

Inovasi, Teknologi dan Peningkatan Daya Saing Industri

Suharman¹⁾, Moko Nugroho¹⁾, Muhammad Wisnu Muq'Asfa¹⁾,
dan Hari Wisnu Murti¹⁾

¹⁾Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Industri dan Kekayaan Intelektual
(Puslitbang TIKI)

^{a)}Corresponding author: suharman@kemenperin.go.id

ABSTRAK

Telah dilakukan studi literatur dengan judul Inovasi, Teknologi dan Peningkatan Daya saing Industri. Kajian dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif terhadap berbagai literatur dan peraturan-peraturan terkait. Hasil studi menunjukkan bahwa kekuatan daya saing industri tidak semata diciptakan oleh adanya kebijakan insentif pemerintah (seperti adanya kemudahan perizinan, penerapan kebijakan fiskal, kebijakan non-fiskal P3DN dan sebagainya), melainkan ada suatu kekuatan yang lebih mendasar yaitu berupa inovasi dan teknologi yang dihasilkan oleh litbang. Inovasi dan teknologi yang dihasilkan oleh litbang terbukti dapat mendorong peningkatan daya saing dan kemandirian industri nasional sehingga daya saing yang diperoleh bersifat lebih fundamental.

Kata kunci : Inovasi, teknologi, litbang industri

Literature studies have been carried out under the title of Innovation, Technology and Increased Industrial Competitiveness. The study was conducted using descriptive analysis of various literature and related regulations. The results of the study show that the strength of industrial competitiveness is not only created by the existence of government incentive policies (such as the ease of licensing, implementation of fiscal policies, P3DN non-fiscal policies and so on), but there is a more fundamental force in the form of innovation and technology produced by R & D. The innovations and technology produced by R & D are proven to be able to encourage an increase in the competitiveness and independence of the national industry so that the competitiveness gained is more fundamental.

Keywords : Innovation, technology, industrial litbang

PENDAHULUAN

Dalam rangka membangun daya saing industri yang berkelanjutan, upaya yang optimal harus dilakukan terhadap pemanfaatan seluruh potensi sumber daya yang dimiliki dan peluang-peluang yang ada. Esensi daya saing yang berkelanjutan terletak pada bagaimana menggerakkan dan mengorganisasikan seluruh potensi sumber daya produktif dan penguatan teknologi dalam rangka pemenuhan kebutuhan dan permintaan pasar. Berbagai bahasan tentang daya saing industri hampir seluruhnya bermuara pada penggunaan sumberdaya secara efektif dan efisien dalam menghasilkan kebutuhan pasar baik pasar dalam negeri terlebih pasar global.

Permasalahan

Selama ini, upaya peningkatan daya saing industri nasional Indonesia lebih banyak dilakukan melalui penciptaan *iklim usaha kondusif* oleh pemerintah (adanya kemudahan perizinan, penerapan kebijakan fiskal *tax*

holiday, tax allowance, tax deduction, dan kebijakan non-fiskal seperti penerapan standard wajib, *anti-dumping, safe guard*, Peningkatan Penggunaan Produk Dalam Negeri (P3DN), dan sebagainya). Fasilitas-fasilitas ini terlihat seperti yang memang dapat meningkatkan daya saing produk industri dalam negeri dan mengerem daya saing produk impor secara langsung. Namun, setelah dikaji secara mendalam, pemberian fasilitas-fasilitas tersebut tidak sepenuhnya memberikan manfaat dan dampak positif yang berkelanjutan bagi penciptaan daya saing industri nasional.

Data dari World Economic Forum (WEF) dalam Global Competitiveness Report, Indeks Daya Saing Indonesia pada periode 2012 – 2013 berada di urutan ke-50 dari 144 negara. Kemudian pemerintah memberikan fasilitas penciptaan iklim usaha bagi industri nasional melalui berbagai kebijakan seperti yang telah disebutkan diatas. Hasilnya, indeks daya saing Indonesia meningkat cukup signifikan dan menempati urutan ke-38 dari 148 negara pada periode 2013 – 2014 dan urutan ke-34 dari 144 negara pada periode 2014 – 2015.

Namun demikian pemberian fasilitas tersebut tidak cukup berhasil untuk mempertahankan peningkatan posisi daya saing Indonesia pada periode berikutnya dan cenderung memberikan *trend* nilai indeks yang landai. Hal tersebut ditunjukkan dengan data bahwa Indonesia menempati urutan ke-37 dari 140 negara pada periode 2015 – 2016, dan terakhir pada periode 2016 – 2017 terus mengalami penurunan hingga menempati urutan ke-41 dari 138 negara yang disurvei.

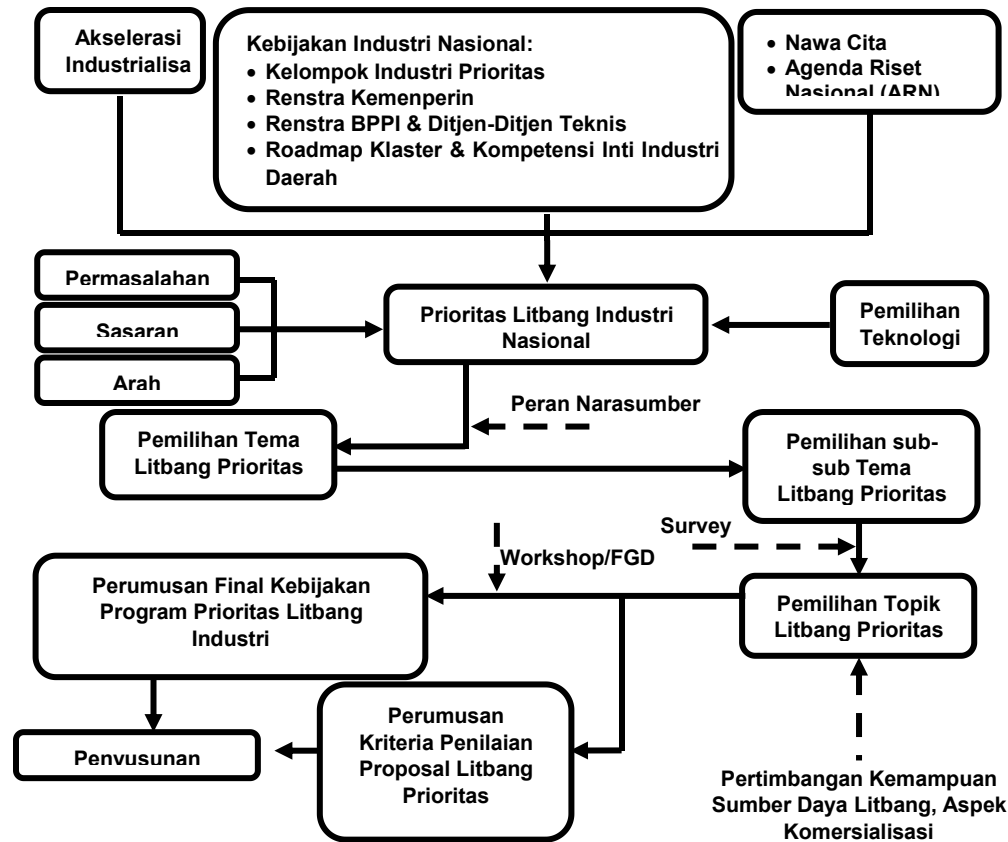
Kasus diatas menimbulkan pertanyaan apakah untuk meningkatkan daya saing masih dibutuhkan kebijakan keberpihakan (penciptaan insentif) atau perlu ada perubahan paradigma kebijakan dimana peningkatan daya saing industri harus dipicu dan dikendalikan oleh penguatan inovasi dan teknologi industri melalui litbang. Sejatinnya inovasi yang dihasilkan oleh litbang terbukti dapat mendorong percepatan peningkatan daya saing dan kemandirian industri nasional sehingga daya saing yang diperoleh bersifat stabil dan cenderung meningkat. Hal ini dibuktikan dengan semakin tingginya daya saing produk yang berasal dari negara-negara yang secara sistematis dan konsisten mengembangkan kemampuan inovasi dan teknologinya melalui kegiatan litbang. Negara maju adalah negara yang memiliki kegiatan litbangnya yang kuat dan berkembang.

Pembahasan

Revitalisasi Litbang Industri

Aktivitas litbang merupakan unsur utama penghasil teknologi industri dalam bentuk hasil penemuan (invensi). Apabila invensi tersebut dapat mendorong lahirnya produk baru, perbaikan mutu produk, maupun efisiensi suatu proses, maka disebut sebagai inovasi. Agar terjadi sebuah inovasi, maka suatu invensi harus didiseminasikan, diadopsi dan diterapkan oleh sektor industri sehingga menghasilkan nilai ekonomi. Oleh karena itu semua aktivitas litbang harus dapat berperan dalam menumbuh kembangkan industri dan menciptakan nilai efektif dan efisien bagi penggunaannya.

Untuk mewujudkan hal tersebut, diperlukan sinkronisasi antara ide penelitian dengan kebutuhan industri. Ide penelitian harus berangkat dari permasalahan industri nasional dan kebutuhan pasar yang mendesak dan signifikan terhadap dampak perekonomian. Karena tujuan litbang industri adalah untuk meningkatkan peran industri nasional sebagai pilar dan penggerak perekonomian nasional, memperkuat dan memperdalam struktur industri nasional, meningkatkan industri yang mandiri, berdaya saing, maju di tingkat global, dan mendorong industri berbasis inovasi dan teknologi, serta untuk mendorong substitusi impor.



Gambar 1. Skema perumusan kebijakan program prioritas Litbangyasa Industri dalam rangka menghasilkan inovasi, teknologi yang berdaya saing.

Industri 4,0

Saat ini, sektor industri global telah memasuki babak baru dalam revolusi industri yaitu revolusi industri keempat atau disebut dengan istilah *Industry 4.0*. Revolusi tersebut ditandai dengan peningkatan ketersambungan antara manusia, mesin dan sumber daya alam yang dibangun oleh penerapan teknologi informasi dan manufaktur generasi lanjut. Hal tersebut memaksa kita sebagai bagian dari Global Supply Chain untuk meningkatkan penguasaan teknologi modern guna menyesuaikan diri terhadap kemajuan teknologi industri global. Tentunya, dengan mengedepankan proses industri yang lebih efektif, efisien, dan ramah lingkungan.

Sistem *Industry 4.0* erat kaitannya dengan penerapan dan pemanfaatan jaringan internet (*Internet of Things*), *Smart Manufacturing*, *Cloud Computing*, *Artificial Intelligence (AI)*, sistem robotika dan otomasi proses produksi, optimasi OEM, bioteknologi, serta *Virtual Branding* dalam dunia industri. Dalam rangka menyesuaikan diri terhadap kemajuan di era *Industry 4.0*, perlu ditekankan pentingnya penguasaan teknologi dan kemampuan manajemen terkait hal-hal diatas. Jika kita bisa menerapkannya secara optimal, maka diproyeksikan bahwa beberapa tahap tertentu dalam rangkaian kegiatan industri dapat disederhanakan sehingga meningkatkan efisiensi dari aspek penggunaan waktu, biaya, sumber daya, dan sumberdaya manusia.

Untuk memperoleh manfaat yang optimal mengenai penguasaan teknologi tersebut tidak mudah bagi sektor industri nasional. Guna mewujudkannya, diperlukan komitmen yang kuat dan konsisten dari pemerintah dan pelaku industri untuk terus bersinergi dan bahu-membahu menjalani berbagai upaya yang diperlukan guna meningkatkan daya saing industri nasional di era Industry 4.0.

Sehubungan dengan hal tersebut, diperlukan intervensi pemerintah melalui penerapan langkah strategis yang dapat memberikan dampak secara berkelanjutan. Langkah-langkah tersebut meliputi kolaborasi riset industri, peningkatan kompetensi tenaga kerja, pembangunan infrastruktur penunjang Industry 4.0, kerjasama standardisasi industri, fasilitasi Industri Kecil dan Menengah, dan penguatan Kekayaan Intelektual di bidang industri.

Indonesia sebagai bagian dari Global Value Chain perlu menentukan posisi dalam rangka menentukan langkah-langkah mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan sistem industri menuju Industry 4.0. Sehingga diharapkan kita dapat mengambil bagian penting dan memaksimalkan manfaat perubahan teknologi dan industri yang dibawa oleh sistem industri tersebut.

Teknologi Efisien dan Ramah Lingkungan

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, industri nasional dituntut agar memiliki daya saing yang tinggi dalam era persaingan global dewasa ini. Hal tersebut disebabkan karena persaingan yang cenderung semakin tajam. Indeks daya saing menurut WEF dibentuk oleh 3 (tiga) unsur utama, yaitu persyaratan dasar, penopang efisiensi, faktor inovasi dan kecanggihan. Kemampuan inovasi akan meningkat apabila dapat mengoptimalkan pendayagunaan teknologi. Salah satu langkah pendayagunaan tersebut dapat dilaksanakan melalui penciptaan inovasi litbang industri. Suatu keniscayaan pada saat ini dan yang akan datang adalah mengembangkan industri yang efisien dan ramah lingkungan.

Perkembangan Industri Nasional

Sektor industri merupakan motor penggerak utama perekonomian nasional mengingat kontribusinya yang dominan terhadap PDB nasional. Pertumbuhan sektor industri memiliki peran yang signifikan tidak hanya bagi peningkatan pertumbuhan ekonomi dan pendapatan per kapita, tetapi juga berperan besar dalam penyerapan tenaga kerja produktif di sektor formal dan upaya pengentasan kemiskinan. Sektor industri diharapkan dapat menyerap kelebihan tenaga kerja di sektor pertanian yang perannya terus berkurang terhadap PDB nasional.

Ada beberapa alasan yang melatarbelakangi perlunya peran aktif pemerintah untuk mendorong pertumbuhan sektor industri. *Pertama*, pertumbuhan sektor industri cenderung melambat setelah krisis ekonomi tahun 1997/98, dan bahkan sejak tahun 2005 sektor industri tumbuh lebih rendah dari pertumbuhan PDB. Namun demikian, selama tahun 2011 pertumbuhan sektor industri menunjukkan adanya akselerasi hingga pertumbuhan sektor industri mencapai 6,98%, melampaui pertumbuhan PDB yang sebesar 6,54%. *Kedua*, struktur ekspor semakin didominasi oleh ekspor produk primer, yang ditandai dengan semakin menurunnya porsi ekspor produk manufaktur dari 76% pada tahun 2000 menjadi 50% pada tahun 2010. *Ketiga*, struktur industri perlu diperkuat mengingat ketergantungan pada bahan baku impor yang tinggi. Hal ini terlihat dari persentase bahan baku impor rata-rata sekitar 30% dari total bahan baku industri besar dan sedang, serta struktur impor yang didominasi oleh impor bahan baku sebanyak 73%. Selain itu keterkaitan dengan sektor hilir industri masih sangat rendah sehingga produk mentah/primer sebagian besar diekspor dalam bentuk barang setengah jadi atau bahan mentah. *Keempat*, tuntutan untuk melakukan "*hilirisasi*" semakin meningkat seiring dengan implementasi Undang-Undang nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian, yang mengamankan tentang Sumber Daya Industri termasuk Sumber Daya alam dan Teknologi Industri. Hal ini berpotensi untuk memperluas penciptaan nilai tambah melalui penambahan rantai nilai tidak hanya bagi barang tambang tetapi juga komoditi perkebunan. *Kelima*, kegiatan Industri sebagian besar terkonsentrasi di pulau Jawa. Hal ini terlihat dari kontribusi pulau Jawa yang menyumbang sebesar 69% dari PDB Industri pengolahan secara nasional. *Keenam*, penyerapan tenaga kerja di sektor industri relatif rendah, yang terlihat dari peran sektor industri dalam penyerapan tenaga kerja yang mengalami stagnasi dalam lima tahun terakhir, yaitu sekitar 12,5% dari total lapangan kerja baru. Struktur penyerapan tenaga bergeser dari sektor pertanian ke sektor jasa-jasa, terutama jasa kemasyarakatan.

Beberapa isu strategis terkait dengan pengembangan sektor industri nasional yang menjadikan Indonesia memiliki potensi besar untuk menjadi negara industri maju adalah tersedianya sumber daya alam yang potensial antara lain sumber daya alam hutan, sumber daya laut, sumber daya mineral dan sumber daya energi, jumlah penduduk yang besar sebagai faktor produksi dalam skala ekonomis dan menyimpan potensi pasar yang besar, terletak di kawasan ekonomi yang sedang tumbuh pesat, pertumbuhan investasi domestik dan asing, pembiayaan perbankan, serta pembentukan modal tetap domestik bruto yang cenderung naik dan pembangunan Infrastruktur dan pengembangan teknologi yang sedang giat dilakukan.

Berbagai keunggulan tersebut belum sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal untuk pengembangan sektor industri, karena masih terdapat beberapa permasalahan umum yang menjadi hambatan secara eksternal. Permasalahan tersebut antara lain kuantitas dan kualitas infrastruktur transportasi dan pembangkit energi kurang mendukung efisiensi produksi dan distribusi barang, birokrasi tidak sepenuhnya bersifat pro-bisnis, adanya ketidakpastian hukum yang menimbulkan ketidaksiharuan dan tumpang-tindih peraturan antara pusat-daerah dan antar instansi, banyak kebijakan dan aturan di pusat & daerah yang tidak mendukung efisiensi usaha, misalnya: aturan mengenai limbah B3, aturan ketenagakerjaan (berkaitan dengan pemberian pesangon, premi Jamsostek, upah minimum) dan investasi di sektor industri, terutama pada industri-industri baru, kurang terdorong karena insentif investasi kurang bersaing dengan yang ditawarkan oleh negara tetangga, serta suku bunga perbankan yang tidak kompetitif.

Selain permasalahan yang bersifat umum di atas, terdapat permasalahan khusus terkait dengan beberapa kelompok industri seperti **Industri Berbasis Hasil Tambang** (permasalahan yang dihadapi antara lain, proses produksi industri pengolah hasil tambang memerlukan teknologi tinggi, energi yang banyak/padat energi, dan skala produksi yang besar agar dapat memproduksi lebih efisien, sehingga sektor ini memerlukan investasi yang besar pula; pasokan bahan baku diperlukan dalam jangka panjang, sementara penggunaan bahan baku di dalam negeri sebagian besar masih ditujukan untuk pasar ekspor; pemain baru sulit bersaing di pasar global yang bersifat captive).

Industri Pengolah Hasil Pertanian, (permasalahan yang dihadapi antara lain kebutuhan domestik untuk produk olahan hasil pertanian (seperti CPO dan karet remah/crumb rubber) relatif kecil terhadap ketersediaan bahan baku, sehingga pengolahan harus berorientasi ekspor; sementara itu, pasar ekspor produk hilir lebih kompetitif karena sebagian besar dikuasai oleh perusahaan mapan, terintegrasi dan bersifat multinasional; negara importir mengenakan tarif lebih tinggi pada produk hasil industri untuk melindungi sektor industrinya; margin laba di sektor hilir umumnya lebih rendah dari margin laba di sektor hulu).

Industri Berbasis SDM dan Pasar Domestik, (permasalahan yang dihadapi antara lain kualitas SDM yang belum sesuai dengan kebutuhan industri; mesin dan alat produksi relatif tertinggal sehingga kurang produktif dan kurang mampu menciptakan produk bernilai tambah tinggi, kondisi ini disebabkan oleh rendahnya kemampuan *product development*; ketergantungan tinggi pada bahan baku dan bahan penolong impor).

Sebagai pusat gravitasi perekonomian global, Kawasan Timur Asia (termasuk Asia Tenggara) memiliki jumlah penduduk sekitar 50 persen dari penduduk dunia. Cina memiliki sekitar 1,3 miliar penduduk, India sekitar 1,2 miliar orang, dan ASEAN dihuni oleh sekitar 600 juta jiwa. Secara geografis, kedudukan Indonesia berada di tengah-tengah Kawasan Timur Asia yang mempunyai potensi ekonomi sangat besar. Dalam aspek perdagangan global, dewasa ini perdagangan *South to South*, termasuk transaksi antara India – Cina – Indonesia, menunjukkan peningkatan yang cepat. Sejak 2008, pertumbuhan ekspor negara berkembang yang didorong oleh permintaan negara berkembang lainnya meningkat sangat signifikan (kontribusinya mencapai 54 persen). Hal ini berbeda jauh dengan kondisi tahun 1998 yang kontribusinya hanya 12 persen. Pertumbuhan yang kuat dari Cina, baik ekspor maupun impor memberikan dampak yang sangat penting bagi perkembangan perdagangan regional dan global. Impor Cina meningkat tajam selama dan setelah krisis ekonomi global 2008. Di samping itu, konsumsi Cina yang besar dapat menyerap ekspor yang besar dari negara-negara di sekitarnya termasuk Indonesia.

Di Asia Tenggara, Indonesia adalah negara dengan luas kawasan terbesar, penduduk terbanyak dan sumber daya alam terkaya. Hal tersebut menempatkan Indonesia sebagai kekuatan utama negara-negara di Asia Tenggara. Di sisi lain, konsekuensi dari diimplementasikannya komunitas ekonomi ASEAN dan terdapatnya Asean – China Free Trade Area ACFTA mengharuskan Indonesia meningkatkan daya saingnya guna mendapatkan manfaat nyata dari adanya integrasi ekonomi tersebut. Oleh karena itu, percepatan transformasi ekonomi yang dirumuskan melalui Nawa Cita Jokowi – JK menjadi sangat penting dalam rangka memberikan daya dorong dan daya angkat bagi daya saing Indonesia.

Dengan melihat dinamika global yang terjadi serta memperhatikan potensi dan peluang keunggulan geografi dan sumber daya yang ada di Indonesia, serta mempertimbangkan prinsip pembangunan yang berkelanjutan, dalam kerangka Nawa Cita, Indonesia perlu memposisikan dirinya sebagai basis ketahanan pangan dunia, pusat pengolahan produk pertanian, perkebunan, perikanan, dan sumber daya mineral serta pusat mobilitas logistik global.

Nawa Cita berfokus pada 9 program yaitu *satu*, menghadirkan kembali negara untuk melindungi segenap bangsa dan memberikan rasa aman pada seluruh warga negara, melalui politik luar negeri bebas aktif, keamanan nasional yang terpercaya dan pembangunan pertahanan negara Tri Matra terpadu yang dilandasi kepentingan nasional dan memperkuat jati diri sebagai negara maritim. *Dua*, membuat pemerintah tidak absen dengan membangun tata kelola pemerintahan yang bersih, efektif, demokratis, dan terpercaya, dengan memberikan prioritas pada upaya memulihkan kepercayaan publik pada institusi-institusi demokrasi dengan melanjutkan konsolidasi demokrasi melalui reformasi sistem kepartaian, pemilu, dan lembaga perwakilan. *Tiga*, membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa dalam kerangka negara kesatuan. *Empat*, menolak negara lemah dengan melakukan reformasi sistem dan penegakan hukum yang bebas korupsi, bermartabat, dan terpercaya. *Lima*, meningkatkan kualitas hidup manusia Indonesia melalui peningkatan kualitas pendidikan dan pelatihan dengan program "Indonesia Pintar"; serta peningkatan kesejahteraan masyarakat dengan program "Indonesia Kerja" dan "Indonesia Sejahtera" dengan mendorong *land reform* dan program kepemilikan tanah seluas 9 hektar, program rumah kampung deret atau rumah susun murah yang disubsidi serta jaminan sosial untuk rakyat di tahun 2019. *Enam*, meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di pasar internasional sehingga bangsa Indonesia bisa maju dan bangkit bersama bangsa-bangsa Asia lainnya. *Tujuh*, mewujudkan kemandirian ekonomi dengan menggerakkan sektor-sektor strategis ekonomi domestik. *Delapan*, melakukan revolusi karakter bangsa melalui kebijakan penataan kembali kurikulum pendidikan nasional dengan mengedepankan aspek pendidikan kewarganegaraan, yang menempatkan secara proporsional aspek pendidikan, seperti pengajaran sejarah pembentukan bangsa, nilai-nilai patriotisme dan cinta Tanah Air, semangat bela negara dan budi pekerti di dalam kurikulum pendidikan Indonesia. *Sembilan*, memperteguh kebhinnekaan dan memperkuat restorasi sosial Indonesia melalui kebijakan memperkuat pendidikan kebhinnekaan dan menciptakan ruang-ruang dialog antarwarga.

Peran pertumbuhan sektor industri tersebut dapat tercapai apabila tercipta kondisi yang memungkinkan, yaitu tersedia infrastruktur pendukung produksi dan distribusi barang yang memadai, efektivitas pelayanan birokrasi dan kepastian regulasi, terdapat jaminan pasokan bahan baku dan sumber energi pada harga kompetitif, tersedia sumber daya manusia industri yang handal, peningkatan penggunaan teknologi, peningkatan akses pada pembiayaan investasi dan peningkatan akses ke pasar domestik dan ekspor.

Adapun strategi utama yang akan dilakukan untuk mempercepat pertumbuhan industri adalah *mendorong partisipasi dunia usaha dalam pembangunan infrastruktur, percepatan proses pengambilan keputusan pemerintah, melalui terobosan untuk memperpendek proses birokrasi dalam rangka mendukung realisasi investasi, reorientasi kebijakan ekspor bahan mentah dan sumber energi, dengan lebih memprioritaskan pemanfaatan bahan mentah dan sumber energi untuk memenuhi kebutuhan industri dalam negeri, mendorong peningkatan produktivitas dan daya saing melalui peremajaan mesin dan peralatan produksi serta peningkatan kualitas pekerja di sektor industri serta meningkatkan integrasi pasar domestik guna mendorong peningkatan efisiensi dan menghambat penetrasi produk impor.*

Kelima Strategi utama tersebut akan diimplementasikan kedalam 6 (enam) area kebijakan yaitu kebijakan pengamanan industri dalam negeri, melalui pemberlakuan bea masuk atas produk impor, pemberlakuan bea keluar atas ekspor bahan mentah dan sumber energi, serta penerapan standard produk industri, pembangunan infrastruktur, melalui pembangunan pembangkit tenaga listrik, serta sarana dan prasarana perhubungan, peningkatan kualitas pelayanan birokrasi, melalui penyederhanaan proses perizinan makin mudah dan murah, serta proses pemeriksaan barang di pelabuhan yang semakin cepat, penyempurnaan dan harmonisasi regulasi, melalui penerapan regulasi dan prosedur yang jelas untuk mengurangi biaya ketaatan (*cost of compliance*), serta meningkatkan konsistensi dan keselarasan antara peraturan pusat dan daerah, dan antar instansi, kebijakan fiskal, melalui pemberian potongan pajak dan/atau subsidi untuk menciptakan insentif investasi di sektor industri dan membangun sumber daya manusia industri, melalui pemberian insentif bagi pengembangan mutu oleh industri maupun terlibat langsung dalam pengembangan mutu sumber daya manusia industri.

Akselerasi industrialisasi memerlukan prioritas industri secara lebih tajam, untuk itu dilakukan penentuan prioritas industri yang didasarkan kepada pertimbangan ketersediaan bahan baku, kebutuhan pasar domestik dan penggunaan tenaga kerja dan cita-cita mengenai bangun industri nasional di masa depan (menjadi industri tangguh).

Berdasarkan pertimbangan tersebut, akselerasi industrialisasi 2012-2014 berfokus pada 15 (lima belas) subsektor industri yang tercakup kedalam 3 (tiga) kelompok besar yaitu *satu*, kelompok industri berbasis hasil tambang (yang meliputi industri konversi batubara, Industri pemurnian dan pengilangan minyak bumi, Industri kimia dasar termasuk petrokimia dan Industri logam dasar. *Dua*, kelompok industri berbasis hasil pertanian, yang meliputi Industri minyak dan lemak nabati, Industri gula berbasis tebu, Industri pengolahan kakao dan pembuatan coklat, Industri bubur kayu (pulp) dan kertas dan Industri barang dari karet). *Tiga*, kelompok industri berbasis sumber daya manusia dan pasar domestik, yang meliputi Industri tekstil dan pakaian jadi dan alas kaki, Industri mesin dan peralatan rumah tangga, Industri komponen elektronika dan telematika, Industri komponen dan aksesoris kendaraan dan komponen mesin kendaraan bermotor, Industri galangan kapal dan Industri furniture.

Kebijakan program prioritas litbang industri mengacu pada Undang Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian, Peraturan Pemerintah Nomor 14 tentang rencana Induk Pembangunan Industri Nasional (RIPIN) Tahun 2015-2035 dan Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2015 tentang Sumber Daya Industri, Peraturan Presiden Nomor 28 Tahun 2008 tentang Kebijakan Industri Nasional, serta Rencana Strategis Kemenperin dan BPPI Tahun 2015-2019. Atas dasar hasil analisis terhadap kebijakan yang diacu diatas, serta 3 (tiga) kriteria utama sebagai dasar pemilihan program dan tema litbang industri yaitu Substitusi Produk Impor, Peningkatan Nilai Tambah, dan Peningkatan Daya Saing Produk maka disusunlah kebijakan program prioritas litbang industri pada tahun 2012 untuk 4 komoditi yaitu Kakao, Kelapa Sawit, Karet dan Tekstil. Tahun 2013 litbang industri untuk *Coating Technology* dan Sektor Logam. Tahun 2014 program prioritas litbang industri sektor elektronika – panel surya. Tahun 2015 program prioritas litbang industri berbasis Biomassa dan seterusnya.

Penentuan Komoditi Prioritas

Nilai Tambah

Nilai tambah adalah suatu tambahan nilai input antara yang digunakan dalam proses menghasilkan barang/jasa. Penambahan nilai input antara ini terjadi karena input antara tersebut telah mengalami proses produksi yang mengubahnya menjadi barang yang nilainya lebih tinggi. Input antara sendiri mencakup nilai seluruh komoditi yang habis atau dianggap habis dalam suatu proses produksi seperti bahan baku, bahan bakar, pemakaian listrik dan sebagainya. Barang yang digunakan sebagai alat dalam suatu proses produksi dan umurnya kurang dari setahun dan habis dipakai dimasukkan sebagai input antara bukan barang modal.

Nilai tambah bisa berupa nilai tambah bruto maupun nilai tambah neto. Nilai tambah bruto dari suatu unit produksi dihitung dari output bruto atas harga produsen dikurangi input antara atas dasar harga pasar. Sedangkan nilai tambah neto atas harga pasar dihitung dari nilai tambah bruto atas harga pasar dikurangi pajak tak langsung dan penyusutan. Karena keterbatasan data penyusutan dan pajak tak-langsung, maka konsep nilai tambah yang digunakan dalam penghitungan ICOR biasanya adalah nilai tambah bruto atas dasar harga pasar.

Substitusi Impor

Penerapan strategi industrialisasi di negara-negara berkembang pada umumnya dimulai dengan industri substitusi impor. Strategi ini berorientasi pada penciptaan output untuk memenuhi pasar di dalam negeri, karena pasar luar negeri sudah dikuasai oleh negara-negara maju. Pelaksanaan strategi industrialisasi substitusi impor didasarkan pada pemikiran bahwa laju pertumbuhan ekonomi yang tinggi dapat dicapai dengan pengembangan industri di dalam negeri yang memproduksi barang-barang pengganti (substitusi) impor.

Penerapan strategi substitusi impor didasarkan pada alasan bahwa secara historis perdagangan berlangsung sebagai mekanisme ketimpangan internasional yang merugikan negara berkembang dan menguntungkan negara maju. Ketimpangan tersebut muncul karena semakin lebarnya nilai tukar perdagangan (term of trade = TOT) antara komoditas pertanian dari negara-negara berkembang dan komoditas industri dari negara-negara maju. Hal tersebut

diatasi dengan membangun industri substitusi impor yang diproteksi melalui fasilitas bea masuk terhadap bahan-bahan mentah dan barang-barang modal. Sebagai alasan utama penerapan strategi substitusi impor adalah untuk mencukupi kebutuhan domestik dalam jangka panjang dan menghemat devisa melalui penggantian barang-barang impor dengan produksi dalam negeri.

Salah satu mekanisme pokok dalam strategi substitusi impor adalah pemberlakuan tarif (berupa pajak atau bea masuk) untuk setiap produk impor atau kuota (pembatasan jumlah atau volume produk impor untuk jangka waktu tertentu). Tindakan inilah yang melandasi beroperasinya industrialisasi substitusi impor. Proteksi tarif terhadap produk-produk impor perlu diberlakukan demi memungkinkan perusahaan-perusahaan lokal membuat produk sejenis dengan biaya dan harga yang lebih murah. Dengan waktu dan proteksi yang memadai maka sektor-sektor infant industry tersebut pada akhirnya akan berkembang sehingga mampu bersaing dengan produk-produk sejenis buatan negara lain. Pada saat itulah tidak lagi diperlukan proteksi.

Pada puncaknya, seperti di Korea Selatan dan Taiwan, para produsen domestik tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan pasar domestik tanpa tarif, akan tetapi juga untuk ekspor ke pasar internasional. Hal ini bisa dilakukan karena mereka telah mampu menghasilkan produk tersebut dengan struktur biaya yang sangat murah sehingga harga yang ditawarkan sangat kompetitif dan mampu bersaing di pasar luar negeri. Bagi negara-negara berkembang, paling tidak secara teoretis, strategi industrialisasi substitusi impor merupakan sebagai syarat utama yang harus dipenuhi sebelum mereka mulai melaksanakan strategi industrialisasi promosi ekspor.

Atas dasar alasan inilah, dan beberapa alasan lain (misalnya keinginan untuk lebih mandiri di bidang industri manufaktur atau sekedar untuk menerapkan tarif demi meningkatkan pendapatan negara), maka banyak pemerintahan negara-negara dunia ketiga yang tertarik dan menerapkan strategi industrialisasi substitusi impor tersebut.

Salah satu ciri strategi industrialisasi substitusi impor yang dilakukan di negara-negara berkembang adalah bersifat padat modal, sehingga perannya dalam penyerapan tenaga kerja sangat rendah. Hal ini sebagai konsekuensi dari adanya distorsi dalam harga relatif faktor produksi, terutama faktor modal dan tenaga kerja, yang timbul akibat kebijakan pemberian fasilitas bea masuk dan perlindungan tarif terhadap faktor modal, sehingga membuat harga relatif faktor modal menjadi lebih murah dari harga relatif tenaga kerja.

Penerapan strategi industrialisasi substitusi impor di Indonesia dimulai hampir bersamaan dengan adanya lonjakan harga minyak bumi (oil-boom) pada tahun 1974. Strategi ini dimungkinkan oleh melimpahnya penerimaan devisa dari kenaikan harga minyak bumi. Pilihan strategi industrialisasi substitusi impor ditandai oleh pengembangan industri dasar besi dan baja, industri logam dasar bukan besi, industri barang dari logam, industri pengilangan minyak bumi dan industri semen. Pengembangan industri berat di bagian hulu yang disertai oleh pengembangan industri barang konsumsi berteknologi tinggi di bagian hilir pada periode berikutnya, seperti industri peralatan rumah tangga dan assembling kendaraan bermotor yang tidak efisien, sehingga harus didukung oleh penerapan kebijakan perdagangan luar negeri restriktif untuk memproteksi *infant industry*. Namun demikian, pada saat harga minyak bumi anjlok pada tahun 1982 dan jatuh pada tingkat yang sangat rendah pada tahun 1986, pemerintah melakukan reorientasi pengembangan industri dari substitusi impor ke promosi ekspor.

Daya Saing

Konsep daya saing berkaitan dengan aktivitas perekonomian. Konsep ini menjelaskan mengenai upaya peningkatan *bargaining position* dalam rangka memaksimalkan pencapaian tujuan suatu kelompok/individu terhadap tujuan kelompok/individu lain. Daya saing (*competitiveness*) adalah inti dari keberhasilan atau kegagalan perusahaan. Hal ini mengandung pengertian bahwa kegagalan tergantung pada keberanian perusahaan untuk bersaing, tidak mungkin keberhasilan bisa diperoleh". Daya saing menentukan ketepatan aktivitas perusahaan yang dapat menyokong kinerjanya, seperti inovasi, budaya kohesif atau pelaksanaan yang baik. Strategi bersaing adalah pencarian akan posisi bersaing (*bargaining position*) yang menguntungkan di dalam suatu persaingan industri. Strategi bersaing bertujuan untuk menegakkan posisi yang menguntungkan dan dapat dipertahankan terhadap kekuatan-kekuatan yang menentukan persaingan industri.

Keunggulan bersaing pada dasarnya berkembang dari nilai yang mampu diciptakan (*value added*) oleh sebuah perusahaan untuk pembelinya yang melebihi biaya perusahaan dalam menciptakannya. Nilai adalah apa yang pembeli bersedia bayar, dan nilai yang unggul berasal dari tawaran harga yang lebih rendah dari pada pesaing untuk

manfaat yang sepadan atau memberikan manfaat unik yang lebih daripada sekedar mengimbangi harga yang lebih tinggi. Ada dua jenis dasar keunggulan bersaing, yaitu keunggulan biaya rendah (*low cost*) dan *differentiation*. Semua keunggulan ini berasal dari struktur industri. Perusahaan yang berhasil dengan strategi biaya rendah memiliki kemampuan dalam mendesain produk dan pasar yang lebih efisien dibandingkan pesaing. Sedangkan *diferensiasi* adalah kemampuan untuk menghasilkan barang dan jasa dan memiliki nilai lebih (*superior value*) bagi pembeli dalam bentuk produk, sifat-sifat khusus, dan pelayanan lainnya.

Konsep daya saing pada tingkat nasional adalah produktivitas. Produktivitas adalah nilai output yang diproduksi oleh suatu tenaga kerja atau modal. Produktivitas adalah penentu utama dari standar hidup negara yang berjangka panjang. Produktivitas adalah akar penyebab pendapatan per kapita nasional. Daya saing diidentikkan dengan produktivitas atau tingkat output yang dihasilkan untuk setiap input yang digunakan. Terdapat empat faktor utama yang menentukan daya saing industri yaitu kondisi faktor sumberdaya, kondisi permintaan, kondisi industri terkait dan industri pendukung serta kondisi struktur, persaingan dan strategi perusahaan. Keempat atribut tersebut didukung oleh peranan pemerintah dan peranan kesempatan dalam meningkatkan keunggulan daya saing industri nasional, dan secara bersama-sama membentuk suatu sistem yang dikenal dengan *the national diamond*.

Kondisi Faktor Sumberdaya

Posisi suatu bangsa berdasarkan sumberdaya yang dimiliki merupakan faktor produksi yang diperlukan untuk bersaing dalam industri tertentu. Faktor produksi digolongkan kedalam lima kelompok 1) Sumber Daya Alam yang mempengaruhi daya saing nasional mencakup biaya, aksesibilitas, mutu dan ukuran lahan (lokasi), ketersediaan air, mineral, dan energi, sumberdaya pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan (termasuk perairan laut lainnya), peternakan, serta sumberdaya alam lainnya, baik yang dapat diperbaharui maupun yang tidak dapat diperbaharui. Begitu juga kondisi cuaca dan iklim, luas wilayah geografis, kondisi topografis, dan lain-lain. 2) Sumber Daya Manusia yang mempengaruhi daya saing industri nasional terdiri dari jumlah tenaga kerja yang tersedia, kemampuan manajerial dan keterampilan yang dimiliki, biaya tenaga kerja yang berlaku (tingkat upah), dan etika kerja (termasuk moral). 3) Sumber Daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), mencakup ketersediaan pengetahuan pasar, pengetahuan teknis, dan pengetahuan ilmiah yang menunjang dan diperlukan dalam memproduksi barang dan jasa. Begitu juga ketersediaan sumber-sumber pengetahuan dan teknologi, seperti perguruan tinggi, lembaga penelitian dan pengembangan, asosiasi pengusaha, asosiasi perdagangan, dan sumber pengetahuan dan teknologi lainnya. 4) Sumber Modal yang mempengaruhi daya saing nasional terdiri dari jumlah dan biaya (suku bunga) yang tersedia, jenis pembiayaan (sumber modal), aksesibilitas terhadap pembiayaan, kondisi lembaga pembiayaan dan perbankan, tingkat tabungan masyarakat, peraturan keuangan, kondisi moneter, fiskal, serta peraturan moneter dan fiskal. 5) Sumberdaya infrastruktur yang mempengaruhi daya saing nasional terdiri dari ketersediaan, jenis, mutu dan biaya penggunaan infrastruktur yang mempengaruhi persaingan. Termasuk sistem transportasi, komunikasi, pos, giro, pembayaran transfer dana, air bersih, energi listrik dan lain-lain.

Kondisi Permintaan

Kondisi permintaan dalam negeri merupakan faktor penentu daya saing industri, terutama mutu permintaan domestik. Mutu permintaan domestik merupakan sasaran pembelajaran perusahaan-perusahaan domestik untuk bersaing di pasar global. Mutu permintaan (persaingan yang ketat) di dalam negeri memberikan tantangan bagi setiap perusahaan untuk meningkatkan daya saingnya sebagai tanggapan terhadap mutu persaingan di pasar domestik. Ada tiga faktor kondisi permintaan yang mempengaruhi daya saing industri nasional yaitu 1) Komposisi Permintaan Domestik, sangat mempengaruhi daya saing industri nasional. Karakteristik tersebut meliputi *Pertama* struktur segmen permintaan domestik sangat mempengaruhi daya saing nasional. *Kedua* pengalaman dan selera pembeli yang tinggi akan meningkatkan tekanan kepada produsen untuk menghasilkan produk yang bermutu dan memenuhi standar yang tinggi yang mencakup standar mutu produk, *product features*, dan pelayanan. *Ketiga* antisipasi kebutuhan pembeli yang baik dari perusahaan dalam negeri merupakan suatu poin dalam memperoleh keunggulan bersaing. 2) Jumlah Permintaan dan Pola Pertumbuhan. Jumlah atau besarnya permintaan domestik mempengaruhi tingkat persaingan dalam negeri, terutama disebabkan oleh jumlah pembeli bebas, tingkat

pertumbuhan permintaan domestik, timbulnya permintaan baru dan kejenuhan permintaan lebih awal sebagai akibat perusahaan melakukan penetrasi lebih awal. Pasar domestik yang luas dapat diarahkan untuk mendapatkan keunggulan kompetitif dalam suatu industri. Hal ini dapat dilakukan jika industri dilakukan dalam skala ekonomis melalui adanya penanaman modal dengan membangun fasilitas skala besar, pengembangan teknologi dan peningkatan produktivitas. 3) Internasionalisasi Permintaan Domestik. Pembeli lokal yang merupakan pembeli dari luar negeri akan mendorong daya saing industri nasional, karena dapat membawa produk tersebut ke luar negeri. Konsumen yang memiliki mobilitas internasional tinggi dan sering mengunjungi Negara lain juga dapat mendorong meningkatnya daya saing produk negeri yang dikunjungi tersebut.

Industri Terkait dan Industri Pendukung

Keberadaan industri terkait dan industri pendukung yang telah memiliki daya saing global juga akan mempengaruhi daya saing industri utamanya. Industri hulu yang memiliki daya saing global akan memasok input bagi industri utama dengan harga yang lebih murah, mutu yang lebih baik, pelayanan yang cepat, pengiriman tepat waktu dan jumlah sesuai dengan kebutuhan industri utama, sehingga industri tersebut juga akan memiliki daya saing global yang tinggi. Begitu juga industri hilir yang menggunakan produk industri utama sebagai bahan bakunya. Apabila industri hilir memiliki daya saing global maka industri hilir tersebut dapat menarik industri hulunya untuk memperoleh daya saing global.

Struktur, Persaingan, dan Strategi Perusahaan

Struktur industri dan perusahaan juga menentukan daya saing yang dimiliki oleh perusahaan-perusahaan yang tercakup dalam industri tersebut. Struktur industri yang monopolistik kurang memiliki daya dorong untuk melakukan perbaikan-perbaikan serta inovasi-inovasi baru dibandingkan dengan struktur industri yang bersaing. Struktur perusahaan yang berada dalam industri sangat berpengaruh terhadap bagaimana perusahaan yang bersangkutan dikelola dan dikembangkan dalam suasana tekanan persaingan, baik domestik maupun internasional. Dengan demikian secara tidak langsung akan meningkatkan daya saing global industri yang bersangkutan. Derajat persaingan struktur pasar (*degree of competition of market share*) dipakai untuk menunjukkan sejauh mana perusahaan-perusahaan individual mempunyai kekuatan untuk mempengaruhi harga atau ketentuan-ketentuan lain dari produk yang dijual di pasar. Struktur pasar didefinisikan sebagai sifat-sifat organisasi pasar yang mempengaruhi perilaku dan keragaan perusahaan. Jumlah penjual dan keadaan produk (*nature of the product*) adalah dimensi-dimensi yang penting dari struktur pasar. Adapula dimensi lainnya adalah mudah atau sulitnya memasuki industri (hambatan masuk pasar), kemampuan perusahaan mempengaruhi permintaan melalui iklan, dan lain-lain. Beberapa struktur pasar yang ada antara lain pasar persaingan sempurna, pasar monopoli, pasar oligopoli, pasar monopsoni, dan pasar oligopsoni. Biasanya struktur pasar yang dihadapi suatu industri seperti monopoli dan oligopoli lebih ditentukan oleh kekuatan perusahaan dalam menguasai pangsa pasar yang ada, dibandingkan jumlah perusahaan yang bergerak dalam suatu industri.

Tingkat persaingan dalam industri merupakan salah satu faktor pendorong bagi perusahaan-perusahaan yang berkompetisi untuk terus melakukan inovasi. Keberadaan pesaing lokal yang handal dan kuat merupakan faktor penentu dan sebagai motor penggerak untuk memberikan tekanan pada perusahaan lain dalam meningkatkan daya saingnya. Perusahaan-perusahaan yang telah teruji pada persaingan ketat dalam industri nasional akan lebih mudah memenangkan persaingan internasional dibandingkan dengan perusahaan-perusahaan yang belum memiliki daya saing yang tingkat persaingannya rendah.

Dalam menjalankan suatu usaha, baik perusahaan yang berskala besar maupun perusahaan berskala kecil, dengan berjalannya waktu, pemilik atau manajer dipastikan mempunyai keinginan untuk mengembangkan usahanya ke dalam lingkup yang lebih besar. Untuk mengembangkan usaha, perlu strategi khusus yang terangkum dalam suatu strategi pengembangan usaha. Penyusunan suatu strategi diperlukan perencanaan yang matang dengan mempertimbangkan semua faktor yang berpengaruh terhadap organisasi atau perusahaan tersebut.

Peran Pemerintah

Peran pemerintah sebenarnya tidak berpengaruh langsung terhadap upaya peningkatan daya saing global, tetapi berpengaruh terhadap faktor-faktor penentu daya saing global. Perusahaan-perusahaan yang berada dalam industri yang mampu menciptakan daya saing global secara langsung. Peran pemerintah merupakan fasilitator bagi upaya untuk mendorong perusahaan-perusahaan dalam industri agar senantiasa melakukan perbaikan dan meningkatkan daya saingnya. Pemerintah dapat mempengaruhi aksesibilitas pelaku-pelaku industri terhadap berbagai sumberdaya melalui kebijakan-kebijakannya, seperti sumberdaya alam, tenaga kerja, pembentukan modal, sumberdaya ilmu pengetahuan, dan teknologi serta informasi. Pemerintah juga dapat mendorong peningkatan daya saing melalui penetapan standar produk nasional, standar upah tenaga kerja minimum, dan berbagai kebijakan terkait lainnya. Pemerintah dapat mempengaruhi kondisi permintaan domestik, baik secara langsung melalui kebijakan moneter dan fiskal yang dikeluarkannya maupun secara langsung melalui perannya sebagai pembeli produk dan jasa. Kebijakan penerapan bea keluar dan bea masuk, tarif pajak, dan lain-lainnya yang juga menunjukkan terdapat peran tidak langsung dari pemerintah dalam meningkatkan daya saing global. Pemerintah dapat mempengaruhi tingkat daya saing melalui kebijakan yang memperlemah faktor penentu daya saing industri, tetapi pemerintah tidak dapat secara langsung menciptakan daya saing global adalah memfasilitasi lingkungan industri yang mampu memperbaiki kondisi faktor penentu daya saing, sehingga perusahaan-perusahaan yang berada dalam industri mampu mendayagunakan faktor-faktor penentu tersebut secara efektif dan efisien.

Peran Kesempatan

Peran kesempatan merupakan faktor yang berada diluar kendali perusahaan atau pemerintah, tetapi dapat meningkatkan daya saing global industry nasional. Beberapa kesempatan yang dapat mempengaruhi naiknya daya saing global industri nasional adalah penemuan baru yang murni, biaya perusahaan yang tidak berlanjut (misalnya terjadi perubahan harga minyak atau depresiasi mata uang), meningkatkan permintaan produk industri yang bersangkutan lebih tinggi dari peningkatan pasokan, politik yang diambil oleh negara lain serta berbagai faktor kesempatan lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Peningkatan daya saing industry nasional dapat dilakukan melalui kegiatan litbangyasa yaitu melalui penciptaan dan pengembangan inovasi dan teknologi, selain dengan pemberian insentif (adanya kemudahan perizinan, penerapan kebijakan fiskal *tax holiday*, *tax allowance*, *tax deduction*, dan kebijakan non-fiskal seperti penerapan standard wajib, *anti-dumping*, *safe guard*, Peningkatan Penggunaan Produk Dalam Negeri/P3DN), kesiapan menghadapi revolusi industry baru Industri 4,0 dan pemanfaatan teknologi efisien. Perkembangan industry nasional saat ini menghadapi beberapa permasalahan seperti permasalahan terhadap idustri berbasis hasil tambang, permasalahan industry berbasis hasil pertanian, permasalahan industry berbasis SDM dan pasar domestik. Indonesia berpeluang besar untuk menjadi negara industri maju, karena memiliki sumberdaya alam yang besar (sumberdaya hutan, laut, energi, mineral, dsb), jumlah penduduk yang besar, letak pada kawasan ekonomi yang tumbuh pesat, adanya dukungan investasi, infrastruktur dan teknologi. Pembangunan industry nasional diakselerasi dengan berpedoman pada Undang Undang Perindustrian, Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional (RIPIN) dan penentuan komoditas prioritas. Dasar untuk penentuan komoditas prioritas adalah terciptanya nilai tambah, pengembangan industry substitusi impor dan peningkatan daya saing industri. Upaya peningkatan daya saing industry dilakukan dengan berlandaskan atas potensi SDA, kondisi permintaan, industry terkait dan pendukung, struktur persaingan dan strategi pemasaran. Percepatan pembangunan industri juga dipengaruhi oleh adanya peran pemerintah dan keahlian dalam pemanfaatan kesempatan (peran kesempatan).

Saran

Guna percepatan pembangunan industri yang berdaya saing maka hal yang dapat dilakukan adalah memperkuat fundamental struktur pembangunan industri yaitu terciptanya kemandirian inovasi dan teknologi hasil litbangyasa industri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 1988. *Technology Atlas Project, A Framework for Technology for Development*. ESCAP United Nations : Bangalore, India.
2. Anonim. 2018. Fasilitas Tax Holiday Kian Menarik. Media Industri. Industrialisasi Menuju Kehidupan yang Lebih Baik. Edisi Februari 2018. Hal. 14-15. Jakarta.
3. Anonim. 2018. Peta Jalan Making Indonesia 4,0. Media Industri. Industrialisasi Menuju Kehidupan yang Lebih Baik. Edisi Februari 2018. Hal. 16-17. Jakarta.
4. Alkadri, dkk. 1999. *Manajemen Teknologi Untuk Pengembangan Wilayah*. Pusat Pengkajian Kebijakan Teknologi Pengembangan Wilayah, BPPT : Jakarta.
5. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri (BPPI). 2016. Panduan Litbangyasa Industri. Jakarta.
6. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri (BPPI). Indonesia's Fourth Industrial Revolution, Making Indonesia 4,0. Makalah disampaikan pada acara Innofest 24-27 Juli 2018 di Jakarta.
7. Biro Hukum dan Organisasi Kementerian Riset, Teknologi dan Perguruan Tinggi. 2018. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Perguruan Tinggi RI Nomor 20 Tahun 2018 tentang Penelitian. Jakarta.
8. Dewan Riset Nasional. 2012. Mainstreaming Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Pembangunan Nasional, Mendukung MP3EI, Pengembangan Industri Strategis dan Pembangunan Inklusif. Jakarta.
9. Chairuman, D. Mutiara. 2000. *Analisis Tingkat Penguasaan Teknologi Melalui Pengkajian Komponen Teknologi Pada Industri Pengolahan Kayu Lapis (Plywood) di PT. Daya Sakti Unggul Corporation, Tbk*. Tesis, Program Studi Magister Manajemen Agribisnis Program Pascasarjana IPB, Bogor.
10. Joharman, Tomando. 2010. *Kajian Manajemen Teknologi Produk Pestisida Pada PT. Dharma Guna Wibawa Chemicals*. Tesis, Program Studi Magister Manajemen Agribisnis Program Pascasarjana IPB, Bogor.
11. Kuncoro. M. 2007. *Ekonomika Industri Indonesia. Menuju Negara Industri Baru 2030*. Penerbit Andi. Yogyakarta
12. Mulyadi. D. 2012. *Manajemen Perwilayah Industri*. Penerbit Leuser Cipta Pustaka. Jakarta
13. Pusat Komunikasi Publik. Kementerian Perindustrian RI. Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional 2015-2035. Jakarta
14. Pitono, Djoko, dkk. 1994. *Atlas Teknologi dan Penerapannya Pada Sepuluh Industri Strategis*. Pusat Analisa Perkembangan IPTEK, LIPI ; Jakarta.
15. Rahmat F. 2018. RIRN Dorong Pembangunan Ekonomi Berbasis Pengetahuan di Era Revolusi Industri 4.0. Majalah Ilmiah Menawan, Mewadahi Naluri Ilmuwan. Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan. Jakarta.
16. Ramanathan, K. 1993. *Science and Technology Management Information System (STMIS)*. Pusat Analisa Perkembangan IPTEK, LIPI ; Jakarta.
17. Sadjuga. 2018. Strategi Pemerintah dalam Peningkatan Kekayaan Intelektual. Majalah Ilmiah Menawan, Mewadahi Naluri Ilmuwan. Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan. Jakarta.
18. Said, E. Gumbira. 2001. *Manajemen Teknologi Agribisnis*. PT. Ghalia Indonesia dan MMA – IPB : Bogor.
19. Sitohang, dkk. 2013. Panduan Teknis Pengukuran Tingkat Kesiapterapan Teknologi Hasil Litbang Industri. Badan Pengkajian Kebijakan Iklim dan Mutu Industri. Kementerian Perindustrian RI. Jakarta
20. Shemberg, Cooperation. 2003. *Production / Process*. www.shemberg.com.ph. Diakses bulan September 2011.
21. Undang Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2014 Tentang Perindustrian.
22. Visvanathan. 2006. *Seafood Processing*. School of Environment, Resource and Development, AIT, Thailand : Bangkok.