

PENGUNAAN *TECHNOLOGY ROADMAP* DALAM PENENTUAN PRIORITAS PENELITIAN DAN PENGKAJIAN

Achmad M. Fagi

*Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Ragunan 29 A Pasar Minggu Jakarta Selatan*

PENDAHULUAN

Metode penyusunan program dan perencanaan penelitian untuk menghasilkan teknologi yang komersial makin maju sejalan dengan kemajuan di bidang mikroelektronika, teknik informasi, material dan bioteknologi. Kemajuan tersebut mempercepat kemampuan menghasilkan produk-produk baru yang mempunyai daya penetrasi pasar cukup besar. Akibat dari itu produk-produk terdahulu terkesan cepat kadaluwarsa.

Technology roadmap telah digunakan di negara-negara maju untuk menyusun program dan merencanakan penelitian dan dapat menjembatani idealisme peneliti dengan harapan pengambil keputusan dan investor.

PENGERTIAN, KEGUNAAN DAN PROSES PEMBUATAN *TECHNOLOGY ROADMAP*¹

Pengertian

Technology roadmap adalah suatu proses penyusunan program dan perencanaan penelitian sedemikian rupa sehingga mampu mengestimasi kebutuhan teknologi ke depan dalam kurun waktu tertentu melalui identifikasi, analisis dan sintesis hasil hasil penelitian yang ada.

Proses penyusunan program dan perencanaan penelitian dengan *technology roadmap* harus memperhatikan kebutuhan pasar dan trend kemajuan teknologi ke depan sehingga dalam penyusunan program dan perencanaan penelitian, pengguna teknologi, investor dan pengambil keputusan harus dilibatkan. Maka pembuatan *technology roadmap* harus berlandaskan pengetahuan tentang:

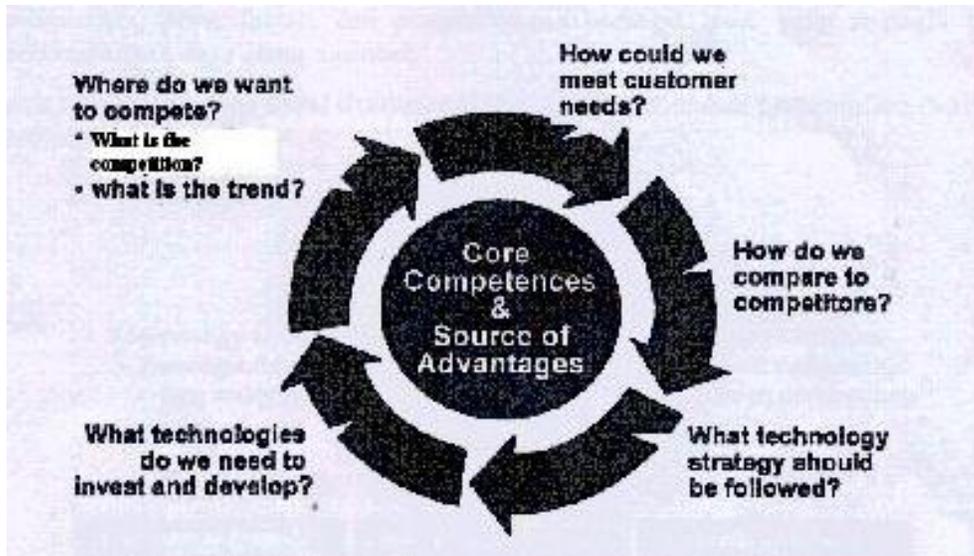
- *Industry roadmap* untuk mengarahkan penelitian ke sasaran bisnis tertentu, mengidentifikasi kondisi pasar, menentukan strategi penelitian dan langkah-langkah yang harus diambil,

¹ KMNRT-DRN. 2003. *Technology roadmap*. Makalah untuk bahan diskusi Panitia Ad hoc. Dewan Riset Nasional (DRN) (tidak dipublikasikan).

- *Product roadmap* untuk mendiskripsi perkembangan jangka panjang lini-lini produk dan mengidentifikasi kebutuhan teknologi sehubungan dengan dinamika pasar.

Kegunaan

Sederet pertanyaan harus dikemukakan sebelum program penelitian disusun dan perencanaan penelitian dibuat. Pertanyaan-pertanyaan tersebut saling terkait seperti ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Pertanyaan Kunci Sebagai Dasar Penyusunan Program dan Perencanaan Penelitian dan Pengkajian

Technology roadmap digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, karena dengan *technology roadmap* lembaga penelitian dan pengembangan: a) lebih memahami tantangan masa depan, b) mampu menstimulasi kerjasama penelitian dan pertukaran pengetahuan antara pihak-pihak yang berkepentingan dengan investasi, dan c) dapat memberi gambaran kepada pihak-pihak yang berkepentingan dengan teknologi dan peluang pasar ke depan.

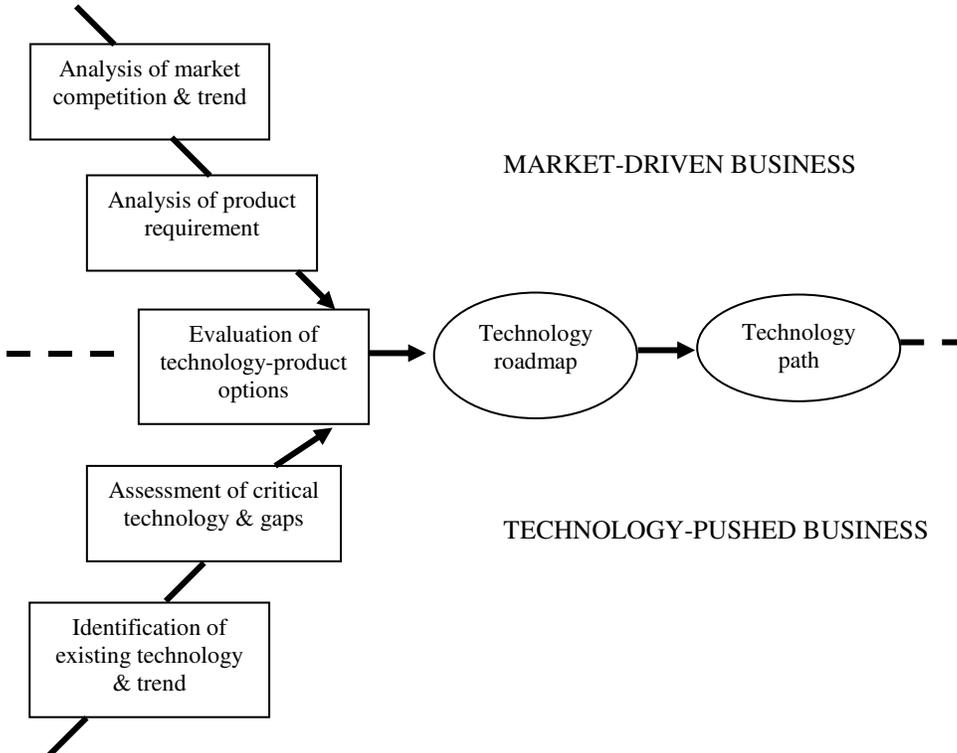
Proses Perakitan Technology Roadmap

Technology roadmap dapat dirakit dari akhir (*backward roadmapping*) atau dari awal (*forward roadmapping*), seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.

Proses perakitan *backward roadmap* diterapkan pada lini-lini bisnis yang perkembangannya dipengaruhi oleh tarikan pasar (*market-driven business*). Maka *backward roadmapping* dimulai dari identifikasi kebutuhan pasar dan persaingan

pasar, diikuti oleh analisis sasaran pasar, spesifikasi produk, standar dan regulasi serta teknologi yang diperlukan.

Proses perakitan *forward roadmapping* lebih tepat diterapkan pada lini-bisnis yang perkembangannya didorong oleh kemajuan teknologi (*technology-pushed business*). Maka harus dimulai dari identifikasi trend teknologi, analisis keunggulan teknologi, diikuti oleh analisis dampak terhadap produk, standar dan regulasi serta persaingan pasar.



Gambar 2. Ilustrasi *Backward Roadmapping* dan *Forward Roadmapping*

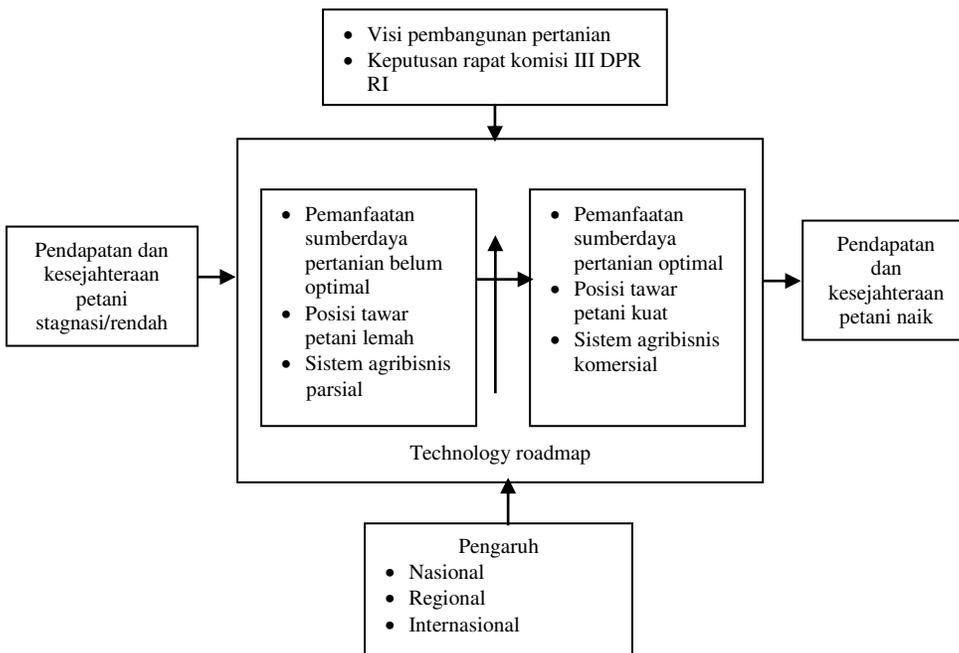
PENERAPAN TECHNOLOGY ROADMAP DI LINGKUP BADAN LITBANG PERTANIAN

Technology Roadmap dapat digunakan oleh Puslitbang, Balit dan BPTP sebagai *policy instrument* bagi:

- Perumusan kebijakan, penyusunan program dan perencanaan penelitian, pengkajian dan pengembangan teknologi berorientasi agribisnis yang strategis,
- Penggalangan kerjasama salam sistem penelitian nasional (UU No. 18/2002) dengan investor (pelaku bisnis)
- Peningkatan efisiensi dan *cost effectiveness* dari penelitian, pengkajian dan pengembangan teknologi.

Analisis Kluster

Pembangunan pertanian bertujuan untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani skala kecil-menengah dengan mengubah status sistem dan usaha agribisnis sekarang ke sistem dan usaha agribisnis masa datang. *Technology roadmap* memberi arahan strategis bagaimana mengubah paradigmanya (Gambar 3).



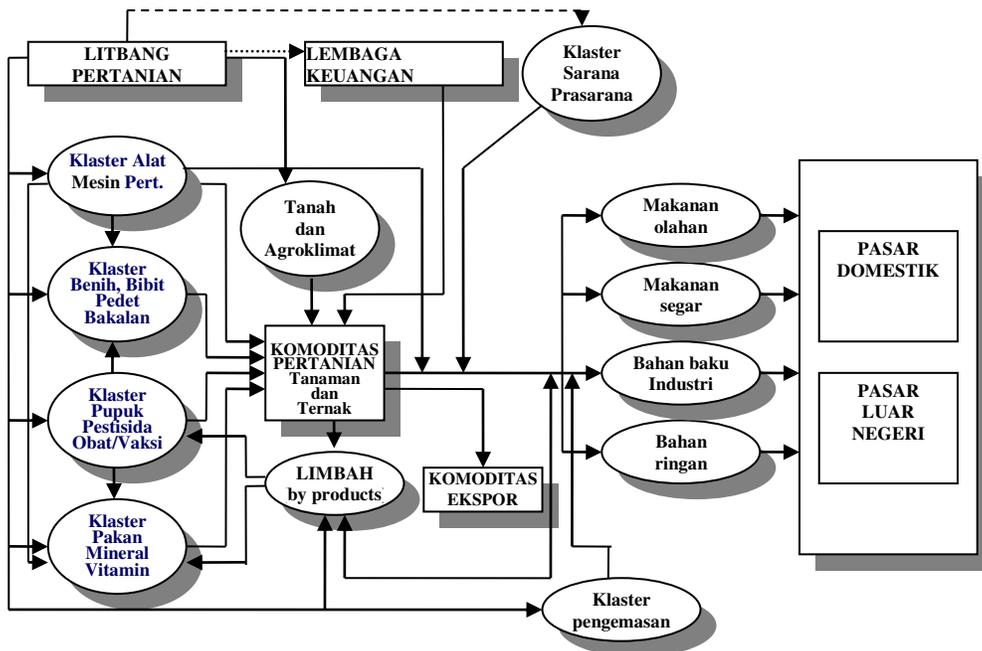
Gambar 3. Pola Pikir Pembangunan Pertanian Berorientasi Agribisnis²

² A.M. Fagi. 2001. Strategi Perancangan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Berorientasi Agribisnis. Kertas Kerja No. 17/2001.

Dalam *roadmap* sistem pertanian (Gambar 4) beberapa kluster penunjang produksi komoditas pertanian dan produk olahannya dapat dijadikan obyek usaha agribisnis.

Matrik antara kluster penunjang prapanen dan industri pertanian untuk menghasilkan produk pascapanen sekunder (Tabel 1) dengan kiat-kiat penelitian berorientasi agribisnis dapat digunakan dalam menentukan prioritas penelitian strategi sari Puslitbang c.q. Balai Penelitian (komoditas) yang berada di bawah koordinasinya.

Puslitbang Tanah dan Agroklimat memberi informasi dasar tentang potensi biofisik sumberdaya pertanian untuk diacu oleh Balai Penelitian dalam merencanakan penelitian strategis yang berkenaan dengan kluster 1-4 dalam Tabel 1, khususnya yang bertujuan untuk membuat perwilayahan komoditas unggulan oleh BPTP, dan dalam merencanakan penelitian komponen teknologi yang menghasilkan anjuran tentang teknik pemupukan dan teknik penggunaan air yang efisien.



Gambar 4. Simpul-simpul Agribisnis dalam Peta Proses (*Roadmap*) Sistem Pertanian³

³ Sudibyo. 2000. LIPI dan Perspektif Pembangunan Pertanian. Makalah disampaikan dalam Pertemuan Jaringan Penelitian Pertanian Nasional, Cipanas, 26-27 September 2002.

Tabel 1. Matrik Antara Kiat-kiat Penelitian Berorientasi Agribisnis dan Kluster Penunjang Prapanen dan Produk Pascapanen

Kiat-kiat penelitian berorientasi agribisnis (Bernado's Criteria)	Penunjang ^{*)} Prapanen					Produk ^{**)} Pasca panen			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(a)	(b)	(c)	(d)
• Meningkatkan efisiensi dan <i>cost effectiveness</i>	+	+	+	+					
• Menekan biaya inputs	+	+	+	+					
• Meningkatkan dan mempertahankan kualitas produk					+				
• Menghasilkan produk primer berkualitas	+	+	+	+		+	+	+	+
• Mengurangi kehilangan (a) prapanen	+	+	+	+					
(b) pasca panen				+	+	+	+	+	+
• Mengolah limbah/by <i>product</i> (meningkatkan nilai tambah)							+	+	
• Mempertahnkan kuantitas dan kualitas suplai produk							+	+	+
• Memperbaiki prosesing produk dan kualitas pengemasan						+	+	+	+
*) Penunjang prapanen (kluster)			**) Produk pasca panen						
1. Pupuk, pestisida, vaksin			1. Hasil panen (dikonsumsi langsung)						
2. Benih, bibit, pedet/bakalan			2. Makanan, pakan olahan						
3. Pakan, mineral, vitamin			3. Makanan segar (diawetkan)						
4. Alat dan mesin pertanian			4. Bahan baku industri						
5. Pengemasan dan transportasi			5. Bahan ringan						

Puslitbang Sosial Ekonomi Pertanian meneliti pemasaran domestik dan internasional hasil pertanian dan memberikan masukan kebijakan tentang kelembagaan yang memperkuat posisi tawar petani dalam suatu sistem agribisnis komersial.

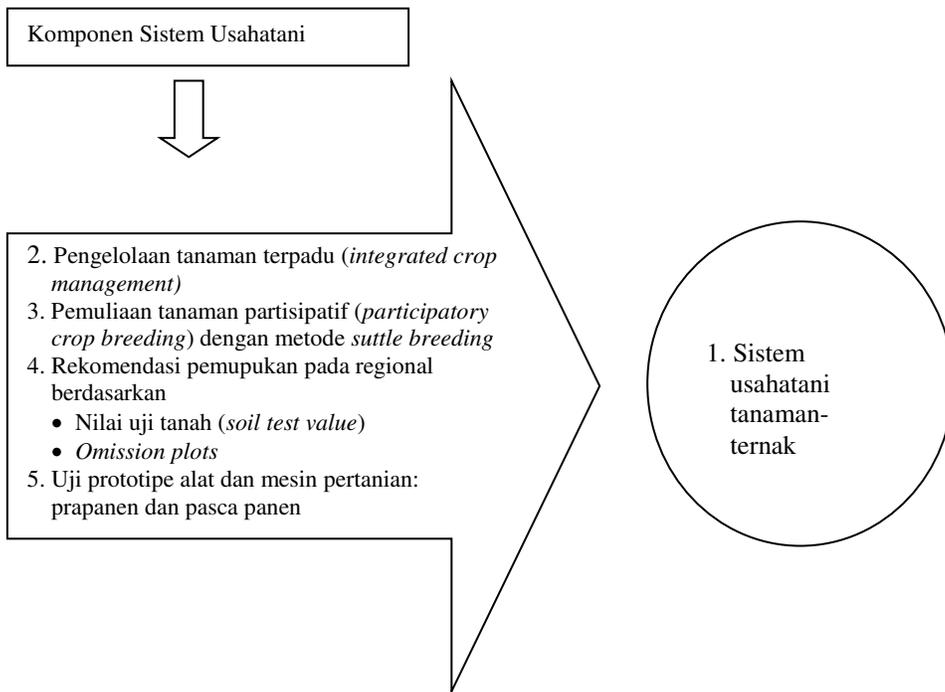
Contoh Penerapan *Technology Roadmap* Dalam PTT-P3T

Dalam sinkronisasi program penelitian dan pengkajian telah disepakati oleh semua Puslitbang dan diimplementasikan di lapang oleh BPTP 5 tema jaringan penelitian dan pengkajian (Gambar 5).

Tujuan dari tema penelitian-pengkajian (tema 2,3,4,5) adalah menghasilkan varietas unggul tanaman (sementara ini masih terfokus kepada padi

dan sayuran) yang sesuai dengan karakteristik biofisik setempat, yang jika dipadukan dengan teknik budidaya dan teknik pemupukan yang tepat akan meningkatkan efisiensi pemupukan dan mengurangi biaya produksi. Penggunaan alat dan mesin prapanen dan pasca panen yang tepat, dikombinasi dengan peningkatan efisiensi input, akan meningkatkan *cost effectiveness* produksi tanaman. Jika komponen teknologi ini digunakan dalam sistem usahatani tanaman ternak, maka produk totalnya akan meningkatkan nilai tambah sumberdaya pertanian. BPTP dapat mencari teknologi pengolahan hasil tanaman dan ternak serta pengolahan limbahnya sehingga mempunyai nilai jual yang lebih tinggi.

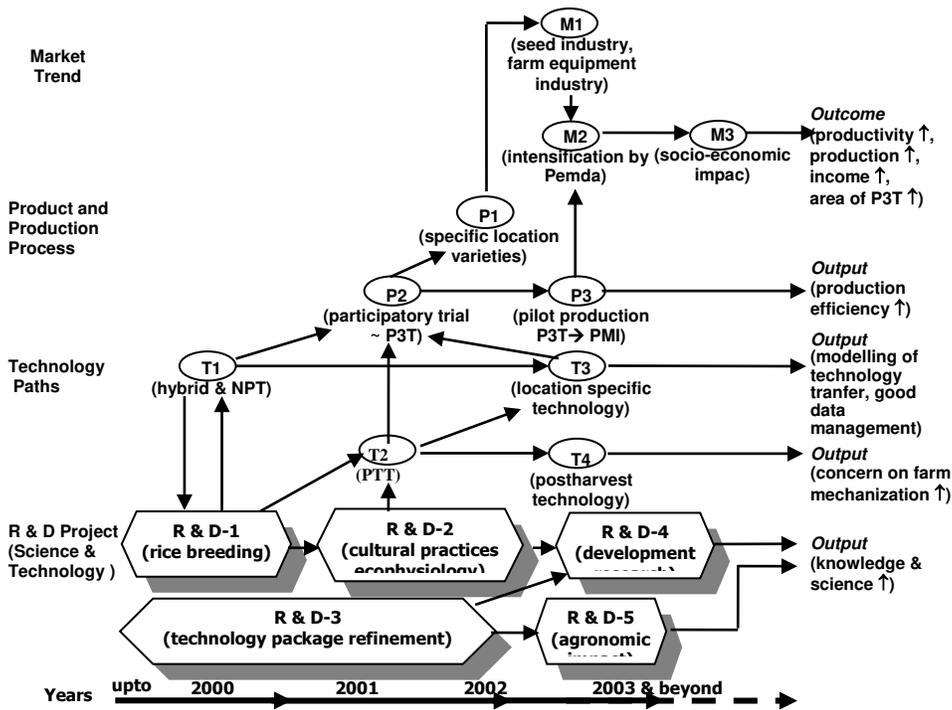
Balai Penelitian yang terlibat dalam jaringan penelitian dan pengajian supaya memfokuskan penelitiannya kepada perbaikan komponen sistem usahatani nomor 2, 3, 4 dan 5. BPTP menggunakan teknologi yang sudah matang atau siap dianjurkan dalam demplot dimana sistem usahatani tanaman-ternak dilaksanakan.



Gambar 5. Tema Jaringan Penelitian-Pengkajian Kerjasama Antara Balai Penelitian dengan BPTP

Forward roadmapping dari uraian tentang PTT menjadi P3T sampai pengembangannya ditunjukkan dalam Gambar 6. Tampak dalam Gambar 6 bahwa komponen teknologi PTT yang dirintis sebelum tahun 2000 oleh Balitpa masuk ke pengkajian efektivitas komponen PTT spesifik lokasi antara tahun 2000-2001.

BPTP Jawa Barat sejak tahun 2000 mengkaji integrasi padi-sapi dengan menggunakan teknologi pemanfaatan jerami padi sebagai pakan sapi yang telah diteliti Balitnak. Kemudian PTT dan sistem integrasi padi-ternak (ISPT), bersama dengan pilot produksi padi hibrida dan padi tipe baru (PTB) merupakan unsur dari P3T. Selanjutnya P3T akan masuk ke area PMI mulai tahun 2003.



Gambar 6. *Technology Roadmap* pada PTT-P3T (Terfokus pada PTT dan padi Hibrida/PTB)

Dari *roadmap* PTT-P3T tersebut, kluster teknologi yang masih perlu diperbaiki dapat dengan mudah diidentifikasi, yaitu:

- Variasi yang tinggi dari produktivitas padi hibrida dari PTB masih perlu diklarifikasi, terutama tingkat kesesuaian lahan bagi padi hibrida dan PTB
- Inovasi teknologi dan kelembagaan pasca panen untuk menekan kehilangan hasil
- Kelembagaan ISPT-alternatif pilihan ISPT *sinsu stricto* atau ISPT *sinsu lato*
- *Design criteria* dan kelembagaannya untuk memfasilitasi penerapan *intermittent irrigation*

- HKI bagi penggunaan varietas unggul baru (konvensional, hibrida) untuk mendorong pertumbuhan industri benih padi

Komponen PTT-P3T spesifik lokasi dan diseminasinya dapat ditentukan dengan *modelling*. Manajemen data, pengumpulan data dan analisis/sintesis data merupakan bagian dari kegiatan P3T yang sangat kritis. Peneliti dari Balit dan BPTP yang terkait dengan P3T harus memfokuskan atau memberi prioritas kepada *refinement* dari komponen teknologi tersebut.

PENUTUP

Technology roadmap telah digunakan dalam pelaksanaan riset unggulan strategis nasional (RUSNAS) oleh lembaga pengelola, antara lain IPB. KMNRT dan DRN akan memperluas penggunaannya dalam sistem penelitian nasional sebagai implementasi dari UU No. 18/2002.

Sejak 1998 sampai sekarang Badan Litbang Pertanian berupaya secara sistematis untuk meningkatkan nilai tambah ilmiah dan nilai tambah komersial dari hasil-hasil penelitian dan pengkajian melalui Rapat Kerja dan lainnya yang membahas tentang akuntabilitas kinerja Puslitbangtan, Balit, dan BPTP, profesionalisme peneliti, diseminasi dan komersialisasi hasil-hasil penelitian. Unit Komersialisasi Teknologi (UKT) telah dibentuk di setiap Balit dan BPTP pada tahun 2002.

Technology roadmap memfasilitasi dan membuka peluang tercapainya upaya-upaya tersebut, sehingga UKT ibarat toko yang penuh dengan jualan yang atraktif bagi pelaku agribisnis.