



Pemberdayaan Industri dan Pengembangan Teknologi Penerbangan Nasional

Industry Empowerment and Development of National Aviation Technology

Harry Muhammad

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha no. 10, Bandung
email: harryM@gmail.com

INFO ARTIKEL

Histori Artikel:

Diterima: 7 April 2014

Direvisi: 23 Juni 2014

Disetujui: 24 Juni 2014

Keywords:

aviation, technology,
economic potential, local
industry

Kata kunci:

penerbangan,
pengembangan teknologi,
potensi ekonomi, pemetaan
industri lokal

ABSTRACT / ABSTRAK

Development of Indonesian aerospace industry into the determination of urgency Empowerment Government Regulation of Industry and Technology Development. In this research, an analysis of the potential economic value and mapping of potential national (local industry) in order to meet airport facilities and air navigation. Mapping the potential of the local industry is important to know the strength and weakness of local industry. From these information it is expected that the government can formulate a roadmap and action plan that can protect local industry when the products have been used. In addition, how can stimulate the local industry to participate and meet the needs of facilities that still have to be imported from abroad.

Pengembangan industri kedirgantaraan Indonesia menjadi urgensi penetapan Peraturan Pemerintah tentang Pemberdayaan Industri dan Pengembangan Teknologi Penerbangan. Untuk menjawab tantangan dalam pengembangan industri dirgantara nasional tersebut, diperlukan dukungan regulasi dan kebijakan pemerintah. Dalam penelitian ini dilakukan analisa mengenai potensi nilai ekonomi (skala ke-ekonomian) dan pemetaan potensi nasional (industri lokal) dalam rangka pemenuhan fasilitas bandar udara dan navigasi penerbangan. Pemetaan potensi industri lokal penting untuk diketahui agar pemerintah dapat mengetahui gambaran fasilitas apa saja yang bisa disuplai dari dalam negeri dan fasilitas apa saja yang masih bergantung pada pihak luar negeri. Dari gambaran ini diharapkan pemerintah dapat menyusun roadmap dan rencana aksi yang dapat melindungi pengusaha lokal bila produk yang dihasilkan telah dapat digunakan. Selain itu juga bagaimana caranya dapat merangsang pihak industri lokal dapat turut serta memenuhi kebutuhan fasilitas yang selama ini masih harus didatangkan dari luar negeri.

PENDAHULUAN

Pada kondisi geografis yang sukar terhubung dengan moda angkutan darat dan laut, maka satu-satunya moda angkutan yang dapat melayani daerah tersebut adalah moda angkutan udara apabila daerah tersebut memiliki prasarana angkutan udara atau akan dipersiapkan kebutuhan prasarana tersebut. Pemilihan moda transportasi merupakan suatu alternatif dalam upaya memperlancar arus manusia, barang dan informasi dari suatu daerah atau wilayah ke daerah atau wilayah lain. Moda angkutan udara merupakan salah satu kebutuhan akan moda transportasi terkait dengan aspek guna waktu (time utility) sebagai sarana perpindahan manusia, barang dan informasi pada suatu daerah atau wilayah ke daerah atau wilayah lain. Terselenggaranya angkutan udara perintis merupakan tugas pemerintah dengan pertimbangan bahwa penyelenggaraan angkutan udara pada rute tersebut secara ekonomi belum menguntungkan sehingga dalam pelaksanaan angkutan udara perintis yang dilakukan oleh operator nasional akan memperoleh kompensasi berupa subsidi untuk menjamin kelangsungan pelayanan angkutan udara perintis. Tantangan Utama yang dihadapi industri dirgantara Nasional adalah sebagai berikut:

1. Pasar untuk produk kelas feeder (19 penumpang) dan commuter regional (30 sampai 50 penumpang) sangat besar. Hampir seluruh industri penerbangan dunia berkompetisi merebut pasar Indonesia;
2. Bahan produk pesawat yang dimiliki industri Indonesia, merupakan bahan produk era 1970-an dan 1980-an dan hingga saat ini belum ada produk pengganti;
3. Rendahnya komitmen penggunaan produk dalam negeri;
4. Tidak memiliki fasilitas customer financing dan leasing seperti industri pesawat terbang lainnya;
5. Pertumbuhan penumpang dan barang terus meningkat, sementara laju

angka kecelakaan pesawat terbang di Indonesia masih tinggi;

6. Pesawat di Indonesia rata-rata telah berusia diatas 20 tahun.

Untuk menjawab tantangan dalam pengembangan industri dirgantara nasional tersebut, diperlukan dukungan regulasi dan kebijakan sebagai berikut:

1. Mengembangkan standardisasi dan komponen penerbangan dengan menggunakan sebanyak-banyaknya muatan lokal dan alih teknologi;
2. Mengembangkan industri bahan baku dan komponen untuk mendukung industri dirgantara;
3. Mengembangkan dan memproduksi pesawat penumpang terutama berkapasitas dibawah 100 penumpang;
4. Memberikan kemudahan fasilitas pembiayaan dan perpajakan;
5. Memfasilitasi kerja sama dengan industri sejenis dan/atau pasar pengguna di dalam dan luar negeri;
6. Memberikan dukungan pembiayaan dari APBN, APBD dan perbankan dalam negeri dalam pengadaan pesawat produksi nasional;
7. Kontrak multiyears dapat dimanfaatkan para operator penerbangan perintis untuk membeli pesawat berkapasitas 19 penumpang;
8. Menetapkan kawasan industri penerbangan terpadu.

Maksud studi adalah membuat laporan studi pemberdayaan industri dan pengembangan teknologi penerbangan dalam negeri guna mendukung pertumbuhan jasa industri penerbangan. Sedangkan tujuan studi adalah menyusun rencana strategis dalam upaya pengembangan pemberdayaan industri dan teknologi penerbangan dalam negeri.

TINJAUAN PUSTAKA

PT. Dirgantara Indonesia

Awal mula aktivitas kedirgantaraan di Indonesia dimulai sejak tahun 1946 yang dimotori oleh Biro Rencana dan Konstruksi Pesawat TNI AU yang berpusat di Lanud Andir (bandara

Husein Sastranegara) Bandung. Hasil rancang bangunnya adalah pesawat layang jenis Zogling, Nurtanio Wiweko Glider (NWG) dan Wiweko Experimental Lightplane (WEL).

Pada tahun 1986, PT. Industri Pesawat Terbang Nurtanio secara resmi berubah nama menjadi PT. Industri Pesawat Terbang Nusantara (PT. IPTN). Pada tahun 1986 ini pula pesawat terbang CN235 produksi serial yang pertama secara resmi digunakan oleh Merpati Nusantara Airlines.

Setelah keberhasilan tersebut, PT. IPTN terus mengembangkan sayapnya baik secara kemampuan teknologi maupun bisnis dan pemasaran. PT. IPTN melakukan kerjasama dengan industri-industri penerbangan terkemuka dunia antar lain Boeing, General Dynamic, Airbus, Fokker, Aerospatiale, Bell Helicopter Textron, Mitsubishi Heavy Industri, Pratt & Whitney, dan lain-lain. Selain itu juga dikembangkan teknologi penunjang alat utama sistem pertahanan nasional (alutsista) yaitu roket FFAR 2,75" (lisensi dari Forges de Zeebrugge (FZZ) Belgia) dan peluncur peluru kendali dari kapal selam SUT-Torpedo (lisensi dari Jerman Barat).

Pada tahun 1995, keberhasilan puncak PT. IPTN dalam usaha penguasaan teknologi dirgantara dicapai dengan keberhasilan rancang bangun pesawat turboprop N250 dan dimulainya studi awal untuk membuat pesawat jet komersial N2130. Pesawat terbang N250 dirancang untuk menggantikan dominasi pesawat Fokker dan DC-8.

Pada tahun 1996, prototipe kedua dari N250 bernama Krincing Wesi berhasil mengudara dengan sukses. Krincing Wesi merupakan pesawat dengan tipe N250-100 (stretch version dari N250 versi awal). Berbagai keberhasilan N250 tersebut menimbulkan berbagai pernyataan keinginan membeli dari operator penerbangan di dalam dan luar negeri. Sebagai antisipasi kelancaran suplai material dan kemungkinan pemasaran di luar negeri, PT. IPTN membentuk anak

perusahaan Indonesian North America (INA) di Seattle, Amerika Serikat, dan IPTN Europe (Ieu) di Hamburg, Jerman. Selain itu juga dilakukan kerjasama dengan beberapa perusahaan untuk melakukan perakitan di negara-negara bagian Amerika.

Pada tahun 1998, terjadi krisis moneter yang berimbas terhadap kebijakan pemerintah dalam arah pengembangan industri strategis, salah satunya PT. IPTN. Pemerintah menghentikan subsidi untuk pengembanganteknologi dirgantara yang sedang dilaksanakan. Penghentian subsidi, kondisi politis yang kurang mendukung, serta kesulitan finansial yang mendera PT. IPTN saat itu berakibat dilakukannya re-strukturisasi PT.IPTN melalui penataan ulang postur sumber daya manusia yang dibutuhkan serta re-vitalisasi orientasi bisnis yaitu dengan berfokus pada pemasaran CN235.

Pada tahun 2011, PT. DI telah disertakan dalam pekerjaan rancang bangun oleh Airbus Industries dalam proyek pesawat komersil berbadan lebar untuk masa depan, Airbus A350. Pada tahun itu juga telah ditandatangani MoU (Memorandum of Understanding) antara PTDI dengan PT Merpati Nusantara (Persero) untuk pembelian 20 unit pesawat NC212-400. PT. DI juga menandatangani nota kesepahaman pembelian 20 unit pesawat N219 dengan PT NBA yang meski menghasilkan pesawat kelas kecil tetapi punya arti strategis, baik bagi kepentingan negara 17.000 pulau ini, maupun bagi PT. DI. Selain itu PT. DI turun serta berperan sebagai pembuat tunggal komponen penting sayap A380, pesawat komersil bertingkat dua dan terbesar dunia sekarang ini. Catatan keberhasilan ini berlanjut dengan telah diselesaikannya beberapa unit pesanan helikopter NBell412 versi militer untuk TNI AD dan TNI AL. PT. DI juga melakukan kerjasama jangka panjang untuk membangun pusat unggul bidang pertahanan dan dirgantara bersama NSI (Nusantara

Secom Interface) dan *Dassault Systems* Perancis. Juga didapatkan kontrak pembelian beberapa unit CN235 oleh TNI AL, CN235 MPA yang telah diserahkan kepada TNI AU dan penyerahan CN235-220 AT VIP ke Senegal Air Force. PT. DI juga bekerjasama dengan Iberia Maintenance Spanyol dalam bidang perawatan, pemeliharaan dan operasi serta pekerjaan - pekerjaan komponen pesanan Boeing untuk B777 and B787. PTDI cukup memiliki pengalaman dalam memproduksi pesawat udara dengan kapasitas di bawah 50 penumpang.

Berdasarkan World Market Outlook dan analisa PTDI, kebutuhan terhadap pesawat penumpang sipil kapasitas 12-19 penumpang pada periode 2005-2025, khususnya area Asia Pasifik, dapat dilihat pada tabel 1.

Dari tabel 1 diketahui bahwa Indonesia membutuhkan sekitar 97 pesawat penumpang sipil dengan kapasitas 12-19 penumpang. Rincian kebutuhan untuk tiap lokasi/daerah di Indonesia adalah sebagai berikut: Sumatera (16 pesawat), Jawa (12 pesawat), Kalimantan (12 pesawat), Sulawesi (9 pesawat), Bali/Nusa Tenggara (12 pesawat), Maluku (12 pesawat), dan Papua (24 pesawat). PT Dirgantara Indonesia telah melaksanakan program pengembangan dan produksi pesawat udara N219 untuk menjawab kebutuhan akan pesawat udara dengan kapasitas 12-19 penumpang ini. Untuk mendukung keberhasilan program ini, telah diusulkan sinergi kompetensi dari beberapa stakeholder sebagai berikut.

Tabel 1. World Market Outlook – Asia Pasifik untuk pesawat udara kapasitas 12-19 penumpang

Negara	Kebutuhan	Negara	Kebutuhan	Negara	Kebutuhan
Indonesia	97	Jepang	14	China	6
Malaysia	25	New Zealand	69	Fiji	14
Filipina	26	India	19	Papua NG	52
Thailand	5	Maldives	44	Taiwan	5
Australia	142	Nepal	31		
Jumlah			549		

Sumber: PT. Dirgantara Indonesia

Tabel 2. Sinergi Kompetensi Stakeholder

No	Instansi	Peran dalam program N219
1	Kementerian BUMN	Mendorong pembelian pesawat N219 oleh airlines dilingkungan BUMN dan BUMD. Memberikan fasilitas instrumen pembiayaan untuk penjualan pesawat N219.
2	BPPT	Pengujian N219 dalam aerodinamika dan struktur
3	BPPT/LAPAN/RISTEK	Membangun design center (R & D) pengembangan N219
4	Kementerian Perindustrian	Mengembangkan industri pendukung dan menciptakan cluster industri dalam produksi N219
5	Kementerian Perhubungan	Penerbitan <i>type certificate & production certificate</i>
6	BAPPENAS	Memfasilitasi pembiayaan bagi pengembangan pesawat N219.
7	PT. Dirgantara Indonesia	Melakukan engineering development, membuat prototype, melakukan test dan sertifikasi, serta produksi dan pemeliharaan pesawat

Sumber: PT. Dirgantara Indonesia

PTDI telah membuat target bahwa pada saat awal masuk ke pasar, N219 akan memiliki tingkat kandungan dalam negeri (TKDN) minimal sebesar 40% dan akan ditingkatkan menjadi 60% dalam jangka 5 tahun kemudian. Hal ini dilakukan untuk dapat menguasai pasar domestik karena besaran TKDN sebesar minimal 40% ini menyesuaikan dengan Permen No 11/M-IND/PER/3/2006 tentang Penggunaan Produksi Dalam Negeri.

Melihat potensi industri di Indonesia, PTDI memandang perlu untuk melakukan pembinaan terkait pengembangan dan pelatihan tenaga kerja serta peluang untuk menjadi suplier terkait produk yang dihasilkan oleh PTDI. Dari analisis yang pernah dilakukan, industri pendukung di dalam negeri yang siap dikembangkan dalam jangka waktu 10 tahun yang akan datang dapat dilihat pada tabel 2.

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa pengembangan industri pendukung dalam jangka pendek dilakukan terkait bahan/barang yang tidak terlalu berdampak pada aspek keselamatan operasi penerbangan (sebagian besar ditujukan untuk bagian interior).

Berdasarkan persyaratan yang berlaku di PTDI, penggunaan bahan baku dan/atau part standar harus memenuhi dua syarat sebagai berikut :

- a. Raw material dan/atau part standar sudah dinyatakan qualified dan masuk di dalam QPL (Qualified Product List;
- b. Pihak manufaktur/vendor/suplier sudah dinyatakan qualified dan masuk

di dalam QSL (Qualified Supplier List).

Untuk dapat masuk menjadi QSL, maka suatu bahan baku dan/atau part standar harus melakukan proses kualifikasi produk melalui salah satu dari ketiga cara berikut:

- a. melalui endorsment of international QPL, misalnya MIL Standard, SAE Aerospace Standar);
- b. melalui valid data base substantion of internasional spesification;
- c. melalui complete qualification test.

PT. LEN Industri

Didirikan sejak tahun 1965, LEN (Lembaga Elektronika Nasional) kemudian bertransformasi menjadi sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) pada tahun 1991. Sejak saat itu, Len bukan lagi merupakan kepanjangan dari Lembaga Elektronika Nasional (LEN), tetapi telah menjadi sebuah entitas bisnis profesional dengan nama PT Len Industri. Saat ini Len berada di bawah koordinasi Kementrian Negara BUMN. Selama ini, Len telah mengembangkan bisnis dan produk-produk dalam bidang elektronika untuk industri dan prasarana, serta telah menunjukkan pengalaman dalam bidang:

- a. Broadcasting, selama lebih dari 30 tahun, dengan ratusan Pemancar TV dan Radio yang telah terpasang di berbagai wilayah di Indonesia.
- b. Jaringan infrastruktur telekomunikasi yang telah terentang baik di kota besar maupun daerah terpencil.
- c. Elektronika untuk pertahanan, baik darat, laut, maupun udara.

Tabel 2. Rencana pengembangan industri pendukung PTDI

Pengembangan Industri Pendukung Dalam Jangka Pendek (1-5 tahun)		Pengembangan Industri Pendukung Dalam Jangka Pendek (5-10 tahun)	
Industri Hulu	Industri Suplier/Vendor	Industri Hulu	Industri Suplier/Vendor
1. Acrylic/glass	1. Machining part	1. Alluminum alloy	1. Avionic
2. Tekstil	2. Sheet metal part	2. Prepreg/Composite/ Fiber	2. Main landing gear
3. Karpet	3. Radome	3. Titanium	3. Forging part
4. Decorative Laminate	4. Cabin window	4. Paint	4. Engine
5. Plastic	5. Rubber part	5. Chemical	5. Wind shield
6. Karet	(rubber seal, rubber damper)		6. Radar
7. Baja, Steel untuk Tool dan Jig	6. Interior part (seat, galey, lavatory)		7 Corrosion protection
	7. Piping dan welding part		

Sumber: PT. Dirgantara Indonesia

- d. Sistem Persinyalan Kereta Api di berbagai jalur kereta api di Pulau Jawa dan Sumatera.
- e. Sistem Elektronika Daya untuk kereta api listrik.
- f. Pembangkit Listrik Tenaga Surya.

Sampai saat ini, posisi PT. Len Industri dalam industri dirgantara nasional adalah sebagai perusahaan EPC (*Engineering, Procurement & Construction*) terkait beberapa fasilitas di bandar udara dan institusi pendidikan penerbangan, antara lain : peralatan bandar udara misalnya lighting, peralatan navigasi penerbangan misalnya VOR dan DME, Radar, serta simulator pesawat terbang.

Beberapa kendala terkait pengembangan produk di atas antara lain masih terbatasnya jaringan pemasaran serta transfer teknologi yang rendah dari vendor peralatan tersebut. Selain itu, berdasarkan pengalaman yang ada terkait produk di industri transportasi yang lain (perkeretaapian), dibutuhkan waktu yang cukup lama (puluhan tahun) untuk dapat menghasilkan produk lokal sendiri yang bersertifikasi dan aman untuk digunakan.

Pengembangan Industri Manufaktur Pesawat Udara

Industri kedirgantaraan berdasarkan perspektif industri manufaktur, dimana pesawat terbang merupakan industri inti, dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelompok, yaitu industri hulu, industri antara, dan industri hilir.

1. Industri Hulu

Industri hulu didefinisikan sebagai industri yang memasok bahan baku material [raw material] pesawat terbang. Secara umum, material untuk pembuatan komponen pesawat terbang dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Aluminum Alloy

Digunakan sebagai struktur pesawat (airframe structure) dimana keunggulan metal ini, jika digunakan dengan tepat, adalah mudah dalam manufacturing, memiliki high

strength yang tinggi, fatigue life yang panjang dan ketahanan korosi yang baik. Penggunaan di dalam pesawat diantaranya untuk komponen skin yang membutuhkan fatigue strength yang tinggi (seperti wing lower skin, digunakan 2024-T3), Lower wing stringer (2024-T4 extrusions), Untuk komponen skin yang membutuhkan static strength yang tinggi (seperti wing upper skin, digunakan clad 7075-T6 plate), Upper wing stringer (7075-T6 extrusions), Major fuselage frame (7075-T73 plate), Sheet metal fuselage frame (clad 2014-T6), Machined structural components (7075-T73 plate), Main landing gear frame (7175-T736 die forging), dan Semi-structural machining (6061-T6 plate).

b. Steel Alloy

Material ini dipilih untuk komponen dimana faktor kekuatan material dan compactness-nya sangat penting. Penggunaan diantaranya untuk Flap track support (Stainless steel), Main/Nose Landing gear (300 M heat treated sampai 260 Ksi), Small steel parts (SAE 4340 heat treated sampai 160 Ksi).

c. Titanium : Material ini dipilih untuk engine nacelle, yang merupakan fire zone pesawat.

d. Fiber Reinforced Plastic, terutama jenis Kevlar 49

Material ini digunakan untuk nose avionics compartment shell (dalam bentuk simple laminate), cabin ceilings, walls, overhead bins dan cabin floor (dalam bentuk skin laminate yang melapisi sandwich structure dengan Nomex honeycomb didalamnya sebagai core). Untuk daerah struktur yang tidak memiliki konsentrasi tegangan yang tinggi jenis sambungan Metal-to-metal bonding digunakan untuk menyambung skin-stringer dan skin-doubler plates. Jenis adhesive yang digunakan adalah AF330 yang diproduksi 3M Company. Sistem nitrile phonolic ini di "cured" pada

suhu 3500 untuk berubah menjadi EC1593 corrosion resistant primer. Lapisan ini dioleskan pada kedua permukaan yang akan disambung disusul dengan AF30 adhesive film sebelum kedua permukaan tersebut direkatkan.

Rubber : Material ini dipergunakan untuk seal atau filler sebagai peredam jika terjadi getaran (fibrasi) yang tidak diinginkan.

Textile : Material ini dipergunakan untuk bahan interior, seperti jok dan beberapa accessories dalam kabin pesawat.

Glass : Material ini dipergunakan pada komponen lampu, panel dan jedela tembus pandang dan beberapa accessories dalam kabin pesawat.

Plastik : Material ini dipergunakan pada komponen interior seperti pada panel dan accessories dalam kabin pesawat.

e. *Chemical*

Material ini dipergunakan sebagai bahan baku proses produksi misalnya pada proses surface treatment, chemical milling, painting, dll. Untuk meningkatkan kualitas material, proteksi dan estetika.

Persoalan utama yang harus dihadapi berkeenaan dengan industri hulu ini adalah, hingga saat ini belum ada satupun industri nasional yang memenuhi standar mutu sebagai pemasok bahan baku pembuatan komponen pesawat terbang. Industri hulu yang ada baru bisa menghasilkan material-material umum yang hanya dapat dipergunakan sebagai bahan baku pembuatan material untuk konstruksi bangunan yang memiliki tingkat resiko jauh di bawah standar mutu untuk material pesawat terbang.

2. Industri Antara

Salah satu trend industri manufaktur global saat ini adalah fokus pada integrasi pesawat (aircraft integration). Dalam arti, industri manufaktur pesawat hanya fokus pada produk akhir (pesawat terbang) sementara industri non core

business termasuk komponen Tier II s.d Tier IV di outsource kepada industri rantai pasok yang ada. Dengan demikian kelompok industri antara dalam industri manufaktur pesawat terbang dapat didefinisikan sebagai kelompok industri rantai pasok, antara lain meliputi: Industri Detail Part Manufacturing, Industri Component Manufacturing, Industri Tool, Jig, Casting and Mold, Industri Engine Component, Industri Propulsion System, Industri Interior & Cabin System, Industri Environmental Control System, Industri Fuel System, Industri Landing Gear System, Industri Hydraulic System, Industri Electronic System, Industri Electric and Electronic Component Part, dan Industri NAV COM & Mission System.

Kondisi Industri antara di Indonesia, tidak jauh berbeda dengan industri hulu, industri antara yang ada tidak banyak yang dapat men-supply industri hilir, kalau pun ada hanya sebatas komponen yang tidak melekat langsung pada struktur utama pesawat, misalnya industri tool dan jig, molding and casting. Hal ini disebabkan oleh industry - indutri yang ada tidak mengikuti standar mutu produk yang berlaku di dalam industry dirgantara. Salah satu standar mutu yang berlaku di dalam industri dirgantara adalah AS9100 Beberapa standard yang merupakan paket persyaratan manajemen mutu internasional ini adalah 9100 - Quality Management System for Aerospace Manufactures, 9102 - First Article Inspection, 9103 - Management of Key Characteristics, 9104 - Requirements for Registration of Aerospace Quality Management Systems, 9110 - Quality Management System for Aerospace Repair Stations, 9120 - Quality Management System for Distributors. Sedangkan berdasarkan hasil analisis dan pemetaan atas 40 industri di Indonesia, dapat disimpulkan: Dalam industri komponen, terdapat industri alat bantu yang menyertainya, industri ini yang biasanya disebut dengan Tools-Mould. Saat ini terdapat potensi

resources (sumber daya) yang memiliki kemampuan untuk pembuatan Tools-Mould. Peta potensi industri pendukung yang siap menjadi mitra industri inti atau menjadi bagian dari industri rantai pasok pembuatan komponen pesawat, dapat disajikan pada tabel 3.

3. Industri Hilir

Jika kelompok industri hilir didefinisikan sebagai industri yang menghasilkan end-product (pesawat terbang), maka di Indonesia hanya terdapat 1 (satu) Industri manufaktur pesawat terbang yaitu PT. Dirgantara Indonesia (Persero). Industri hilir ini dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan transportasi udara yang mampu menghubungkan, sebagai jembatan udara, lebih dari 17.000 kepulauan di Indonesia, serta dorongan keinginan untuk menguasai teknologi tinggi dibidang kedirgantaraan sebagai motor penggerak dalam percepatan pembangunan dari aspek kemudahan akses transportasi udara, dengan harapan industri ini tumbuh dan berkembang merangsang percepatan pertumbuhan industri antara dan industri hulu.

METODOLOGI

Tahapan Persiapan

Penelitian ini diawali dengan kegiatan persiapan yang meliputi: mobilisasi tenaga ahli dan tenaga pendukung. Termasuk dalam kegiatan ini adalah kegiatan pengumpulan referensi, analisis awal data sekunder, dan perencanaan survei. Referensi yang dimaksud dapat berupa *text book*, jurnal-jurnal, Undang-Undang, Peraturan dan Keputusan Pemerintah, Peraturan/Keputusan Menteri, teks internet baik internasional maupun dari Indonesia, serta studi

terdahulu yang terkait dengan perkembangan industri dan teknologi dirgantara.

Tahapan Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan kompilasi data primer dan sekunder beserta analisis awal dari data tersebut. Untuk mendapatkan data yang secara kualitatif dan kuantitatif sesuai dengan kebutuhan studi, terlebih dahulu dilakukan persiapan, berupa penentuan item data subyek sekunder yang bersifat global dan makro. Pelaksanaan survei untuk data primer dilaksanakan paling lambat sebulan setelah tahap persiapan selesai dilaksanakan. Tenggang waktu maksimum satu bulan diperlukan untuk koordinasi dengan pihak-pihak tujuan survei.

Untuk keperluan studi survei yang dilakukan adalah survei instansional yang dilaksanakan untuk mendapatkan informasi penting melalui data sekunder yang melibatkan instansi yang terkait seperti PT. Dirgantara Indonesia, Kementerian Perindustrian, Pemerintah Daerah, serta instansi terkait lainnya. Survei dilakukan di 7 (tujuh) lokasi survei yaitu : Bandung, Semarang, Palu, Palangkaraya, Kendari, Jambi, Jakarta. Data yang dikumpulkan berupa data kondisi eksisting beserta peluang dan kendala pemberdayaan industri lokal dalam menunjang pembuatan pesawat terbang beserta kebijakan dan regulasi yang dapat mendukung hal tersebut.

Tahapan Analisis

Analisis data dilakukan setelah data yang diperlukan terkumpul dan dikompilasi. Pada tahapan ini akan dilakukan analisis mengenai peluang keikutsertaan industri lokal dalam

Tabel 3. Peta potensi industri pendukung yang siap menjadi industri inti

Basis Industri	Sub Contract Perush (%)*	Extended Type B Perush (%)*	Extended Type A Perush (%)*	Total Ketersediaan Perush (%)*
Machining	2 (5)	6 (15)	5 (12,5)	13 (32,5)
Metal forming	2 (5)	3 (7,5)	1 (2,5)	6 (15)
Bonding & Composite	0 (0)	3 (7,5)	3 (7,5)	6 (15)

Sumber: Bapenas

menunjang pembuatan komponen dan suku cadang pesawat terbang dalam negeri beserta dengan prasarana, sarana, serta sumber daya manusia (SDM) yang dibutuhkan. Aspek yang perlu diperhatikan antara lain aspek ekonomis, teknologi, dan *supply chain* produk-produk yang berkaitan dengan industri dirgantara. Pada tahapan ini akan dihasilkan analisis laporan naskah akademik rencana strategis pemberdayaan industri serta pengembangan teknologi penerbangan nasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan Indonesia tidak lepas dari posisi Indonesia dalam dinamika regional dan global. Secara geografis Indonesia terletak di jantung pertumbuhan ekonomi dunia yakni berada di tengah-tengah Kawasan Timur Asia yang mempunyai potensi ekonomi sangat besar.

Untuk mewujudkan visi sebagai negara maju dan sejahtera pada tahun 2025, Indonesia bertekad mempercepat transformasi ekonomi salah satu caranya ialah dengan menyusun Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025 (MP3EI) yang mengedepankan pendekatan *not bussiness as usual*, melibatkan seluruh pemangku kepentingan dan terfokus pada prioritas yang konkrit dan terukur.

Roadmap Pengembangan Industri Bandar Udara Dan Navigasi Penerbangan

Sebelum membuat roadmap dan rencana aksi untuk pengembangan industri bandar udara dan navigasi penerbangan, perlu dilakukan analisa mengenai potensi nilai ekonomi (skala ke-ekonomian) dan pemetaan potensi nasional (industri lokal) dalam rangka pemenuhan fasilitas bandar udara dan navigasi penerbangan.

Potensi nilai ekonomi penting untuk diketahui agar para pelaku industri lokal dapat mengetahui gambaran seberapa besar nilai pasar yang akan mereka

masuk ke dalam bila ingin berpartisipasi dalam penyediaan kandungan lokal terkait pengadaan fasilitas tersebut.

Pemetaan potensi industri lokal penting untuk diketahui agar pemerintah dapat mengetahui gambaran fasilitas apa saja yang bisa disuplai dari dalam negeri dan fasilitas apa saja yang masih bergantung pada pihak luar negeri. Dari gambaran ini diharapkan pemerintah dapat menyusun roadmap dan rencana aksi yang dapat melindungi pengusaha lokal bila produk yang dihasilkan telah dapat digunakan.

Selain itu juga bagaimana caranya dapat merangsang pihak industri lokal dapat turut serta memenuhi kebutuhan fasilitas yang selama ini masih harus didatangkan dari luar negeri.

Industri terkait peralatan bandar udara dan navigasi penerbangan dapat dikelompokkan menjadi 7 (tujuh) kelompok fasilitas. Pengelompokan ini didasarkan pada buku statistic tahun 2012 yang dikeluarkan oleh departemen perhubungan diantaranya Fasilitas Keamanan Penerbangan, Fasilitas Kendaraan PKP-PK, Fasilitas Listrik Penerbangan, Fasilitas Bantu Pelayanan dan Pengamanan Bandara, Fasilitas Komunikasi Penerbangan, Fasilitas Navigasi Penerbangan, Fasilitas Surveillance Penerbangan.

Potensi nilai ekonomi didapatkan dari jumlah penggunaan peralatan bandar udara dan navigasi penerbangan beserta harga satuan setiap item peralatan tersebut. Untuk harga setiap peralatan diperoleh dari standar harga satuan perhubungan udara tahun 2012, sedangkan jumlah peralatannya diperoleh dari buku statistic perhubungan tahun 2012. Jika jumlah peralatan cukup besar, dan harga tersebut mahal maka dapat disimpulkan bahwa potensi ekonomi peralatan tersebut sangat tinggi. nilai ekonomi terbesar terletak pada fasilitas kendaraan PKP-PK dan yang kedua adalah Fasilitas Surveillance penerbangan. Dari kedua kelompok fasilitas ini, prediksi tingkat kandungan

dalam negeri lebih banyak terdapat fasilitas kendaraan PKP-PK.

Pemetaan potensi industri lokal dalam pemenuhan peralatan bandar udara dan navigasi penerbangan dilakukan dengan membuat model perhitungan terhadap komponen kandungan lokal dalam suatu peralatan tersebut.

Komponen kandungan lokal ini dapat dibedakan menjadi 4 (empat) kriteria yaitu Desain, Manufakturing, Perakitan

dan Perawatan (*maintenance*).

Dari keempat kriteria tersebut, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai (*scoring*) tingkat kandungan lokal (*level of local content*), yang dibagi ke dalam beberapa peringkat seperti pada Tabel 5.

1. Fasilitas Keamanan Penerbangan

Beberapa peralatan fasilitas keamanan penerbangan yang akan dianalisis adalah sebagai berikut:

a. X-Ray (Cabin)

penilaian *local content* produk X-Ray dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai Ekonomi Untuk Setiap Kategori Fasilitas Bandara

Kelompok Fasilitas	Estimasi Nilai Ekonomi
Fasilitas Keamanan Penerbangan	1.037.559.500.000
Fasilitas Kendaraan PKP-PK	2.827.651.400.000
Fasilitas Listrik Penerbangan	1.209.317.774.700
Fasilitas Bantu Pelayanan dan Pengamanan Bandara	59.990.000.000
Fasilitas Komunikasi Penerbangan	421.865.000.000
Fasilitas Navigasi Penerbangan	1.624.000.000.000
Fasilitas Surveillance Penerbangan	2.375.219.000.000

Sumber: Ditjen. Perhubungan Udara

Tabel 5. Nilai tingkat kandungan lokal pada suatu produk

Tingkat Kandungan Lokal (<i>Level of LC*</i>)	Keterangan (kandungan lokal)	Skor (%)
0	Tidak ada	0
1	Ada, sedikit	10
2	Ada, agak sedikit	30
3	Ada, sedang	50
4	Ada, agak banyak	70
5	Ada, banyak	90
6	Ada, seluruhnya	100

Sumber: Pengolahan data

Tabel 6. Tingkat Kandungan Lokal Peralatan X-Ray

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	2	Dapat melakukan desain skematik ataupun wiring diagram peralatan X-Ray
Manufaktur	1	Hanya bertindak sebagai distributor barang, komponen – komponen utama masih import, Jumlah distributor dalam negeri masih terbatas
Assembly	6	Mampu melakukan pembongkaran dan penyusunan kembali peralatan X-Ray (sebagai konsekuensi dari kemampuan perusahaan ini dalam melakukan perawatan peralatan X-Ray)
Perawatan	6	Mampu melakukan perawatan peralatan X-ray secara mandiri

Sumber: Pengolahan data

b. *Walk Through Metal Detector*
penilaian *local content* produk *Walk Through Metal Detector* beserta diagram pemetaannya dapat dilihat pada tabel 7.

c. *Hand Held Metal Detector*
penilaian *local content* produk *hand held metal detector* dapat dilihat pada tabel 8.

d. PKP-PK

penilaian *local content* produk kendaraan Foam Tender Tipe I dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 7. Tingkat Kandungan Lokal peralatan *Walk Through Metal Detector*

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	2	Dapat melakukan desain instalasi peralatan ini, menyesuaikan dengan kehendak konsumen
Manufaktur	2	Hanya bertindak sebagai distributor barang, komponen – komponen utama masih import, Jumlah distributor dalam negeri cukup banyak
Assembly	6	Mampu melakukan pembongkaran dan penyusunan kembali peralatan <i>Walk Through Metal Detector</i> (sebagai konsekuensi dari kemampuan perusahaan dalam melakukan perawatan peralatan <i>Walk Through Metal Detector</i>)
Perawatan	6	Ada cukup banyak perusahaan yang mampu melakukan perawatan peralatan <i>Walk Through Metal Detector</i> secara mandiri

Sumber: Pengolahan data

Tabel 8. Tingkat kandungan lokal peralatan *hand held metal detector*

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	0	Tidak ada sumbang asih yang dapat diberikan di dalam proses desain peralatan ini.
Manufaktur	2	Hanya bertindak sebagai distributor barang, komponen – komponen utama masih import, Jumlah distributor dalam negeri cukup banyak
Assembly	6	Mampu melakukan pembongkaran dan penyusunan kembali peralatan <i>hand held metal detector</i> (sebagai konsekuensi dari kemampuan perusahaan dalam melakukan perawatan peralatan <i>hand held metal detector</i>)
Perawatan	6	Ada cukup banyak perusahaan yang mampu melakukan perawatan peralatan <i>hand held metal detector</i> secara mandiri

Sumber: Pengolahan data

Tabel 9. Tingkat kandungan lokal peralatan *Handy Talky*

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	0	Tidak ada sumbang asih yang dapat diberikan di dalam proses desain peralatan ini.
Manufaktur	2	Hanya bertindak sebagai distributor barang, komponen – komponen utama masih import, Jumlah distributor dalam negeri cukup banyak
Assembly	6	Mampu melakukan pembongkaran dan penyusunan kembali peralatan <i>handy talky</i> (sebagai konsekuensi dari kemampuan perusahaan dalam melakukan perawatan peralatan <i>walk through metal detector</i>)
Perawatan	6	Ada cukup banyak perusahaan yang mampu melakukan perawatan peralatan <i>handy talky</i> secara mandiri

Sumber: Pengolahan data

Tabel 10. Tingkat kandungan lokal peralatan kendaraan patroli

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	3	Proses desain hanya dilakukan pada modifikasi kendaraan dari kendaraan standar pabrikan menjadi kendaraan patroli. Dilakukan oleh industri karoseri. Untuk kendaraanya sendiri, tidak ada <i>local content</i> untuk proses desainya.
Manufaktur	4	Industri karoseri sudah mampu melakukan proses manufaktur secara mandiri untuk modifikasi kendaraan standar menjadi kendaraan patroli. Disamping itu, pabrik pembuat kendaraan juga sudah melakukan proses manufaktur kendaraanya di Indonesia, walaupun belum 100%.
Assembly	6	Industri karoseri sudah mampu melakukan proses assembly secara mandiri di dalam negeri, untuk pembuatan mobil patroli.
Perawatan	6	Ada cukup banyak bengkel di Indonesia yang dapat melakukan perawatan mobil patroli secara mandiri.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 11. Tingkat kandungan lokal peralatan sistem CCTV

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	2	Hanya melakukan proses desain peletakkan dan pemasangan sistem CCTV
Manufaktur	2	Banyak perusahaan hanya bertindak sebagai sistem integrator, komponen – komponen utama sistem CCTV masih import, Jumlah distributor dalam negeri cukup banyak
Assembly	3	Komponen – komponen utama sistem CCTV hanya sedikit yang dirakit di dalam negeri, hampir semuanya masih import
Perawatan	5	Perusahaan penyuplai sistem CCTV sudah dapat melakukan perawatan skala ringan sampai sedang untuk sistem CCTV yang dipasang.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 12. Tingkat kandungan lokal peralatan kendaraan foam tender tipe I

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	2	Proses desain masih mengacu kepada desain asli dari pabrikan asal, terdapat beberapa masukan yang diberikan saat proses desain kendaraan agar kendaraan tersebut sesuai dengan kebutuhan petugas PKP-PK di Indonesia.
Manufaktur	3	Proses manufaktur yang dapat dilakukan di Indonesia hanya beberapa komponen saja, seperti kaca spion, panel interior, panel exterior, dll. Untuk manufaktur komponen utama seperti mesin, transmisi, dan pompa PTO, belum dapat dilaksanakan di Indonesia.
Assembly	6	Proses assembly sudah dapat dilakukan semua di Indonesia, bahkan sampai proses pengujian dan pengecatan kendaraan.
Perawatan	6	Perawatan kendaraan foam tender tipe I sudah dapat dilakukan di Indonesia, bahkan sampai tingkat perawatan yang paling berat

Sumber: Pengolahan data

Tabel 13. Tingkat kandungan lokal peralatan kendaraan foam tender tipe II

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	4	Proses desain kendaraan foam tender tipe II ini sudah dapat dilakukan di dalam negeri, salah satunya oleh PT.Bukaka, walaupun desain chasis utamanya masih menggunakan desain chasis truk Hino komersial yang kurang sesuai untuk kegiatan operasi PKP-PK.
Manufaktur	4	Proses manufaktur yang dapat dilakukan di Indonesia hanya beberapa komponen saja, seperti kaca spion, panel interior, panel exterior, chasis, dll. Untuk manufaktur komponen utama seperti mesin, transmisi, dan rem, sudah dapat dilakukan di Indonesia (di pabrik truk Hino).
Assembly	6	Proses assembly sudah dapat dilakukan semua di Indonesia, bahkan sampai proses pengujian dan pengecatan kendaraan.
Perawatan	6	Perawatan kendaraan foam tender tipe II sudah dapat dilakukan di Indonesia, bahkan sampai tingkat perawatan yang paling berat.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 14. Tingkat kandungan lokal peralatan kendaraan foam tender tipe III

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	4	Proses desain kendaraan foam tender tipe III ini sudah dapat dilakukan di dalam negeri, salah satunya oleh PT.Pundarika Atma Sentosa.
Manufaktur	4	Proses manufaktur yang dapat dilakukan di Indonesia hanya beberapa komponen saja, seperti kaca spion, panel interior, panel exterior, chasis, dll. Untuk manufaktur komponen utama seperti mesin, transmisi, dan rem, sudah dapat dilakukan di Indonesia (di pabrik truk Hino).
Assembly	6	Proses assembly sudah dapat dilakukan semua di Indonesia, bahkan sampai proses pengujian dan pengecatan kendaraan.
Perawatan	6	Perawatan kendaraan foam tender tipe III sudah dapat dilakukan di Indonesia, bahkan sampai tingkat perawatan yang paling berat.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 15. Tingkat kandungan lokal peralatan kendaraan *Rapid Intervention Vehicle*

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	0	Proses desain kendaraan RIV ini tidak ada yang dilakukan di dalam negeri, semuanya masih import
Manufaktur	2	Proses manufaktur kendaraan RIV masih sedikit yang dilakukan di dalam negeri, hanya komponen Spion ataupun aksesoris lampu yang sudah dibuat di dalam negeri.
Assembly	2	Proses assembly hanya sedikit yang bisa dilakukan di dalam negeri, kebanyakan kendaraan ini datang ke Indonesia sudah dalam bentuk jadi.
Perawatan	4	Perawatan kendaraan RIV sudah dapat dilakukan di Indonesia, walaupun belum semua jenis

Sumber: Pengolahan data

Tabel 16. Tingkat kandungan lokal peralatan genset

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	2	Proses desain hanya mampu dilakukan untuk komponen pendukung genset, bukan komponen utama genset (alternator dan mesin)
Manufaktur	3	Terdapat beberapa komponen pendukung yang sudah dimanufaktur di dalam negeri. Komponen utama genset (mesin dan alternator) masih import secara CBU
Assembly	6	Proses assembly genset dapat dilakukan di Indonesia, termasuk untuk pengujian setelah proses instalasi genset.
Perawatan	6	Proses perawatan genset sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 17. Tingkat kandungan lokal peralatan *integrated lighting protection system*

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	2	Proses desain alat yang digunakan di dalam sistem ini masih dilakukan luar negeri. Proses desain yang sudah dapat dilakukan di dalam negeri adalah desain sistem penangkal petir yang akan dipasang
Manufaktur	2	Hampir semua alat yang digunakan di dalam sistem ini masih import dari luar negeri. Hanya ada beberapa alat / part yang sudah diproduksi di dalam negeri, seperti kabel listrik, clamp, terminal LUG, dan Semen Grounding
Assembly	5	Proses assembly sistem sudah sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia. Hanya proses assembly alat yang belum dapat dilakukan di Indonesia.
Perawatan	6	Proses perawatan sistem ini sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 18. Tingkat kandungan lokal peralatan AC

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	4	Proses desain belum sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia karena status produksi AC masih berupa lisensi pembuatan produk. Desain yang dapat dilakukan di Indonesia hanya berupa desain pemasangan jaringan AC pada gedung ataupun desain perencanaan pemasangan AC
Manufaktur	6	Proses manufaktur sudah sepenuhnya dapat dilakukan di dalam negeri, termasuk komponen kompresor maupun outdoor unit.
Assembly	6	Proses perakitan komponen AC sudah dapat dilakukan di Indonesia sepenuhnya, salah satunya oleh pabrik PT. Maspion Indonesia
Perawatan	6	Proses perawatan sudah dapat dilakukan di Indonesia sepenuhnya. Banyak perusahaan maupun perorangan yang mampu memberikan jasa perawatan AC.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 19. Tingkat kandungan lokal peralatan eskalator dan elevator

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	5	Proses desain elevator dan escalator sudah sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia. Yang belum dapat dilakukan di Indonesia adalah proses desain komponen utama peralatan ini, seperti PLC, Inverter, maupun motor listrik.
Manufaktur	3	Proses manufaktur elevator dan escalator sudah sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia. Yang belum dapat dilakukan di Indonesia adalah proses manufaktur komponen utama peralatan ini, seperti PLC, Inverter, maupun motor listrik.
Assembly	6	Proses perakitan komponen elevator dan escalator sudah dapat dilakukan di Indonesia sepenuhnya.
Perawatan	6	Proses perawatan komponen elevator dan escalator sudah dapat dilakukan di Indonesia sepenuhnya.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 20. Tingkat kandungan lokal peralatan conveyor

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	6	Proses desain conveyor sudah sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia.
Manufaktur	6	Proses manufaktur conveyor sudah sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia. Banyak perusahaan yang bergerak di bidang ini dan mampu melakukan produksi conveyor secara mandiri.
Assembly	6	Proses perakitan komponen conveyor sudah dapat dilakukan di Indonesia sepenuhnya.
Perawatan	6	Proses perawatan komponen conveyor sudah dapat dilakukan di Indonesia sepenuhnya.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 21. Tingkat kandungan lokal peralatan garbarata

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	6	Proses desain garbarata sudah sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia.
Manufaktur	4	Proses manufaktur garbarata sudah sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia. Yang belum dapat dilakukan di Indonesia adalah proses manufaktur komponen mesin traksi penggerak garbarata.
Assembly	6	Proses perakitan komponen garbarata sudah dapat dilakukan di Indonesia sepenuhnya.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 22. Tingkat kandungan lokal peralatan UPS

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	3	Proses desain peralatan UPS belum dapat dilakukan di Indonesia. Hanya proses desain rancangan pemasangan yang dapat dibuat di Indonesia.
Manufaktur	2	Proses manufaktur UPS hanya sedikit yang bias dilakukan di Indonesia, hanya terbatas pada Casing UPS. Komponen Utama UPS seperti baterai, board UPS, dan controller belum dapat dibuat di Indonesia.
Assembly	4	Proses assembly hanya saat instalasi UPS yang dapat dilakukan di Indonesia.
Perawatan	5	Proses perawatan komponen UPS belum sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 23. Tingkat kandungan lokal peralatan PABX

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	2	Proses desain peralatan PABX belum ada.
Manufaktur	2	Proses manufaktur peralatan PABX belum dapat dilakukan di dalam negeri, hampir semua komponen utama masih import. Yang dapat dilakukan di dalam negeri hanya manufaktur komponen pendukung, seperti cable duct.
Assembly	4	Proses assembly hanya dapat dilakukan saat proses instalasi peralatan PABX di lapangan.
Perawatan	6	Proses perawatan komponen PABX sudah sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia oleh perusahaan distributor peralatan ini.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 24. Tingkat kandungan lokal peralatan V-SAT

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	3	Proses desain peralatan V-SAT belum sepenuhnya dilakukan di dalam negeri. Banyak perusahaan di Indonesia hanya mampu melakukan desain piranti lunak dari peralatan VSAT, bukan piranti kerasnya. Meskipun demikian, ada beberapa peralatan yang sudah mampu didesain di Indonesia, diantaranya adalah antenna VSAT.
Manufaktur	4	Proses manufaktur komponen utama peralatan VSAT masih dilakukan di luar negeri, seperti IC, Controller, signal filtering. Akan tetapi ada beberapa komponen pendukung yang sudah mampu diproduksi di dalam negeri, seperti antenna dan kabel jaringan.
Assembly	4	Proses assembly VSAT sudah dapat dilakukan secara mandiri di dalam negeri, tetapi lebih kepada assembly sistem VSATnya, bukan hardware VSATnya.
Perawatan	6	Proses perawatan komponen V-SAT sudah sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia oleh perusahaan – perusahaan yang mensuplai peralatan dan sistem ini.

Sumber: Pengolahan data

Tabel 25. Tingkat kandungan lokal peralatan NDB

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	4	Proses desain peralatan NDB sudah dapat dilakukan di dalam negeri, walaupun masih <i>under licensed</i> dari perusahaan utama pembuat NDB ini. Selain itu, proses pemasangan peralatan ini di lapangan juga sudah dapat dilakukan secara internal oleh perusahaan Indonesia.
Manufaktur	4	Proses manufaktur komponen utama peralatan NDB sudah dapat diproduksi di dalam negeri, secara lisensi dari produl luar negeri
Assembly	6	Proses assembly peralatan NDB sudah dapat dilakukan secara mandiri di dalam negeri, baik proses assembly alat maupun assembly peralatan tersebut saat akan dipasang di lapangan.
Perawatan	6	Proses perawatan komponen NDB sudah sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia oleh perusahaan pembuat peralatan ini, seperti PT. ELSA Bandung

Sumber: Pengolahan data

Tabel 26. Tingkat kandungan lokal peralatan DVOR

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	2	Proses desain peralatan DVOR belum ada yang dapat dilakukan di dalam negeri. Yang mampu dilakukan oleh perusahaan ataupun industri dalam negeri hanyalah proses desain pemasangan peralatan DVOR ini.
Manufaktur	2	Proses manufaktur peralatan DVOR belum dapat dilakukan di dalam negeri, hampir semua komponen utama masih import. Yang dapat dilakukan di dalam negeri hanya manufaktur komponen pendukung, seperti kabel jaringan ataupun bangunan tempat peralatan tersebut diletakkan
Assembly	3	Proses assembly hanya dapat dilakukan saat proses installasi peralatan DVOR di lapangan. Proses Assembly ini hanya meliputi proses perakitan sistem DVOR saja, bukan merakit peralatan DVOR dari nol.
Perawatan	4	Proses perawatan komponen DVOR sudah sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia oleh perusahaan distributor peralatan ini, sayangnya hanya proses perawatan ringan

Sumber: Pengolahan data

Tabel 27. Tingkat kandungan lokal peralatan DME

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	2	Proses desain peralatan DME belum ada yang dapat dilakukan di dalam negeri. Yang mampu dilakukan oleh perusahaan ataupun industri dalam negeri hanyalah proses desain pemasangan peralatan DME ini. Selain itu, perusahaan di Indonesia baru mampu melakukan integrasi sistem navigasi saja.
Manufaktur	2	Proses manufaktur peralatan DME belum dapat dilakukan di dalam negeri, hampir semua komponen utama masih import. Yang dapat dilakukan di dalam negeri hanya manufaktur komponen pendukung, seperti kabel jaringan ataupun bangunan tempat peralatan tersebut diletakkan
Assembly	3	Proses assembly hanya dapat dilakukan saat proses instalasi peralatan DME di lapangan. Proses Assembly ini hanya meliputi proses perakitan sistem DME saja dan integrasi sistem navigasi saja terkait dengan DME, bukan merakit peralatan DME dari nol.
Perawatan	4	Proses perawatan komponen DME sudah sepenuhnya dapat dilakukan di Indonesia

Sumber: Pengolahan data

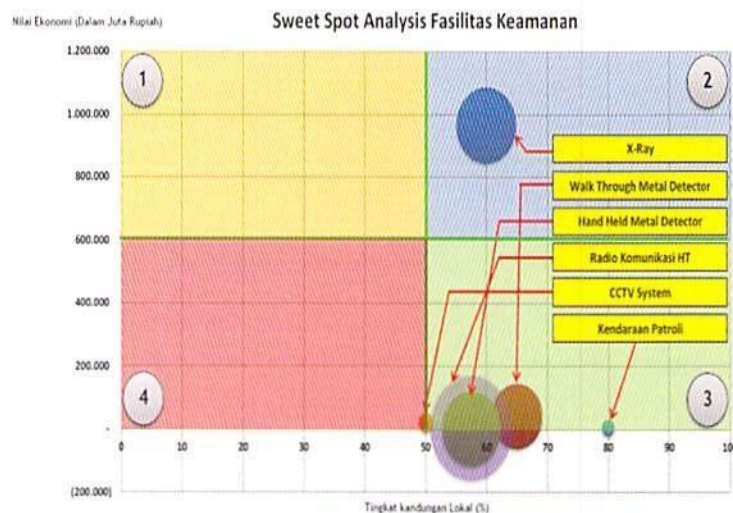
Tabel 28. Tingkat kandungan lokal peralatan ILS

Kriteria	Nilai LC	Alasan
Desain	2	Proses desain peralatan ILS belum ada yang dapat dilakukan di dalam negeri. Yang mampu dilakukan oleh perusahaan ataupun industri dalam negeri hanyalah proses desain pemasangan peralatan DME ini. Selain itu, perusahaan di Indonesia baru mampu melakukan integrasi sistem navigasi saja.
Manufaktur	2	Proses manufaktur peralatan ILS belum dapat dilakukan di dalam negeri, hampir semua komponen utama masih import. Yang dapat dilakukan di dalam negeri hanya manufaktur komponen pendukung, seperti kabel jaringan ataupun bangunan tempat peralatan tersebut diletakkan
Assembly	3	Proses assembly hanya dapat dilakukan saat proses instalasi peralatan ILS di lapangan. Proses Assembly ini hanya meliputi proses perakitan sistem ILS saja dan integrasi sistem navigasi saja terkait dengan ILS, bukan merakit peralatan DME dari nol.
Perawatan	3	Proses perawatan sistem ILS sudah dapat dilakukan di Indonesia oleh perusahaan distributor peralatan ini, sayangnya hanya proses perawatan ringan. Ada beberapa komponen di dalam sistem ILS yang belum bisa dirawat didalam negeri

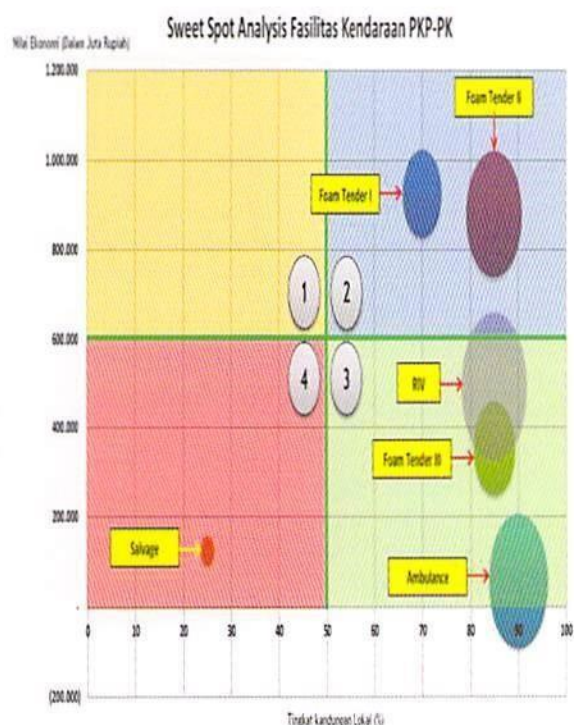
Sumber: Pengolahan data

Pemetaan (*Mapping*) Penggunaan Kandungan Lokal Pada Peralatan Bandar Udara Dan Navigasi Penerbangan

Setelah potensi nilai ekonomi dan potensi kemampuan industri lokal didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pemetaan (*mapping*) potensi penggunaan komponen lokal berdasarkan kedua hal tersebut. Pemetaan ini akan memperlihatkan mengenai kombinasi antara skala ekonomi beserta jumlah pemakaian (kebutuhan) serta potensi kandungan lokal untuk setiap peralatan bandar udara dan navigasi penerbangan seperti pada 1.

**Gambar 1.** Sweetspot

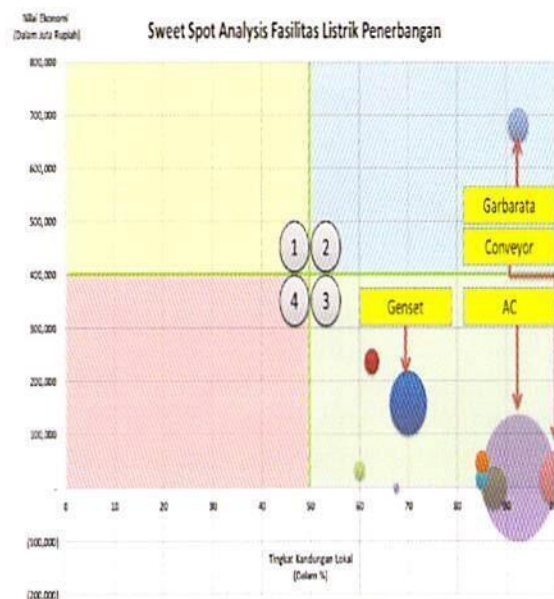
Dari analisa grafik sweetspot gambar 1, dapat dilihat bahwa peralatan Fasilitas Keamanan yang layak untuk dikembangkan di dalam negeri adalah X-ray. Hal ini disebabkan nilai ekonomi peralatan X-ray tersebut sangat tinggi, dan tingkat LC sudah mencapai 60% (terletak di kuadran 2). Peralatan lainnya yang layak dikembangkan dan diproduksi di dalam negeri adalah peralatan radio komunikasi HT. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan akan alat tersebut di bandara – bandara yang ada di Indonesia ternyata sangat besar (dalam grafik diatas, peralatan ini memiliki diameter paling besar dibandingkan peralatan lainnya). Tantangannya adalah bagaimana cara menaikkan tingkat LC peralatan ini, mencapai setidaknya 80%, agar manfaat yang dapat diperoleh Indonesia menjadi lebih terasa.



Gambar 2. Sweetspot

Dari analisa grafik sweetspot diatas, dapat dilihat bahwa peralatan Fasilitas PKP-PK yang layak untuk dikembangkan di dalam negeri adalah kendaraan Foam Tender Tipe II. Hal ini disebabkan nilai

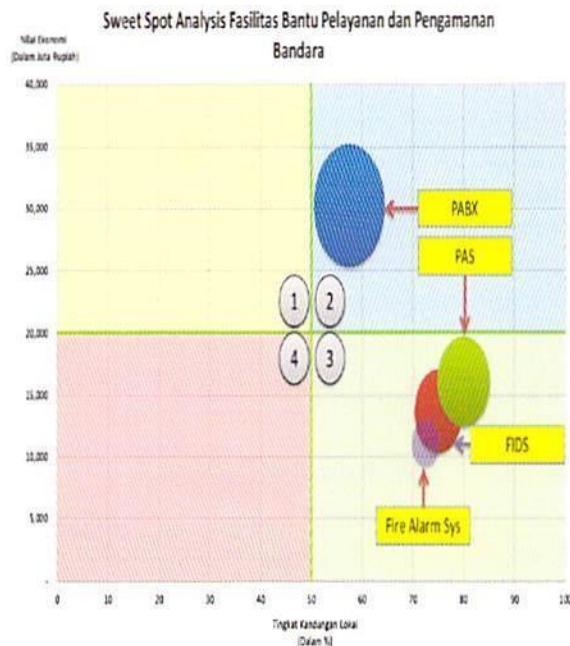
ekonomi kendaraan Foam Tender Tipe II tersebut cukup tinggi, disamping itu kebutuhan akan kendaraan ini juga cukup besar di Indonesia. Tingkat LC kendaraan Foam Tender II ini sudah mencapai 85% (terletak di kuadran 2), dimana hal ini dapat dilihat dari adanya kemampuan industri kendaraan dalam negeri membuat kendaraan ini (diwakili oleh PT.Bukaka). Peralatan lainnya yang layak dikembangkan dan diproduksi di dalam negeri adalah kendaraan Foam tender I. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan akan alat tersebut di bandara – bandara yang ada di Indonesia ternyata cukup besar dan ternyata sudah mampu untuk dimanufaktur di dalam negeri (diwakili oleh PT.Ziegler Indonesia), sehingga dapat menghemat biaya produksi. Tantangannya adalah bagaimana cara menaikkan tingkat LC peralatan ini, mencapai setidaknya 80%, agar manfaat yang dapat diperoleh Indonesia menjadi lebih terasa.



Gambar 3. Sweetspot

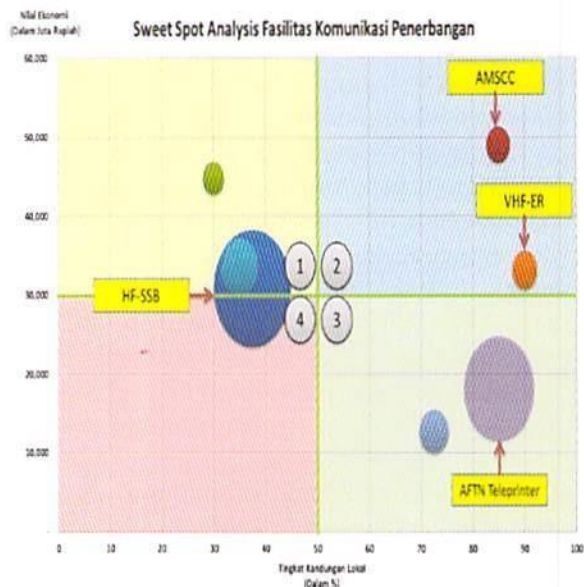
Dari analisa grafik sweetspot diatas, dapat dilihat bahwa peralatan Fasilitas Listrik Penerbangan yang layak untuk dikembangkan di dalam negeri adalah industri Genset dan Conveyor. Hal ini

disebabkan nilai ekonomi peralatan Genset dan Conveyor tersebut cukup tinggi, disamping itu kebutuhan akan sistem ini juga cukup besar di Indonesia. Tingkat LC Genset sudah mencapai 70% (terletak di kuadran 3) dan conveyor yang sudah 100% buatan dalam negeri. Hal ini dapat dilihat dari adanya kemampuan industri genset dan conveyor dalam negeri yang mampu membuat peralatan tersebut.



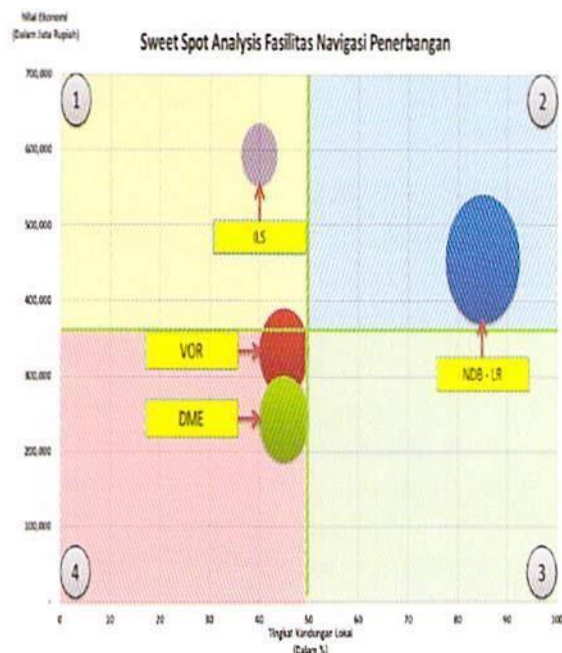
Gambar 4. Sweetspot

Dari analisa grafik sweetspot diatas, dapat dilihat bahwa peralatan Fasilitas Bantu Pelayanan dan Pengamanan Bandar Udara yang layak untuk dikembangkan di dalam negeri adalah industri PABX, dimana dalam gambar tersebut terletak di kuadran 2, dengan tingkat kandungan local mencapai 57,5% dan nilai ekonomis total mencapai 30 miliar rupiah.



Gambar 5. Sweetspot

Dari analisa grafik sweetspot diatas, dapat dilihat bahwa peralatan Fasilitas Komunikasi Penerbangan Bandar Udara yang layak untuk dikembangkan di dalam negeri adalah peralatan HF-SSB , dimana dalam gambar tersebut terletak di kuadran 1, dengan tingkat kandungan local mencapai baru mencapai 37,5% dan nilai ekonomis total mencapai 30 miliar rupiah. Yang perlu diperhatikan adalah populasi peralatan tersebut sangat banyak digunakan di Indonesia, dimana diwakili oleh diameter buble yang cukup besar dalam gambar diatas. Hal ini akan menyebabkan kebutuhan alat maupun perawatan alat tersebut cukup besar, sehingga potensi ekonomi peralatan ini sebenarnya cukup baik. Peralatan kedua yang bisa menjadi produk unggulan adalah peralatan AMSCC, VHF-ER, dan AFTN Teleprinter. Ketiga peralatan ini memiliki kandungan local yang cukup tinggi, sehingga pemerintah harus mendorong instansi terkait untuk membeli peralatan ini dari dalam negeri.



Gambar 6. Sweetspot

Dari analisa grafik sweetspot diatas, dapat dilihat bahwa peralatan Fasilitas navigasi Penerbangan Bandar Udara yang layak untuk dikembangkan di dalam negeri adalah peralatan NDB-LR, dimana dalam gambar tersebut terletak di kuadran 2, dengan tingkat kandungan local mencapai 85% dan nilai ekonomis total mencapai 450 miliar rupiah. Potensi ekonomi peralatan ini sangat besar, mengingat jumlah peralatan ini di Indonesia sangat banyak, dan harga satuannya juga cukup tinggi. Pemerintah harus memberikan perlindungan terhadap industri local yang telah berhasil memproduksi peralatan ini, seperti ELSA Bandung, agar terus bertahan dan produknya dibeli oleh User (PT.Angkasa Pura I, II, Departemen Perhubungan).

KEBIJAKAN PENDUKUNG INDUSTRI DIRGANTARA

Indonesia memenuhi persyaratan sebagai negara yang pantas mengembangkan industri dirgantara. Pasar domestik Indonesia sangat besar, seperti juga pasar domestik China, Amerika Serikat, Uni Eropa, dan India. Transportasi udara menjadi tulang punggung pertumbuhan ekonomi di Indonesia karena keberagaman dan sifat

kepulauan negara ini. Hal ini telah terbukti selama satu dekade terakhir, di mana transportasi udara bertumbuh pesat dengan laju pertumbuhan dua digit per tahun, karena dipicu oleh pertumbuhan ekonomi masyarakat dan ketersediaan sarana transportasi udara yang lebih murah. Pasar transportasi domestik telah mendorong pertumbuhan airline di Indonesia, dengan penguasaan armada pesawat udara yang semakin besar. Pertumbuhan pergerakan penumpang dan pesawat udara telah menyebabkan banyak Bandar udara untuk menikmati keuntungan operasi, yang berdampak pada kemampuan untuk meremajakan fasilitas dan meningkatkan kualitas layanan.

1. Pengembangan Industri Dirgantara Membutuhkan Visi dan Dukungan Pemerintah yang Kuat. Pola pengembangan industri dirgantara yang terjadi di Jepang, Brazil, China, Taiwan dan Korea Selatan menunjukkan bahwa keberhasilan program dalam jangka panjang sangat ditentukan oleh komitmen dan dukungan pemerintah yang kuat. Pemerintah memiliki visi dan komitmen jangka panjang sehingga industri yang dibangun memiliki kesempatan untuk bertumbuh secara mandiri. Hal ini bukan saja ditunjukkan dengan mendorong secara aktif keterlibatan perusahaan dalam negeri dalam proyek-proyek kerjasama internasional, tetapi juga menyediakan dukungan finansial dalam bentuk pinjaman lunak, dan mendorong industri kecil dan menengah untuk terlibat dalam program-program pengembangan pesawat udara dengan dukungan pemerintah diantaranya dengan :

- a. Perlunya Undang-Undang Pemberdayaan Industri Penerbangan sebagai Payung Program Revitalisasi Industri;
- b. Industri Pesawat Udara Sebagai Kampus Pengembangan Teknologi;
- c. Membangun Pendidikan Tinggi Teknologi Dirgantara untuk

- Memasok Sumber Daya Manusia Terampil dan Berkualitas;
 - d. Program Penguasaan Teknologi dan Pengembangan Industri Dirgantara;
 - e. Mengembangkan Produksi Bersama (Joint Production);
 - f. Koordinasi Erat dan Dukungan Institusi Pemerintah;
 - g. Promosi Upaya Pengembangan Bersama dalam Kerjasama Internasional;
 - h. Memanfaatkan Program *Off-set* untuk Membangun Kemampuan Riset dan RancangBangun;
 - i. Dukungan dan Memfasilitasi Pendanaan Pengembangan dan Penjualan Produk;
2. Garis Besar Strategi Pengembangan Industri Dirgantara
- Strategi pengembangan industri dirgantara nasional meliputi 5 langkah penting, sebagai berikut:
- a. Perlu memilih salah satu produk sebagai proyek pengembangan nasional;
 - b. Perlu memilih salah satu perusahaan industri (BUMN) sebagai leader, sekaligus pembina perusahaan lain;
 - c. Memanfaatkan program *offset* yang dikaitkan dengan pembelian produk dari luar negeri;
 - d. Menyiasati pendanaan langsung ke BUMN melalui skema riset (via lembaga riset atau universitas);
 - e. Menjamin pasar domestic dan Mendukung penjualan produk.

KESIMPULAN

Dukungan dan komitmen Pemerintah sangat krusial dalam pengembangan dan pemberdayaan industri dirgantara nasional yang mampu memenuhi kebutuhan pasar domestik.

Diperlukan kerjasama dan koordinasi yang sinergis antara Pemerintah-Industri-Akademisi dengan merangkul Pengguna/Operator Produk dan Lembaga Keuangan.

Pola kerjasama dan program pengembangan perlu dituangkan dalam

undang-undang agar menjamin komitmen dan konsistensi jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan.

Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2001 tentang Minyak Dan Gas Bumi.

Peraturan Pemerintah Nomor: 70 Tahun 2001 tentang Kebandarudaraan.

Peraturan Pemerintah Nomor 40 Tahun 2012 tentang Pembangunan dan Pelestarian Lingkungan Hidup Bandar Udara.

Peraturan Pemerintah Nomor: 3 Tahun 2001 tentang Keamanan dan Keselamatan Penerbangan.

Peraturan Pemerintah Nomor: 40 Tahun 1995 tentang Angkutan Udara, sebagaimana telah diubah terakhir dengan Peraturan Pemerintah Nomor 3 Tahun 2000 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 40 Tahun 1995 tentang Angkutan Udara.

Peraturan Presiden Nomor 28 Tahun 2008 tentang Kebijakan Industri Nasional.

Peraturan Presiden Nomor 26 Tahun 2012 tentang Cetak Biru Pengembangan Sistem Logistik Nasional.

Keputusan Presiden Nomor 54 Tahun 2002 Tentang Tim Koordinasi Peningkatan Kelancaran Arus Barang Ekspor dan Impor sebagaimana telah diubah terakhir dengan Keputusan Presiden Nomor 22 Tahun 2007.

Peraturan Presiden Nomor 10 Tahun 2008 tentang Penggunaan Sistem Elektronik Dalam Kerangka *Indonesia National Single Window*; Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2006 tentang Paket Kebijakan Perbaikan Iklim Investasi.

Instruksi Presiden Nomor 6 Tahun 2007 tentang Kebijakan Percepatan

Pengembangan Sektor Riil dan Pemberdayaan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah.

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 60 Tahun 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Perhubungan.

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM. 41 Tahun 2011 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kantor Otoritas Bandar Udara.

Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 11 Tahun 2010 tentang Tatanan Kebandarudaraan Nasional.

Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 25 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Angkutan Udara.

Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : KM. 47 Tahun 2002 tentang Sertifikat Operasi Bandar Udara.

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 49 Tahun 2005 tentang Sistem Transportasi Nasional (SISTRANAS).

Peraturan Menteri Perindustrian No.125/M-IND/per/10/2009 Tentang Peta Panduan (*road map*) pengembangan Klaster Industri Kedirgantaraan.

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 13 Tahun 2008 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil (*Civil Aviation Safety Regulation*) Part 21 tentang Prosedur Sertifikasi Untuk Produk dan Bagian-Bagiannya (*Certification Procedures For Product And Part*).

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM 80 Tahun 2011 tentang Perubahan Ketiga Atas Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 41 Tahun 2001 tentang Peraturan Umum Pengoperasian Pesawat Udara (*General Operating and Flight Rules*).

Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM 78 Tahun 2000 tentang Perawatan, Perawatan Preventif, Perbaikan Dan Modifikasi Pesawat

Udara, khususnya Appendix A to CASR 43: *Major Alterations, Major Repairs, and Preventive Maintenance*.

Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: SKEP/11/II/2009 tentang Advisory Circular (AC) 21-13: *Desain Organization Approval* (DOA).

Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: SKEP/237/XI/2008 tentang *Staff Instruction* (SI) 21-10: *Certification Procedure For Desain Organization Approval* (DOA); Studi Integrasi Pengembangan Konektivitas Pelayanan Jasa Angkutan Udara di Koridor 1 (Sumatera) dan Koridor 2 (Jawa).

Studi Integrasi Pengembangan Konektivitas Pelayanan Jasa Angkutan Udara di Koridor 3 (Kalimantan) dan Koridor 4 (Sulawesi).

Studi Integrasi Pengembangan Konektivitas Pelayanan Jasa Angkutan Udara di Koridor 5 (Bali dan Nusa Tenggara), dan Koridor 6 (Kepulauan Maluku dan Papua).

Statistik Perhubungan Tahun 2012.

Gunnar Eliasson, Springer. (2010). *Advanced Public Procurement as Industrial Policy - The Aircraft Industry as a Technical University*,

Seishi Kimura. (2007). *The Challenges of Late Industrialization - The Global Economy and the Japanese Commercial Aircraft Industry*.

