



## POLITICAL ECONOMY OF THE PROCUREMENT OF THE CHANGBOGO SUBMARINE ALUTSISTA IN THE FRAMEWORK OF TOWARDS AN INDEPENDENT PROCESS FOR THE INDONESIAN DEFENSE INDUSTRY

Endro Tri Susdarwono \*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Peradaban Bumiayu, Brebes, Indonesia

### ABSTRACT

*The issue of technology transfer becomes an important note in purchasing independence. In order to achieve independence in the domestic defense industry, the purchase of a defense equipment product must be accompanied by a process of technology transfer through an offset mechanism or the level of achievement of technology transfer from foreign producers into the country. The defense industry policy has a direction towards independence, which is expected in the development of the defense industry stage IV in the period 2025 - 2029. The following line of thought is how the defense industry policies and strategies are developed in the framework of independence. In developing the defense industry's policy formulation and strategy, current conditions, success factors, priority scale and future projections are considered. Through long negotiations, Indonesia finally in December 2011 officially signed a procurement contract for 3 units of Changbogo Class (aka - Nagapasa Class) worth US \$ 1.1 billion. The first submarine, KRI Nagapasa 403, was received by the Indonesian Navy in August 2017, and the second ship, KRI Ardadedali 404, was also received by the Indonesian Navy in May 2018. While the third ship, KRI Alugoro 405, is currently under construction at the PT PAL shipyard. The purchase of Changbogo submarines from South Korea is accompanied by a transfer of technology which is hoped that Indonesia will be able to produce submarines on its own in the framework of independence for the defense industry. The government enacted Law Number 16 of 2012 concerning the Defense Industry, which gives obligations to the state for the use of the budget in the weapons and defense sector. The most basic is in article 43 of Law Number 16/2012, including the transfer of technology.*

**Keywords:** Changbogo Submarine, Defense Equipment, Defense Industry, Political Economy

### RIWAYAT ARTIKEL

Tanggal Masuk:  
16 September 2019  
Tanggal Revisi:  
23 Oktober 2019  
Tanggal Diterima:  
5 November 2019  
Tersedia Online:  
1 Desember 2019

\*Korespondensi:  
Endro Tri Susdarwono  
E-mail:  
saniscara99midas@gmail.  
com

### ABSTRAK

*Isum alih teknologi menjadi catatan penting dalam kemandirian pembelian. Untuk mencapai kemandirian industri pertahanan dalam negeri, pembelian produk alutsista harus disertai dengan proses alih teknologi melalui mekanisme offset atau tingkat pencapaian alih teknologi dari produsen asing ke dalam negeri. Kebijakan industri pertahanan memiliki arah menuju kemandirian, yang diharapkan dalam pengembangan industri pertahanan tahap IV dalam kurun waktu 2025 – 2029. Berikut adalah pemikiran bagaimana kebijakan dan strategi industri pertahanan dikembangkan dalam rangka kemandirian. Dalam mengembangkan perumusan kebijakan dan strategi industri pertahanan, dipertimbangkan kondisi saat ini, faktor keberhasilan, skala prioritas, dan proyeksi ke depan. Melalui negosiasi yang panjang, Indonesia akhirnya pada Desember 2011 resmi menandatangani kontrak pengadaan 3 unit Changbogo Class (alias - Nagapasa Class) senilai US\$ 1,1 miliar. Kapal selam pertama KRI Nagapasa 403 diterima TNI AL pada Agustus 2017, dan kapal kedua KRI Ardadedali 404, juga diterima TNI AL pada Mei 2018. Sedangkan kapal ketiga,*



*KRI Alugoro 405, saat ini berada di bawah kapal. pembangunan di galangan kapal PT PAL. Pembelian kapal selam Changbogo dari Korea Selatan disertai dengan transfer teknologi yang diharapkan Indonesia mampu memproduksi kapal selam sendiri dalam rangka kemandirian industri pertahanan. Pemerintah menetapkan Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan yang memberikan kewajiban kepada negara untuk penggunaan anggaran di bidang persenjataan dan pertahanan. Yang paling mendasar ada di pasal 43 UU Nomor 16/2012, termasuk alih teknologi.*

**Kata Kunci:** Kapal Selam Changbogo, Peralatan Pertahanan, Industri Pertahanan, Ekonomi Politik.

**JEL:** F50; P16.

## Pendahuluan

Dalam konteks alpalhankam, tingkat kemandirian paling tinggi adalah memproduksi. Tentu saja, dalam rangka memenuhi kebutuhannya, tidak semua negara mempunyai kemampuan memproduksi alpalhankamnya. Sebagian besar negara di dunia termasuk Indonesia, harus melewati jalan awal berupa membeli alpalhankam dalam rangka memperkuat pertahanannya. Selain soal membeli, masalah penggunaan dan perawatan menjadi bagian penting. Adanya kesenjangan dalam sumber daya dan penguasaan teknologi antara negara produsen dan negara yang membutuhkan alat-alat pertahanan membuat negara produsen, terutama negara kuat, memiliki kontrol atas produk-produk yang dijualnya. Kontrol ini termasuk dalam hal menentukan kepada siapa akan menjual produk, penyediaan suku cadang untuk perawatan, hingga bagaimana alih atau transfer teknologinya (Karim, 2014: 73).

Selama ini pemenuhan kebutuhan alat pertahanan Indonesia lebih banyak memanfaatkan mekanisme kredit ekspor dan beli putus, dimana Indonesia hanya memanfaatkan peralatan pertahanan tersebut, dan sangat tergantung dengan mekanik alat pertahanan sangat tergantung dengan Negara produsen. Dalam pengertian bahwa sedikit sekali adanya mekanisme alih teknologi atau pengembangan Bersama industry pertahanan dengan Negara lain ataupun perusahaan strategis lainnya. Meski begitu, sesungguhnya bila melihat dari sejarah, Indonesia merupakan salah satu pelopor dari pemanfaatan mekanisme offset dalam pengadaan alat pertahanan, dimana modernisasi alat-alat pertahanan dari Uni Soviet untuk mengganti peralatan perang peninggalan Belanda semasa menjajah Indonesia. Meski secara realitas, alih teknologi yang diharapkan oleh Indonesia untuk membangun industry pertahanannya tidak sesuai harapan, karena tergulingnya Soekarno, dan rezim penggantinya lebih mendekati ke Barat. Namun hal tersebut telah mengindikasikan bahwa penggunaan mekanisme offset sebagai upaya untuk dapat memenuhi sendiri kebutuhan akan peralatan dan persenjataan bagi pertahanan Negara telah dilakukan (Muradi, 2012: 116).

Sebagai konsekuensi dari globalisasi pertahanan (*defense globalization*) adalah makin maraknya perlombaan produksi dan pengadaan persenjataan (Hayward, 2000: 115-118), tidak hanya negara-negara besar dan berpengaruh tapi juga negara kecil yang memiliki kepentingan mengamankan teritorialnya. Selaras dengan hal tersebut di atas, kebutuhan untuk mengembangkan sistem pertahanan masing-masing negara menyebabkan proses modernisasi sistem pertahanannya tidak semuanya melalui proses yang normal, dalam pengertian bahwa jalur instan dipilih untuk menyegerakan proses modernisasi persenjataan dan sistem pertahanannya. Salah satu jalur instan yang dipilih oleh banyak negara non produsen persenjataan adalah melalui mekanisme *defense offset*. Alasan lain memilih mekanisme *defense offset* adalah karena kapasitas produksi dari negara produsen persenjataan itu berlebih, sehingga pola yang dibangun untuk menjual produksinya adalah adanya transfer teknologi dalam bentuk Kerjasama yang saling menguntungkan antara negara atau perusahaan produsen persenjata-

an dengan negara konsumen persenjataan. Mengacu kepada uraian tersebut di atas maka, definisi defense offset pada dasarnya adalah proses pembelian atau investasi timbal balik yang disepakati oleh produsen atau pemasok persenjataan sebagai imbalan dari kesepakatan pembelian jasa dan barang-barang militer.

Persoalan transfer teknologi menjadi catatan penting dalam kemandirian dalam umembeli. Dalam rangka menuju kemandirian industri pertahanan dalam negeri, pembelian suatu produk alutsista harus disertai dengan proses transfer teknologi melalui mekanisme offset atau tingkat pencapaian alih teknologi dari produsen luar negeri ke dalam negeri. Mekanisme offset sendiri sudah diatur dan menjadi amanat Undang - Undang Nomor 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan. Kemandirian dalam membeli produk alat pertahanan dengan demikian juga harus berpatokan pada mekanisme offset ini. (Karim, 2014: 77).

Kemandirian dalam membuat peralatan pertahanan harus terus dimanfaatkan dan dikembangkan. Dengan membuat sendiri alat-alat pertahanan, Indonesia akan mendapat berbagai keuntungan, dari keuntungan ekonomi berupa munculnya cluster-cluster industri pertahanan yang akan membantu mendorong pertumbuhan ekonomi, menyediakan banyak lapangan kerja, dan meningkatkan kemampuan teknologi, hingga keuntungan kekuatan pertahanan Indonesia (kekuatannya menjadi lebih tidak mudah dibaca disbanding jika menggunakan berbagai alutsista dari negara lain).

Salah satu tujuan nasional suatu negara yang paling umum adalah mencapai kesejahteraan masyarakat. Kesejahteraan ini dapat dicapai dengan peningkatan kegiatan ekonomi. Kegiatan ekonomi bisa ditingkatkan dengan sarana teknologi yang kian meningkat. Untuk bisa meningkatkan teknologi ini, suatu negara butuh melakukan inovasi atau bisa dengan memanfaatkan transfer teknologi yang didapat dari negara lain.

Lewat negosiasi yang panjang, Indonesia akhirnya pada Desember 2011 resmi menandatangani kontrak pengadaan 3 unit Changbogo Class (aka- Nagapasa Class) senilai US\$1,1 miliar. Kapal selam perdana, KRI Nagapasa 403 telah diterima TNI AL pada Agustus 2017, dan kapal kedua, KRI Ardadedali 404 juga telah diterima TNI AL pada Mei 2018 silam. Sementara kapal ketiga, KRI Alugoro 405 kini tengah dalam proses pembangunan di galangan PT PAL. Pembelian kapal selam Changbogo dari Korea Selatan disertai dengan transfer teknologi yang diharapkan nantinya Indonesia mampu memproduksi sendiri kapal selam dalam rangka menuju kemandirian industry pertahanan.

## **Telaah Literatur**

### ***Transfer Teknologi***

Transfer teknologi, disebut juga dengan komersialisasi teknologi, adalah proses memindahkan kemampuan, pengetahuan, teknologi, metode manufaktur, sampel hasil manufaktur, dan fasilitas, antara pemerintah, universitas, dan institusi lainnya yang menjamin bahwa perkembangan ilmu dan teknologi dapat diakses oleh banyak pengguna. Hal ini penting demi pengembangan lebih lanjut dan penggunaannya menjadi produk, proses, aplikasi, material dan produk jasa baru. Transfer teknologi sangat erat kaitannya dengan transfer pengetahuan (Nadya, 2009).

Transfer teknologi dibagi menjadi dua, yaitu transfer secara horizontal dan transfer secara vertikal. Secara horisontal adalah perpindahan teknologi dari satu bidang ke bidang lainnya. Sedangkan transfer secara vertikal adalah perpindahan teknologi dari riset ke penerapan. Secara umum, ada 4 hal yang harus ditransfer atau dialihkan apabila berbicara tentang transfer teknologi. Atau, dapat juga disebutkan bahwa yang dimaksud dengan teknologi terdiri atas 4 hal, yaitu:

### 1. *Technoware* (Perangkat Alat atau Mesin)

Bagian inilah yang paling sering disalah artikan sebagai satu-satunya yang disebut dengan Teknologi. *Technoware* adalah perangkat alat atau mesin yang berbentuk fisik, baik berupa keseluruhan perangkat maupun bagian dari sebuah perangkat utama, selain itu *technoware* juga dapat diartikan sebagai sistem utamayang menjadi pokok dalam sebuah kegiatan.

Pada istilah Transfer Teknologi, tentu saja komponen ini yang paling terbuka dan transparan. Bahkan, pada nota kesepahaman atau MoU yang ditandatangani oleh para pihak, biasanya menyebutkan komponen ini secara jelas dan tegas, lengkap dengan satuan dan jumlah totalnya.

### 2. *Humanware* (Perangkat Manusia)

Komponan *humanware* adalah salah satu komponen dari teknologi yang terpenting. *Technoware* tidak akan dapat berfungsi tanpa komponen ini. *Humanware* merupakan kemampuan manusia dalam mengoperasikan, merawat, memperbaiki bahkan melakukan inovasi terhadap sebuah teknologi. *Brainware* merupakan bagian dari *humanware*, karena manusia tanpa memiliki kemampuan otak yang cukup tidak akan mampu melaksanakan sebuah pekerjaan secara baik dan benar.

Dalam proses transfer teknologi, komponen ini merupakan komponen krusial yang paling sering diabaikan oleh pemberi transfer atau hanya sedikit sekali dilaksanakan serta tetap menciptakan ketergantungan kepada mereka. Masih teringat beberapa tahun yang lalu, sebuah proyek mobil nasional dimulai di Indonesia dengan menggandeng Korea Selatan. Salah satu "jargon" yang digembar-gemborkan adalah melakukan transfer teknologi dalam hal pembuatan mobil. Namun, yang terjadi hanyalah kemampuan merakit dari komponen-komponen mobil yang tetap diimpor dari Korea Selatan. Proses pembuatan secara detail tidak pernah diberikan dan dijelaskan kepada Indonesia.

Seharusnya, yang dimaksud dengan transfer teknologi secara lengkap adalah dengan memberikan pengetahuan seluas-luasnya terhadap produk yang ditransfer, baik berupa pelatihan, magang, bimbingan kerja, hingga bergabung dalam tim pengembang dari sebuah teknologi. Dengan ini, tidak ada ketergantungan dari pihak penerima bantuan kepada pihak pemberi.

### 3. *Inforware* (Perangkat Informasi, Metode, Cetak biru, Prosedur, dan Analisis)

Komponen ini adalah komponen yang berupa segala jenis informasi terhadap sebuah teknologi, termasuk cetak biru, rancang bangun, prosedur, analisis, dan segala informasi lainnya sehingga pihak penerima mampu untuk melakukan pengembangan terhadap disain yang ada serta mampu untuk membuat produk yang sama dengan mengandalkan kepada informasi yang ada.

### 4. *Organoware* (Perangkat Organisasi)

Komponen ini adalah kemampuan terakhir dari komponen Teknologi yang merupakan kemampuan untuk mengorganisasikan 3 komponen sebelumnya, yaitu *Technoware*, *Humanware*, dan *Inforware*. Dalam proses transfer teknologi, pihak pemberi seharusnya juga memberikan pelatihan tentang bagaimana proses organisasi terhadap teknologi yang akan diberikannya, sehingga pengelolaan dan pemanfaatan teknologi tersebut menjadi lebih efektif dan efisien yang bermuara kepada peningkatan produktifitas (Grosse, 1996: 782).

## **Peranan Transfer Teknologi dalam Perkembangan Teknologi**

1. Inovasi tidak akan berjalan tanpa Transfer teknologi
2. Tidak ada pengembangan tanpa transfer teknologi

### **Prinsip-prinsip Transfer Teknologi**

1. Pemilihan teknologi berdasar korelasi antara kebutuhan dan sumber daya
2. Teknologi import diterapkan setelah diadaptasi dengan kondisi lokal
3. Perbaikan, imitasi dan perbaikan import harus dilakukan tenaga terlatih lokal
4. Tenaga asing harus memberikan training yang efektif

### **Proses Terjadinya Transfer Teknologi**

1. Transfer teknologi yang terjadi dari suatu wilayah ke wilayah dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Perpindahan teknologi ini dapat terjadi melalui beberapa cara, meliputi:
  - a. Memperkerjakan tenaga-tenaga ahli di bidangnya. Cara ini membuat negara berkembang dapat dengan mudah mendapatkan teknologi, berupa teknik dan proses manufacturing, terutama pada teknologi yang tidak dipatenkan. Namun, cara ini umumnya hanya cocok untuk skala industri kecil dan menengah.
  - b. Menyelenggarakan suplai mesin- mesin dan alat equipment lain, yang dilakukan melalui kontrak tersendiri dengan pihak yang menguasai teknologi.
  - c. Mengadakan perjanjian lisensi teknologi dengan pihak pemilik teknologi agar dapat memberikan hak kepada setiap orang atau badan melaksanakan teknologi dengan suatu lisensi.
  - d. Expertisi dan bantuan teknologi yang diberikan oleh pihak pemilik teknologi.

### **Kapal Selam Changbogo**

Kapal selam kelas Chang Bogo (Hangul: 장보고급 잠수함, Hanja: 張保臯級潛水艦) adalah varian dari kapal selam serangan diesel-listrik Type 209 awalnya dikembangkan oleh Howaldtswerke- Deutsche Werft (HDW) Jerman, dimaksudkan untuk layanan dengan Angkatan Laut Korea Selatan dan Angkatan Laut Indonesia ([Wikipedia, 2016](#)).

Kapal selam yang di produksi secara lisensi oleh Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering (DSME). Kapal Selam Diesel Elektrik DSME209 yang merupakan produksi ekspor pertama kali pemerintah Korea Selatan tersebut merupakan pengembangan dari kapal selam tipe Chang Bogo Class milik Republic of Korean Navy (ROK Navy) dan Kapal Selam tipe Cakra klas yang dimiliki oleh TNI Angkatan Laut.

Kapal selam ini mempunyai panjang 61,3 meter dengan kecepatan  $\pm 21$  knot di bawah air, dan dengan ketahanan berlayar lebih dari 50 hari. Secara umum kapal selam Chang Bogo Class ini memiliki beberapa kelebihan dari sisi teknologinya, seperti *State of The Art technology* yang meliputi *Latest Combat System, Enhanced Operating System, Non-hull Penetrating Mast and Comfortable Accomodation*.

Selain dipersenjantai torpedo dengan fasilitas delapan buah tabung peluncur, kapal selam Chang Bogo Class juga dirancang untuk mampu mendeploy ranjau laut, meluncurkan rudal anti kapal permukaan, serta mampu melepaskan Torpedo Counter Measure. Kapal selam bermesin diesel listrik yang memiliki bobot hingga 1.442 ton (pada permukaan), Changbogo Class tidak mengusung sistem VLS (*vertical launch system*) untuk menembakkan rudal balistik. Pada kapal selam Changbogo Class, 3 fungsi yang terdiri dari peluncur torpedo, peluncur rudal anti kapal hingga peluncur ranjau, ditembakkan melalui peluncur yang sama. Kapal selam Changbogo Class mampu membawa hingga 28 unit ranjau laut ([Jannah, 2018](#)).

Safran Group perusahaan merger dari Sagem dan Snecma group, berhasil memenangkan kontrak dari Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co Ltd (DSME) Korea Selatan, sebagai kontraktor utama untuk sistem navigasi yang akan dipasang pada tiga kapal selam

1.400 ton yang dipesan oleh angkatan Laut Indonesia. Kapal selam yang dipesan Indonesia pada tahun 2012 ini, merupakan kapal selam baru kelas ocean-going, hasil rancangan Korea Selatan yang dijual pertama kali ke pasar internasional.

Korea Selatan memilih sistem navigasi Sagem (Safran Group) karena dinilai menawarkan keandalan yang tinggi dan presisi, bagi sistem navigasi kapal selam dalam melaksanakan misi, baik untuk operasi di lautan, maupun di sepanjang garis pantai. Modul navigasi yang disediakan Sagem berupa sistem navigasi inersial laser gyro Sigma 40XP serta sistem navigasi lainnya, yang berkontribusi terhadap fungsi siluman kapal selam (stealth), sekaligus untuk keselamatan selama penyelaman.

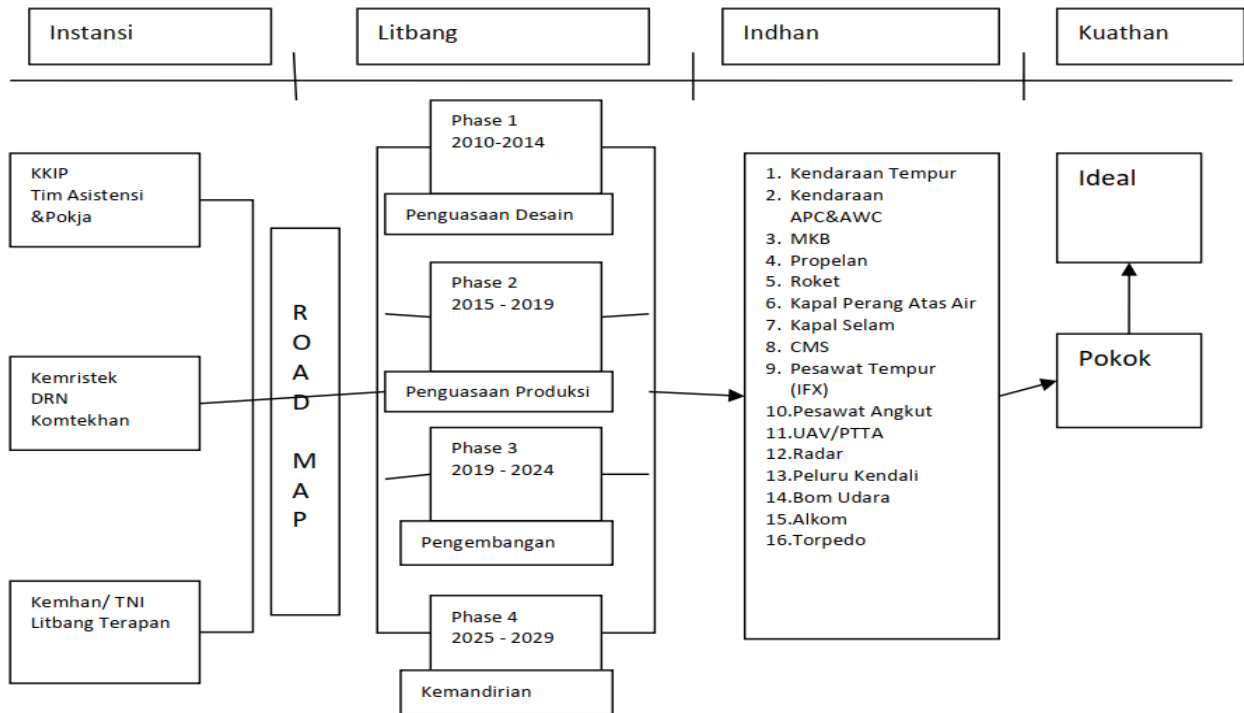
Modul Sigma 40XP disebut-sebut sebagai sistem navigasi inersial yang paling compact di kelasnya. Integrated inertial navigation system ini dirancang sebagai modular sistem terbuka, sehingga dianggap sebagai solusi yang ideal bagi berbagai kapal selam modern bertena- ga nuklir maupun konvensional, juga untuk modernisasi kapal yang eksisting. DSME memilih Sagem karena perusahaan itu telah terbukti memiliki kemampuan sebagai sistem integrator, ditambah keahlian dalam fusi data dan transmisi untuk system tempur kapal. Sagem (safran Group) juga memiliki pengalaman yang luas dalam mengelola berbagai program pertahanan (<http://www.hobbymiliter.com/6168/slmm-ranjau-andalan-kapal-selam-changbogo-class/>).

Dua kapal yang diproduksi di Korea Selatan, sudah selesai dan sudah dikirim ke Indonesia. Yakni Kapal Perang Republik Indonesia (KRI) Ardedali 404, dan KRI Nagapasa 403. Nagapasa Class memiliki panjang 61,3 meter dengan kecepatan  $\pm 21$  knot di bawah air. Kapal ini punya ketahanan berlayar lebih dari 50 hari dan mampu menampung 40 kru untuk menunjang fungsi. Kapal juga dipersenjatai torpedo dengan fasilitas delapan buah tabung peluncur. Changbogo Class juga dirancang untuk mampu men-deploy ranjau laut, meluncurkan rudal anti kapal permukaan, serta mampu melepaskan torpedo Countermeasure. KRI Nagapasa 403, secara umum spesifikasinya hampir sama seperti Ardedali. Hanya saja dilengkapi senjata Torpedo dan Black Shark.

KRI Ardedali 404 merupakan kapal selam type 209/400 DSME, yang memiliki bobot 1.280 ton saat muncul di permukaan, dan bobot menjadi 1.400 ton saat menyelam. KRI Ardedali 404 dilengkapi *Latest Combat System, Enhanced Operating System, Non-hull Penetrating Mast* dan *Comfortable Accomodation*. Ada empat mesin diesel MTU 12V493 dengan jarak jelajah mencapai 18.520 km. Panjang kapal 61,3 meter, diameter 6,2 M, dengan draft 5,7 M mampu menampung 40 kru kapal. Kecepatan kapal mencapai 21 knot di bawah air dan 12 knot di permukaan ini mampu belayar lebih dari 50 hari untuk menunjang fungsi operasinya. Satu kapal selam lagi, saat ini masih dikerjakan di PT PAL. Kapal selam ketiga ini diberi nama KRI Alugoro 405. Spesifikasinya hampir sama seperti Nagapasa 403.

### **Metode Penelitian**

Kebijakan industri pertahanan mempunyai arah menuju kemandirian, yang diharapkan pada pembangunan industri pertahanan tahap IV pada periode 2025–2029. Alur pikir berikut adalah bagaimana kebijakan dan strategi industri pertahanan yang dikembangkan dalam rangka menuju kemandirian. Dalam mengembangkan formulasi kebijakan dan strategi industri pertahanan ini dipertimbangkan kondisi saat ini, faktor sukses, skala prioritas, dan proyeksi ke depan. Kondisi saat ini terutama dilihat dari perkembangan lingkungan strategis, fokus sektor pertahanan adalah pembangunan kekuatan pertahanan dalam jangka Panjang. Hal itu tertuang dalam rencana pembangunan jangka Panjang, di mana pembangunan kekuatan jangka pendek tiap tahun dan jangka menengah lima tahunan sudah termasuk di dalamnya.



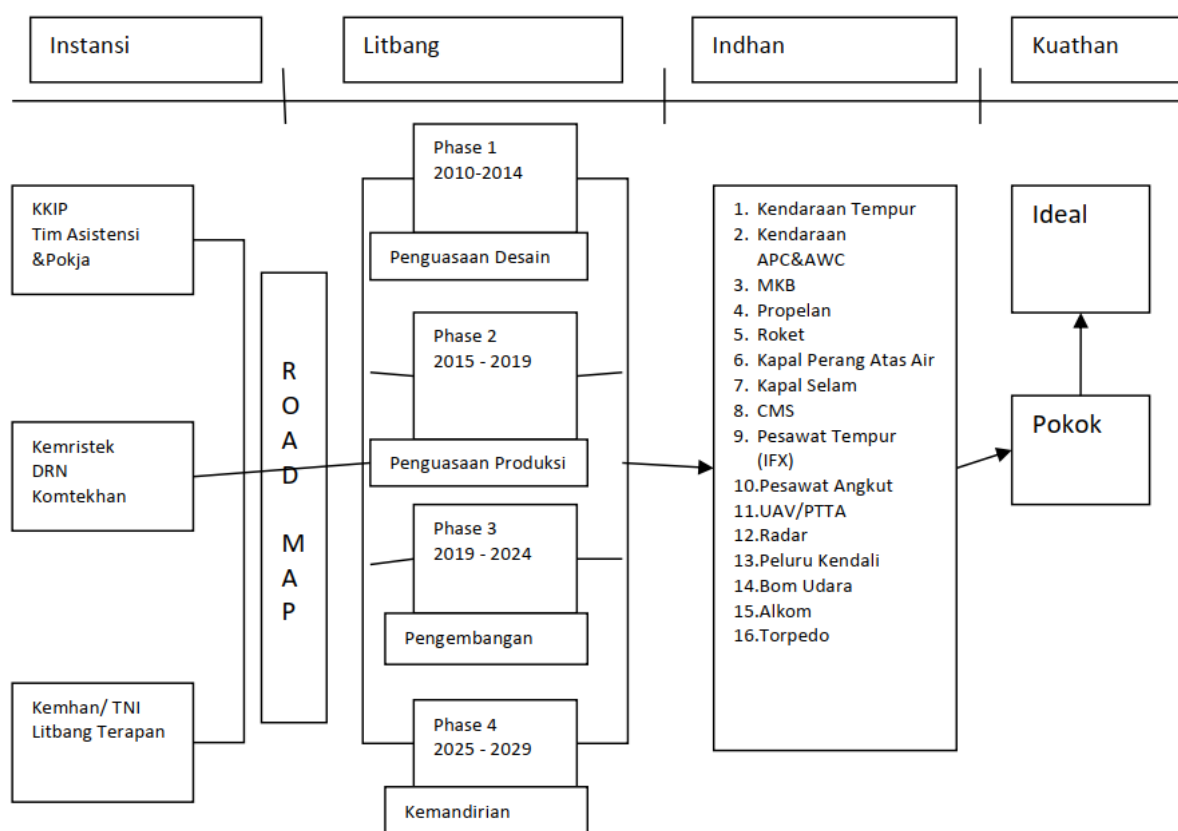
**Gambar 1: Alur Pikir dalam Penelitian**

**Hasil dan Pembahasan**

*Defense offset* adalah proses pembelian atau investasi timbal balik yang disepakati oleh produsen atau pemasok persenjataan sebagai imbal dari kesepakatan pembelian jasa dan barang-barang militer. Praktik *defense offset* dalam pengadaan alat pertahanan memberikan satu perspektif bahwa transfer teknologi pertahanan yang didukung mekanisme *defense offset* harus ditopang dengan kesiapan sumberdaya manusia, anggaran, bahan baku, serta lembaga penelitian dan pengembangan yang dapat memudahkan proses alih teknologi tersebut sehingga mampu memenuhi kebutuhan alat pertahanan (Muradi, 2012: 115).

Ada dua jenis *offset* yakni: *offset* langsung atau *direct offset* dan *offset* tidak langsung atau *indirect offset*. *Offset* langsung diartikan sebagai barang-barang atau jasa yang langsung terkait dengan peralatan militer yang dijual. *Direct offset* ini ada tiga jenis yakni: pertama, pembelian lisensi produksi (*licensed production*), dimana pengertiannya adalah penjual persenjataan setuju untuk mentransfer teknologi yang dimilikinya kepada negara pembeli. Sehingga, keseluruhan atau sebagian barang yang dipesannya dapat diproduksi di negara pembeli. Kedua, produksi Bersama (*co-production*), pengertian dari produksi Bersama ini adalah bahwa pembeli dan penjual tidak hanya mengupayakan pengadaan barang-barang militer saja, melainkan juga penjual Bersama-sama pembeli berupaya membuat barang-barang dan jasa peralatan militer, dan memasarkannya Bersama-sama dengan memperhatikan berbagai kesepakatan dari perjanjian tersebut. Dengan Bahasa lain, negara pembeli merupakan mitra dari negara penjual, dan dalam hal ini tidak ada keharusan dari negara penjual untuk melakukan transfer teknologi kepada negara pembeli. Ketiga, pengembangan Bersama (*co-development*). Dalam pengembangan Bersama, negara produsen peralatan persenjataan dengan negara pembeli berupaya mengembangkan berbagai peralatan pertahanan yang telah diproduksi oleh negara penjual, dengan harapan akan di dapat produk yang lebih baik dari produk terdahulu. Keuntungan dari *co-development* adalah negara pembeli secara aktif mengadopsi serta mentransfer berbagai teknologi persenjataan secara langsung maupun tidak langsung, sehingga secara bertahap peningkatan kemampuan SDM di negara pembeli dapat terukur dengan baik.

Sementara itu *indirect offset* diartikan sebagai barang dan jasa yang tidak secara langsung terkait dengan pembelian-pembelian produk militer, namun dilekatkan sebagai kesepakatan dalam proses jual beli peralatan militer dan pertahanan. Setidaknya ada empat jenis offset tidak langsung, yakni: pertama, barter (barter), yakni suatu proses jual beli yang dilakukan dua negara atau produsen dan konsumen persenjataan, yang diiringi dengan perjanjian bahwa penjual peralatan pertahanan tersebut bersedia dibayar dengan produk non-militer negara pembeli dengan nominal setara dengan harga peralatan pertahanan. Kedua, imbal beli (*counter-purchase*), yakni pemasok persenjataan setuju membeli produk non- militer atau menemukan pembeli produk non-militer tersebut dengan nominal yang disepakati dari harga persenjataan yang dipasok. Ketiga, imbal investasi (*counter- investment*), yakni pemasok persenjataan setuju untuk terlibat atau menemukan pihak ketiga yang mau menanamkan modal langsung di negara pembeli dengan nilai tertentu dari proses jual-beli tersebut. Bentuk imbal investasi dapat berbentuk pendirian pabrik, transfer teknologi non- militer, dan lain sebagainya. Keempat, imbal beli (*buy back*), yakni prosesnya agak mirip dengan imbal investasi, hanya yang membedakan pada pemasok persenjataan setuju membeli kembali atau menemukan pihak ketiga untuk membeli produk militer yang jualnya dengan jangka waktu tertentu.



**Gambar 2: Cetak Biru Penelitian dan Pengembangan Alutsista**

Sumber: [Yusgiantoro \(2014\)](#)

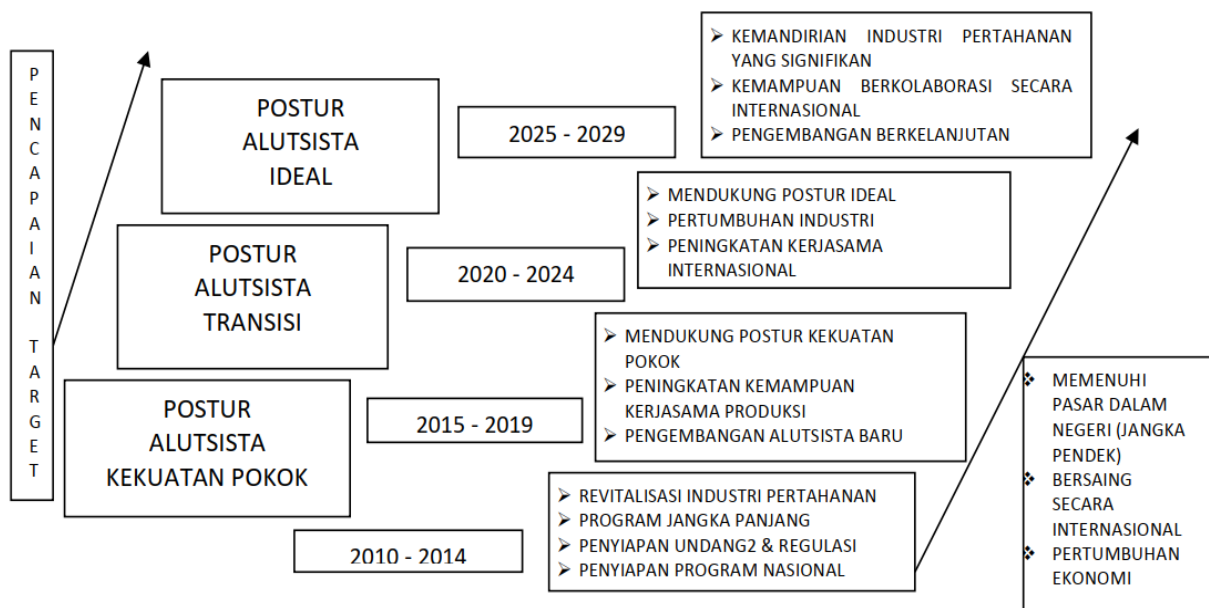
Gambar 2 menunjukkan hasil kerja sama antara KKIP, Kemristek, dan Kemhan dan TNI dalam membangun cetak biru tahapan yang perlu dilalui untuk mengembangkan alutsista sampai dengan tahun 2024. Cetak biru ini merupakan perpaduan program antara KKIP, Kemhan/TNI, dan Dewan Riset Nasional (DRN) yang bergabung secara harmonis dalam rencana pengembangan alutsista. KKIP sebagai pengambil kebijakan dalam industri pertahanan, kemhan/TNI sebagai pengguna yang memahami rencana pembangunan kekuatan pokok dan kekuatan ideal TNI, dan Dewan Riset Nasional (DRN) berada di bawah koordinasi Kementerian



Riset dan Teknologi yang membidangi penelitian dan pengembangan bersifat riset terapan. (Yusgiantoro, 2014: 257).

Salah satu dasar pengembangan industri pertahanan yang saat ini dilakukan adalah membuat rantai dari hulu, yaitu tahapan litbang yang menjadi penyangga bagi kegiatan industri pertahanan. Dalam prosesnya, telah diidentifikasi enam belas kegiatan industri pertahanan yang diharapkan akan menopang pembangunan kekuatan pertahanan, awalnya untuk kekuatan pokok dan selanjutnya nanti kekuatan ini menjadi batu loncatan bagi pembangunan kekuatan yang ideal. Kegiatan industri pertahanan tersebut, sebenarnya mempunyai lingkup kegiatan yang lebih luas lagi, namun identifikasi yang dilakukan tersebut mengikuti hasil pembahasan di KKIP sebagai prioritas utama.

Tahapan pembangunan litbang sesuai dengan tahapan pembangunan industri pertahanan (indhan) dan juga sejalan dengan pembangunan kekuatan pertahanan (Kuathan). Dalam garis besar cetak biru pengembangan industry pertahanan nasional, telah ditetapkan tonggak pencapaian litbang nasional yang mencakup fase pertama (2010-2014) dilakukan penguasaan desain beberapa alutsista tertentu, fase kedua (2015-2019) dimulai proses produksi, dan pada fase ketiga (2020-2029) dilakukan pengembangan baru alutsista tertentu yang sangat diperlukan untuk pertahanan negara. Tahap kemandirian diharapkan dapat dicapai pada fase keempat (2025-2029) seiring dengan tercapainya pembangunan kekuatan pertahanan yang ideal. Kekuatan pokok pertahanan yang ideal apabila sudah mampu menanggulangi semua ancaman. Dengan demikian pada tahun 2029, di satu sisi akan dicapai kekuatan pertahanan yang ideal setelah melalui proses pencapaian KPM dan disisi lain, akan dapat dicapai kemandirian industri pertahanan nasional.



**Gambar 3: Cetak Biru Pembangunan Kekuatan Pertahanan dan Pembangunan Industri Pertahanan (alutsista)**

Sumber: Yusgiantoro (2014)

Gambar 3 menunjukkan cetak biru pembangunan kekuatan pertahanan yang sejalan dengan pembangunan industry pertahanan Indonesia. Misi utamanya adalah dapat memenuhi passer domestik kebutuhan alutsista pertahanan, mampu bersaing secara internasional dan dapat mendukung pertumbuhan ekonomi nasional. Dalam setiap tahapan pembangunan in-

dustry pertahanan nasional tercantum sasaran yang perlu dicapai dalam jangka waktu masing-masing lima tahun. Pada periode tahun 2010-2014, praktis seluruh sasaran dapat dicapai, yaitu revitalisasi industri pertahanan, di mana sebagian besar BUMN dan BUMS sudah mulai tumbuh; cetak biru untuk litbang, Indhan dan Bangkuathan; UU Industri Pertahanan yang sudah dapat diselesaikan dan penjabarannya dalam bentuk peraturan yang lebih rendah; dan program nasional yang meliputi pembangunan beberapa alutsista nasional, seperti kapal selam, Perusak Kawal Rudal (PKR), radar, pesawat tempur KFX/IFX, tank kelas menengah (*medium battle tank*)> (Yusgiantoro, 2014: 259).

Kerjasama PT PAL dengan DSME Korea dalam pembuatan Kapal selam jenis Improve changbogo menjadikan PT PAL mampu merakit Kapal selam yang berdasarkan Hul U 209 Jerman. Kapal selam ke dua yang akan dibuat oleh PT PAL akan menambahkan cita rasa nasional di spek kapal selam tersebut: PT PAL bisa membuat kapal selam berdasarkan Jenis untuk kebutuhan TNI AL yang akan menunjang operasi Korps Hiu yaitu:

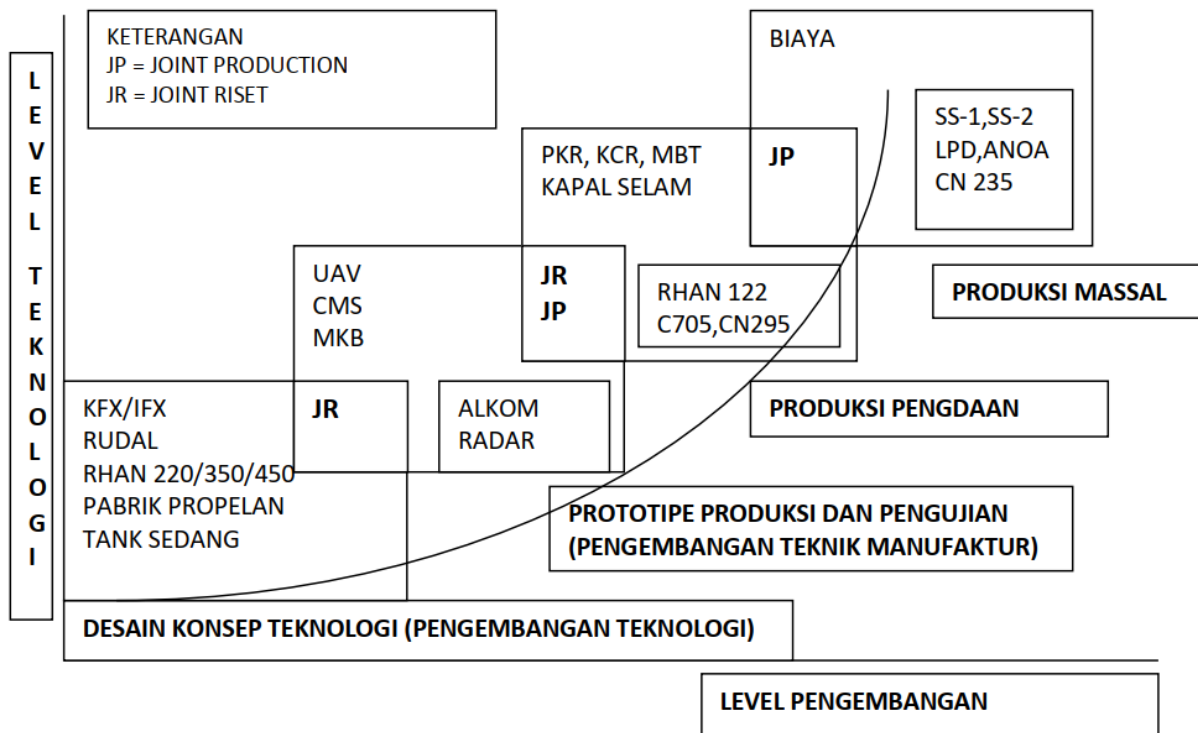
1. Kapal selam Heavy,
2. Kapal selam medium dan
3. Kapal selam Light.

Untuk Kapal selam Heavy sementara ini perannya bisa diwakili oleh Kilo class dan Kilo Improve. Suatu saat nanti PT PAL bisa membuat KS merujuk desain Kilo dengan rudal S dan Torpedo kelas beratnya untuk satuan pemukul berat anti kapal permukaan dan Land Attack.

Sebagai alternatif juga bisa membuat Kapal selam berbobot 1800 ton mengusung Teknologi U 214 dengan panjang sekitar 65 meter ber AIP dengan kemampuan meluncurkan torpedo kelas berat dan mampu meluncurkan rudal sub harpon dan dibekali IDAM. Kapal selam Medium bisa menggunakan desain U-209 dan U-212 sebagai kapal selam patroli sub combat dan Kapal selam dengan kemampuan peran operasi ASW, intelijen, dan insurjensi. Kapal selam Light PT Pal bisa menggunakan desain KS mini 22 meter (midget) untuk operasi ASW dan Gerilya laut.

Dengan Road map diatas PT PAL yang sudah mendapatkan suntikan dana Penyertaan Modal Negara (PMN) dari pemerintah senilai US\$ 250 juta atau kurang lebih Rp 2,5 triliun untuk memproduksi kapal selam di Surabaya. Sebagai Modal awal bisa membuat jenis jenis Kapal selam yang dibutuhkan oleh Korps Hiu Kencana. Untuk mendukung Road Map diatas diharapkan PT PAL bisa membangun jaringan *net working* dengan galangan kapal selam Jerman TKMS yang sudah dimulai dengan PT PAL menggandeng TKMS dalam program over houle KS Cakra yang akan dilaksanakan. Dan juga tidak kalah pentingnya memaksimalkan kerjasama perawatan Kapal selam dari Rusia yang sudah di mulai pembicaraannya pada Juli 2013 antara Dubes Rusia dan Kemenhan yang menyangkut Kerjasama Teknik Militer antara kedua negara dalam hal penyediaan material dan renovasi Kapal Selam.

Gambar 4 menggambarkan alutsista yang mampu dibangun industri pertahanan Indonesia, baik sekarang, maupun yang akan datang, berdasarkan tingkat pengembangan dan tingkat kesiapan teknologi. Pengembangan alutsista ini dilakukan dengan skema kerja sama riset dan kerja sama produksi, di mana beberapa alutsista sudah dapat dikembangkan, diproduksi dan bahkan tidak hanya dipakai untuk kebutuhan dalam negeri, tetapi juga dapat diekspor.



**Gambar 4: Tahapan Pengembangan Industri Pertahanan Berdasarkan Alutsista Tertentu**

Sumber: [Yusgiantoro \(2014\)](#)

Berbagai alutsista berdasarkan tingkat pengembangan dan tingkat kesiapan teknologinya dapat diringkas sebagai berikut:

Pada Tier-1, alutsista yang termasuk dalam kategori ini sudah dapat diproduksi industri pertahanan Indonesia dan sudah pada skala keekonomiannya karena dapat diproduksi secara massal. Pada posisi ini tingkat kandungan dalam negerinya sudah cukup tinggi, serta mempunyai tingkat pengembangan dan kesiapan teknologi yang tertinggi pada posisi industry pertahanan nasional. Yang termasuk dalam kategori ini adalah Senapan Serbu (SS) yang dahulunya pembelian lisensinya dilakukan dari FNC Belgia dan sekarang sudah melalui berbagai versi, SS-1 dan SS-2, untuk kebutuhan persenjataan regular baik, untuk TNI, maupun oleh Polri. Kapal jenis *Landing Platform Dock* (LPD) empat kapal yang dipesan dari Korea dua dibuat di galangan kapal Korea dan dua dibuat di PT PAL Surabaya, pada saat ini sudah mulai diminati negara-negara di sekitar Indonesia untuk ekspor. Kendaraan panser Anoa yang juga sudah banyak diproduksi PT PINDAD pada saat ini banyak digunakan untuk kepentingan TNI di dalam negeri dan diminati juga oleh negara tetangga. Pesawat angkut ringan versi militer CN-235 juga di samping dipakai oleh TNI juga sudah dapat diekspor ke berbagai negara. Pesawat ini dapat dimodifikasi di samping untuk angkut ringan, juga dapat dipakai untuk keperluan *patrol maritime* dengan dilengkapi peralatan elektronik yang digunakan sebagai pemantauan (*surveillance*).

Pada Tier-2, alutsista yang termasuk dalam kategori ini sebagian sudah dapat diproduksi, tetapi masih terbatas; sebagian lagi belum dapat diproduksi, tetapi beberapa komponennya dapat dikerjakan pada industry pertahanan dalam negeri. Pada posisi ini tingkat kandungan dalam negerinya sudah ada, serta mempunyai tingkat pengembangan dan kesiapan teknologi yang lebih rendah dari Tier-1. Yang termasuk dalam kategori ini adalah PKR (Perusak Kawal Rudal) yang sebagian modulnya dikerjakan PT PAL dan sebagian lagi dikerjakan di Belanda.

Untuk platform Kapal Cepat Rudal (KCR) ukuran 40 meter dan 60 meter sudah dapat dikerjakan di Indonesia tetapi berbagai komponen utamanya, seperti *Combat Management System (CMS)* masih harus dipasang tersendiri oleh BUMN terkait sebagai lead integrator. Untuk kapal selam, persiapan untuk membangun di Indonesia perlu pembangunan infrastruktur yang perlu disiapkan oleh pemerintah. Pengembangan R-Han 122 sampai dengan jarak tembak sekitar 15 kilometer sudah dapat dilakukan dan saat ini mulai dilakukan produksi untuk kebutuhan TNI. Rudal C-705 buatan Cina dipakai TNI AL dan rencananya dengan kebutuhan yang banyak memungkinkan untuk diproduksi di Indonesia.

Pada Tier-3, alutsista yang termasuk dalam kategori ini belum dapat diproduksi tetapi sebagian komponennya dapat dikerjakan pada industri pertahanan dalam negeri. Pada posisi ini tingkat kandungan dalam negeri, tingkat pengembangan dan kesiapan teknologinya masih lebih rendah dari Tier-Untuk Pesawat Terbang Tanpa Awak (PTTA) atau lebih dikenal dengan *Unmanned Air Vehicle (UAV)* yang sudah dapat diproduksi industri pertahanan dalam negeri masih terbatas pada tingkatan untuk pemantauan. Di samping itu jarak tempuhnya juga tidak bisa jauh, tidak seperti PTTA yang ideal yang ampu terbang jauh dan tidak saja untuk pemantauan, tetapi juga untuk kegiatan penyerangan dan mampu membawa bahan peledak/bom. Kontribusi industri pertahanan dalam negeri komponen untuk CMS, Munisi Kaliber Besar (MKB), alat komunikasi, dan radar walaupun sudah ada tetapi masih sangat kecil.

Pada Tier-4, alutsista yang termasuk dalam kategori ini belum mampu dihasilkan pada industri pertahanan domestik, dengan demikian tingkat kandungan dalam negerinya belum ada. Tingkat pengembangan dan kesiapan teknologi lebih rendah daripada Tier-3, bahkan sebagian masih dalam tahap desai teknologinya. Yang termasuk dalam kategori ini adalah KFX/IFX yang dilakukan Korea Selatan Bersama dengan Indonesia. Pengembangan pesawat tipe ini berada pada tingkatan yang sama dengan generasi F-22 Raptor (generasi 4,5). Apabila kerja sama ini dapat diwujudkan pada tahap selanjutnya sampai berhasil, maka Indonesia akan mempunyai jenis pesawat tempur yang akan masuk dalam jajaran pesawat tempur TNI AU pada awal tahun 2020-an. Di samping itu, juga sedang dikembangkan rudal, Rhan 220/350/450 dan pabrik Propelan yang diharapkan dalam jangka menengah akan dapat diproduksi oleh industri pertahanan nasional.

Status tiap-tiap alutsista diposisikan sebagai fungsi dari tingkat kesiapan teknologi terhadap tingkat pengembangannya, namun tidak ditampilkan dalam kurun waktu tertentu. Hal ini dilakukan, karena banyaknya variabel mungkin mengubah jadwal pengembangan atau tingkat teknologinya, sehingga karena faktor-faktor tertentu mungkin berubah seiring dengan berlalunya waktu. Suatu alutsista dapat bergeser dari satu tier ke tier yang lain, bergerak lebih cepat atau lebih lambat dari yang lain.

Indonesia dan Korsel menandatangani proyek pembuatan kapal selam jenis Changbogo dengan model transfer teknologi. Kerjasama pembangunan tiga kapal selam senilai US \$ 1,1 milyar itu dua diantaranya dibuat di Korsel dan satu lagi di PT PAL Surabaya. Tiga kapal selam yang akan dimiliki Indonesia itu dikerjakan lewat program bersama joint-section antara PT PAL dengan Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering (DSME) Korea Selatan. Dua unit dibuat di Korea, satu unit di Indonesia. Yang menjadi persoalan adalah, seberapa besar transfer of technology yang akan diberikan DSME Korea Selatan kepada Indonesia. Apakah teknologi inti dari kapal selam, seperti modular supply system juga diberikan kepada Indonesia. Apakah teknisi-teknisi dari PT PAL maupun TNI AL, ikut menyaksikan dan terlibat dalam pembuatan modular- modular strategis dari Kapal Selam Chang Bogo ini.

Para personel yang dilibatkan dalam pembuatan kapal selam ini diambil dari anggota TNI AL, ahli kapal selam dari PT. PAL, dan sejumlah akademisi dari Institut Teknologi Sepuluh

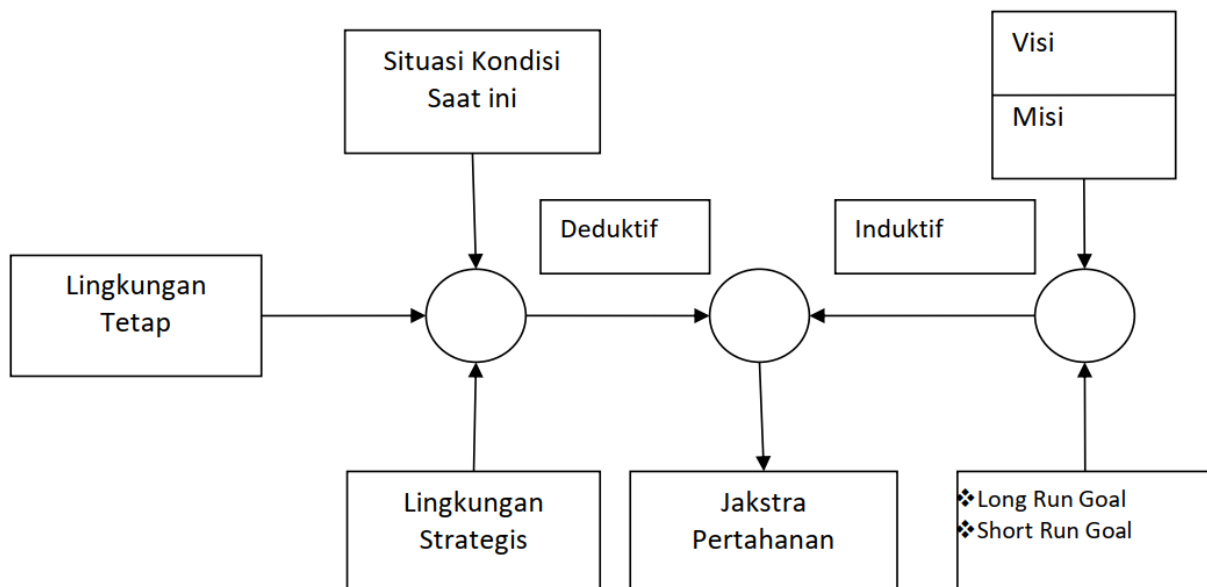
Nopember (ITS), Surabaya. Dalam proses tersebut, PT PAL mengirimkan setidaknya 206 orang untuk ikut dalam proyek pembuatan kapal selam di Korea.

Orang-orang PT PAL dikirim dalam rangka transfer teknologi mulai dari tenaga perencanaan desain, sampai produksi dikirimkan sekitar 206 orang. Pada 36 bulan pertama, mereka hanya akan memperhatikan cara membuat kapal selam, dua dari tiga kapal selam yang dibeli Indonesia akan dibuat di Korsel melalui perusahaan galangan Daewoo Shipbuilding Marine Engineering (DSME). Pembuatan kapal selam pertama berlangsung dalam kurun waktu 36 bulan. Selama itu pula teknisi dari Indonesia akan memperhatikan dengan seksama cara mereka merakit hingga akhirnya kapal selam itu selesai.

Pada pembuatan kapal selam kedua, barulah para teknisi itu ikut turun. Namun, masih akan dibantu dari pihak Korsel. Setengah teknisi dari Indonesia, setengah dari Korsel. Pembuatan kapal selam kedua ini dilakukan lebih singkat, yakni hanya 20 bulan. Pasalnya pihak Korsel dan Indonesia menargetkan dapat membangun dua kapal selam itu dalam kurun 56 bulan atau sekitar 4,5 tahun. Untuk pembuatan kapal selam ketiga, pengerjaan sepenuhnya dilakukan teknisi Indonesia dan pembuatan kapal selam ketiga akan dilakukan di galangan PT PAL di Surabaya.

Selama proses pembangunan kapal selam pertama dan kedua, semua berada di bawah kendali pengawasan Satuan Tugas Proyek Pengadaan Kapal Selam (Satgas Yekda KDSE DSME209) yang dipimpin oleh Kolonel Laut (P) Iwan Isnurwanto. Untuk meraih kesuksesan pembangunan kapal selam ketiga, PT PAL telah mengirimkan sejumlah 113 insinyur ke DSME, Korea Selatan, untuk terlibat dalam proses ToT dan pembelajaran pembangunan dan pengembangan kapal selam secara mandiri melalui tahap On the Job Training (OJT).

Kemampuan PT PAL (Persero) akan terus dikembangkan agar bisa menjadi pabrik serta pusat pemeliharaan kapal selam di kawasan regional. Untuk itu, dibutuhkan tambahan anggaran guna meningkatkan kemampuan PT PAL.



**Gambar 5: Pengembangan Kebijakan dan Strategi Industri Pertahanan**

Sumber: [Yusgiantoro \(2014\)](#)

Gambar 5 adalah bagaimana kebijakan dan strategi industri pertahanan yang dikembangkan dalam rangka menuju kemandirian. Dalam mengembangkan formulasi kebijakan dan

strategi industri pertahanan ini dipertimbangkan kondisi saat ini, faktor sukses, skala prioritas, dan proyeksi ke depan. Kondisi saat ini terutama dilihat dari perkembangan lingkungan strategis, focus sector pertahanan adalah pembangunan kekuatan pertahanan dalam jangka Panjang. Hal itu terlihat dalam rencana pembangunan jangka Panjang, di mana pembangunan kekuatan jangka pendek tiap tahun dan jangka menengah lima tahunan sudah termasuk di dalamnya.

Dalam rencana pembangunan jangka Panjang diharapkan akan terbentuk kekuatan ideal dengan jembatan pembangunan kekuatan pokok sampai dengan tahun 2024. Berdasarkan pembangunan kekuatan pokok sampai dengan tahun 2024 tersebut, dikembangkan kebijakan dan strategi industri pertahanan yang sejalan dengan pembangunan kekuatan pertahanan. Ini dilakukan karena pembangunan jangka Panjang industri pertahanan secara khusus dirancang untuk menopang pencapaian kekuatan ideal. Di samping adanya keinginan untuk memiliki industri pertahanan yang kuat, kebijakan industri pertahanan juga dapat memberikan kontribusi terhadap sektor pertahanan di Kawasan regional dan internasional pada umumnya lewat ekspor alutsista. Nilai tambah juga dimungkinkan dengan melakukan diversifikasi produk bagi kebutuhan pembangunan nasional yang lain, sehingga BUMN dan BUMS industry pertahanan dapat berlanjut usahanya.

### **Kesimpulan**

Pemerintah memberlakukan Undang – Undang Nomor 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan, yang memberi kewajiban kepada negara atas pemakaian anggaran di sektor persenjataan dan pertahanan. Yang paling mendasar adalah pada pasal 43 UU Nomor 16/2012 itu, di antaranya tentang transfer teknologi.

Dalam rangka untuk memodernisasikan alutsista TNI sebagai alat pendukung dalam pertahanan Indonesia maka haruslah diadakan dengan cara pengadaan yang telah diatur didalam Permenhan Nomor 17 Tahun 2014. Proses pengadaan itu sendiri seperti yang diungkapkan oleh [Mudjisantosa \(2007\)](#), adalah pilihan - pilihan atas batasan dana, waktu, sumber daya manusia, barang/jasa dan penyedia.

Dalam teori ekonomi industri, setiap kluster industri memiliki keterkaitan (*linkages*) dengan sector industri yang lain. Ada dua jenis linkages. Pertama, backward linkages atau keterkaitan ke belakang, yang berarti sector industry lain menyumbang input ke industri pertahanan dari output produk mereka. Yang kedua, forward linkages atau keterkaitan ke depan, yang menunjukkan output industry pertahanan bisa menjadi input bagi kluster industri lainnya. Apabila kemandirian industri pertahanan menjadi tujuan kita Bersama, upaya sinkronisasi *backward linkages* harus menjadi sasaran penting. Inilah yang disebut *local commercial off the shelf*, yakni membeli barang dari industri sipol swasta yang diproduksi di pasar dalam negeri sebagai input dalam produksi industry pertahanan. Indonesia mengadakan transfer teknologi kapal selam dengan berbagai negara, salah satunya dengan Korea Selatan. Indonesia baru saja memulai transfer teknologi kapal selam dengan Korea Selatan pada tahun 2013. Kapal selam pertama dan kedua hasil kerja sama kedua negara selesai pada 2016. Mulai April 2013, tahapan pembuatan kapal selam sudah masuk pada *steel cut* atau pemotongan baja. "*Steel cut* merupakan tahapan awal dari pembuatan kapal selam. Dengan adanya kerjasama dalam pengembangan industry pertahanan tersebut diharapkan bahwa:

1. Dengan adanya transfer teknologi kapal selam changbogo dari Korea selatan dapat membantu perkembangan alat utama system senjata dan pertahanan militer Indonesia.

2. Agenda transfer teknologi yang telah disepakati, memiliki keuntungan tersendiri bagi Indonesia. Diantaranya Indonesia dapat menghemat anggaran negara untuk melakukan riset tentang teknologi yang diinginkan. Juga dari teknologi yang didapat melalui transfer teknologi Indonesia dapat mengembangkan teknologi yang sudah didapatnya.
3. Bahwa transfer teknologi merupakan salah satu cara atau sarana pendukung yang efektif dan efisien, dan merupakan salah satu cara atau sarana pendukung yang efektif dan efisien sebagai sebuah pelepas dahaga teknologi di era yang serba canggih.

### Daftar Pustaka

- Grosse, R. (1996). *International technology transfer in services*. Journal of international business studies, 27(4), 781-800.
- Hayward, C. R. (2000). *De-facing power*. Cambridge University Press.
- Jannah, S. M. (2018). *RI-Korea Kerja Sama Bikin Kapal Selam, Ini Progresnya*. DetikFinance. <https://finance.detik.com/industri/d-4293714/ri-korea-kerja-sama-bikin-kapal-selam-ini-progresnya>
- Karim, S. (2014). *Membangun Kemandirian Industri Pertahanan Indonesia*. Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia.
- Mudjisantosa. (2007). *Catatan Aspek Hukum Pengadaan dan Kerugian Negara*. Yogyakarta: CV Primaprint
- Muradi. (2012). *Dinamika Politik Pertahanan dan Keamanan : Memahami Masalah dan Kebijakan Politik Pertahanan Keamanan Era Reformasi*. Widya Padjadjaran, Bandung.
- Nadya. (2009). *Menelanjangi Alih Teknologi*. <https://nadya.wordpress.com/2009/02/27/menelanjangi-alih-teknologi/>
- Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2012 Tentang Industri Pertahanan
- Wikipedia. (2016). *Kapal selam kelas Chang Bogo*. [https://id.wikipedia.org/wiki/Kapal\\_selam\\_kelas\\_Chang\\_Bogo](https://id.wikipedia.org/wiki/Kapal_selam_kelas_Chang_Bogo)
- Yusgiantoro, P. (2014). *Ekonomi Pertahanan: Teori dan Praktik*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.