

MENINGKATKAN DAYA SAING INDUSTRI KOMPONEN OTOMOTIF MELALUI SINERGI PENELITIAN Tri Agus Murwanto *)

PAPIPTEK-LIPI tam.murwanto@yahoo.com Jalan Gatot Subroto Jakarta Selatan 12710

ABSTRACT

Cast Industrial metals in Indonesia quite a lot but still kind of small-scale products such as hoes, sickles, machetes, knives, garden scissors, cookie cutters, rim of wheel, flywheel, components of machinery, pumps, drag, fan, way brake blocks, components of electrical machines and others. Cast Industrial Metal (LIK) Tegal in Central Java Province, the most advanced when compared with other casting industry in Indonesia because it can contribute 22.69% of its gross income. Through our research activities of DIPA in the financial year of 1990/1991, 1992/1993 the automotive Deputy IPT LIPI. Research Telimek has conducted research activities in synergy with Cast Metal Industries (LIK) Tegal, in the form of metal casting for the manufacture of engine blocks. The research is expected to have a positive impact for both parties, while R & D can contribute to the problems facing the industry, because the innovation-innovation are taken as benefit, while for the industry with innovations in R & D, the results is expected to increase the competitiveness of its products.

Key words: Synergy Research, To Improve Industrial Competitiveness Cast Metal.

PENDAHULUAN

Menjadi basis produksi pabrik besar dunia di bidang teknologi produsen otomotif maupun produk komponen otomotif dapat membuka lapangan kerja dan memberikan keuntungan yang tidak sedikit kepada negara. Namun berdasarkan pengalaman selama berpuluh-puluh tahun, menjadi tempat perakitan seperti mobil pabrik besar, dan menjadi basis produksi saja tidak cukup untuk mewujudkan alih teknologi. Ada satu yang sering dilupakan orang adalah efek berantai dari sebuah karya teknologi. Setiap teknologi memerlukan teknologi yang lain yang lebih mendasar. Salah satu contoh, Jepang yang kalah perang berhasil membangun kembali industri teknologi dasar seperti pengecoran logam, pembuatan baut dan sekrup serta mesin bubut. Dengan teknologi dasar inilah mereka berhasil menancapkan kukunya di setiap segmen industri permesinan.

Pemerintah telah mengawali program mobil nasional (mobnas), dengan harapan kita akan berhasil menguasai banyak teknologi dasar. Sebenarnya yang paling penting adalah industri logam, khususnya pengolahan besi dan baja sebab lebih dari 70 persen komponen mobil, terbuat dari bahan campuran besi. Dengan menggerakkan Industri pengolahan logam tersebut, maka industri yang lain akan terkatrol, sebagai contoh: industri alat elektronik seperti pembuatan dioda, flasher, kapasitor, mangkok lampu, bola lampu dan kabel-kabel untuk tegangan rendah, speaker dan asesoris lainnya, juga industri alat manufaktur, seperti pembuatan mesin pemotong, mesin las, mesin tekuk, pompa air, rem blok kereta api dan sebagainya akan tumbuh berkembang. Sekali kita berhasil membuat mobil nasional dengan kemampuan sendiri, maka produk nasional lain seperti sepeda motor nasional, traktor nasional, atau mesin panen padi nasional, pasti dapat kita tangani.

Diawal tahun 1990-an kita telah mencanangkan program Mobil Maleo yang diluncurkan BPPT, tapi diabaikan pemerintah, kemudian lahir proyek mobil Timor yang kontroversial dan akhirnya dibantai di DSBkan (*Dispute Settlement Body*) - WTO (*World Trade Organization*) sebagai tanda kemenangan pengaruh Jepang atas Korea, sekaligus juga sebagai bukti ketidak cermatan kita memilih mitra bisnis yang bukan dari negara G-8. Upaya lain dicoba lagi beberapa tahun yang lalu oleh LIPI melalui prototipe mobil listrik Marlip, namun hasilnya belum dapat dirasakan oleh kalangan masyarakat luas. Perlu kita sadari bersama bahwa ketidak mampuan suatu bangsa dalam memproduksi barang yang menjadi hajat kebutuhan besar rakyatnya, akan membuat negara tersebut terus bergantung pada negara lain. Ketergantungan ini bisa berujung pada tekanan politik dan ekonomi. Selain itu apa bila posisi kita hanya sebagai basis produksi, meskipun kita mampu merakit ratusan bahkan ribuan unit mobil per tahun, keuntungan terbesar tetap dinikmati oleh produsen asal dan para agen tunggal. Sementara kita harus puas dengan julukan basis produksi yang murah meriah. Padahal harga mobil di dalam negeri sendiri tidaklah murah, rata-rata dua kali lipat dari harga di negara asal. Oleh sebab itu diperlukan suatu kesungguhan pemerintah dalam hal ini Kementrian Negara Riset Teknologi, Departemen Perindustrian, Departemen Pendidikan, Departemen Tenaga Kerja, Departemen Perhubungan secara berkordinasi, terintegrasi, dalam melaksanakan program mobnas, sehingga hasilnya dapat ditindak lanjuti oleh pihak industri khususnya industri logam agar dapat masuk kepasar. Salah satu industri cor logam yang ada di Indonesia adalah Industri Cor Logam (LIK) Tegal di Proinsi Jawa Tengah yang menurut sumber : dari dinas perindustrian Kodya Tegal industri tersebut memberikan kontribusi sebesar 22,09% PDRB berada di peringkat ketiga setelah Sektor Pertanian, dan Sektor Perdagangan. Dari sekitar 28,000 jumlah usaha bidang industri, 10% diantaranya adalah usaha perlogaman yang mempekerjakan sekitar 30,000 orang (24% dari total tenaga kerja industri yang ada di kota tersebut), walaupun mayoritas berpendidikan S.D/SLTP kejuruan.

LIPI melalui ke deputian Ilmu Pengetahuan Teknik mencanangkan program transportasi dengan tujuan untuk membendung akan membanjirnya produk-produk otomotif dan komponen otomotif dari luar, serta dalam rangka menunjukkan kinerja Puslitbang-Puslitbang di ke deputian IPT-LIPI (Ilmu Pengetahuan Teknik- LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA), seperti Puslitbang TELIMEK- LIPI (PUSAT PENELITIAN PENGEMBANGAN TENAGA LISTRIK DAN MEKATRONIK-LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA). Melalui anggaran DIPA tahun 1990/1991, 1991/1992, 1992/1993, melakukan kegiatan penelitian secara sinergi dengan pihak Industri Cor Logam (LIK) Tegal membuat engine blok mesin 4 tak dimana Puslitbang Telimek LIPI sebagai ponyumbang dana DIPA: membuat design, melakukan finishing, pengujian laboratorium, pengujian lapangan, dan melakukan analisa teknologi, sedangkan pihak Industri Cor Logam (LIK) Tegal mengerjakan teknik pengecoran. Uji lapangan dengan kondisi jalan menanjak dilakukan di Bandung oleh Puslitbang TELIMEK - LIPI, yang didampingi pihak Industri Cor Logam (LIK) Tegal, serta ijin ke pihak kepolisian setempat.

LANDASAN TEORI.

Definisi Konsep Sinergi dan Daya Saing Industri

Sinergi

Apa itu sinergi?. Sinergi berasal dari bahasa “Yunani” yakni *sinergos* yang berarti bekerja bersama (*working together*). Banyak pakar yang mengeluarkan pendapat mengenai definisi sinergi antara lain sebagai berikut: sinergi dalam lingkup ekonomi yaitu sebagai hasil kerjasama atas asset yang dimiliki yakni: 1). *sharing* (berbagi *asset*), dan 2). *transfer asset* (Penrose 1959). Konsep sinergi yang diutarakan Penrose hanya bersifat *sub-additive* atau statis sehingga terjadi penyusutan *asset* atau sumber daya, bila dilihat dari kompetensinya, sinergi seharusnya juga bersifat *super-additive* atau dinamis.

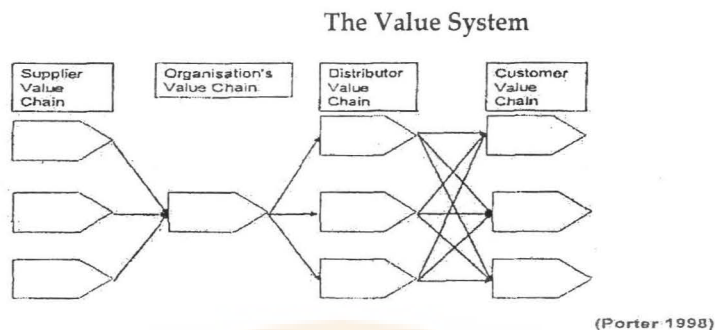
Sinergi yang bersifat *super-additive* dihasilkan melalui integrasi dari kompetensi masing-masing unit, yaitu yang mempunyai nilai (*valuable*) langka dan susah ditiru oleh pesaing dan harus memiliki *tradeability* yang terbatas, Jenis dari pada sinergi ini terdiri dari: 1). Perbaikan *asset* (*asset improvement*): sinergi yang dihasilkan dari akumulasi kompetensi inti di berbagai unit bisnis dalam membangun *asset* strategis;

Akumulasi kompetensi inti ini dapat membantu unit bisnis lainnya yang belum dapat membangun *asset* strategisnya sendiri.; 2). Penciptaan *asset* (*asset creation*): sinergi yang dihasilkan dengan memanfaatkan kompetensi inti melalui pengalaman dalam membangun *asset* strategis di unit bisnis untuk menciptakan asset baru dengan bisnis yang baru pula; 3). Penggabungan *asset* (*asset fission*): proses yang terkait dengan diversifikasi untuk memperluas pool kompetensi-kompetensi inti untuk memperbaiki *asset* saat ini Ansoff (dalam Foss, J. & Iversen, 1997). Hasil dari sinergi adalah peningkatan kembali ekonomi melalui penggabungan berbagai potensi ekonomi antara satu dengan lainnya, ada keterkaitan atau ketergantungan C.K. Prahalad, (2002).

Sinergi sebagai suatu fenomena dengan sebuah program atau produk yang hanya dapat dibangun oleh dua atau lebih kapabilitas. Program atau produk tersebut tidak dapat terbangun bila hanya mengandalkan masing-masing kapabilitas saja C.K. Prahalad, (2002). Menurut Kersanah, Nani Grace dalam artikelnya tentang Sinergi Mendorong Inovasi terbitan Warta Kebijakan & Manajemen IPTEK Vol 15 No : 30/2004 ISSN: 0126-4478 PAPIPTEK - LIPI, terdapat 3 (tiga) pendekatan dalam bersinergi: 1). Pendekatan portofolio yaitu mensinergikan *asset finansial* dan aliran keuangan (*cash flow*); 2). Pendekatan jejaring melalui rantai nilai (*value chain*) dan strategi yang mempengaruhinya; 3). Pendekatan kompetensi ini melalui pembelajaran yang kolektif. De Wit & Meyer (1997).

Organisasi atau perusahaan yang melakukan sinergi dengan pendekatan portofolio mengutamakan matriks pertumbuhan bersama dan pendekatan lingkaran kehidupan (*life cycle*), sedangkan strategi yang dikembangkan biasanya strategi yang klasik yaitu strategi membangun pertumbuhan yang seimbang (*balance*) diantara unit-unit usaha yang saling bersinergi Gold & Cambells, (1997). Sinergi yang dilakukan dengan pendekatan jejaring terdiri dari 3 (tiga) jenis :

Pertama, sinergi yang dibangun dengan sistem nilai yang menghubungkan antara rantai nilai supplier, rantai nilai organisasi, rantai nilai distribusi sampai pada rantai nilai pelanggan. Hubungan antar rantai nilai ditunjukkan pada gambar 1.

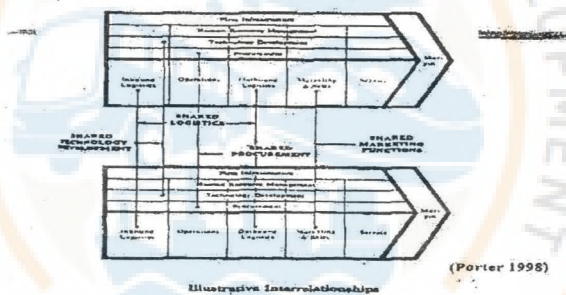


Gambar 1.

Sumber: Porter, Michael E. 1998. *The Competitive Advantage of Nation*.

Kedua, sinergi yang dibangun kearah kemitraan, diantara 2 (dua) atau lebih unit usaha dengan saling membagi asset, teknologi, dan pasar seperti gambar 2, yang dalam hal ini dimungkinkan terjadi pengalihan keahlian dan saling berbagi aktivitas.

Synergy through Linkages

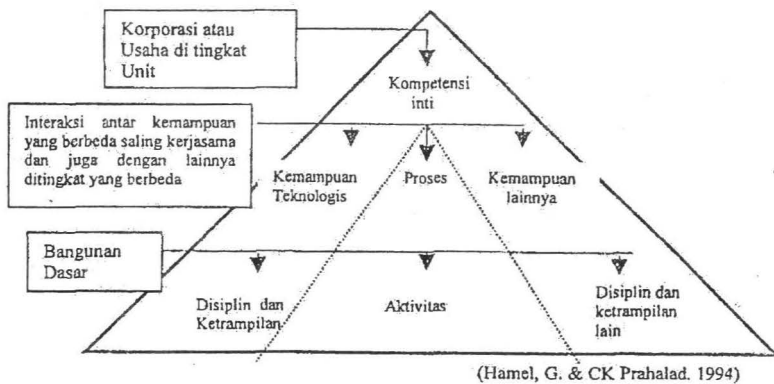


Gambar 2.

Sumber: Porter, Michael E. 1998. *The Competitive Advantage of Nation*.

Ketiga adalah pendekatan kompetensi inti. Hamel Prahalad (1994) menyatakan bahwa kompetensi inti adalah sekumpulan keahlian dan teknologi yang dimiliki organisasi dan merupakan pendukung dalam berinovasi. Kompetensi inti tersebut bukanlah suatu produk yang spesifik tetapi merupakan hasil interaksi dari kapabilitas yang berbeda yang diperoleh melalui proses sinergi seperti pada gambar 3.

Pada dasarnya terdapat beberapa hal yang membedakan organisasi yang memiliki perspektif tradisional, dengan organisasi yang memiliki perspektif kompetensi inti. Perbedaan diantara kedua organisasi tersebut tergambar dalam tabel di bawah ini (Hamel dan Prahalad, 1994).



Gambar 3.

Sumber: Hamel, G. & CK Prahalad, 1994. "Competing for the Future"

Perspektif Tradisional

- Berorientasi pasar
- Fokus pada strategi di unit usaha
- Berdiri sendiri
- Mengejar pasar

Perspektif Kompetensi Inti

- Berorientasi pada keuntungan masa depan
- Memiliki sifat kompetensi korporasi (corporate competence)
- Memiliki pola kemitraan atau aliansi
- Mengutamakan visi jangka panjang

Perbedaan tersebut diatas dapat dijadikan gambaran bagi organisasi yang dikelola secara profesional maupun tradisional, sehingga sangat bermanfaat bagi pengambil kebijakan di organisasi tersebut terutama organisasi tradisional untuk melakukan perbaikan dalam menghadapi persaingan usaha.

Sinergi dalam Mendorong Inovasi.

Menurut Goold dan Chabel (1998) sinergi dalam mendorong inovasi dapat dilakukan oleh pihak manajemen melalui 3 (tiga) pendekatan : 1). Pendekatan kontrol financial yang merupakan tipe gaya sinergi dengan pendekatan portofolio; 2). Pendekatan kontrol strategi adalah tipe gaya sinergi dengan pendekatan jejaring; 3). Pendekatan strategi perencanaan adalah tipe pendekatan kompetensi inti. Selain itu Goold dan Chabel (1998) bahwa Pendekatan kontrol financial memiliki 3 (tiga) ciri yaitu: 1). Ketat mengontrol financial walaupun memiliki level yang rendah pada perencanaan di masing-masing unit usaha; 2). dalam jangka pendek mensyaratkan pencapaian keuntungan tertentu; 3). Mengontrol keuangan dengan derajat pengawasan yang tinggi. Melalui ciri-ciri tersebut dapat dinyatakan bahwa strategi sinergi dengan pendekatan financial mengutamakan keseimbangan portofolio. Hal tersebut memberi dorongan untuk melakukan inovasi secara terus menerus supaya mengurangi biaya secara keseluruhan, dalam rangka melakukan efisiensi dan lain lain. Tipe gaya manajerial dengan pendekatan strategi sinergi jejaring. Ada 4 (empat) tipe gaya manajerial dari pendekatan strategi sinergi jejaring. Tipe ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut: 1). Secara aktif ikut terlibat dalam menyusun perencanaan pada masing-masing unit usaha; 2). Secara fleksibel memberi kesempatan pada masing-masing unit usaha untuk membangun strategi mereka sendiri; 3). Aturan yang berasal dari organisasi dibangun

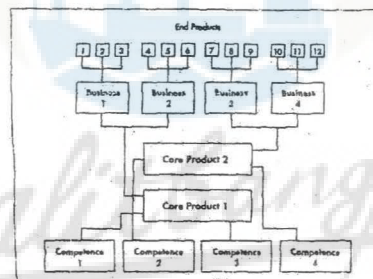
berdasarkan perencanaan dari masing-masing unit usaha; 4). Ketat dalam mengontrol hasil sinergi (Goold dan Chambel. 1998). Dengan pendekatan sinergi jejaring, tahapan kegiatan inovasi yang dinyatakan Tushman (1997) dilakukan dalam organisasi adalah sebagai berikut:

- *Scanning* atau pencarian potensi inovasi melalui saling aktifnya masing-masing unit untuk terlibat menyusun perencanaan sehingga memungkinkan diketahuinya potensi inovasi
- *Deciding* atau pengembangan potensi inovasi dilakukan dengan kebebasan masing-masing unit untuk membangun strateginya
- *Obtaining*, dengan terbangunnya sinergi jejaring menyebabkan terjadinya alih keahlian (*tranferring skills*) dan saling bagi kegiatan (*sharing activities*) memungkinkan terbentuknya strategi inovasi dan mengimplementasikannya.

Sedangkan tipe gaya manajemen ketiga dengan pendekatan kompetensi inti adalah tipe gaya strategi perencanaan. Tipe gaya ini memiliki 5 (lima) ciri yaitu: 1). Keterlibatan manajemen pusat dalam membangun strategi di masing-masing unit; 2). Secara teratur menguji setiap perencanaan; 3). Koordinasi antara unit usaha; 4). Proses kooperatif; 5). Perencanaan yang fleksibel (Goold dan Chambel. 1998). Pendekatan kompetensi inti, gaya strategi perencanaannya sama seperti pendekatan jejaring, dengan cara mendorong tahapan kegiatan inovasi seperti yang dikembangkan oleh Tushman. Pencarian (*scanning*) potensi inovasi, pengembangan (*deciding*) potensi tersebut dengan membangun strategi (*obtaining*) sampai pada implementasinya dilakukan dengan cara mengintegrasikan kompetensi yang berbeda dari masing-masing unit usaha. Hasil dari integrasi tersebut membangun kompetensi inti organisasi yang pada akhirnya membangun produk-produk inti yang inovatif dan berkembang menjadi usaha-usaha baru seperti gambar 4.

Core Competence Approach

THE CORE COMPETENCE OF THE CORPORATION



Hamel dan Prahalad (1994)

Gambar 4.

Sumber: Hamel, G. & CK Prahalad. 1994. "Competing for the Future"

Ada beberapa kompetensi inti menurut Mac. Millan & Tampoe (2001) yang memiliki beberapa karakter inovasi yaitu : 1). Kompetensi inti merupakan sesuatu yang diperlukan untuk kelangsungan hidup korporasi dalam jangka pendek maupun panjang; 2). Bersifat unik, langka dan sulit untuk ditiru; 3). Merupakan hasil sinergi dari keahlian, sumberdaya dan proses yang berbeda; 4). Lebih besar dibandingkan bila dibangun oleh kompetensi dari salah satu unit; 5). Digunakan untuk mengembangkan strategi implementasi dalam membangun produk inti; 6). Mampu membantu memilih strategi organisasi yang tepat; 7). Dapat memenuhi keinginan pasar.

Kompetensi-kompetensi tersebut merupakan modal dasar bagi industri dalam rangka meningkatkan daya saing industri.

Daya Saing Industri

Sebelum kita membahas masalah konsep daya saing terlebih dahulu kita perlu memahami apakah yang dimaksud dengan daya saing industri ?. Secara teoritis daya saing menurut sumber : <http://system-inovasi.blogspot.com/> mengatakan bahwa:

- Suatu industri dikatakan berdaya saing (kompetitif) jika memiliki tingkat produktivitas faktor keseluruhan (*total factor productivity/TFP*) sama atau lebih tinggi dibandingkan dengan pesaing asingnya (*foreign competitors*).
- Suatu industri dikatakan berdaya saing (kompetitif) jika memiliki biaya satuan (rata-rata) sama atau lebih rendah dibandingkan dengan pesaing asingnya (*foreign competitors*).

Sedangkan daya saing menurut IMD (*Institute for Management Development*) yang dikutip melalui *The US National Competitiveness Council* adalah sebagai berikut:

- Daya saing mencakup efisiensi (mencapai sasaran dengan biaya serendah mungkin) dan efektivitas (memiliki sasaran yang tepat), pilihan tentang inilah yang sangat menentukan dari sasaran industri. Daya saing meliputi baik tujuan akhir dan cara mencapai tujuan akhir tersebut (*Buckley, P. J. et al, "Measures of International Competitiveness: A Critical Survey" Journal of Marketing Management 1988*).
- Daya saing industri adalah kemampuan perusahaan atau industri dalam menghadapi tantangan persaingan dari para pesaing asingnya (*US Department of Energy*).

Oleh karena itu industri, daerah, negara atau *supranational regions* perlu didukung kemampuannya guna meningkatkan tingkat pendapatannya seperti yang diutarakan oleh OECD (*Organization for Cooperation and Development*) dalam "*Industrial Competitiveness: Benchmarking Business Environments in the Global Economy*" (OECD, 1996). Sedangkan daya saing dalam tingkat industri menurut Porter [*Michael E. Porter*] yaitu: "..... the basic unit of analysis for understanding of national advantage is the industry. Nations succeed not in isolated industries, however, but in clusters of industries connected through vertical and horizontal relationships. A nation's economy contains a mix of clusters, whose makeup and sources of competitive (Chapter 3, Pp 69-130, 1990). OECD mengatakan *advantage (or disadvantage) reflect the state of the economy's development.*" daya saing sering dikaitkan dengan biaya tenaga kerja relatif RULC (*Relative Unit Labour Cost*), pendekatan ini membawa kepada pengukuran yang berfokus pada biaya upah dan produktivitas tenaga kerja (terkadang hanya pada upah tenaga kerja), dan pandangan bahwa devaluasi merupakan suatu cara untuk meningkatkan daya saing. Pendekatan RULC dan devaluasi ini banyak mendapatkan kritik mengingat negara-negara tertentu seperti Jepang dan Jerman Barat dalam kenyataannya mengalami peningkatan RULC maupun pangsa pasar dunia, dan karena biaya tenaga kerja sering kali tidak lagi menjadi komponen penting biaya total/keseluruhan. Modal dan faktor-faktor produksi yang "bergerak" (*mobile*), akan mendorong realokasi ketempat dimana ketentuan pajaknya lebih rendah. Teori ini meluas dan mendorong pandangan bahwa daya saing nasional harus dipandang dalam konteks daya tarik (*attractiveness*) terhadap faktor-faktor yang mobile. Pendekatan ini juga diadopsi dalam pengukuran seperti WCR (*World Competitiveness Report*). Ukuran tersebut

terutama memuat rangking subyektif dari perspektif para eksekutif bisnis tentang daya tarik beragam negara sebagai tempat bisnis mereka.

Analisis daya saing dalam tingkat industri juga berkembang antara lain dari teori perdagangan internasional (*international trade*). Bidang ini, yang “diawali” oleh konsep Ricardo tentang keunggulan komparatif, Hecksher-Ohlin, dan pengembangannya oleh berbagai pakar teori perdagangan internasional, termasuk Paul Krugman, banyak menjadi dasar bagi kajian daya saing industri. Dollar and Wolff (dapat dilihat dalam tulisan Siggel, 2002) mendefinisikan bahwa “suatu negara berdaya saing jika berhasil dan perdagangan internasional melalui teknologi dan produktivitas yang tinggi, yang dibarengi dengan pendapatan dan upah yang tinggi.”

Beberapa metode seperti RCA (*Revealed Comparative Advantage*) yang juga sering digunakan untuk menyusun indeks spesialisasi, TPI (*The Trade Performance Index*), Portfolio ekspor dinamis (berdasarkan perkembangan pangsa pasar internasional, biasanya digambarkan antara lain dengan bubble chart), dan lainnya. Indikator perdagangan juga digunakan dalam analisis tingkat makro TPI yang disusun oleh ITC (*International Trade Centre*) terdiri atas 24 indikator kuantitatif hasil *benchmarking* kinerja ekspor dari 184 negara.

Informasi tersebut antara lain: a). Menyusun rangking 14 sektor produk yang berbeda untuk setiap Negara; b). Merangkum indikator kinerja menjadi *Current Index* dan *Change Index*; c). Mengungkap keunggulan komparatif dan keunggulan kompetitif, d). Menunjukkan posisi sektor-sektor ekspor utama dari seluruh negara dalam jenjang daya saing global; e). Selain itu, konsep keuangan juga sering digunakan dalam menganalisis daya saing (yang juga digunakan pada tingkat makro), contoh paling populer adalah

RLR (*Real Exchange Rate*), dan REER (*Real Effective Exchange Rate*). Ukuran ini mencerminkan tingkat kesesuaian mata uang berdasarkan asumsi *purchasing power parity*. Untuk tingkat industri, biasanya digunakan penggunaan indeks harga dalam industri tertentu. Menurut penelitian yang dilakukan ADBI (*Asia Development Bank Institut* 2003), daya saing berarti kemampuan perusahaan untuk bersaing. Perusahaan memiliki strategi tersendiri untuk menurunkan biaya, meningkatkan kualitas produk, dan mendapatkan jaringan pemasaran.

Adanya konsep-konsep dasar teori tersebut peranan inovasi melalui aktivitas riset menjadi faktor yang sangat penting sekaligus menentukan tingkat daya saing industri nasional di tengah persaingan global yang semakin tajam. Menurut Rahmat Gobel Wakil Ketua Umum Kadin Indonesia Bidang Industri, Riset dan Teknologi Tentang “*Technovation Meningkatkan Daya Saing Industri Nasional Menuju Era Knowledge Based Competition*”, sumber: http://www.bppt.go.id/index.php?Option=com_content&view=article&id=215%3Arahmat-gobel-menerima-penganugerahan-gelar-perekayasa-utama-kehormatan&catid=46%3Aumum&Itemid=28 mengatakan bahwa pendekatan *technovation* perlu mendapat perhatian. *Technovation* adalah upaya secara berkelanjutan dalam melakukan inovasi teknologi untuk meningkatkan kemampuan teknologi dan metode kerja ke tingkat yang lebih tinggi, dan produk yang dihasilkan memberi nilai tambah yang tinggi bagi konsumen, sehingga produk yang dihasilkan selalu berdaya saing. *Technovation* mengandung tiga aspek yaitu: kemampuan *technology innovation*, *entrepreneurship*, dan *technology management*. Kemampuan *technology innovation* dan *entrepreneurship* saja, tidak cukup tanpa

dukungan *technology management*, seringkali produk yang dihasilkan gagal dalam tahap komersialisasi di pasar.

Penyebab lain lemahnya daya saing industri nasional salah satunya karena kemampuan *technology management* yang masih kurang, seperti yang terjadi dilapangan banyak ditemukan pengusaha berbasis produk budaya yang mampu berinovasi dari sisi teknologi sehingga produknya menarik, namun saat bersaing di pasar, produk tersebut

masih kalah, karena belum mampu memenuhi skala ekonomi dan *delivery* yang tepat waktu sehingga sering gagal meningkatkan komersialisasi produknya.

Indonesia harus segera mempertajam orientasi kebijakan pembangunan industri agar lebih searah dengan tantangan persaingan ke depan. Tanpa daya saing, potensi pasar kita, yang menurut TPI (*The Trade Performance Index*) menduduki peringkat ke-15 dunia, hanya akan dinikmati produk asing. Perlu sebuah kebijakan yang menempatkan pasar domestik sebagai basis pengembangan industri lokal. Selain itu dalam menghadapi persaingan yang semakin ketat, pelaku industri nasional memikirkan bagaimana produknya bisa dibedakan oleh konsumen terhadap barang yang ditawarkan para pesaing. Perbedaan itu tentu saja tidak hanya soal harga, tetapi juga pada sesuatu yang bisa memberi nilai tambah lebih besar kepada konsumen. Pemilik pasti akan bersedia membayar lebih terhadap "sesuatu" yang berbeda itu. Jika daya saing hanya didasarkan pada harga, produk akan cepat tersingkir begitu masuk barang yang lebih murah. Dalam rangka membangun daya saing industri adalah membangun sebuah sistem dan pola pikir yang selalu terarah pada upaya meningkatkan nilai tambah produk.

Salah satu sektor yang perlu dipacu untuk membantu pertumbuhan ekonomi rakyat dikalangan bawah, adalah IKM (Industri Kecil Menengah) melalui sentuhan teknologi yang inovatif atau *technovation*. Adapun sektor-sektor yang perlu diberdayakan menurut sumber; <http://sistem-inovasi.blogspot.com> Peningkatan Daya Saing Melalui Inovasi yaitu: produk pengecoran logam, kerajinan (*handicraft*), jamu, dan furnitur, industri-industri inilah di negara kita memiliki prospek yang sangat menjanjikan, karena modal relatif kecil, bahan baku relatif banyak. Oleh karena itu diperlukan sinergi yang bertujuan untuk meningkatkan daya saing salah satunya dengan lembaga litbang, sehingga kedua belah pihak merasa diuntungkan karena hasil litbang dapat bermanfaat buat industri, sebaliknya industri yang didukung oleh lembaga litbang yang kuat diharapkan permasalahan yang dihadapi oleh industri baik berupa teknis maupun non teknis seperti pemasaran dan manajemen akan semakin tangguh. Dengan munculnya inovasi-inovasi dari lembaga litbang yang dapat diaplikasikan terhadap pihak industri, akan memiliki nilai tambah bagi pihak industri, sehingga diharapkan produk hasil sinergi tersebut mampu bersaing dan secara keseluruhan dan pada akhirnya dapat meningkatkan kondisi perekonomian negara.

METODOLOGI

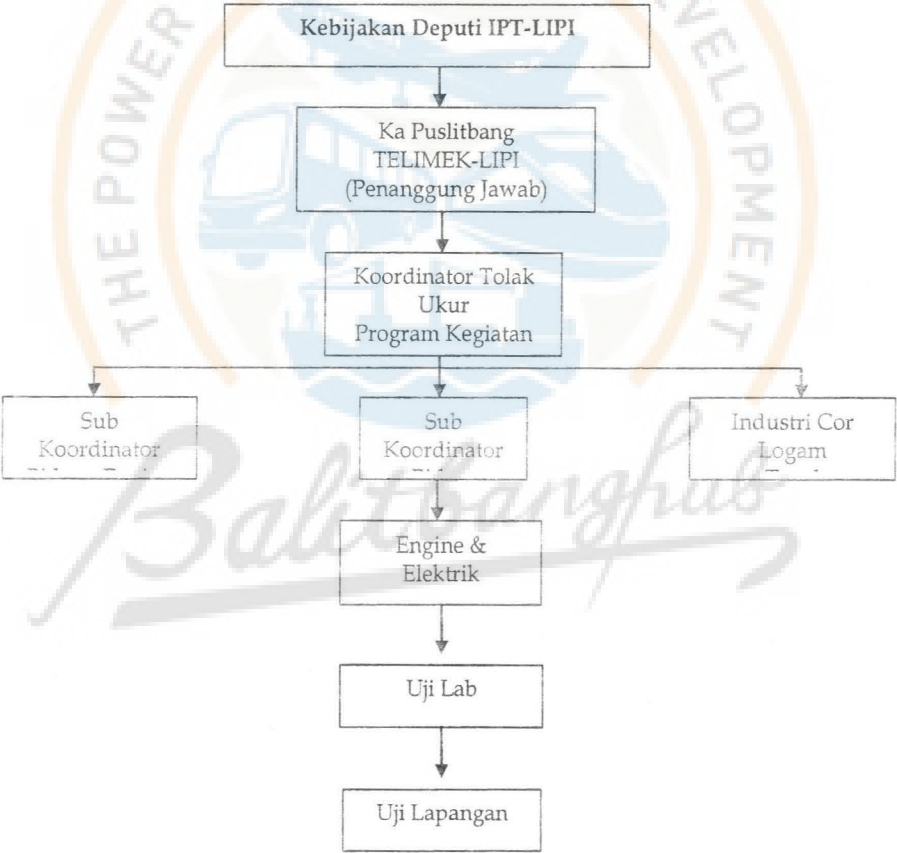
Tulisan tidak membahas masalah teknis pengukurannya, karena tulisan ini menitik beratkan pada pengumpulan materi mengenai perantara sinergi yang dilakukan antara lembaga litbang dalam hal ini Lembaga WILKINTEPI dengan Industri Core Logam Tegap namun demikian mengenai uraian dan deskripsi secara detail dapat dijumpai dalam penelitian ini yang menggunakan

sigma yaitu metode untuk mengatasi terjadinya kesalahan atau defect melalui langkah-langkah yang terstruktur, atas dasar data yang ada, continues improvement dilakukan dengan six sigma yang meliputi DMAIC (Pande&Holpp,2005:45) meliputi: define, measure, analyse, improve, and control. Kemudian untuk memperoleh hasil yang signifikan digunakan statistik untuk menganalisa sebuah proses atau produk yang dapat menarik kesimpulan dengan valid dan pasti dengan menggunakan interval batas atas maupun batas bawah yang telah ditentukan oleh pihak manajemen sebagai syarat layak atau tidak layaknya produk tersebut.

Tujuan

Merupakan bahan masukan baik bagi pengambil kebijakan di Lembaga Litbang maupun pihak Industri Kecil Komponen Otomotif dengan mengetahui kekuatan dan kelemahan masing-masing, sehingga diharapkan keduanya dapat memperbaiki diri, dan pada akhirnya diharapkan dapat bermanfaat dalam rangka untuk meningkatkan daya saing industri kecil komponen otomotif yang ada di Indonesia.

Pola Pikir



Permasalahan

Program Pembangunan National (Propenas) baru dikeluarkan di tahun 2004, salah satunya adalah Program Peningkatan Iptek Dunia Usaha, namun demikian pada tahun 1990/1991, 1991/1992, 1992/1993, Puslitbang Telimek - LIPI melalui anggaran DIPA mengajukan program otomotif dan telah dilakukan kegiatan penelitiannya secara sinergi dengan pihak Industri Cor Logam Tegal yang ada di LIK (Lingkungan Industri Kecil) berupa penelitian pembuatan komponen engine blok 4 (empat) tak. Adanya pergantian pimpinan, program tersebut berganti nama menjadi program transportasi, dalam pelaksanaan uji lapangan melalui jalan sejauh 50 Km dengan kondisi jalan menanjak terjadi permasalahan teknis yaitu:

1. Engine panas, melebihi batas yang telah ditentukan sehingga perlu di kaji dan dilakukan penelitian ulang yang lebih mendalam terutama pada material. Setelah dilakukan perubahan-perubahan bentuk engine yang telah dilakukan melalui proses penelitian lanjutan (inovasi) berupa penambahan sirip-sirip udara dan penambahan aliran olie maka panas tersebut dapat diatasi dan panas yang dikeluarkan engine memenuhi standar yang telah ditentukan
2. Hasil penelitian yang telah dilakukan belum sampai pada uji ekonomis dikarenakan adanya faktor kepuasan oleh para peneliti dengan apa yang telah di capai
3. Adanya perubahan-perubahan terhadap engine melalui inovasi yang dihasilkan dari hasil penelitian tersebut, tidak dipatentkan dikarenakan anggaran yang harus dikeluarkan untuk pengurusan paten relatif tinggi
4. Sinergi penelitian tidak diperkuat dengan kebijakan dari pimpinan yang dapat mendukung pada kesiapan skala komersialisasi walaupun niatnya ada
5. Kegiatan sinergi penelitian ini tidak berdasarkan MOU melainkan hanya surat dinas dari KAPUSLITBANG TELIMEK-LIPI yang ditujukan kepada kepala dinas Perindustrian Kodya Tegal dengan tembusannya ke Kepala Pembinaan Industri Cor Logam LIK Tegal serta Industri Cor Logam Tegal. Adapun isi surat tersebut berupa permohonan bantuan pengecoran logam, untuk melakukan penelitian secara sinergi di bidang komponen otomotif, secara teknis kegiatan tersebut bisa berjalan dengan baik
6. Difusi teknologi hasil penelitian tersebut, tidak terlaksana dikarenakan tidak ada koordinasi dengan pihak unit yang berkompeten dalam hal ini LIPI, Dep Hub, Dep. Perind, MNRT, tentang program penelitian yang akan dan telah dilakukan.

Dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut seluruh komponen lembaga penelitian mulai dari teknisi, peneliti, tenaga administrasi dan pengambil kebijakan perlu melakukan introspeksi sehingga kesalahan kesalahan tersebut tidak perlu terulang lagi, karena dapat menyebabkan banyaknya anggaran penelitian yang dikeluarkan oleh pihak pemerintah tidak dapat memberikan dampak terhadap perkembangan dunia usaha.

Analisa Dan Pembahasan

Pembangunan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) merupakan upaya dalam memperkuat daya dukung iptek untuk meningkatkan daya saing dan kemandirian suatu

negara. Tingkat kemampuan iptek diarahkan untuk mencapai kemampuan nasional dalam pemanfaatan, pengembangan dan penguasaan iptek, yang dibutuhkan bagi peningkatan kesejahteraan, kemajuan peradaban, serta daya saing bangsa. Adanya sinergi penelitian yang pernah dilakukan antara Puslitbang TELIMEK - LIPI dengan Industri Cor Logam (LIK) Tegal, memiliki niatan yang sangat baik dalam rangka mendorong hasil-hasil litbang untuk meningkatkan daya saing produk, dalam hal ini komponen industri otomotif melalui industri cor logam yang ada di Tegal. Namun demikian dalam pelaksanaannya terdapat permasalahan berupa panas pada engine blok, yang melebihi batas ketentuan standart yang di syaratkan baik oleh SNI, JIS, NEMA, BAS, dan lain-lainnya, sehingga mencerminkan bahwa hasil penelitian sementara menunjukkan bahwa pada pelaksanaan penelitian ini secara teknis tentang: design, pemanfaatan material, temperature, pengujian baik di laboratorium maupun dilapangan perlu mendapatkan perhatian secara serius, dan ini merupakan cermin bagi lembaga litbang tersebut untuk melakukan pembenahan kinerjanya.

Kegagalan tersebut seharusnya menjadi pendorong bagi seluruh penelitiannya, sehingga dapat menumbuhkan ide-ide baru dan tidak boleh merasa puas akan hasil yang telah dicapai. Hasil penelitian tersebut belum bisa dijadikan barang yang dapat dikomersialkan karena harus melalui beberapa tahapan lagi antara lain: harus di patenkan yang memerlukan biaya yang tidak sedikit, dan litbang harus menyiapkan anggaran tersebut, hal ini menjadikan permasalahan baik bagi para peneliti, karena hasil-hasil penelitiannya menjadi tidak bisa banyak diimplementasikan oleh pihak industri. Selain itu hasil penelitian tersebut jika dikomersialkan akan menambah cost atau biaya terutama pada penggunaan bahan baku material engine blok yang semakin banyak, apa bila dibandingkan dengan hasil penelitian awal, karena ukuran volume menjadi lebih besar, serta adanya penambahan sirip-sirip untuk pendingin, sehingga beratnyapun menjadi bertambah, demikian pula dalam penggunaan oli sebagai bahan pendingin bertambah karena volume engine bertambah besar. Jika dibandingkan dengan produk luar, dengan kapasitas Cc yang sama produk hasil penelitian kita akan tidak ekonomis, demikian pula dari segi penempilan masih kalah, oleh sebab itu perlu adanya perhitungan skala ekonomis yang harus dapat menguntungkan khususnya bagi pihak industri komponen otomotif/ pengecoran logam. Dalam persaingan usaha selain unsur kualitas, pelayanan, kontunitas produk, bentuk atau model serta harga sangat berpengaruh sekali. Kemudian perlunya kebijakan yang dikeluarkan oleh pimpinan lembaga litbang dalam hal pelaksaian penelitian secara sinergi dalam bentuk MOU diantara kedua belah pihak sehingga bisa diketahui secara jelas siapa mengerjakan apa, tanggung jawabnya serta masalah anggaran penelitiannya serta tujuanya.

Program Difusi dan Pemanfaatan Iptek tahun 2005 yang dicanangkan pemerintah belum berjalan secara maksimal, karena banyak hasil - hasil litbang belum siap didifusikan bahkan ada yang tidak untuk didifusikan, mengingat masih berskala laboratorium sehingga masih banyak yang harus disempurnakan atau ditindak lanjuti. Padahal pemerintah mencanangkan program tersebut bertujuan untuk dapat lebih mendorong pemanfaatan hasil penelitian dan pengembangan (litbang) Iptek oleh dunia usaha dan industri, Melalui program tersebut diharapkan dapat meningkatkan dukungan penyediaan informasi teknologi kepada dunia usaha dan masyarakat, penyediaan jasa konsultasi dan asistensi teknis, pengembangan sistem komunikasi antara lembaga Iptek dan dunia usaha, pengembangan pola kemitraan lembaga litbang dan industri, pengembangan prasarana untuk mendukung

standar mutu produk dunia usaha, dan pengembangan tekno-*entrepreneurship*. Permasalahan tersebut yang harus di perbaiki oleh seluruh masyarakat lembaga litbang pemerintah, sehingga kedepannya hasil - hasil litbang dapat membantu kondisi dunia usaha yang ada saat ini, terlebih lagi dengan diberlakukannya perdagangan bebas ditahun 2010 ini.

Sinergi penelitian antara lembaga litbang dengan pihak industri perlu ditingkatkan seperti halnya yang pernah dilakukan oleh Puslitbang TELIMIK-LIPI dengan Industri Cor Logam (LIK) Tegal karena dengan hasil yang dicapai saat ini walaupun belum sempurna namun demikian sebetulnya ini merupakan langkah awal dalam rangka membantu pihak industri, terutama untuk menghadapi persaingan bisnis yang semakin ketat. Para pelaku industri juga harus memikirkan bagaimana produknya mampu bersaing di pasaran. Persaingan tidak hanya pada soal harga, tetapi juga pada inovasi yang dihasilkan. Harga terkadang tidak begitu bermasalah asalkan bisa memenuhi skala ekonomi dan *delivery* yang tepat waktu, inovatif, kontinuitas produk serta kualitas/mutu yang dapat memenuhi standart yang telah ditentukan serta adanya dukungan manajemen teknologi.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Tahun 2004 pemerintah, baru mengeluarkan Program Pembangunan Nasional (Propenas), salah satunya adalah Program Peningkatan Iptek Dunia Usaha, Namun demikian pada tahun 1990/1991, 1991/1992,1992/1993. Puslitbang Telimik dengan Industri Cor logam (LIK) Tegal telah melakukan kegiatan penelitian secara sinergi yang sebenarnya dengan tujuan mengetahui kekuatan dan kelemahan masing-masing, sehingga diharapkan keduanya dapat memperbaiki diri, dan pada akhirnya diharapkan dapat bermanfaat dalam rangka untuk meningkatkan daya saing industri kecil komponen otomotif yang ada di Indonesia. Akibat belum adanya dukungan dari pihak pengambil kebijakan seperti MOU antara pihak Puslitbang Telimek dengan pihak Industri Cor Logam, yang hanya masih sebatas surat dinas dari pihak Puslitbang Telimek yang ditujukan kepada Pimpinan Industri Cor Logam dengan tembusannya ke Dinas Perindustrian Kabupaten Tegal. Dengan tidak adanya dukungan kebijakan tersebut, menjadikan salah satu penyebab tidak berlangsungnya kegiatan tersebut berjalan secara berkesinambungan, sehingga hasil penelitian yang dilakukan secara sinergi belum dapat memberikan dampak terhadap peningkatan daya saing bagi industri cor logam tersebut. Penyebab lainnya adalah implementasi terhadap program yang dicanangkan pemerintah Program Pembangunan National (Propenas), yang salah satunya adalah Program Peningkatan Iptek Dunia Usaha. belum maksimal, hal ini terlihat banyaknya lembaga/badan libang pemerintah belum banyak yang mengimplementasikan program tersebut. Adanya budaya merasa puas bagi para peneliti terhadap hasil penelitian yang telah dicapai harus di hilangkan sehingga motivasi para peneliti tidak berhenti, oleh karena itu diperlukan kebijakan dan sosialisasi serta tindakan yang nyata terhadap pemberian rewards terhadap peneliti yang mampu menghasilkan karya-karya nyata yang langsung dapat diimplementasikan terhadap pihak pengguna sehingga memiliki dampak terhadap perekonomian negara. Biaya pengajuan patent perlu di bantu dan diringkankan dan menjadi tanggung jawab institusi yang bersangkutan, oleh karena itu lembaga litbang harus membuat

rencana anggaran untuk patent setiap tahunnya. Pengenalan produk-produk litbang baik skala lab, maupun yang telah dipatenkan perlu difusikan, maka dari itu peran bidang inovasi dan humas sebagai corongnya lembaga litbang perlu melakukan kegiatan yang bersifat mempromosikan hasil-hasil litbang setiap tahunnya secara terjadwal disertai seminar/workshop dan lain-lainnya serta mengundang pihak pengguna maupun pihak yang berkompeten.

DAFTAR PUSTAKA

- Gary Hamel, CK. Prahalad "Kompetisi Masa Depan" Strategi Terobosan Untuk Merebut Kendali Atas Industri Anda Dan Menciptakan Pasar Masa Depan. Binarupa Aksara 1995.
- Inversen, M. 1996. *Concepts of synergy-toward a clarification*, Departement of Industrial Economics an strategy, Copenhagen Business.
- Kersanah, Nani Grace dalam artikelnya tentang Sinergi Mendorong Inovasi terbitan Warta Kebijakan & Manajemen IPTEK Vol 15 No : 30/2004 ISSN: 0126-4478 PAPIPTEK - LIPI,
- Link, A-N. 1996. "Research Joint Ventures; Pattens from Federal Register Filing," review of Industrial organization. Berkeley: University of California
- Marides & Williamson, 1994. *Concep of Synergy-towards a Clarification*. working paper for the DRUID Seminar, January
- Mac.Milan & Tampoe, 2001 *Synergy and self-arganization in the evolution of complex systems*, *system Research* 12(2) ; 89-121
- Porter, Michael E. 1998. *The Competitive advantage of Nation*. Mc. Millan Prees Ltd. London, England
- Peningkatan Daya Saing Melalui Inovasi sumber: http://www.bppt.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=215%3Adr-hc-rahmat-gobel-menerima-penganugerahan-gelar-perekayasa-utama-kehormatan&catid=46%3Aumum&Itemid=28
- Peningkatan Daya Saing Melalui inovasi Sumber; <http://sistem-inovasi.blogspot.com>
- 1Peningkatan Daya Saing sumber : http://mudrajad.com//upload/Buku%20Kadin_BabP%20V_Peningkatan%20Daya%20Saing.pdf
- Rahmat Gobel Wakil Ketua Umum Kadin Indonesia Bidang Industri, Riset dan Teknologi Tentang "Technovation Meningkatkan Daya Saing Industri Nasional Menuju Era Knowledge Based Competition", sumber : http://www.bppt.go.id/index.php?Option=com_content&view=article&id=215%3Adr-hc-rahmat-gobel-menerima-penganugerahan-gelar-perekayasa-utama-kehormatan&catid=46%3Aumum&Itemid=28 Jumat, 21 Agustus 2009 11:1
- Seindenfield.M.2000. "Empowering Stakeholders; Limites Collaboration as the Basis for flexible Regulation". William and Mary law Review. Journal Volume: 41, Issue; 2. Publication Year: 2000. Page number; 411

- *) Lahir di Pemalang, 6 Agustus 1954, Peneliti Pada Pusat Analisa Perkembangan Iptek Sarjana Teknik Elektro/Ir. Arus Kuat ITS. (Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya) Lulus Th 1979, Pasca Sarjana Magister Manajemen Lulus Th 1998, Training Kontrol Pengatur Beban PLTMH Nepal Kathmandu 1981, Training GenSet "ONAND" Amerika Th 1981, Training GenSet RRI Cimanggis di Cimanggis 1982, Trainig Disedel BBI di Surabaya 1982, Training Catu Daya Telekomunikasi Proyek TTA 52 Belgia 1984, Training Alkmar Belanda 1985, Training Kontrol Palang Pintu Lintasan Kereta Api Jepang 1986, Sekolah Pimpinan Lanjutan (Sepala) 1990, Training Alat Pembuat Magnit Jerman 1991, Pendidikan Fungsioanal Peneliti Th 2000.

Pengalaman Pekerjaan :

Biro Tenik Listrik " CV. KOKOH" Pemasangan Insatalasi Penerangan Lingkungan Kampus Akademi Kepolisian di Semarang 1975 - 1976. Melaksanakan Pekerjaan Pengujian Transformator di Laboratorim ITS Proyek kerjasama ITS dengan PLN Distribusi Jawa Timur Th 1977, Melaksanakan Pekerjaan Pemasangan Disel Genset di Taman Hiburan Rakyat Surabaya Proyek Kerjasama ITS dengan Pemerintah Daerah Kodya Surabaya. Th 1977, Melaksanakan Pekerjaan Pemasangan dan Pengujian Panel Daya pada Pembangkit Tenaga Listrik Micro Hydro 10 KW Kabupaten Kediri Proyek Kerjasama ITS dengan Pemerintah Daerah Tingkat II Kabupaten Kediri Propinsi Jawa Timur Th 1977, Staff Bagian Umum Badan Perencanaan Pembangunan Daerah TKI Propinsi Jawa Tengah 1980 - 1981, Lembaga Elektroteknika Nasional - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LEN-LIPI) Bandung : Menangani proyek pembangunan Pembangkit Tenaga Listrik Micro Hydro 15 KW di daerah Ciamis kerja sama LEN - LIPI dengan Pemerintah Daerah Tingkat II Kabupaten Ciamis Propinsi Jawa Barat Th 1981. Menangani proyek pembangunan phisik/sarana prasarana perpustakaan Lembaga Elektroteknika Nasional - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LEN-LIPI) Bandung. Th 1981. Menangani proyek Pembangunan Pemancar TV 60 Lokasi Bidang Catu Daya Listrik Th 1981 - 1985, Menangani proyek Pembangunan Stasiun Bumi Kecil (SBK) 35 Lokasi Bidang Catu Daya Listrik Th 1982-1984, Melaksanakan Pembinaan Industri Kecil Bidang Usaha Pembuatan Transformator skala kecil proyek kerja sama LEN - LIPI dengan Dinas Perindustrian Propinsi Jawa Barat yang di laksanakan oleh Bagian Pendidikan LEN - LIPI Bandung Th 1984, Melaksanakan Proyek Penelitian Dip TA. 1984 - 1985 Pembuatan Turbine Mikro Hydro Kapasitas 15 KW hasil prototype dan di terakan di Kabupaten Daerah Tingkat II Ciamis, Melaksanakan Pembinaan Industri Kecil Bidang Elektronika di Wilayah Jawa Barat Kerja Sama LEN - LIPI dengan Dinas Perindustrian Propinsi Jawa Barat yang di laksanakan oleh Bagian Pendidikan LEN - LIPI Bandung Th 1985 s/d 1987, Melaksanakan Diklat Teknologi Telekomunikasi Digital bagi pegawai perusahaan minyak swasta asing kerjasama Pertamina dengan LEN - LIPI Bandung bidang catu daya. Th 1986 - 1987, Melaksanakan Penelitian Catu Daya Listrik pada Radar P 30 milik TNI AU TA 1987 - 1990. Kerja sama LEN - LIPI Bandung dengan TNI AU, Melaksanakan Penelitian Inovasi Teknologi Bidang Otomotif Program Kadeputian IPT - LIPI DIP TA 1990-1991 (Sinergi dengan Industri Cor Logam/ LIK Tegal), Melaksanakan Penelitian Inovasi Teknologi Bidang Otomotif Program Kadeputian IPT - LIPI DIP TA 1991-1992 (Sinergi dengan Industri Cor Logam/ LIK Tegal), m Melaksanakan Penelitian Inovasi Teknologi Bidang Otomotif Program Kadeputian IPT - LIPI DIP TA 1992-1993 (Sinergi dengan Industri Cor Logam/ LIK Tegal), Anggota Panitia Lelang Peralatan Laboratorium Bidang Teknik Tenaga Listrik di Pusat Penelitian Teknik Tenaga Listrik dan Mekatronik. (Puslitbang TELIMEK - LIPI) Th 1990 - 1993, Melakukan Penelitian Pembuatan Turbin Untuk Pembangkit Tenaga Litrik PLTM Skala 30 KW (Puslitbang TELIMEK - LIPI) DIP TA Th 1991 - 1992, Melakukan Penelitian Pembuatan Servo Motor di Puslitbang Telimek DIP TA 1992 - 1993 di Pusat Penelitian Teknik Tenaga Listrik dan Mekatronik (Puslitbang TELIMEK - LIPI), Anggota Team Pembuatan Standart Bidang: Pembagkit Listrik Tenaga Micro Hydro Th 1992 - Th 1993, Anggota Team Pembuatan Standart Bidang Mesin- Mesin Listrik di Direktorat Jendral Listrik Dan Energi Baru Th 1993 - Th 2003, Anggota Team Pembuatan Standart Bidang Traksi untuk KRL di Direktorat

Jendral Listrik Dan Energi Baru Th 1994 – Th 2003.

PAPIPTEK LIPI:

Pemasangan Gen Set dan Mesin Tepung Ikan Untuk Masyarakat Nelayan di Muara Angke Jakarta Utara Proyek DIPA TA 1994 – 1995. Melakukan Penelitian Tentang Inovasi Teknologi Pada Industri Minuman Kesehatan Kasus: Industri Olahan Bahan Rempah- Rempah DIPA TA 1995 – 1996. PAPIPTEK LIPI Melakukan Penelitian Tentang Inovasi Bidang Elektronika, Biologi, dan Kalibrasi Kasus: Puslit di Lingkungan LIPI dan Industri yang bergerak pada bidang Elektronika, Biologi, dan Kalibrasi Proyek DIPA TA 1997 - 1998, PAPIPTEK LIPI Melakukan Penelitian Tentang Inovasi Teknologi Pada Industri Agro Kasus: Industri Olahan Sayur Mayur DIPA TA 1998 - 1999, PAPIPTEK LIPI Melakukan Penelitian Tentang Inovasi Teknologi Pada Industri Agro Bidang Umbi-Umbian Kasus: Industri Pemanfaatan Bahan Baku Singkong DIPA TA 1998 – 1999, PAPIPTEK LIPI Melakukan Penelitian Tentang Inovasi Teknologi Pada Industri Agro Kasus: Industri Olahan Teh DIPA TA 1999 – 2003, PAPIPTEK LIPI Melakukan Penelitian Tentang Inovasi Teknologi Pemanfaatan Daerah Aliran Sungai di daerah Purwodadi, Demak, dan Jepara Wilayah Jawa Tengah DIPA TA 2004 – 2005, PAPIPTEK LIPI Melakukan Penelitian Tentang Evaluasi Kinerja Lembaga Litbang Pemerintah Kasus : LIPI, BPPT, LAPAN DIPA TA 2006 – 2007, PAPIPTEK LIPI Melakukan Penelitian Tentang Inovasi Teknologi di Lembaga Litbang Pemerintah Bidang Transportasi DIPA TA 2007 – 2008, PAPIPTEK LIPI Melakukan Penelitian Tentang Difusi Teknologi Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak Untuk Bahan Baku Energi Kasus: Peternak Sapi di wilayah Boyolali Jawa Tengah DIPA TA 2008 – 2009, PAPIPTEK LIPI Melakukan Penelitian Tentang Inovasi Teknologi bidang transportasi. Dana Dikti 2009 – 2010, PAPIPTEK LIPI Melakukan Penelitian Tentang Inovasi Teknologi di Lembaga Litbang Kasus : PLTMH & SKEA DIPA TA 2009 – 2010,

Pengalaman Jabatan :

Teknikus Kepala di LEN – LIPI Bandung Th 1981, Koordinator Proyek Bidang Elektrikal Pembangkit Listrik Tenaga Micro Hydro di Daerah TK II Kabupaten Ciamis Th 1981, Koordinator Proyek Pemasangan Catu Daya Proyek TV RI 60 Lokasi di LEN - LIPI Th 1981 – 1985, Kepala Seksi Pendidikan Pada Bagian Pendidikan LEN- LIPI Bandung Th 1985 – 1987, Kepala Laboratorium Mesin-Mesin Listrik Th 1988 - 1989, Kepala Balai Pembangkitan Puslitbang Telimek – LIPI Th 1989 - 1990, Kepala Balai Elektronika Daya Puslitbang Telimek – LIPI Th 1990 – 1994, Peneliti Madya di PAPIPTEK LIPI Bidang Manajemen Teknologi Th 2000 sampai dengan saat ini.