendala lain yang mungkin menjadi penyebab keterlambatan penyelesaian fisik perekayasaan prototipe TA 2013 adalah terbatasnya SDM yang memiliki sertifikat Pengadaan Barang Jasa Pemerintah yang menjadi prasyarat pejabat/panitia pengadaan bahan rekayasa menyebabkan realisasi fisik pengadaan bahan rekayasa yang akan digunakan untuk proses pabrikasi agak terlambat.

Realisasi keuangan DIPA 2013 BBP Mektan per 31 Desember 2013 sebesar Rp. 38.416.672.326,-, atau 93,70% dari pagu anggaran Rp. 41.000.601.000,-, terdiri dari belanja pegawai Rp. 8.036.997.225,- (89,70%), belanja barang Rp. 8.975.654.681,- (91.79%), belanja modal Rp. 21.404.020.420,- (96.14%) dan sisa anggaran TA. 2013 sebesar Rp. 2.583.928.674,- atau 6,30%.

4.2. Tindak Lanjut

Untuk mempercepat pelaksanaan kegiatan perekayasaan maupun manajemen di Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong pada tahun berjalan maupun tahun-tahun mendatang telah dan akan dilakukan tindak lanjut dari permasalahan utama yang signifikan mengganggu kelancaran pelaksanaan kegiatan mendukung tupoksi BBP Mektan, antara lain :dengan melaksanakan Training SDM untuk peralatan CNC *Machining Tools*, penataan ulang peralatan Lab Perekayasaan, renovasi bangunan Lab Perekayasaan, inventarisasi peralatan Lab Perekayasaan dan Pengujian, mengoptimalkan SDM yang ada, mengoptimalkan Sarana dan Prasarana, dan menanam komoditas yang akan dijadikan objek pengujian calon prototipe alsintan (tebu) di Kebun Percobaan (KP) BBP Mektan, Serpong.

V. PENUTUP

Laporan Tahunan 2013 Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian ini merupakan salah satu pertanggung jawaban kinerja dan penggunaan anggaran dari APBN maupun dari kerjasama pihak lain untuk pelaksanaan penelitian dan pengembangan bidang mekanisasi pertanian sesuai dengan SK Mentan No. 403/Kpts/OT.210/6/2002 direvisi dengan Permentan No. 38/Permentan/OT.140/3/2013 sebagai mandat Nasional sebagai pelaksana teknis di bidang litbang mektan. Pada tahun 2013, BBP Mektan telah melaksanakan tupoksinya dan telah melebihi target keluaran (output) seperti yang ditertuang dalam Rencana Strategis 2010 – 2014 BBP Mektan (6 teknologi dan 2 bahan rekomendasi kebijakan) maupun Renstra Badan Litbang Pertanian yang tertuang dalam IKU (Indikator Kinerja Utama), yaitu: 13 teknologi mekanisasi pertanian, 3 bahan rekomendasi kebijakan pengembangan mektan. BBP Mektan berharap dapat lebih meningkatkan kualitas hasil perekayasaan dan lebih banyak teknologi mektan yang diadopsi oleh petani pengguna atau pemangku kepentingan lainnya, sehingga teknologi mektan khususnya alat mesin pertanian dapat lebih berkembang di masyarakat/ petani Indonesia.