



**UNIVERSITAS PERTAHANAN**

**ANALISIS PROSES TRANSFER TEKNOLOGI (TOT)  
PELURU KENDALI (RUDAL) C-705 KERJASAMA  
INDONESIA DAN CHINA**

**SONNY ISKANDAR**

**120160206015**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTAHANAN**

**PRODI INDUSTRI PERTAHANAN**

**BOGOR**

**SEPTEMBER 2018**



**UNIVERSITAS PERTAHANAN**

**ANALISIS PROSES TRANSFER TEKNOLOGI (TOT)  
PELURU KENDALI (RUDAL) C-705 KERJASAMA  
INDONESIA DAN CHINA**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister dalam bidang Ilmu Pertahanan

**SONNY ISKANDAR**

**120160206015**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTAHANAN  
PRODI INDUSTRI PERTAHANAN**

**BOGOR**

**SEPTEMBER 2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Sonny Iskandar  
NPM : 120160206015.  
Program Studi : Industri Pertahanan  
Judul thesis : Analisis Proses Transfer Teknologi (TOT) Peluru Kendali  
(Rudal) C-705 Kerjasama Indonesia dan China.

Tesis berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister dalam bidang Ilmu Pertahanan pada Program Studi Industri Pertahanan, Fakultas Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan.

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Jupriyanto, S.T., M.T (.....)

Pembimbing II : Kolonel Sus Dr. Ir. Rudy AG Gultom, M.Sc, (.....)

Penguji I : Romie Oktovianus Bura, BEng. (Hons.),  
MRAeS, Ph. D (.....)

Penguji II : Kolonel Kes. Dr. Sovian Aritonang, S.Si., M.Si. (.....)

Penguji III : Kolonel Laut (E) Dr. I Nengah Putra Apriyanto,  
S.T., M.Si, M.Si (Han) (.....)

Ditetapkan di : Sentul

Tanggal : September 2018

## **PERNYATAAN ORISINALITAS**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam tesis ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan dan undang-undang yang berlaku.

Bogor,       September  
2018.

Sonny Iskandar

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Pertahanan Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sonny Iskandar  
NPM : 120160206015  
Program Studi : Industri Pertahanan  
Fakultas : Teknologi Pertahanan  
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pertahanan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non- Exclusive Royalti-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: ANALISIS PROSES TRANSFER TEKNOLOGI (TOT) PELURU KENDALI (RUDAL) C-705 KERJASAMA INDONESIA DAN CHINA, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pertahanan Indonesia berhak menyimpan, mengtransfermedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta/Karya Intelektual dari tesis ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan kesadaran penuh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bogor, September 2018.

Sonny Iskandar

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT karena atas perkenanan dan hikmat dari pada-NYA, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyanggah gelar magister dalam bidang ilmu pertahanan dari Universitas Pertahanan. Tesis ini tidak mungkin dapat diselesaikan, tanpa bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, maka dengan demikian saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Bapak Mayor Jenderal TNI Dr. Tri Legionosuko. S.IP, M. AP., selaku Rektor Universitas Pertahanan;
- 2) Bapak Dr. Jupriyanto, S.T., M.T., selaku pembimbing pertama yang telah memberikan waktu dan tenaga dalam membimbing saya;
- 3) Bapak Kolonel Sus Dr. Ir. Rudy AG Gultom, M.Sc. selaku pembimbing kedua yang telah mendedikasikan waktu dalam menuntun dan memberikan masukan kepada saya;
- 4) Bapak Kolonel Sus Drs. Khaerudin, M.M. sebagai Sekretaris prodi Industri Pertahanan yang telah memberikan arahan, masukan dan mengajarkan bagaimana cara penulisan tesis dengan baik, informatif dan sistematis;
- 5) Bapak Dr. Romie Oktovianus Bura, Beng. (Hons). MRAeS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertahanan yang memberikan semangat;
- 6) Para Bapak Dosen kami antara lain: DR.Drs. Timbul Siahaan, M.M., Laksda. (TNI) Dr. Amarulla Oktavian, S.T., M.Sc., D.E.S.D dan dosen-dosen lainnya yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu;
- 7) Untuk para narasumber PT. Dirgantara Indonesia (Persero) Bapak Marsma. Dr. Ir. Gita Amperiawan, Msc, Bapak Ade Yuyu, Bapak Yudishtira, Bapak Toto Pratondo, Lenny, Ibu Pratiwi dan Tim Departemen Business Development, kasih atas kesediaannya untuk diwawancarai dan memberikan ijin menjadi lokus penelitian;

- 8) Untuk para narasumber dari Laksma TNI (Purn) Rachmad Lubis, S. IP, M.A. (KKIP), Bapak Marsma Dr. Ir Gita Amperiawan, Msc (Dirtek. PTDI), Bapak Adhi Permana dan Bapak Muhamad Dahsyat, Bapak Marzan Iskandar KKIP- BPPT, Prof. Bondan Tiara, Bapak Letkol. Triambodo, Bapak Letkol Donny-Ditpothan-Kemhan, dan lain-lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, menyempatkan waktu mereka disela-sela kesibukan untuk ditemui dan diwawancarai; dan pihak-pihak lain yang memudahkan dan membantu peneliti untuk melaksanakan keperluan risetnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu;
- 9) Kepada seluruh dosen dan staf Fakultas Teknologi Pertahanan, terutama Koko Pujiyanto banyak mendukung dan membantu serta yang sering direpotkan;
- 10) Seluruh teman-teman Universitas Pertahanan Cohort-8, khususnya prodi Industri Pertahanan Cohort-1 dan Cohort-2 yang sama-sama berjuang meraih gelar magister;
- 11) Kepada Dr. Fikri (eks-GM-ACS PTDI), yang memberikan izin penulis untuk melanjutkan pendidikan, atasan dan rekan serta kolega di PT. Dirgantara Indonesia (Persero) yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, saya mengucapkan terima kasih atas dorongan dan bantuan bagi saya untuk melanjutkan pendidikan Pascasarjana;
- 12) Kepada keluarga tercinta Ayahanda Djamaluddin Sulaiman, SH. MBA, Ibunda Suriyani, adik-adik dan kepnakan di Langsa serta teman-teman, yang telah memberikan dukungan dan doa;
- 13) Kepada istri tercinta dr. Nurul Ulfah Hayanunnisa SP. An, yang selalu memberikan keceriaan, memberikan motivasi, menjadi sebuah inspirasi dan memberikan doa untuk saya terlebih dalam masa-masa akhir pembuatan tesis ini;

Penutup, semoga Allah SWT mengganjar amal jariyah kelak dihari akhir atas semangat dan bantuannya. Setiap karya pasti tidak mutral

sempurna akibat kekuarangnya, sehingga saya sangat terbuka untuk menerima saran dan kritik, semoga tesis ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat dan bangsa serta negara.

Bogor, September 2018.

Sonny Iskandar

## **ABSTRAK**

Nama : Sonny Iskandar



NIM : 120160206015  
Program Studi : Industri Pertahanan  
Judul Tesis : Analisis Proses Transfer Teknologi Peluru  
Kendali (Rudal) C705 Indonesia

Sejak tercetusnya kerjasama Indonesia dan China sejak 2011 lalu dimana China bersedia memberikan transfer teknologi (TOT) sebagai bagian dari kerjasama pengembangan dan produksi bersama rudal C-705 kepada Indonesia. Namun hampir delapan tahun proses TOT masih terus dinegosiasikan untuk disepakati setelah China menetapkan jumlah pembelian minimum rudal sebagai syarat pelaksanaan TOT serta hal teknis lainnya. Tesis ini berupaya meneliti bagaimana proses TOT yang berjalan itu dilaksanakan oleh Indonesia sebagai basis program prioritas penguasaan teknologi rudal serta kemandirian industri pertahanan nasional agar dapat memenuhi kebutuhan rudal bagi TNI. Pendekatan yang diambil menggunakan tiga model, model TOT produk militer, model produk sipil serta pendekatan TOT menggunakan *reverse engineering* (RE), yang cukup populer di sejumlah negara. Penelitian dilakukan dengan metode kualitatif berupa analisis data primer dan data sekunder dan diperkuat wawancara dari informan terseleksi sebagai peningkatan ketelitian. Proses TOT berjalan memakai prinsip model yang ada walaupun tidak memenuhi seluruh langkah yang ada. Selain itu ada beberapa faktor-faktor lain yang mempengaruhinya. Dari riset ini dapat dilihat, proses TOT yang dilakukan oleh Indonesia telah mengikuti tahapan seperti pada tiga model TOT yang ada, walaupun secara parsial karena masih ada negosiasi lewat DICM ke tujuh, sampai bertemunya satu titik antara Indonesia dan China dalam perjanjian kontrak TOT dan kerjasama pengembangan dan produksi bersama. Selain itu, dapat ditemukan model dari jalur penguasaan teknologi rudal yang berbeda, namun tetap menuju transfer teknologi yang diinginkan.

**Kata kunci:** Transfer Teknologi, Peluru kendali (Rudal) C-705, elemen teknologi rudal.

## ABSTRACTS

Name : Sonny Iskandar  
Student Reg : 120160206015  
Program : Defense Industry  
Title : *The Analysis of Transfer Technology  
Process of Indonesia's C-705 missile*

*Since the collaboration between Indonesia and China since 2011, China has been willing to give technology transfer (TOT) as part of the joint development and production of C-705 missiles to Indonesia. But almost eight years the TOT process is still being negotiated to be agreed upon after China sets the minimum number of missile purchases as a requirement for the implementation of the TOT and other technical matters. This thesis seeks to find out how the current TOT process is carried out by Indonesia as the basis of priority programs for mastering missile technology and the independence of the national defense industry so that it can meet missile needs for the TNI. The approach taken uses three models, the TOT model of military products, the civil product model and the TOT approach using reverse engineering (RE), which is quite popular in several countries. The study was conducted with qualitative methods in the form of primary data analysis and secondary data and reinforced interviews from selected informants as an increase in accuracy. The TOT process runs using the existing model principle even though it does not fulfill all the steps. In addition, there are several other factors that influence it. From this research can be seen, the TOT process carried out by Indonesia has followed the stages in the three existing TOT models, though partially because there are still negotiations through the seventh DICM, until the meeting of one point between Indonesia and China in the TOT contract agreement and development cooperation and joint production. In addition, models can be found from different mastery of missile technology, but still towards the desired transfer of technology.*

**Keywords:** *Transfer of Technology, Missile C-705, Transfer of Technology Model.*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	Error! Bookmark not de
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR</b>	<b>v</b>
<b>UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACTS</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	10
1.3 Tujuan dan Signifikansi Penelitian	10
1.3.1 Tujuan Penelitian	10
1.3.2 Signifikansi Penelitian	11
1.4 Manfaat Penelitian	11
1.4.1 Manfaat Teoritis	11
1.4.2 Manfaat Praktis	12
1.4 Ruang Lingkup dan Gambaran Desain Penelitian	12
1.5.1 Ruang Lingkup Penelitian	12
1.5.2 Gambaran Desain Penelitian	14
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN</b>	<b>16</b>
2.1 Tinjauan Pustaka	16
2.1.1 Modernisasi Sistem Pertahanan	16
2.1.2 Industri Pertahanan Nasional	17
2.1.2.1 Visi Industri Pertahanan Nasional	21
2.1.1.2 Kemandirian Industri Pertahanan	22
2.1.2.3 Kerja sama Industri Pertahanan	24
2.1.3 Komite Kebijakan Industri Pertahanan (KKIP)	25
2.1.3.1 Undang-Undang No. 16 tahun 2012	27
2.1.3.2 Program Kemandirian Alutsista Nasional – Rudal	28
2.1.4 Peluru Kendali ( <i>Missile</i> )	29
2.1.4.1 Konstruksi Rudal	30
2.1.4.2 Klasifikasi Rudal	32
2.1.5 <i>Knowledge Management</i>	37
2.1.5.1 <i>Knowledge Transfer</i>	39
2.1.5.2 Manajemen Teknologi	39
2.1.6 Transfer Teknologi atau <i>Transfer Of Technology</i> (TOT)	42
2.1.6.1 Jenis Saluran Transfer Teknologi (TOT)	43
2.1.6.2 Model Transfer Teknologi - Path and Engineering Model	45
2.2 Penelitian Terdahulu	49

2.3	Kerangka Pemikiran	53
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>		<b>54</b>
3.1	Desain Penelitian	54
3.2	Sumber Data/ Subyek/ Obyek penelitian	56
3.2.1	Sumber Data	56
3.2.2	Subyek Penelitian	58
3.2.3	Obyek Penelitian	58
3.3	Teknik Pengumpulan Data	59
3.4	Teknik Analisis Data	59
3.5	Prosedur Penelitian	61
3.5.1	Instrumen Penelitian	61
3.5.2	Data Primer dan Data Sekunder	61
3.5.2	Pengujian Keabsahan dan Keterandalan Data	63
3.6	Rencana Jadwal Penelitian	64
<b>BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN PENELITIAN</b>		<b>65</b>
4.1	Gambaran Umum	65
4.1.1	TNI AL dan Kebutuhan Rudal	65
4.1.2	Penawaran Kerjasama Pengembangan dan Produksi Bersama <i>Anti Ship Missile C-705</i> .	70
4.1.3	<i>Strategic Partnership</i> Indonesia-China	70
4.1.4	Rudal-705 sebagai salah satu wahana program rudal nasional	74
4.1.5	Profil Konsorsium Rudal Nasional	78
4.1.5.1	PT. Dirgantara Indonesia (Persero)	78
4.1.5.2	PT. PINDAD (Persero)	79
4.1.5.3	PT. LEN (Persero)	80
4.1.5.4	PT. DAHANA (Persero)	81
4.1.6	Profil SASTIND, CPMIEC, CASIC dan CASC	82
4.1.6.1	SASTIND	82
4.1.6.2	CPMIEC	83
4.1.6.3	CASIC	84
4.1.6.4	CASC	85
4.2	Hasil Penelitian dan Intrepretasi Hasil.	86
4.2.1	<i>Lead Integrator</i> Program TOT rudal C-705	86
4.2.2	Kesiapan Indonesia untuk TOT	87
4.2.2.1	Kesiapan Kapasitas Teknologi TRL, MRL IRL	87
4.2.2.1	Kesiapan aspek legal	93
4.2.2.2	Kesiapan aspek sumber daya manusia	94
4.2.2.3	Kesiapan lokasi sarana dan prasarana	96
4.2.2.4	Kesiapan sumber daya material	98
4.2.2.5	Kesiapan Kapasitas finansial	99
4.2.2.6	Analisis Kesiapan Risiko	99
4.2.2.7	Penilaian kesiapan teknologi oleh CPMIEC	101
4.2.3	Elemen Teknologi Rudal C-705	102
4.3.1.1	Elemen teknologi rudal yang belum dikuasai Indonesia	107
4.3.2.1	Elemen teknologi rudal untuk jarak pendek	107

4.3.2.2 Elemen teknologi rudal untuk jarak menengah	108
4.3.2.2 Elemen teknologi rudal jarak jauh	109
4.2.4 <i>Defense Industrial Cooperation Meeting (DICM)</i>	109
4.2.4.1 First DICM	111
4.2.4.2 Second DICM	112
4.2.4.3 Third DICM	115
4.2.4.4 Fourth DICM	116
4.2.4.5 Fifth DICM	119
4.2.4.6 Sixth DICM	120
4.2.4.7 Seventh DICM	121
4.2.5 Pemetaan Kebutuhan Teknologi Rudal	125
4.2.6 Target Capaian TOT	126
4.2.7 Pengaruh TOT rudal C-705	128
4.3 Pembahasan	129
<b>BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>133</b>
5.1 Simpulan	133
5.2 Saran	135
5.2.1 Saran Teoritis	135
5.2.2 Saran Praktis	135
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>137</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	<b>145</b>
LAMPIRAN DAFTAR PERTANYAAN	145
LAMPIRAN 1 DOKUMENTASI WAWANCARA	145
LAMPIRAN 2 SURAT IZIN PENELITIAN	146
LAMPIRAN 3 Letter of Intent	149
LAMPIRAN 4 Memorandum Of Understanding	150
LAMPIRAN 5 DAFTAR SINGKATAN	156
LAMPIRAN 6 CURRICULUM VITAE	158

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Gambar posisi silang Indonesia	1
Gambar 1.2	Kapal Cepat Rudal (KCR) 60	4
Gambar 1.3	Rudal C-705	9
Gambar 2.1	<i>Timeline</i> Perkembangan Industri Pertahanan Indonesia.	15
Gambar 2.2	Pengelompokan Industri Pertahanan dan Kelembagaan	18
Gambar 2.3	Master Plan Pembangunan Industri Pertahanan.	19
Gambar 2.4	Struktur organisasi KKIP	22
Gambar 2.5	Kontruksi rudal secara umum	25
Gambar 2.6	Struktur rudal penjelajah jarak jauh modren	25
Gambar 2.7	Struktur rudal AAM jarak dekat	25
Gambar 2.8	Klasifikasi rudal berdasarkan metode peluncuran	27
Gambar 2.9	Struktur rudal AAM jarak dekat	27
Gambar 2.10	Pembagian berdasarkan penuntun	28
Gambar 2.11	Siklus Kegiatan Manajemen Teknologi	34
Gambar 2.12	Ruang lingkup Manajemen Teknologi	34
Gambar 2.13	Langkah Model Newly Proposed	42
Gambar 2.14	<i>Reverse engineering approach in aerospace industry</i>	45
Gambar 2.15	Kerangka Penelitian	50
Gambar 3.1	Desain Penelitian	52
Gambar 4.1	Kapal Perang Republik Indonesia menembakkan rudal C-802.	64
Gambar 4.2	Rencana awal roadmap pengembangan rudal nasional C-705	72
Gambar 4.3	Pembagian kerja konsorsium rudal nasional	80
Gambar 4.4	Skema TRL	81
Gambar 4.5	Lokasi Batu porong-Madura	88
Gambar 4.6	Lay-out pabrik torpedo SUT, Batu Poron, Madura	88
Gambar 4.7	Perkembangan rudal C-705	93
Gambar 4.8	Rudal anti kapal C-705	94
Gambar 4.9	<i>Cut out</i> rudal anti kapal C-705	94
Gambar 4.10	Elemen teknologi rudal C-705 menurut CPMIEC	97
Gambar 4.11	<i>Configuration tree</i> C-705	97
Gambar 4.12	Elemen teknologi rudal untuk jarak pendek	98
Gambar 4.13	Elemen teknologi rudal untuk jarak menengah	98
Gambar 4.14	Elemen teknologi rudal untuk jarak jauh	99
Gambar 4.15	Dampak spin-off dan multiplier effects TOT rudal C-705	101
Gambar 4.16	Rencana awal TOT rudal C-705	103
Gambar 4.17	Proposal awal yang diajukan CPMIEC kepada Indonesia	105
Gambar 4.18	Usulan minimum kontrak pembelian rudal C-705 untuk memulai TOT	110
Gambar 4.19	Skema TOTrudal C-705 terbaru	111

Gambar 4.20	Proses assembly rudal C-705	112
Gambar 4.21	Kegiatan RE <i>working group</i> rudal nasional	121

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Peringkat militer di Asia Tenggara	2
Tabel 2.1	Penelitian terdahulu dan penelitian yang dilaksanakan	49
Tabel 3.1	Sumber Data Penelitian	53
Tabel 3.2	Rencana Jadwal Penelitian	60
Tabel 4.1	Proyeksi Kebutuhan KCR TNI AL	64
Tabel 4.2	Hasil Analisa TRL kesiapan BUMN untuk TOT rudal C-705	81
Tabel 4.3	MRL	82
Tabel 4.4	MRL kesiapan TOT rudal C-705 BUMN	82
Tabel 4.5	IRL	84
Tabel 4.6	IRL kesiapan TOT rudal C-705 BUMN	84
Tabel 4.7	Penilaian keseluruhan TRL, MRL, IRL BUMN	84
Tabel 4.8	SWOT TOT rudal C-705	92
Tabel 4.9	Spesifikasi Teknis dan Taktis Rudal C-705	94
Tabel 4.10	Elemen teknologi rudal C-705 menurut WG rudal nasional	96
Tabel 4.11	Target TOT rudal C-705	100
Tabel 4.12	<i>Timeline</i> kegiatan	113
Tabel 4.13	Target TOT rudal C-705	101
Tabel 5.1	Rencana pelaksanaan fase TOT, TKDN dan RE rudal C-705	126
Tabel 5.2	Capaian program TOT rudal C-705 sampai pada 2018	127



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia, dengan wilayah kedaulatan yang melingkupi 13.466 pulau, luas daratan sebesar 1.922.570 km<sup>2</sup> dan luas perairan 3.257.483 km<sup>2</sup> (big.go.id, 2012) menjadikannya sebagai negara kepulauan dan maritim terbesar di dunia, yang mana dua pertiganya didominasi wilayah laut. Selain itu, dilihat dari posisi dan kondisi geografisnya, Indonesia terletak di antara dua benua dan dua samudera. Posisi silang Indonesia dari gambar di atas, menjadikan wilayah udara dan laut Indonesia menjadi salah satu urat nadi perdagangan Internasional.



Gambar 1.1 Posisi silang Indonesia  
Sumber: infoindonesiakita.com

Fakta ini, selain memberikan keuntungan bagi kepentingan nasionalnya, namun disisi lain Indonesia harus menghadapi sisi negative berupa tingginya risiko kerawanan terhadap keamanan dan pertahanannya. Buku putih (*White paper*) pertahanan yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertahanan Republik Indonesia

merangkum kebijakannya terhadap kondisi tersebut bahwa *kecenderungan dinamika perubahan lingkungan strategis saat ini, baik dalam lingkup tingkat lokal, regional, serta global terjadi cepat dan sulit diprediksi, sehingga timbul ketidak pastian perkembangan dunia kedepan dan secara umum menunjukkan gejala eskalatif atau kompleks diberbagai belahan dunia.* (Buku Putih Pertahanan Indonesia 2015). Selaras dengan hal tersebut, *Jon Grevatt* dari majalah *IHS Jane's Defense Weekly*, menyebutkan bahwa *dinamika ketegangan regional yang pada umumnya berkaitan dengan klaim perbatasan lepas pantai yang bukan hal yang baru di kawasan Asia Tenggara dan tren ini kian meningkat. Fakta ini menjadi pendorong terjadinya trend modernisasi militer untuk mengurangi jurang yang jauh pada tingkat kemampuan militer atau teknologi persenjataan masing-masing negara. Negara-negara yang ada di Asia Tenggara berusaha mengamankan dan melindungi kawasan kedaulatannya dengan penekanan yang jelas pada kapasitas memproyeksikan kekuatan militer seiring dengan meningkatnya belanja anggaran militer (IHS Jane's Defense Weekly, 2016).* Kecenderungan modernisasi kekuatan militer selaras dengan belanja militer yang bertujuan melindungi kedaulatan masing-masing negara di Kawasan Asia Tenggara (berikut Australia) dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1.1 Peringkat kekuatan militer Indonesia di Asia Tenggara



Sumber: liputan6online.com

Terjadinya trend modernisasi militer di Asia Tenggara/Australia dan luasnya kedaulatan laut yang di miliki Indonesia, semakin memperbesar faktor ancaman secara regional dan global yang mempengaruhi Indonesia. Laut sebagai wilayah terluar dan terdepan Indonesia memiliki risiko faktor kerawanan gangguan keamanan dan kedaulatan wilayah yang mungkin terjadi seperti pelanggaran kedaulatan, dampak konflik dari sengketa *border disputes*, *black flight*, dan lain-lain. Untuk menjaga wilayah kedaulatannya dimana laut menjadi wilayah kedaulatan terdepan dan dengan duapertiga dari keseluruhan wilayah kedaulatannya dari ancaman dan kerawan tersebut, menuntut kesiapan Republik Indonesia dalam proyeksi kekuatan dan kemampuan pertahanan (*defense power and ability*) khususnya pada kekuatan matra laut.

Sesuai dengan undang-undang (UU) No. 34 Tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia (TNI), khususnya Angkatan Laut (TNI-AL) berbunyi: *bertugas melaksanakan tugas TNI matra laut di bidang pertahanan, menegakkan hukum dan menjaga keamanan di wilayah laut yurisdiksi nasional sesuai dengan ketentuan hukum*

*internasional yang telah diratifikasi, melaksanakan tugas diplomasi angkatan laut dalam rangka mendukung kebijakan politik luar negeri yang ditetapkan pemerintah, melaksanakan tugas TNI dalam pembangunan dan pengembangan kekuatan matra laut serta melaksanakan pemberdayaan wilayah pertahanan laut.* TNI AL sebagai inti kekuatan pertahanan kedaulatan wilayah laut Republik Indonesia, dituntut memiliki postur kekuatan yang dapat menangkal persepsi ancaman yang ada. Namun pada kenyataannya, postur kekuatan militer Indonesia yang pada tahun 1991 sampai 2005 pernah dalam kondisi yang sangat memprihatinkan akibat sanksi embargo pengadaan alutsista dan suku cadang alutsista dari Amerika Serikat dan sekutunya. Peristiwa ini menjadi pengalaman pahit bagi angkatan bersenjata Indonesia yang membuat pertahanan Indonesia berada pada situasi lemah. Mensiasati kondisi tersebut, pemerintah mengeluarkan inisiatif *Minimum Essential Force* (MEF) untuk pembangunan postur kekuatan dan gelar militer dalam taraf cukup yang dibagi dalam tiga periode atau tahapan rencana strategis yaitu Renstra I (2009-2014), Renstra II (2015-2019) dan Renstra III (2020-2024) (Indomiliter.com, 2014).



Gambar 1.2 Kapal Cepat Rudal (KCR) 60  
Sumber: MiliterMeter.com

Inisiatif MEF diterjemahkan menjadi upaya pembangunan postur militer dengan modernisasi alpalhankam dan alutsista dengan kuantitas yang dianggap cukup. *Modernisasi kekuatan militer juga dipengaruhi oleh kemajuan teknologi pertahanan. Beberapa negara di kawasan juga telah memodernisasi sistem persenjataannya diantaranya peluru kendali (rudal) udara ke udara, peluru kendali darat ke udara, sistem peluru kendali bawah permukaan ke udara dan darat, kemampuan pertempuran udara dan laut, radar penginderaan modern, sistem peringatan dini, sistem peperangan elektronik dan sistem peperangan siber* (Postur Pertahanan Negara, 2014, hal. 11). Permasalahan perbatasan wilayah laut seperti adanya *border dispute* dengan Malaysia di perairan Blok Ambalat, isu keamanan di Selat Malaka, isu geopolitik penempatan marinir Amerika Serikat di Darwin Australia dan lain-lain, membutuhkan gelar kekuatan TNI AL yang cepat dan tepat dalam merespon terjaganya kedaulatan dan keamanan wilayah perairan Indonesia. Selain menggelar kapal perang (KRI) berkelas frigat dan korvet di jajaran armadanya, TNI AL juga mengembangkan kelas Kapal Cepat Rudal (KCR) 40 dan 60 yang sesuai kondisi geografis laut Indonesia terdiri dari kepulauan dan berupa lautan sempit. KCR dilengkapi dengan rudal jenis anti kapal permukaan/*surface to surface missile* (SSM) dengan rudal C-705 buatan China. TNI AL memproyeksikan sekitar pengadaan 62 daan KCR sampai 2024, namun sayangnya tidak untuk rudal. Dengan proyeksi KCR tersebut, tentunya diikuti dengan rudal C-705 baik untuk bekal pokok (*basic load*) di KRI, keperluan latihan maupun persediaan di gudang senjata/arsenal.

Jika KCR telah mampu dipasok oleh industri perkapalan nasional, namun tidak untuk rudal. Pada umumnya pengadaan untuk pemenuhan kebutuhan rudal TNI selalu dipasok dari impor alutsista dari luar negeri bukan dari dalam negeri. Hal ini dikarenakan industri pertahanan nasional masih belum mampu

memasok kebutuhan rudal TNI AL tersebut. Sesuai dengan amanat undang-undang (UU) No. 16 tahun 2012 yang dikeluarkan oleh Komite Kebijakan Industri Pertahanan (KKIP) tentang pengadaan alpalhankam dan industri pertahanan nasional, menyatakan harus dipasok dari industri dalam negeri. Dengan demikian, peran industri pertahanan nasional sangat diharapkan dapat memenuhi kebutuhan rudal KCR tersebut.

Berbicara tentang rudal, rudal merupakan salah satu alutsista yang memegang peranan penting dalam peperangan moderen di abad 21 ini. Dari ragam alutsista yang ada di dunia militer, rudal menjadi elemen yang sangat penting (Seno, 2012). Negara yang memiliki arsenal rudal yang signifikan dan memiliki kemandirian dalam memproduksi memiliki efek daya gentar (*deterrent effect*). Hal ini terbukti, di era tahun 1960, saat pemerintah orde lama memalingkan diri pada banyak alutsista arsenal blok Timur, termasuk mendatangkan rudal cukup banyak dan komplit, seperti rudal anti serangan udara atau AA (*Anti Aircraft*) AA-2 Atoll, rudal darat ke udara SAM (*Surface to Air*) SA 75 Guideline, rudal permukaan ke permukaan atau SSM (*Surface to Surface*) Styx (SS-N-2), rudal udara ke permukaan/anti kapal atau ASM (*Air to surface*) AS-1 Kennel. TNI menjadi kekuatan militer yang terkuat di belahan bumi Selatan pada masa itu, ini menjadi faktor penggetar atau *deterrence power* sehingga sukses menggetarkan Belanda pada masa perebutan Irian Barat.

Selain rudal, Indonesia pada masa itu juga menggiatkan diri pada pengembangan teknologi roket. Pada tahun 1962, Indonesia sudah menginisiasi Proyek Ilmiah dan Militer Awal (PRIMA) kerjasama Angkatan Udara Republik Indonesia (AURI) dan Institut Teknologi Bandung (ITB) menghasilkan roket Kartika-1. Sesudah orde lama berakhir, rezim orde baru melanjutkannya di tahun 1987 proyek roket eksperimen lanjutan berturut-turut seperti RX-100, RX-250 LPN, kerjasama Lembaga Antariksa dan Penerbangan

nasional (LAPAN) dan Nurtanio (sekarang PT. Dirgantara Indonesia) dan beberapa BUMN) Industri Pertahanan lainnya, RX-320, RX-420, RX-240, Roket Pengorbit Satelit (RPS)-550, RKX 200, RX-1210, RX-1220, RKX-2020.

Pada seri terakhir, desain dan prototype roket RX1210 ini, telah ditetapkan Kementerian Pertahanan RI sebagai *frozen design* setelah lulus dalam berbagai tahapan uji coba dan telah siap diproduksi dengan nama roket Rhan-122 (Roket Pertahanan 122 mm) yang memiliki jarak jangkauan maksimum 14 km. Sejatinya roket dan rudal memiliki basis teknologi pendorong serupa, hanya saja roket dibuat tanpa ada teknologi pemandu atau pengendali sasaran (*guidance and seeker*). Dan jika dapat dikuasainya teknologi tersebut, maka dapat mengantar Indonesia pada era kemandirian rudal (Seno, 2012). Namun, walaupun sejak 5 (lima) dekade lalu, negeri ini telah memiliki daftar beraneka macam rudal dan roket, namun masih dalam tahap “berencana” melakukan pengembangan rudal secara mandiri. Sejauh ini, masih berkuat riset dan pengembangan teknologi roket yang masih belum tampak signifikan.

Sesuai semangat UU No. 16/2012 tentang industri pertahanan nasional, melalui sidang ke IV KKIP menetapkan tujuh program nasional penguasaan dan kemandirian teknologi alutsista, yang salah satunya menitikberatkan pada penguasaan teknologi, pengembangan dan produksi rudal nasional (Rachmat, 2018). Mandiri di sini adalah mandiri dalam membuat. Kemampuan membuat atau memproduksi adalah merupakan kemandirian yang paling penting (Karim, 2014). Kemandirian dalam membuat (produksi) memerlukan banyak sumber daya, salah satunya yang diperlukan adalah teknologi. Sejak keluarnya UU tersebut, pemerintah memiliki kekuasaan dan keleluasaan dalam menentukan teknologi alpalhankam yang akan hendak dikuasai dan dikembangkan.

Setelah ditentukan, KKIP mengkoordinasikan kerjasama luar negeri sekaligus merumuskan mekanisme penjualan dan pembelian ke dan dari luar negeri dalam bentuk offset, kerjasama *joint production* atau *joint development* sehingga dapat tercipta upaya transfer teknologi atau *transfer of technology* (TOT) sebagai salah satu cara untuk menguasai teknologi. Pada akhirnya dapat meraih atau mencapai kemandirian yang telah dicanangkan. Kerjasama tersebut memerlukan kehadiran negara mitra strategis, semata tidak hanya untuk TOT tetapi juga membuka pintu *supply chain* internasional yang sudah dikuasai bagi pertumbuhan industri pertahanan nasional (Karim, 2014). Namun, ketersediaan teknologi rudal tidak mudah untuk didapatkan setelah adanya kebijakan organisasi dunia *missile technology control regime* (MTCR) membatasi teknologi dan suku cadang untuk rudal balistik nuklir di pasar dunia. Selain itu, kesediaan negara pemilik teknologi rudal, membagi kepada pihak lain turut berpengaruh dalam upaya penguasaan teknologi rudal nasional Indonesia.

Namun demikian, dengan adanya keinginan dan kebutuhan pengembangan rudal nasional Indonesia mendapat momen kesempatan setelah pada tahun 2011, *China Precision Machinery Import-Export Corporation* (CPMIEC), pabrikan rudal China terdapatnya penawaran system rudal kepada TNI AL, dan program TOT-nya kepada Kementerian Pertahanan Republik Indonesia (Kemhan) (Laporan akhir pemetaan kemampuan teknologi dalam negeri untuk TOT rudal C-705, 2013). Selanjutnya, kedua negara menandatangani nota kesepahaman atau *Memorandum of Understanding* (MoU) mengenai kerjasama industri pertahanan, melingkupi akuisisi peralatan militer, *Transfer of Technology* (TOT), produksi bersama (*Joint Production*), pengembangan dan pemasaran bersama. MoU tersebut dilanjutkan dengan *Letter of Intent* (LoI) for *Development and Production Cooperation of Anti*



*Ship Sea Defense Weapon System*. Kerjasama pertahanan yang dilakukan Indonesia dengan China di bidang industri pertahanan dikerucutkan pada beberapa produk pertahanan China, yang salah satunya, mengerucut pada TOT rudal SSM C-705.



Gambar 1.3 Rudal C-705

Sumber: [indonesiandefense.blogspot.com](http://indonesiandefense.blogspot.com)

Menindaklanjuti MoU dan Lol, Kementerian pertahanan melalui KKIP mengeluarkan KEP/04/KKIP/2014 menunjuk PT Dirgantara Indonesia (Persero) sebagai *lead integrator* bersama PT. Pindad (Persero), PT. LEN (Persero), PT. Dahana (Persero) program transfer teknologi (TOT) rudal C-705. PTDI akan menjadi pemasok bagi TNI Angkatan Laut, setelah memiliki kemampuan memproduksi sistem rudal C-705. Tercetusnya kesepakatan TOT rudal C-705 tersebut, mendorong penulis ingin mengetahui apa dan bagaimana proses transfer teknologi tersebut dilaksanakan dalam upaya mendukung kepentingan nasional seperti pemenuhan rudal bagi TNI AL dan program prioritas pengasaan teknologi rudal serta kemandirian industri pertahanan nasional. Penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai transfer teknologi (TOT) dari kerjasama Indonesia dan China dengan mengambil judul thesis yaitu “**Analisis Proses Transfer Teknologi (TOT) Peluru Kendali (Rudal) C-705 kerjasama Indonesia dan China.**”

## **1.2 Rumusan Masalah Penelitian**

Dari catatan kesepakatan kerjasama tersebut sejak 2011-2017, Indonesia akan mendapatkan teknologi rudal C-705 dari China melalui skema *Transfer of Technology*. Indonesia berharap dengan adanya proses *transfer of technology (TOT)* atau transfer teknologi dari kerjasama pengembangan dan produksi bersama rudal C-705 dengan China, dapat dimanfaatkan untuk menguasai teknologi yang belum dimilikinya sebagai pondasi dasar program rudal nasional dan kemandirian industri pertahanannya. Dengan ada terbukanya kesempatan Indonesia mendapatkan transfer teknologi peluru kendali tersebut, penulis terdorong untuk mengetahui dan menggali lebih lanjut pada elemen teknologi peluru kendali yang ditawarkan China serta apa dan bagaimana langkah-langkah proses metode atau pola pendekatan transfer teknologi yang akan dikerjakakan oleh Indonesia untuk dianalisis lebih lanjut dari tinjauan akademis. Penulis merangkum proses penggalian tersebut dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- 1. Apa saja elemen teknologi rudal C-705 yang ditawarkan oleh China?**
- 2. Bagaimana proses transfer teknologi (TOT) rudal C-705 berjalan atau terjadi?**

## **1.3 Tujuan dan Signifikansi Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memperoleh gambaran tentang elemen teknologi yang dimiliki C-705 atau ditawarkan oleh China kepada Indonesia dan bagaimana oleh bagaimana proses transfer teknologi berjalan atau dilakukan antara Indonesia dan China.

### 1.3.2 Signifikansi Penelitian

Melalui penelitian yang akan dilakukan, signifikansi penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagi pihak-pihak yang terlibat dalam kegiatan transfer teknologi pertahanan khususnya kerjasama industri pertahanan, pemahaman rudal dan teknologinya, analisis pemahaman transfer teknologi dari sudut pandang akademis. Pendekatan model transfer teknologi dari sisi akademisi dengan proses aktual yang berjalan. Hasil yang didapat dari penelitian ini, masukan untuk kajian dan pertimbangan bagi pemangku kepentingan atau stakeholder dalam pengelolaan proses transfer teknologi. Hal ini juga menjadi *feedback* yang baik bagi pemerintah dan institusi yang terlibat seperti Kemhan, Kemlu, TNI AL dan PT. Dirgantara Indonesia (Persero) dan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) lainnya yang ikut terlibat untuk kemudian menjadi perbaikan di masa depan dan menghindari permasalahan sebelumnya pernah terjadi.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan riset yang dituangkan dalam penulisan penelitian ini, penulis mengharapkan dapat meyumbangkan manfaat secara teoritis maupun praktis sebagai berikut:

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Dari sisi akademis, diharapkan penelitian ini dapat menjelaskan dan memperkaya defenisi *transfer of technology* (TOT) atau transfer teknologi dan bahan kajian berupa potensi, model yang dipakai dan hambatan dan dapat menjadi penelitian lanjutan dalam upaya membangun dan meningkatkan kemandirian alusista bidang rudal berserta *critical technologies* lainnya bagi pemangku kepentingan (*stake holder*) dalam lingkup ilmu pertahanan, industri pertahanan dan pihal lainnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat

menyumbang literatur dalam perkembangan ilmu dan teknologi pertahanan nasional sehingga berperan dalam mendukung pertahanan dan keamanan wilayah kedaulatan di laut, udara dan darat Indonesia.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi atau rekomendasi usulan/konsep, pertimbangan atau masukan praktis secara akademis bagi pemangku kepentingan tentang langkah-langkah strategis apa yang diperlukan dalam rangka memaksimalkan program transfer teknologi dari rencana kerjasama dan *joint-production* rudal C-705 dari sisi Indonesia, antara lain bagi Direktur Jendral Potensi Pertahanan- Kementerian Pertahanan dan badan usaha milik pemerintah (BUMN) yang terlibat, khususnya PT. Dirgantara Indonesia (Persero) selaku *lead integrator* serta pihak yang berkepentingan lainnya. Pada akhirnya, analisis ini dapat menjadi bahan kajian dari sisi model atau skema transfer teknologi (TOT) yang tepat dan optimal bagi Indonesia. Selain itu dapat menjadi referensi tambahan yang membahas kemampuan memproduksi peluru kendali nasional. Sedangkan bagi kalangan akademis, penelitian ini dapat digunakan untuk referensi pembelajaran bagi penelitian berikutnya.

### **1.4 Ruang Lingkup dan Gambaran Desain Penelitian**

#### **1.5.1 Ruang Lingkup Penelitian**

Untuk mengarahkan penelitian ini sesuai tujuan penelitian, maka diperlukan pembatasan penelitian sebagai berikut:

1. Obyek penelitian : Proses kesepakatan atau negosiasi kesepakatan transfer teknologi rudal C-705 antara Kementerian Pertahanan RI beserta pemangku kepentingan seperti konsorsium Program Rudal Nasional Indonesia dan pihak China.
2. Waktu penelitian : Jangka waktu penelitian yang diteliti oleh peneliti diambil sejak dimulai atau adanya inisiasi program kerjasama transfer teknologi dan *Joint Production* Rudal C-705 antara Indonesia dan China yaitu dari Desember 2010 sampai dari Mei 2018.
3. Aktivitas penelitian : Penelitian hanya membatasi pada teori dan konsep transfer teknologi untuk umum dan pertahanan, serta bahan, literatur, dokumen, informasi, data yang mendukung proses terjadinya transfer teknologi (TOT) Rudal C-705. Adapun pembatasan hanya mengacu pada kesepakatan, proposal penawaran atau kontrak kerjasama yang mengacu atau menyebutkan adanya klausul transfer teknologi atau *transfer of technology* (TOT).
4. Tempat penelitian : Penelitian mengambil konsentrasi lokasi di mana empat tempat penelitian seperti PT . Dirgantara Indonesia (Persero), Kementerian Pertahanan-Dislitban Kemhan dan Ditjen. Potensi Pertahanan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi) BPPT-hankam dan Komite Kebijakan Industri Pertahanan (KKIP) sebagai badan yang ditunjuk Pemerintah untuk merumuskan kebijakan industri pertahanan serta Markas Besar (MABESAL) TNI AL selaku matra yang telah menggunakan rudal C-705 dan akan menggunakan produk rudal program kerjasama *Joint Production* rudal C-705 antara Indonesia dan China.

### 1.5.2 Gambaran Desain Penelitian

Desain penelitian kualitatif ialah pilihan penulis untuk analisa yang dilakukan untuk menganalisa elemen teknologi peluru kendali dan seperti apa serta bagaimana proses pelaksanaan transfer teknologi rudal C-705 yang dilakukan oleh Indonesia sesuai tawaran dari China dengan menggunakan sumber data primer dan sekunder. Data primer akan diperoleh dengan menggunakan berdasarkan wawancara secara deskriptif dari para informan berhubungan langsung maupun tidak langsung dengan program transfer teknologi rudal C-705. Sedangkan data sekunder sedangkan data sekunder berasal dari dokumen, presentasi, maupun jurnal-jurnal ilmiah dengan pembahasan mengenai *transfer of technology* secara umum.

Analisa data teori atau konsep berbasis teknik analisis Creswell, dengan memanfaatkan triangulasi untuk mengukur keandalan data. Data-data yang didapatkan akan digunakan untuk menganalisa proses pelaksanaan transfer teknologi apakah selaras dengan dengan aspek proses transfer teknologi dalam kajian akademisi. Penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

- BAB 1 Pendahuluan,

pada bab ini akan menjelaskan tentang latar belakang bagaimana dan mengapa kebutuhan rudal muncul, rumusan masalah penelitian yang menitikberatkan pada dua pertanyaan penelitian, tujuan dan signifikansi penelitian, manfaat penelitian dari analisis rudal C-705, dan ruang lingkup dalam penelitian beserta gambaran desain dari penelitian ini.

- BAB 2 Tinjauan pustaka dan Kerangka Pemikiran

pada bab ini akan memberikan gambaran terhadap landasan teori yang menjadi dasar pemikiran yang dipergunakan dalam menjawab rumusan masalah dan memberikan gambaran

terhadap analisis yang dipergunakan, dimana peneliti menggunakan pendekatan industri pertahanan, kerjasamanya, teknologi, manajemen teknologi, pengelolaan pengetahuan, dasar pengetahuan teknis rudal dan spesifikasinya. Dalam bab ini juga akan membahas penelitian terdahulu terkait masalah yang akan diangkat beserta kerangka pemikiran.

- BAB 3 Metode penelitian,

pada bab ini akan membahas metode penelitian yang akan digunakan dimana peneliti menggunakan pendekatan kualitatif, pendekatan penelitian yang digunakan, sumber data penelitian berupa wawancara dan literasi dokumen, berita, artikel, jurnal dan lain-lain, metode pengumpulan data berupa observasi ke lapangan dan wawancara, teknik analisis data berupadata reduction, penarikan kesimpulan dan triangulasi.

- BAB 4 Analisa Data dan Pembahasan,

Bab ini akan mempergunakan teori berupa model *path and engineering analysis* dalam membahas data dan informasi yang telah diperoleh di lapangan berupa wawancara dan studi literatur dokumen-dokumen, berita, artikel, blog, jurnal dan lain-lain sebagai batu uji dan pisau analisis.

- BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini menjelaskan hasil penelitian dari yang telah didapat dari proses penelitian dari proses dan juga saran untuk menjawab pertanyaan penelitian.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam tinjauan pustaka akan membahas mengenai landasan teori dan konsep yang digunakan penulis dan penelitian terdahulu untuk membantu memaparkan analisa penyelesaian masalah dalam penelitian.

##### 2.1.1 Modernisasi Sistem Pertahanan

Sistem pertahanan memiliki batasan (*constraint*) pada faktor waktu, teknologi dan lain-lainnya. Teknologi mengalami perubahan seiring waktu.. Dalam hal modernisasi, Oxford Dictionary, menyebutkan moderen adalah “..... of the present time or recent time” (masa sekarang atau kini) sedangkan me-modrenisasi artinya “to make a system, methods, etc more modern and more suitable for use at present time “ (memperbaharui sistem, metode, dan sebagainya agar sesuai dengan kondisi masa kini).

Dalam Kamus besar Bahasa Indonesia, kata modernisasi adalah “*proses pergeseran sikap dan mentalitas sebagai warga masyarakat untuk dapat hidup dengan sesuai tuntutan masa kini.*” Dapat diartikan bahwa modernisasi selalu merujuk kepada pembaharuan baik dalam aspek manusia, peralatan, metode, ide, gagasan, sistem dan sebagainya agar sesuai dengan dengan kemajuan dan perkembangan zaman. Modernisasi dalam hal ini mengarah pembaharuan teknologi sistem senjata dan alutsista berserta sistem/metode yang tidak nyata/perangkat lunak yang mengikutinya.

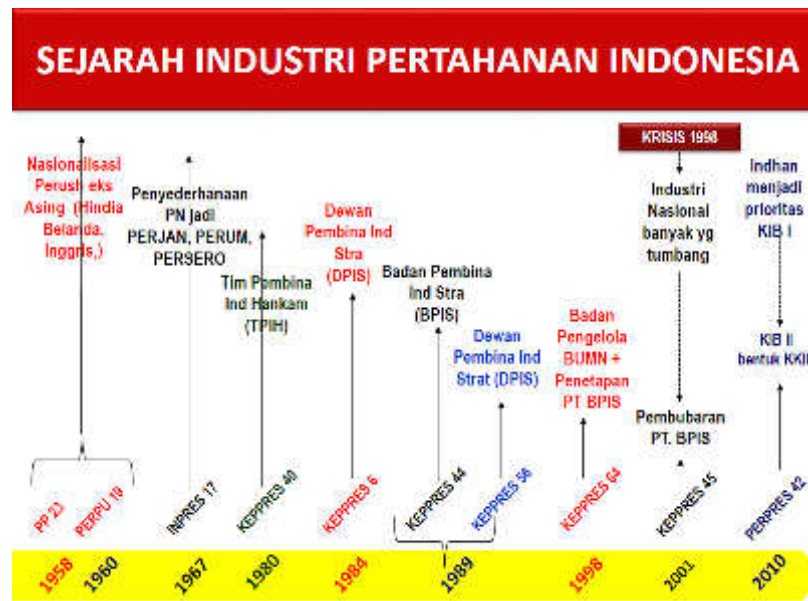
Sejarah telah menunjukkan bahwa separuh abad 21, banyak negara adikuasa khususnya Amerika Serikat, teknologi tinggi menjadi karakter yang paling menonjol dalam jalan atau cara



bagaimana orang Amerika berperang (O'Hanlon, 2000). Dalam perang Vietnam, angkatan bersenjata Amerika serikat memiliki keuntungan dari bermacam pilihan baru (saat itu) sistem pertahanan untuk berperang. Pilihan tersebut mulai dari penggunaan helikopter menggantikan peran kendaraan darat seperti *jeep* akibat kontur permukaan Vietnam yang tipikal rawa dan sungai, satelit sampai jet tempur berkemampuan bom pemandu laser. O'Hanlon menegaskan bahwa teknologi selalu terus bergerak maju-khususnya di dunia yang secara sistimatis melakukan dan mengatur riset sains dan rekayasa teknik dalam skala besar dan terarah. Dapat disimpulkan bahwa modernisasi teknologi, sangat berperan dalam suatu sistem pertahanan suatu negara.

### **2.1.2 Industri Pertahanan Nasional**

Teknologi menjadi investasi utama tiap negara. Sejak sejarah peperangan umat manusia, laju investasi teknologi meningkat tajam sejalan dengan besarnya kebutuhan kuantitas dan kualitas alutsista selama kurun dari waktu ke waktu, memacu tiap negara membangun industri pertahanan (Indhan). Pada awal 1960-an, perkembangan indhan yang demikian pesat telah memisahkan industri pertahanan dan industri lainnya. Tidak ketinggalan Indonesia juga membangun indhannya dengan bermodalkan rasionalisasi atau nasionalisasi industri pertahanan warisan Hindia Belanda menjadi perusahaan negara. Perkembangan indhan Indonesia dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.1 *Timeline* perkembangan industri pertahanan Indonesia.

Sumber: KKIP, 2016.

Indhan yang dimiliki suatu negara, dianggap memiliki keuntungan strategis dalam percaturan tatanan global, karena negara yang kuat biasanya diartikan sebagai yang memiliki kekuatan pertahanan atau militer yang kuat. Namun, karena adanya dinamika hubungan antar negara dalam mengamankan kepentingan nasionalnya tidak jarang berbenturan dan kepentingan nasional negara lainnya di dunia, sehingga dapat menimbulkan gesekan yang mengarah ketegangan bahkan konflik perang.

Industri pertahanan di negara-negara berkembang memiliki peran sangat krusial karena memberikan manfaat keuntungan secara finansial dan dampak ekonomi nasional secara keseluruhan (Bitzinger, 2004). Industri pertahanan memacu modernisasi, ekspansi sektro ekonomi nasional lainnya seperti industri baja, manufaktur permesinan dan sebagainya (Brauer, 2002, Willet, 1997; Hurley dan Willet, 1999 dalam Bitzinger, 2004). Bagi Indonesia yang masuk dalam kategori negara berkembang, industri pertahanan dinilai dapat menjadi salah satu instrument pembangunan nasional dan industri nasional dengan penyerapan tenaga kerja dan pemasukan negara dari produk ekspor. Dalam buku putih

pertahanan 2008, di beberapa negara industri pertahanan memiliki kontribusi yang cukup besar pada perekonomian negara. Industri pertahanan merupakan salah satu komponen vital dari kemampuan pertahanan yang menjamin pasokan kebutuhan alutsista dan sarana pertahanan secara berkelanjutan.

Seiring dengan semakin vitalnya peran dan kebutuhan terhadap industri pertahanan, pemerintah mengundangkannya dalam Undang-undang Republik Indonesia nomor 16 tahun 2012 adalah industri nasional yang terdiri atas badan usaha milik negara dan badan usaha milik swasta baik secara sendiri maupun berkelompok yang ditetapkan oleh pemerintah untuk sebagian atau seluruhnya menghasilkan alat peralatan pertahanan dan keamanan, jasa pemeliharaan untuk memenuhi kepentingan strategis di bidang pertahanan dan keamanan yang berlokasi di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Mengacu pada Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2012 Tentang Industri Pertahanan, dalam Pasal 1 ayat 1 disebutkan bahwa Industri pertahanan adalah Industri nasional yang terdiri dari Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan Badan Usaha Milik Swasta (BUMNS) baik secara sendiri maupun berkelompok yang telah ditetapkan oleh pemerintah untuk sebagian atau seluruhnya menghasilkan alat peralatan pertahanan dan keamanan, jasa pemeliharaan untuk memenuhi kepentingan strategis di bidang pertahanan dan keamanan yang berlokasi di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Pengertian dari Alat Peralatan Pertahanan dan Keamanan itu sendiri menurut Pasal 1 butir kedua adalah segala alat perlengkapan untuk mendukung pertahanan negara serta keamanan dan ketertiban masyarakat. Kelembagaan dalam industri pertahanan meliputi pemerintah, pengguna dan industri pertahanan serta hubungan kewenangan dan tanggung jawab yang dilaksanakan secara terpadu (Buku Putih Pertahanan 2015, hal 64).

Sedangkan definisi BUMN sendiri menurut Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2013 adalah badan usaha yang seluruh atau sebagian besar modalnya dimiliki oleh negara melalui penyertaan secara langsung yang berasal dari kekayaan negara yang dipisahkan. Dalam Peraturan Pemerintah RI nomor 12 Tahun 1998, pengertian dari Perusahaan Perseroan (Persero) adalah Badan Usaha Milik Negara yang dibentuk berdasarkan UU Nomor 9 Tahun 1969 yang berbentuk Perseroan Terbatas (PT) dan dimaksud dalam UU Nomor 1 Tahun 1995 yang modal/sahamnya paling sedikit 51% dimiliki oleh Negara melalui penyertaan modal secara langsung. Industri pertahanan terbagi menjadi kelompok sebagai berikut:

1. **Industri alat utama (*Lead Integrator*)** merupakan BUMN yang ditetapkan oleh Pemerintah sebagai pemadu utama yang menghasilkan alutsista dan/atau mengintegrasikan semua komponen utama, komponen dan bahan baku menjadi alat utama
2. **Industri komponen utama dan/atau penunjang (*Main Component*)** merupakan BUMN dan/atau BUMS yang memproduksi komponen utama dan/atau mengintegrasikan komponen-komponen/suku cadang dan bahan baku menjadi komponen utama alpalhankam dan/atau wahana (*platform*) sistem alutsista.
3. **Industri komponen dan/atau pendukung (*Part and Subpart*)** merupakan BUMN dan/atau BUMS yang memproduksi suku cadang untuk alutsista, suku cadang untuk komponen utama, dan/atau yang menghasilkan produk-produk perbekalan.
4. **Industri bahan baku (*raw material*)** merupakan BUMN dan/atau BUMS yang memproduksi bahan baku yang akan digunakan oleh industri utama, industri komponen utama atau penunjang dan industri komponen dan/atau pendukung.



Gambar 2.2 Pengelompokan Industri Pertahanan dan Kelembagaan  
Sumber: KKIP, 2016.

#### 2.1.2.1 Visi Industri Pertahanan Nasional

Menurut buku putih pertahanan 2015, arah pembangunan industri pertahanan nasional menuju industri pertahanan yang kuat, mandiri dan berdaya saing dengan kerjasama antara pemangku kepentingan seperti pemerintah, Badan Usaha Milik Negara-Industri Pertahanan (BUMNIP) dan Komite Kebijakan Industri Pertahanan (KKIP).

KKIP telah menyiapkan visi mewujudkan kemandirian industri pertahanan, dengan merumuskan *Master Plan* pembangunan industri pertahanan yang dimulai tahun 2010 sampai dengan tahun 2029 dimana diharapkan pada tahun tersebut akan tercapai target kemandirian industri pertahanan yang signifikan, kemampuan berkolaborasi secara internasional dan pengembangan yang berkelanjutan, sehingga industri pertahanan nasional mampu memenuhi pasar dalam negeri, dapat bersaing dengan produk luar negeri serta berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi. Perumusan *Master Plan* pembangunan industri pertahanan tersebut disesuaikan atau sejalan dengan target pembangunan kekuatan alat

perlengkapan pertahanan dan keamanan (alpahankam) sampai dengan tahun 2029 dimana tercapai suatu postur ideal Alpahankam yang memiliki mobilitas tinggi dan daya pemukul yang dasyat. Dari *master plan* tersebut diuraikan lagi menjadi *road map* pembinaan produk alpahankam yang dibagi dalam tiga phase yakni:

1. Fase 1 Penguasaan Desain 2010-2014,
2. Fase 2 Penguasaan Teknologi 2015-2019 dan
3. Fase 3 Pengembangan Baru 2020-2024.



Gambar 2.3 *Master Plan* Pembangunan Industri Pertahanan.

Sumber: KKIP, 2017.

### 2.1.1.2 Kemandirian Industri Pertahanan

J.D. Kenneth Boutin (2009) menyatakan bahwa kemandirian industri pertahanan sepenuhnya adalah sesuatu yang absolut atau sesuatu yang sulit dicapai, bahkan oleh negara-negara maju sekalipun. Tersebarinya bahan baku, teknologi, efisiensi produksi di beberapa negara, membuat sebagian (bahkan semua) pelaku industri pertahanan dunia harus saling berkerjasama dan mendukung. Sehingga, industri pertahanan negara-negara berkembang dihadapkan pada masalah yang umum seperti

keterbatasan sumber daya, dan terbesar adalah finansial dan teknologi (Karim, 2014). Mencermati hal tersebut, karena posisi Indonesia berada dalam katagori industri pertahanan negara berkembang, kemandirian diterjemahkan dalam strategi 4 (empat) tahapan (Karim, 2014) bila dijabarkan paling tidak akan terlihat seperti berikut :

1. Mandiri dalam membeli : Suatu negara dapat membeli keperluan alutsistanya tanpa intervensi atau pendiktean negara lain, sehingga bisa memiliki kemampuan dalam kebebasan membeli kemanapun pasar senjata menyediakan. Contoh India memalingkan penyediaan alutsistanya dari Rusia, yang merupakan penyedia utama bertahun-tahun, ke Amerika Serikat.
2. Mandiri dalam menggunakan : Setelah pembelian alutsista, suatu negara memiliki hak kebebasan menggunakan sesuai keperluannya tanpa harus didikte negara produsen alutsista tersebut. Contoh kasus saat Inggris membatasi penggunaan pesawat tempur ringan *Hawk* 100/200 saat konflik dalam negeri dan sebagainya.
3. Mandiri dalam merawat : Kemampuan untuk menjaga kesiapan alutsistanya, setelah kontrak pembelian alutsista harus dibarengi dengan pelayanan paripurna suku cadang dan teknis perawatan. Pengalaman buruk saat embargo sukucadang C-130 Hercules memaksa TNI AU melakukan kanibalisasi suku cadang perawatan.
4. Mandiri dalam membuat : Kemampuan membuat dalam artian mengutamakan komponen dan peralatan dalam negeri yang diproduksi untuk memenuhi kebutuhan alutsistanya sendiri, walaupun terhambat anggaran, sumber daya manusia dan infrastruktur.

Walaupun kemandirian industri pertahanan secara absolut sangat sulit dicapai, namun langkah menuju kemandirian industri pertahanan nasional tidak boleh surut. Pasal 50 ayat 1 undang-

undang nomor 16 tahun 2012 tentang industri pertahanan menyatakan bahwa pembangunan industri pertahanan mengutamakan komponen dan peralatan produksi dalam negeri. Pembangunan industri pertahanan selain dapat membawa keuntungan, juga membuat Indonesia disegani dalam pergaulan internasional (Karim, 2014). Keuntungan pembangunan industri pertahanan menurut Silmy Karim membawa dampak antara lain pada : Keuntungan ekonomi, pajak, lapangan kerja, teknologi dan terbinya sumberdaya manusia yang ahli.

### 2.1.2.3 Kerja sama Industri Pertahanan

Kerjasama pertahanan dan diplomasi pertahanan tidak lepas dan akan selalu diikuti dengan misi kerjasama serta pemasaran produk dalam negeri industri pertahanan untuk kepentingan nasional untuk keamanan, pertahanan serta industri pertahanan. Dalam buku putih pertahanan (2015) menyatakan pengembangan industri pertahanan nasional tidak terlepas dari skema kerja sama yang saling menguntungkan merupakan salah satu kriteria industri pertahanan. Kerja sama diarahkan bagi percepatan peningkatan penguasaan teknologi pertahanan serta guna menekan biaya pengembangan teknologi. Kerja sama ini dilaksanakan antara industri dalam negeri atau luar negeri baik dalam bidang pendidikan, pelatihan, transfer teknologi penelitian dan pengembangan, perekrutan, produksi pemasaran dan pembiayaan.

Silmy Karim (2014, hal. 328), berpendapat bahwa negara produsen atau exportir alutsista cenderung menyimpan atau membatasi transfer teknologi, sehingga jika negara ingin mencapai kemandirian industri pertahanan, kepemilikan (*ownership*) atas teknologi dan kemampuan (*capacity*) dalam riset serta pengembangan teknologi menjadi syarat wajib maka diperlukan kerjasama pertahanan (*defence cooperation agreement*) di bidang produksi bersama (*joint production*) atau penerapan kebijakan offset

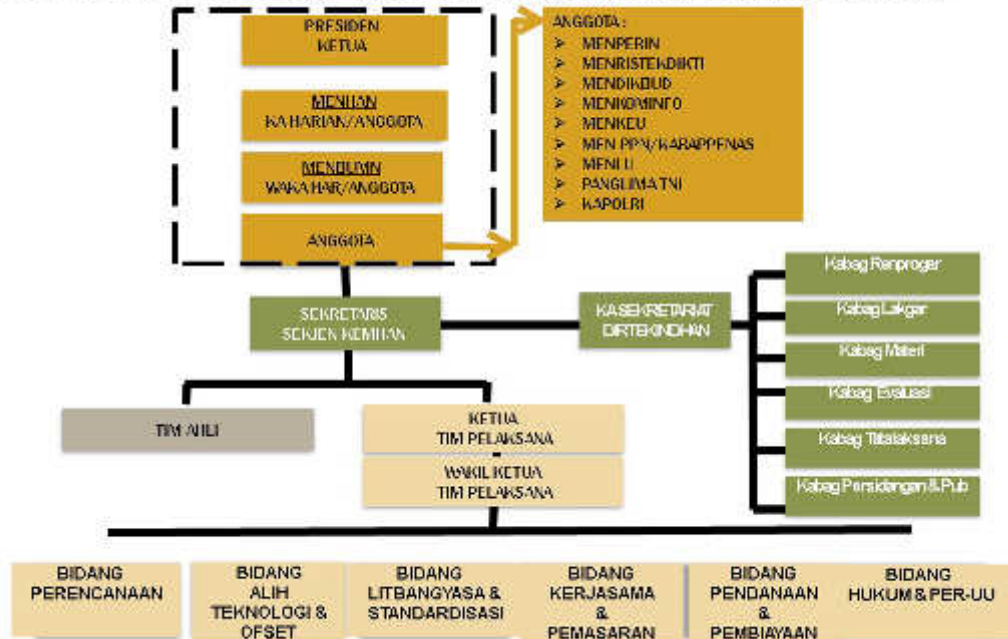


dibarengi dengan skema transfer teknologi. Untuk menyiasati kondisi tersebut, pemerintah mengeluarkan kebijakan dalam kerjasama pertahanan. Partisipasi industri pertahanan diwujudkan dengan beberapa bentuk seperti produksi bersama (*co-production*), saham patungan (*joint venture*), beli kembali (*buy-back*), transfer pengetahuan (*knowledge transfer*) dan pelatihan (Undang-undang Republik Indonesia nomor 16 tahun 2012).

### **2.1.3 Komite Kebijakan Industri Pertahanan (KKIP)**

Untuk memenuhi kebutuhan TNI AL tersebut, dibutuhkan peran serta industri pertahanan nasional. Industri pertahanan nasional yang sempat ambruk atau mati suri pada awal era reformasi. Namun pada tahun 2004, melihat kondisi tersebut, pemerintah melakukan inisiatif membangunkan kembali industri pertahanan nasional tersebut dengan yang diawali dengan diadakannya *Roundtable Discussion* di Kementerian Pertahanan. *Roundtable Discussion* tersebut dipimpin langsung oleh Presiden Susilo Bambang Yudhoyono dan dimaksudkan untuk revitalisasi industri pertahanan dalam negeri. Pada tahun 2010, melalui *Perpres no. 42 tahun 2010*, lahirlah Komite Kebijakan Industri Pertahanan (KKIP) yang menggantikan peran PT. Badan Pengelola Industri Strategis (BPIS).

## Peraturan Presiden No. 59/2013 tentang struktur organisasi KKIP



Gambar 2.4 Struktur organisasi KKIP  
Sumber: Paparan Ditjen Pothan-2018

KKIP dipimpin langsung oleh Presiden ini, bertugas menentukan arah strategis pembangunan industri pertahanan dalam negeri dan terdapat lima Menteri Kabinet yang terkait yaitu *Menteri Pertahanan* sebagai *leading sector*, *Menteri BUMN*, *Menteri Perindustrian*, *Menteri Riset dan Teknologi* dan *Menteri Keuangan*. KKIP membidani keluarnya UU Nomor 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan ditandatangani Presiden Susilo Bambang Yudhoyono bertepatan dengan hari ulang tahun ke-67 TNI pada 5 Oktober 2012. Melalui UU ini, Indonesia memiliki mimpi besar terhadap kemandirian Industri pertahanan yang mengacu pada UU tersebut.

Peranan KKIP dan UU 12 tahun 2012 dan industri pertahanan nasional seperti disebutkan Ketua Tim Pelaksana KKIP, Laksamana TNI (Purn) Sumardjono, industri pertahanan sebagai bagian komponen yang penting dalam pembangunan sistem pertahanan negara, antara lain doktrin pertahanan, strategi pertahanan, postur pertahanan, struktur pertahanan dan teknologi

pertahanan. Sedangkan teknologi industri pertahanan sendiri ada di industri pertahanan. Teknologi pertahanan sangat penting, karena bisa merubah atau berpengaruh langsung terhadap baik strategi, postur maupun struktur pertahanan (Wartakota, 2018). Keberadaan KKIP amat menguntungkan bagi keberadaan industri pertahanan nasional dan harapannya lahirnya UU ini dapat mempercepat perkembangan serta kemandirian industri pertahanan dalam negeri. Kemandirian ini akan mengurangi ketergantungan Indonesia pada negara lain. Alutsista yang belum bisa diproduksi di dalam negeri, akan dibeli dengan persyaratan transfer teknologi ke industri nasional. Sesuai UU 12/2012, mensyaratkan transfer teknologi setiap impor pengadaan alutsista, dengan menggandeng dan melibatkan industri pertahanan nasional. Dengan melibatkan industri pertahanan nasional atau BUMN tersebut, transfer teknologi bisa dilakukan secara lebih mulus.

#### **2.1.3.1 Undang-Undang No. 16 tahun 2012**

Fenomena permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah keingintahuan untuk mengetahui apa saja teknologi yang ditawarkan dan bagaimana proses transfer teknologi atau *Transfer of Technology* (TOT) rudal C-705 yang merupakan kerjasama pertahanan dalam kerjasama pengembangan dan produksi rudal anti kapal C-705 antara Indonesia dan China. Dari kerjasama pertahanan ini, diharapkan Indonesia memperoleh teknologi rudal yang belum dimilikinya yang dapat diserap oleh industri pertahanan nasional. Pada akhirnya, tercapainya kemandirian industri pertahanan khususnya pada alutsista rudal. Peningkatan kapabilitas industri pertahanan selain dilakukan dengan TOT/*offset* juga dilakukan secara paralel lewat penelitian, pengembangan dan rekayasa (litbangyasa). Dengan upaya kerjasama yang berupa produksi bersama dan pengembangan bersama Indonesia-China ini, diharapkan kedepannya Indonesia tidak hanya membuat/merakit

tetapi juga mengembangkan dan mampu menjual rudal tersebut dengan memotong waktu yang dibutuhkan jika dilakukan dengan litbangyasa tadi.

Dalam pelaksanaan kerjasama industri pertahanan harus memenuhi syarat pengadaan alutsista, seperti yang diuraikan pada UU No 16 Tahun 2012 pasal 43, yaitu:

1. alat peralatan pertahanan dan keamanan belum atau tidak bisa dibuat di dalam negeri;
2. mengikutsertakan partisipasi industri pertahanan;
3. kewajiban transfer teknologi;
4. jaminan tidak adanya potensi embargo, kondisionalitas politik dan hambatan penggunaan alat peralatan pertahanan dan keamanan dalam upaya mempertahankan kedaulatan negara, keutuhan wilayah negara kesatuan republik indonesia, dan keselamatan segenap bangsa dari ancaman dan gangguan terhadap keutuhan bangsa dan negara;
5. adanya imbal dagang, kandungan lokal dan/atau ofset paling rendah 85% (delapan puluh lima persen);
6. kandungan lokal dan/atau *offset* sebagaimana dimaksud pada huruf e paling rendah 35% (tiga puluh lima persen) dengan peningkatan 10% (sepuluh persen) setiap 5 (lima) tahun; dan
7. pemberlakuan *Offset* paling lama 18 (delapan belas) bulan sejak Undang-Undang ini diundangkan.

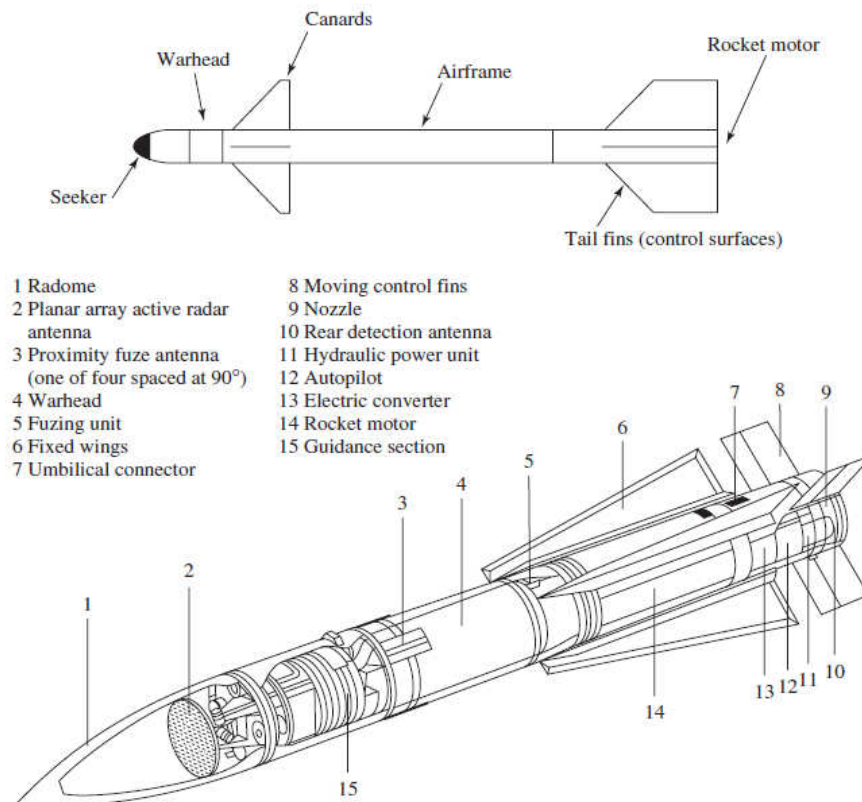
#### **2.1.3.2 Program Kemandirian Alutsista Nasional – Rudal**

Dengan adanya KKIP dan keluarnya Undang-undang No. 16/ tahun 2012 tersebut, diharapkan dapat mendorong kemandirian industri pertahanan nasional agar dapat memasok kebutuhan alutsista yang dibutuhkan TNI dan Polri. Oleh sebab itu, KKIP menetapkan tujuh program nasional prioritas penguasaan teknologi industri pertahanan sebagai percepatan dan didorong oleh keinginan

penguasaan teknologi secara cepat dan terarah untuk kemandirian industri pertahanan nasional. Adapun ketujuh program prioritas tersebut antara lain: Pengembangan Jet Tempur *KF-X / IF-X*, Pembangunan Kapal Selam, Pembangunan Industri Propelan, Pengembangan Roket Nasional, Pengembangan Rudal Nasional (peluru kendali), Pengembangan Radar Nasional dan Pengembangan Tank Sedang (*medium tank*). Khusus untuk rudal, KKIP menetapkan rudal C-705 yang melengkapi KCR sebagai salah satu wahana (*platform*) dasar pengembangan teknologi rudal nasional kedepan.

#### **2.1.4 Peluru Kendali (*Missile*)**

Definisi peluru kendali atau lazimnya disebut rudal (*guided missile*) pada dasarnya seluruh obyek yang dilemparkan kepada target dengan tujuan untuk menghancurkan disebut dengan misil atau rudal (peluru kendali). Dengan menggunakan suatu kekuatan misalkan objek tersebut diberikan suatu kemampuan untuk merespon dengan diberikan suatu “kecerdasan” untuk mengurangi kemungkinan tidak mengenai target dan menghancurkan dengan tepat. (Karthikeyan & Kapoor, 1990). Berikut dapat dilihat gambar struktur konstruksi rudal secara umum:



Gambar 2.5 Kontruksi rudal secara umum

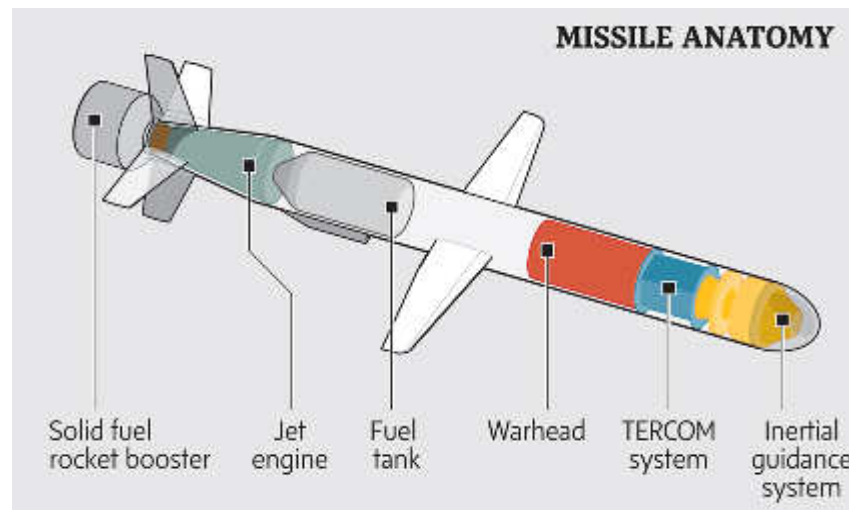
Sumber: Missile Guidance and Control Systems, George M. Siouris (2003)

### 2.1.4.1 Konstruksi Rudal

Dalam konstruksi rudal, sangat dipengaruhi oleh elemen-elemen teknologi yang ditanamkan di dalam rudal yang pada umumnya terdiri dari:

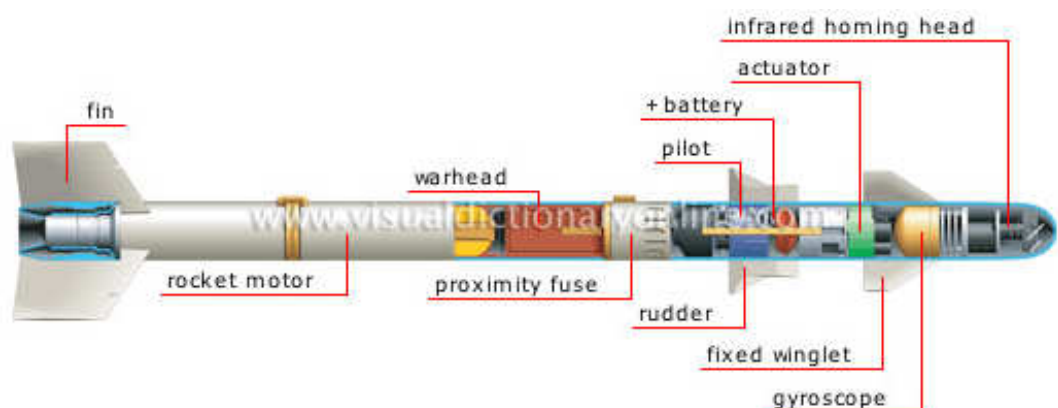
1. **Airframe** : Keseluruhan tubuh atau rangka yang memuat komponen lain dan pada umumnya terbuat dari material *aluminium alloy*, *magnesium* dan bahan logam atau baja high tensile sheet yang tahan tekanan, panas dan ringa.
2. **Propulsion** : bahan bakar pendorong rudal untuk keluar dari tabung peluncur dan terbang menuju sasaran yang dapat terdiri dari berbagai jenis atau kombinasi bahan bakar sesuai dengan misi.

3. Guidance : Sistem pemandu yang berisi peralatan elektronik yang saling bekerjasama dalam suatu fungsi utama untuk bernavigasi dan menemukan sasaran yang terdiri dari *seeker* atau pencari dan *homing*, inersial dan lain-lainnya
4. Warhead : Bahan peledak atau material kimiawi yang dapat menimbulkan reaksi kimia berupa pelepasan energi seketika berupa ledakan dan pada umumnya yang tersimpan dalam bagian tengah atau belakang dalam konstruksi suatu rudal.



Gambar 2.6 Struktur rudal penjelajah jarak jauh modren.

Sumber : theglobeandmail.com



Gambar 2.7 Struktur rudal AAM jarak dekat

Sumber : visualdictionaryonline.com

### 2.1.4.2 Klasifikasi Rudal

Saat ini banyak jenis rudal, dapat diklasifikasikan pada fitur-fitur yang dimiliki seperti kontrol, target, jarak, cara peluncurannya, sistem kontrol, propulsi dan pengarah, penjejak, aerodinamika dan sebagainya. Dapat pula rudal diklasifikasikan pada penggunaannya sebagai senjata yang bersifat strategis ataupun taktis, defensif atau pula ofensif (Karthikeyan & Kapoor, 1990).

#### 1. Jenis Sasaran

Berdasarkan sasaran, dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. *Anti-tank*
2. *Anti-personnel/soft vehicle*
3. *Anti-aircraft / Anti-helicopter*
4. *Anti-kapal/ship*
5. *Anti-satellite*
6. *Anti-missile (kontra rudal)*
7. *Anti-radar*
8. *Anti-airfields / Fuel Dumps / Harbour / Industrial (Cluster)*
9. *Centres / Command Control Centres*

#### 2. Jenis Peluncuran

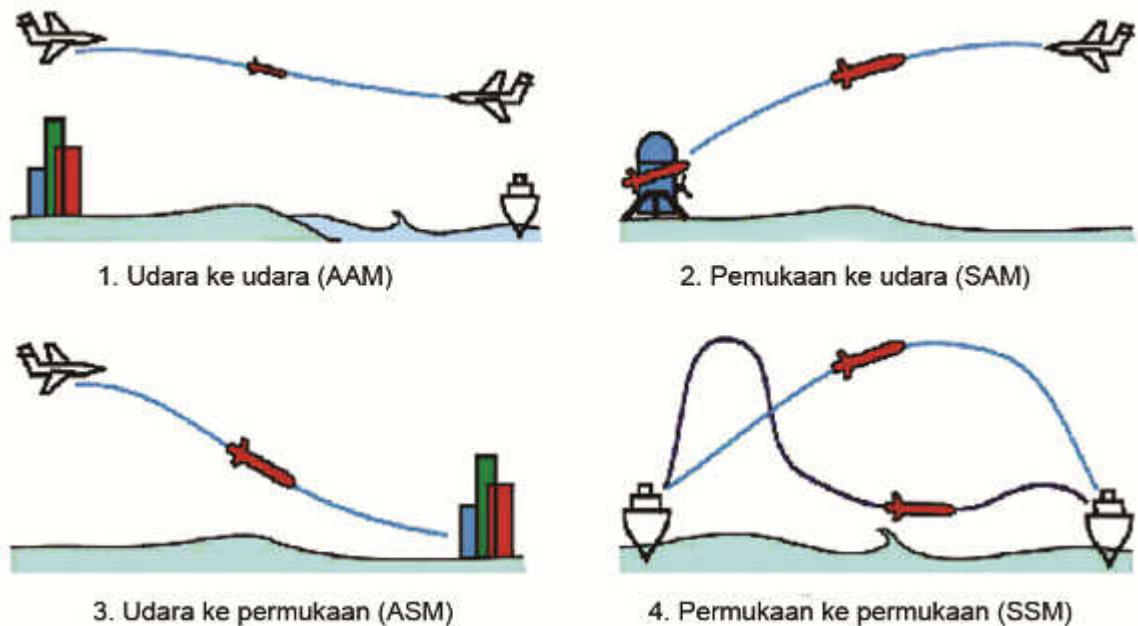
Berdasarkan basis peluncurannya dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis peluncuran yang dapat dilihat dari petunjuk diatas ini

1. *Air-to-air missiles (AAM)* - adalah jenis rudal udara ke udara. Digunakan untuk pertempuran di udara seperti pertempuran antar pesawat tempur. Fungsi utamanya adalah menghancurkan musuh dalam penerbangan dengan dibawa oleh pesawat.
2. *Surface-to-air missiles (SAM)* - jenis rudal yang ditembakkan dari permukaan ke permukaan, baik udara ke udara, laut ke udara atau sebaliknya. SAM dianggap krusial dari sistem pertahanan yang modern yang dipadukan dengan serangan anti udara atau untuk menghancurkan objek terbang seperti rudal, pesawat, drone, dan helikopter.
3. *Air-to-surface missiles (ASM)* - jenis rudal udara ke permukaan/darat, rudal tersebut dibawa oleh pesawat tempur atau pesawat pembom,



digunakan untuk menghancurkan objek darat seperti tank, *bunker* atau objek vital darat lainnya.

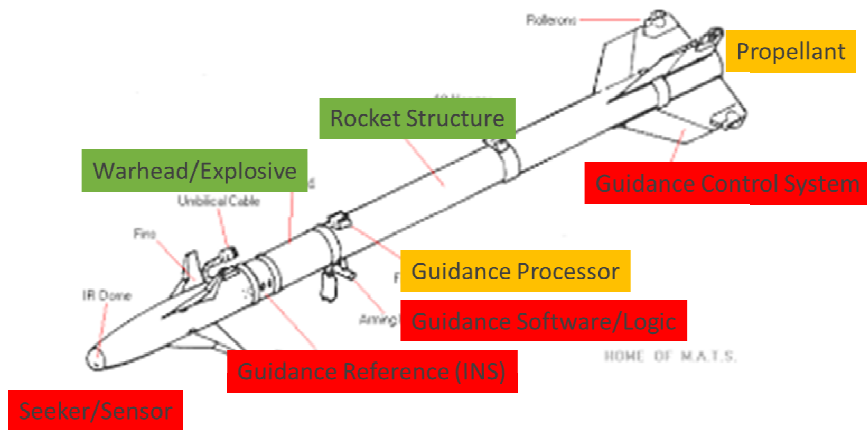
4. *Surface-to-surface missiles* (SSM) - jenis rudal yang ditembakkan dari permukaan ke permukaan/ darat ke darat, bisa juga di luncurkan dari kapal untuk menghancurkan kapal.



Gambar 2.8 Klasifikasi rudal berdasarkan metode peluncuran  
Sumber : kajian Bisnis Roket dan Rudal PT. Pindad, 2013

Berdasarkan jarak tempuhnya

1. Rudal jarak pendek (*short distance*) - jarak 50 -100 km.
2. Rudal balistik jarak menengah (*medium distance*) - jarak 100-1.000 km. Ciri khas dari rudal jarak menengah (jauh) adalah memiliki propellan jarak jauh dan memiliki *Control Guidance midcourse* menuju arah sasaran sebelum rudal sensor melakukan *terminal course*.
3. Rudal balistik jarak jauh (*long-range distance*)-jarak 5.000 km.
4. Rudal intercontinental atau ICBM (*Intercontinental Balilistic Missile*) - 12.000 km atau lebih sebagai rudal antar benua



Gambar 2.9 Struktur rudal jarak pendek  
 Sumber : Proposal Pengembangan Rudal- PTDI, 2016.

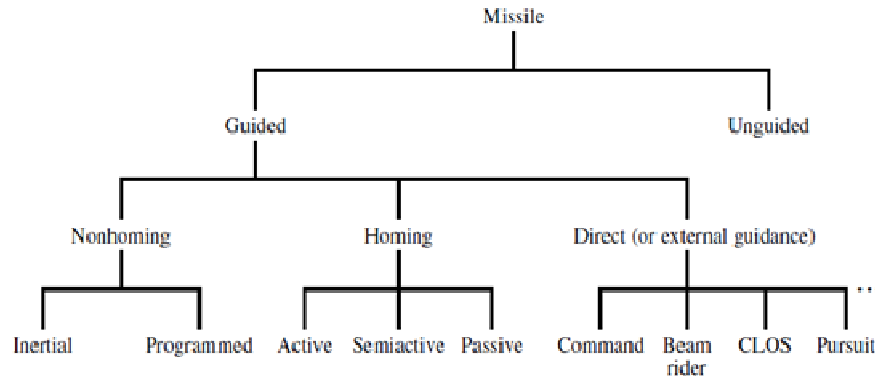
### 3. Berdasarkan Media Penghantar (*Platform*)

Paling tidak ada empat jenis cara penembakan berdasarkan *platform*-nya. *Aircraft/helicopter-borne*: rudal diluncurkan dari pesawat atau heliopter merupakan metode penembakan yang cepat dan paling fleksibel.

1. *Land – mobile (wheeled vehicle or tracked vehicle)*: peluncuran menggunakan kendaraan darat seperti truk, kereta api dan sebagainya.
2. *Ship/submarine-launched*: Kapal permukaan dan kapal selam kelebihanannya adalah dapat membawa beberapa jenis rudal dan dalam jumlah yang banyak. Contohnya bisa membawa rudal anti kapal dan anti tank di darat sekaligus.
3. *Shoulder-fired/tripod launched (Man portable air defense system/MANPADS)* : merupakan rudal panggul dan mudah dibawa oleh beberapa personil, dan mampu digelar dengan cepat ketika ada musuh terdeteksi.
4. *Silo-based*: peluncuran berbasis silo yang di tanama atau di bawah permukaan tanah.

#### 4. Berdasarkan Sistem Penuntun

Secara harfiah, peluru kendali dikembangkan pula perangkat penuntun untuk mencapai sasaran yang dituju. Berikut pembagian dari tipe penuntun:



Gambar 2.10 Pembagian berdasarkan penuntun

Sumber: Missile Guidance and Control Systems, George M. Siouris, 2003.

Ada beberapa jenis penuntun yang berkembang luas di dunia menurut Defencyclopedia (2014) adalah sebagai berikut:

1. *Global positioning system* dan GLONASS merupakan sistem satelit milik Rusia, dan dimana sebuah chip dari GPS ditanamkan sebagai otak dari rudal yang memungkinkannya menghancurkan target statis dengan akurasi tinggi.
2. *TV guidance* atau pemanduan melalui tampilan video dari ujung rudal yang dikendalikan oleh operator manusia adalah sistem yang sederhana dan mudah. Dapat digunakan untuk rudal jarak pendek maupun jarak jauh sebagai terminal *guidance*.
3. *Inertial guidance system* : sistem paling awal dari penuntun. Sistem ini masih digunakan hingga hari ini dikarenakan bebas dari sistem pendukung luar. Pada intinya sistem ini berisi sistem yang telah diprogram sebelum peluncuran dan menghancurkan target sesuai dengan koordinat yang diberikan.
4. *Laser* : menggunakan penuntun laser dan digunakan pada rudal jika pendek dan menengah.

5. Infra merah : infra merah juga merupakan generasi awal dari sistem penuntun. Rudal ini dimasa modern beresiko karena mudah terkecoh oleh suar/ api panas.
6. Radar : sistem radar adalah model yang paling populer dipergunakan. Radar penjejak menyinari target dan rudal akan mengikuti lalu menghancurkan. Biasanya dilengkapi radar pasif atau aktif tergantung dari jenisnya. Kelebihannya adalah rudal mampu ditembakkan melampaui horison.
7. *Tercom* : *terrain contour matching* adalah metode dari navigasi yang digunakan rudal penjelajah dan mengandalkan garis kontur tanah serta proyeksi struktur yang akan dilewatinya. Sebuah peta tanah diperbandingkan dengan data di dalam rudal untuk menjamin pencapaian tembakan.

#### **5. Berdasarkan Hulu Ledak**

1. Daya ledak tinggi dengan munisi bakar.
2. Fragmentasi.
3. Anti kendaraan lapis baja.
4. Nuklir.

#### **6. Berdasarkan Strategi**

1. Taktis
2. Strategis

#### **7. Berdasarkan bahan bakar atau propellant motor pendorong**

1. *Single base*
2. *Double base*
3. *Composite*

### 2.1.5 Knowledge Management

Seiring dengan perkembangan zaman, pengetahuan (*knowledge*) menjadi pijakan dasar yang sangat penting dari efektivitas dan efisiensi dalam menjalankan kegiatan suatu organisasi atau bisnis perusahaan, yang pada akhirnya menjadi keunggulan atau pendukung daya saing organisasi atau perusahaan dalam berkompetisi. Pengetahuan dibuat atau timbul oleh manusia yang diperoleh melalui proses pembelajaran dan pengalaman yang cukup panjang dalam kepentingan sendiri, organisasi atau sebuah perusahaan oleh setiap individu yang tergabung di dalamnya. Sifat dari pengetahuan yang masih implisit dan dimiliki oleh individu-individu perusahaan tersebut dapat saja hilang dari lingkungan perusahaan dikarenakan oleh mutasi kerja, pindah kerja ke perusahaan lain yang menjadi kompetitor bahkan mungkin kematian. Karena, maka jika sebuah perusahaan kehilangan pengetahuan tersebut akan menjadi sebuah kerugian yang sangat besar dikarenakan investasi pengetahuan yang dilakukan oleh perusahaan hilang. Oleh karena itulah sebuah manajemen pengetahuan perlu diterapkan dalam setiap perusahaan baik bisnis maupun tidak agar setiap pengetahuan yang dimiliki oleh entitas perusahaan terakomodasi secara tepat dan dapat dimanfaatkan di kemudian hari.

Menurut **Zuckerman dan Buell (1998)**, Manajemen pengetahuan atau *knowledge management* adalah aplikasi strategis kumpulan pengetahuan dan *know-how* perusahaan untuk menambah keuntungan dan *market share*. Asset pengetahuan, ide atau konsep dan *know-how*, dibentuk melalui pengumpulan, penyimpanan dan berbagi dan menghubungkan kelompok pengetahuan perusahaan. Teknologi canggih memungkinkan penggalian pikiran organisasi. *Knowledge Management* atau manajemen pengetahuan secara umum dapat didefinisikan sebagai satu kesatuan manifestasi orang, proses dan *tool* (teknologi) untuk mendukung proses pembuatan, pembauran, penyebaran dan

penerapan pengetahuan itu sendiri. Pembuatan (*creation*) pengetahuan adalah proses perbaikan dari pengetahuan yang ada melalui proses pengalaman yang ada. Biasanya proses ini terjadi ketika ada deteksi kesalahan dan perbaikannya. *Lesson learned* merupakan salah satu contoh output dari pembuatan pengetahuan. Pembauran (*assimilation*) pengetahuan merupakan proses pengumpulan yaitu proses penyimpanan pengetahuan yang dibuat dengan pengetahuan yang sudah ada di organisasi atau perusahaan. Penyebaran (*dissemination*) pengetahuan merupakan proses pengambilan dan penyebaran pengetahuan untuk dipergunakan dalam proses pengalaman yang lainnya. Penerapan (*application*) pengetahuan merupakan proses pemanfaatan pengetahuan untuk membantu penyelesaian masalah yang sedang dihadapi organisasi atau perusahaan.

*Knowledge Management* (KM) sejatinya merupakan proses yang terus-menerus harus dilakukan sehingga proses tersebut akan menjadi satu budaya dari perusahaan tersebut, dan akhirnya perusahaan akan membentuk perusahaan yang berbasis pada pengetahuan (*knowledge basic*). KM dapat diklasifikasikan berdasarkan dua sisi yaitu secara operasional dan strategis. KM secara operasional artinya manajemen pengetahuan merupakan aktifitas perusahaan atau organisasi dimana terjadi pengembangan dan pemanfaatan pengetahuan, sedangkan *knowledge management* secara strategis artinya *manajemen pengetahuan* merupakan langkah untuk memantapkan setiap organisasi atau perusahaan sebagai perusahaan yang berbasis pengetahuan. Dengan demikian, dapat kita ambil benang merah bahwa secara umum KM ialah rangkaian aktivitas yang mempertimbangkan perspektif bisnis, manajerial dan operasional untuk mendapatkan, mendistribusikan dan secara efektif mengaplikasikan pengetahuan yang bermanfaat untuk meningkatkan keunggulan kompetitif dalam upaya mencapai tujuan strategis perusahaan.

### 2.1.5.1 *Knowledge Transfer*

Dari *knowledge management*, sifat pengetahuan terus berkembang menjadi definisi lanjutan lagi. Salah satunya adalah *Knowledge Transfer* (KT). KT menjadi salah satu topik yang paling banyak dibahas dalam pembahasan *knowledge management* dewasa ini. Carlile & Reberich (2003) menyebutkan Knowledge transfer adalah suatu bagian dari manajemen pengetahuan (*knowledge management*) yang menitikberatkan pada perpindahan pengetahuan terhadap batasan-batasan yang dibuat oleh cakupan pengetahuan tertentu atau khusus. KT memindahkan pengetahuan dari satu tempat, orang atau kepemilikan kepada pihak yang lain. Keberhasilan proses KT berarti memberikan nilai tambah atau menghasilkan pengetahuan baru (Champika Liyanage; Taha Elhag; Tabarak Ballal, 2012). Hal yang lumrah bagi suatu perusahaan berupaya mendapatkan teknologi atau pengetahuan dari pihak lain untuk kelangsungan hidup perusahaan tersebut. Bentuk KT dapat beragam cara, seperti kerja sama, aliansi dan sebagainya. Namun yang harus diingat, pengetahuan atau teknologi pada umumnya memiliki *Intellectual Property* atau hak cipta.

### 2.1.5.2 Manajemen Teknologi

Teknologi jika diurut sumber katanya adalah berasal dari bahasa Yunani, *Techné* atau seni atau keahlian, dan *Logos* atau ilmu atau pembelajaran. Karena proposal thesis ini menganalisa transfer teknologi (TOT), maka definisi teknologi akan mengacu pada titik pandang teknologi menurut manajemen, tidak pada sisi permesinan. Menurut kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI) mendefinisikan teknologi sebagai berikut:

1. metode ilmiah untuk mencapai tujuan praktis; ilmu pengetahuan terapan;
2. keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia.

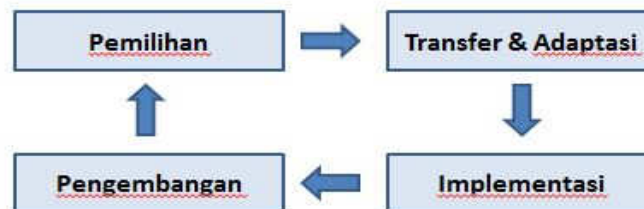
Dalam *new grolier webster international dictionary* edisi tahun 1974 mengartikan teknologi sebagai “*the knowledge and means used to produce the material necessities of a society*” atau pengetahuan dan cara yang digunakan untuk membuat bahan yang diperlukan oleh suatu masyarakat. Jika dilihat dalam pengertian yang lebih lengkap, *The American Heritage Dictionary*, yaitu sebagai “*the entire body of methods and material used to achieve industrial or commercial objectives*”, seluruh kesatuan metode dan bahan yang digunakan untuk mencapai industrialisasi atau tujuan komersial.

Teknologi dapat berupa perangkat keras dan lunak. Teknologi berupa perangkat keras, merupakan komoditi yang paling mudah diperoleh atau dibeli. Sebaliknya, teknologi yang berupa perangkat lunak dalam bentuk kemampuan yang tertanam dalam diri manusia, lembaga, ilmu atau perangkat (*body of knowledge*) tidak mungkin dibeli melainkan dikembangkan secara sistematis dengan memanfaatkan sumber daya manusia dan mengacu pada tata nilai dari dalam negeri sendiri (Nazaruddin, 2008). Teknologi juga dapat dikategorikan sebagai bentuk. Ada yang membagi jenis teknologi menjadi teknologi tinggi dan teknologi rendah. Ada pula yang mengklasifikasikannya menjadi teknologi tradisional dan teknologi modern. Sedangkan manajemen adalah merupakan proses perencanaan, pengaturan, pengawasan dan pengendalian yang berkaitan dengan tingkat kreatifitas, kepemimpinan, pengambilan resiko dan menitikberatkan terhadap performance (kinerja) di masa yang akan datang namun tidak sama dengan kegiatan administrasi.

Manajemen teknologi merupakan suatu disiplin ilmu yang menghubungkan ilmu *engineering* atau *science* dengan ilmu manajemen yang ditujukan untuk perencanaan, pengembangan serta implementasi teknologi guna mencapai tujuan strategis dan operasional suatu organisasi (Nazaruddin, 2008, hal 3). Tujuan manajemen teknologi adalah menciptakan serta menambah nilai bagi perusahaan melalui teknologi, baik yang diciptakan sendiri

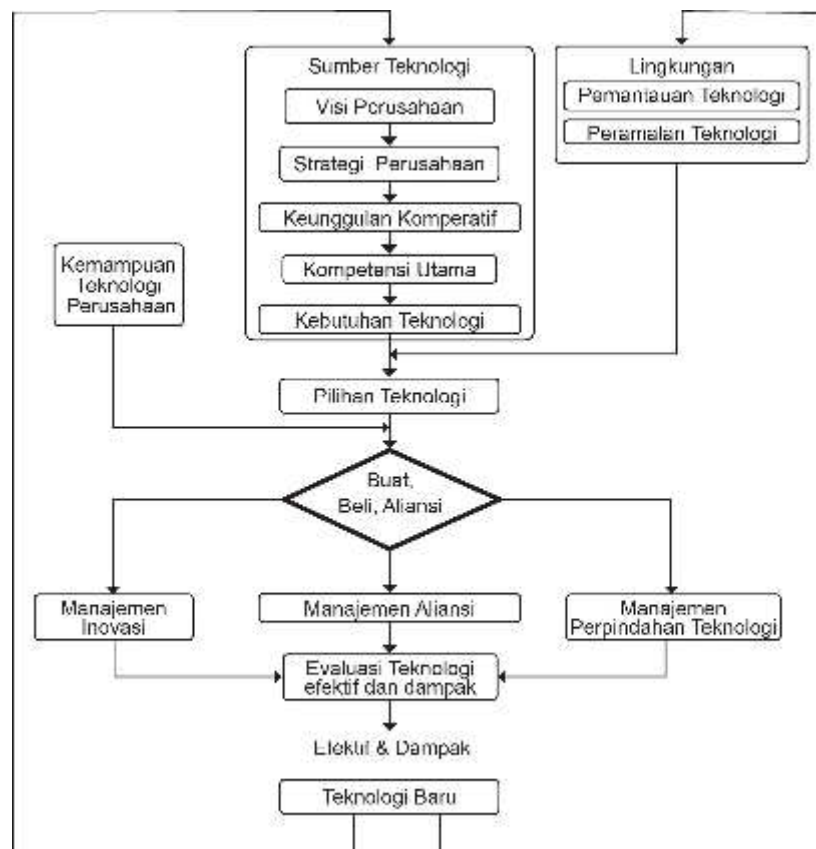


maupun yang diperoleh dari luar (ibid, hal 7). Manajemen teknologi ditujukan untuk perencanaan (*planning*), implementasi (*implementation*) dan pengembangan (*development*) teknologi guna pencapaian sasaran strategis dan operasional organisasi. Ruang lingkup manajemen teknologi meliputi kegiatan seperti pemilihan teknologi yang akan digunakan oleh suatu unit organisasi, transfer dan adaptasi teknologi, implementasi teknologi, serta pengembangan teknologi. Keempat kegiatan tersebut membentuk suatu siklus yang terjadi dalam suatu unit organisasi seperti pada gambar 2.3 dibawah:



Gambar 2.11 Siklus kegiatan Manajemen Teknologi.  
Sumber : Nazaruddin, 2008.

Pengembangan siklus tersebut dalam dijabarkan dalam suatu proses sebagai berikut: 1) Peramalan Teknologi, 2) Perencanaan Teknologi, 3) Pemilihan Teknologi, 4) Penilaian Kecanggihan teknologi, 5) Strategi Teknologi, 6) Implikasi Integrasi Teknologi, 7) Efektivitas Teknologi, 8) Evaluasi Aset Teknologi, 9) Keputusan Membuat atau Membeli Teknologi, 10 Adopsi Teknologi, 11) Inovasi Teknologi. Secara detil dan luas, siklus manajemen teknologi dapat diterjemahkan dalam gambar lingkup manajemen teknologi sebagai berikut:



Gambar 2.12 Ruang lingkup Manajemen Teknologi  
Sumber : Nazaruddin, 2008.

### 2.1.6 Transfer Teknologi atau *Transfer Of Technology* (TOT)

Pendefinisian arti kata *Transfer of Technology* (TOT) atau transfer teknologi sangat banyak oleh kalangan akademis, namun peneliti memilih salah satu pendefinisian yang mendekati dengan topik analisis yang diambil, yaitu menurut Balakrishnan (2007) menyatakan bahwa TOT adalah paket lengkap yang terdiri dari teknologi perangkat keras yang terwujud seperti bahan-bahan perkakas, mesin dan perlengkapan dan juga perangkat lunak seperti pengetahuan, petunjuk, manajemen dan pemasaran. Sedangkan definisi dari *United Nation*, *transfer of technology* diartikan sebagai sebuah proses dimana komersial teknologi disebarluaskan yang bisa saja mencakup ikatan hukum mengikat maupun tidak (UNCTAD, 2001). Dalam terminologi *Transfer of Technology* (TOT) menurut Peraturan Menteri Pertahanan Republik Indonesia nomor 17 tahun 2014 mendefinisikan sebagai berikut: "*Transfer of Technology* (TOT)

*adalah proses mentransfer keterampilan, pengetahuan, teknologi, metode manufaktur, sampel manufaktur dan fasilitas antara Pembeli/Pengguna dan Penjual serta antar lembaga lain untuk memastikan bahwa perkembangan ilmiah dan teknologi dapat diakses dengan jangkauan yang lebih luas dari pengguna yang kemudian dapat lebih mengembangkan dan memanfaatkan teknologi menjadi produk baru, proses, aplikasi, bahan atau jasa”.*

Teknologi tercipta dan ada tersebar di berbagai penjuru dunia, akhirnya menciptakan suatu pasar teknologi dimana ada pihak yang menyediakan teknologi dan ada pihak yang membutuhkan teknologi tersebut, akhirnya menciptakan pasar teknologi (*technology market*). Disini terjadi suatu proses. Teknologi dapat transferkan, dipindahkan, dibagikan, diberikan, dalam banyak ragam dan cara dari penyedia teknologi (*transferror*) ke penerima teknologi (*transferee*). Pasar teknologi yang tersedia dunia semakin tidak sempurna atau tidak “semulus” seperti yang dibayangkan akibat mekanisme proteksi hak cipta dalam bentuk paten dan merek dagang serta makin membungunya nilai investasi inovasi teknologi membuat suatu hambatan yang tidak bisa dielakkan untuk masuk ke pasar teknologi tersebut. Selain itu adanya pembatasan dari organisasi yang mengatur suatu teknologi tidak jatuh ketangan yang tidak berhak.

#### **2.1.6.1 Jenis Saluran Transfer Teknologi (TOT)**

Menurut Vadim Kozyulin (2005), transfer teknologi untuk kepentingan pertahanan terdiri dari beberapa macam, bahkan bisa berupa kombinasi dari macam tersebut antara lain:

##### *1. Licensed Production*

Perjanjian komersil antara perusahaan dalam negeri dan perusahaan luar negeri atau pemerintah asing yang menyediakan transfer data dan informasi produksi untuk penerima lisensi (*licensee*) untuk memproduksi produk seluruh atau sebagian

sebuah produk dari peralatan pertahanan. Umumnya, perjanjian *licensed production* mencakup fungsi rekayasa teknik produksi, kontrol, penjaminan mutu dan penentuan sumber pemasok komponen yang dibutuhkan. Bisa juga termasuk atau tidak *design engineering information, critical material production* dan *design information*. Lazimnya perjanjian lisensi menyiratkan syarat pembayaran royalti kepada pemberi lisensi (*licensor*).

## 2. *Technology Transfer*

Sebuah perjanjian yang memuat cakupan luas meliputi aliran masuk pengetahuan, pengalaman dan perlengkapan diantara perusahaan atau pemerintah yang berbeda-beda, TOT dapat berwujud dalam bentuk berupa barang (termasuk bentuk fisik, perkakas dan permesinan), pelayanan dan manusia, perjanjian secara organisasi atau dokumen tertentu seperti cetak biru, desain, dokumen teknis serta pelatihan yang bermacam-macam.

## 3. *Joint Venture*

Dalam prakteknya, umumnya salah satu pihak menginvestasikan pengetahuan dan keahliannya dan pihak lainnya menginvestasikan sejumlah kontribusi finansial. Bentuk kemitraan ini membolehkan pihak yang menanamkan modal berkesempatan memperoleh pembelajaran teknologi baru dan mendapatkan kapasitas penuh menerapkan serta menghasilkan teknologi maju pertahanan.

## 4. *Offset Deal*

Perjanjian antara dua pihak dimana pemasok setuju memberikan sebuah bagian teknologi pertahanan ke pihak yang telah membeli produknya, yang bertujuan memenangkan pembelian dari pihak yang ingin membeli suatu produk pertahanan. Lazimnya praktek ini adalah bagian utama dari kontrak pembelian produk pertahanan. Bentuk ini sering diakhiri dengan perjanjian jual beli produk pertahanan asing yang rumit. *Off set deal* tidak selalu wajib memasukkan transfer teknologi.

## 5. Reverse Engineering

Suatu jalan untuk mendapatkan teknologi dari sebuah perangkat/alat/sistem dengan menganalisis struktur, fungsi dan operasinya. *Reverse Engineering* (RE) atau rekayasa terbalik telah dilakukan selama berabad-abad untuk berbagai bidang keperluan, namun perangkat militer adalah objek yang paling populer. Walaupun RE dari kacamata hukum dapat dianggap sebagai bentuk “pencurian” *know-how* asli dan biasanya dikaitkan dengan tindakan pelanggaran hak cipta, namun jarang yang berhasil menggugatnya secara hukum. Maka dari definisi tersebut, penelitian thesis ini akan memusatkan perhatian pada model dan mekanisme transfer teknologi dalam kondisi ideal dalam pencapaian teknologi dan sebahagian pada kondisi non ideal (*reverse engineering*) untuk dapat menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan oleh penulis.

### 2.1.6.2 Model Transfer Teknologi (TOT) - Path and Engineering Model

Karena analisis proses transfer teknologi (TOT) rudal C-705 merupakan suatu proses transfer teknologi merupakan produk teknologi secara umum dan sekaligus produk pertahanan/militer, penulis mengambil pendekatan model *framework* yang dapat dipakai sebagai dalam menganalisis transfer teknologi kerjasama industri pertahanan antara Indonesia dan China berupa proses berupa produk militer.

Model *Path and Engineering* model merupakan model yang membahas transfer teknologi dengan mengambil perbandingan transfer teknologi yang dilakukan Turki melalui thesis Aziz Arkgul (Arkgul, 1990). Ia menuangkan dalam analisa thesisnya “*The process of transferring military technology to developing country*” menyarankan model *Path and Engineering* model bagi negara berkembang seperti Turki (pada saat masa 1990-an Turki sedang bergiat membangun industri pertahanan) yang kini menjelma menjadi

salah satu negara yang memiliki kemampuan kemandirian dari banyak industri pertahanan. Salah satu keberhasilannya adalah ditandainya menggandeng kerjasama antara FNSS *Savunma Sistemleri A.Ş.* dengan PT. Pindad (Persero) menghasilkan medium tank class Kaplan MT. Dalam model yang ini, terdapat dua tahap yaitu tahap *Path Strategy dan Engineering Strategy*, antara lain yaitu:

### **1. Path Strategy**

Dalam *path strategy*, terdiri dari enam langkah yang merupakan tahap proses belajar yang merupakan tahap awal pembelajaran *transfer of technology*. Harus diingat bahwa *path strategy* dapat berbeda untuk macam alutsista dengan teknologi tertentu. Adapun keenam langkah adalah sebagai berikut:

#### 1. Maintenance and repaired of transferred system

Negara penerima teknologi (*transferee*) membuat laporan kemampuan perawatan yang mempelajari bagaimana memperbaiki, merawat dan merakit kembali peralatan yang diberikan oleh *transferor*.

#### 2. Assembly of subsystem from imported components

Dalam tahap ini kemampuan produksi dikembangkan oleh perakitan dalam negeri di bawah lisensi paket komponen yang dipasok dari pemasok industri besar. Perakitan lisensi dalam produksi alutsista militer sangat bergantung padadesain pihak asing dan komponennya.

#### 3. Final production of weapon system and production of basic components

Negara *transferee* mengembangkan kemampuan memproduksi komponen dasar sistem persenjataan yang didisain oleh pemasok, serta membuat perakitan akhir sistem persenjataan. Pendampingan teknis dari *transferor* disediakan untuk pendirian, pengorganisasian dan pengeoperasian fasilitas untuk memproduksi atau merakit komponen atau komponen terakhir dari perlengkapan desain pihak asing tersebut.

4. Production using imported design

Industri pertahanan dalam negeri memulai produksi dengan memakai desain persenjataan asing. Produk dapat diselesaikan melalui metode reverse engineering (RE) atau rekayasa terbalik suatu senjata asing. Negara penerima teknologi membangun kemampuan rekayasa untuk merekayasa teknologi yang didesain oleh pemasok. Kemampuan ini dapat dikombinasikan dengan pengetahuan produksi, pengorganisasian industri dan kemampuan teknis yang dibutuhkan melalui lisensi, produksi bersama, pendampingan tenaga ahli asing atau *joint venture* yang mengizinkan produksi sistem senjata.

5. The capability of design weapon system indigenously

Langkah ini mengasumsikan pengetahuan dan kemampuan untuk memproduksi sejumlah besar komponen utama telah ada. Ketergantungan minimum pada pasokan asing di desain, pengetahuan pengorganisasian, kemampuan teknis, komponen, kemampuan pengorganisasian dan teknis yang kritis untuk perakitan akhir sangat dibutuhkan.

6. Production on local research and design new system

Dilangkah terakhir ini, melalui tranfer teknologi militer, sebuah negara mencapai kemampuan bukan hanya desain tapi juga memproduksi sistem persenjataan dengan menggunakan produksi komponen dalam negeri seluruhnya. Inilah tonggak kemandirian sesungguhnya dalam produksi dan inilah pencapaian TOT pertahanan.

## 2. Engineering Strategy

*Path Strategy* sendiri pada dasarnya tidak bisa memenuhi proses transfer teknologi karena didasari adanya perkembangan teknologi yang cepat berubah, bahkan bagi negara yang unggul dalam riset dan pengembangan industri pertahanan pun kewalahan untuk dapat mengikuti perkembangan tersebut. Tingkat keusangan suatu sistem persenjataan atau alutsista semakin cepat seiring waktu berjalan, membuat kebutuhan penggantian produk dan sistem pertahanan yang baru. Apalagi pada suatu transfer teknologi produk pertahanan dari

negara lain, membuat ketergantungan *know-how* dan material seiring dengan kekomplekan produk militer tersebut.

Selanjutnya dari kemandirian yang absolut juga sangat sulit dicapai, bahkan negara yang cukup mapan dalam industri pertahanan yang mampu menghasilkan jet tempur semacam: Swedia, Jerman Jepang dan lain-lain, masih bergantung pada mesin jet yang di desain dari negara lain. Sehingga setelah menerapkan langkah kesiapan yang cukup dalam hal dasar perindustrian dan hal teknologi (*path strategy*), menurut Aziz Arkgul, negara berkembang (dalam hal ini negara penerima atau pembeli teknologi pertahanan) dapat melanjutkan ke strategi berikutnya yaitu *engineering strategy*, dimana terdiri dari dua komponen antara lain:

1. **Add-on engineering** mengacu adaptasi sistem persenjataan/alutsista yang sudah ada untuk kebutuhan tertentu dengan cara mengganti komponen, menambah fitur atau membuangnya dan mencoba menggabungkan komponen yang lokal/dalam negeri yang dapat dibuat. **Atau kata lainnya adalah upaya memutakhirkan, memperbaiki, meningkatkan dan mengadaptasikan teknologi persenjataan yang sudah ada.** Sebagai contoh Afrika Selatan pada awal 1960-an memproduksi kendaraan tempur AML dari Prancis dengan lisensi, namun sejak 1980-an, dengan strategy *add-on engineering strategy*, kendaraan tempur lapis baja Eland buatannya sendiri.
2. **Add-up engineering** adalah strategy yang lebih menuntut lagi dalam konteks *technical know-how* dan pengalaman memproduksi suatu sistem persenjataan (sederhana) sebelumnya. Pemikirannya adalah **meningkatkan sumber pasokan dari seluruh dunia untuk mengintegrasikan komponen impor kedalam dan sistem persenjataan baru dan berfungsi.** Contoh yang telah diterapkan dalam strategi ini seperti kendaraan lapis baja Engesa dari Brazil, produk aviasi dari Embraer Brazil, Hotwitzer dan kapal produksi Korea Selatan, peluru kendali dan arteleri produk Taiwan adalah didesain menggunakan *add-up engineering transfer strategy*. Strategy ini dapat juga digunakan untuk produk pertahanan yang sederhana seperti produksi jeep dan truk militer dari Philipina.



Penerapan *add-on* dan *add-up* dalam engineering strategies sangat membutuhkan dasar penguasaan teknologi tertentu. Maka demikian diperlukan saluran teknologi transfer yang diperlukan untuk mencapai kapasitas yang diinginkan tersebut. Adapun saluran tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Licensed Production agreements*, Pemilik hak cipta teknologi bersedia memberikan hak tertentu kepada penerima teknologi, contoh proyek lisensi pesawat angkut ringan Cassa, Spanyol-C-212 kepada PT. IPTN (sekarang Dirgantara Indonesia (Persero)).
2. *Co-production agreements*, biasanya adalah perjanjian antara pemerintahan negara yang mengizinkan negara penerima mendapatkan informasi teknis untuk memproduksi sebagian atau semua dari pemasok asli dari suatu produk pertahanan. Sebagai contoh adalah produksi produk pertahanan Jerman berupa peluru kendali dan kapal yang dikerjakan oleh pabrikan di Brazil dan Turki.
3. *Joint venture*, suatu upaya pengembangan dan produksi sistem produk militer yang menyangkut lebih dari satu perusahaan industri pertahanan dan kerjasama pada tingkatan tertentu seperti riset, desain, produksi dan pemasaran, serta kontribusi bersama pendanaan dan risiko. Contoh program CN-235 seri 100 antara Cassa, SA-Spanyol dan PT. IPTN.
4. *Foreign Design Assistance*, negara pemasok memberikan sejumlah informasi yang bersifat rahasia dan terbatas serta sulit diperoleh dalam hal desain sistem senjata. Sebagai contoh Korea Selatan menerima bantuan untuk pengembangan tank *rokit* yang diproduksi pada awal tahun 1983 dari perusahaan pertahanan terkemuka di Amerika Serikat, *General Dynamics*.

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Dokumen penelitian terdahulu dapat menjadi acuan awal dalam proses penyusunan penelitian dan sekaligus sebagai bahan perbandingan bagi penelitian ini. Penelitian terdahulu dapat berupa penelitian atau jurnal bertema terkait seperti transfer teknologi, manajemen teknologi, kerjasama internasional di bidang manufaktur

pertahanan di lingkungan industri pertahanan. Dalam penelitian ini terdapat tiga penelitian terdahulu yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Pertama, jurnal yang berjudul "*A Review of Technology Transfer Mechanisms*". Yang ditulis oleh L.I le Grange and Andre.J Buys dari Universitas Pretoria, Afrika Selatan. Jurnal ini meneliti tentang Sebuah ulasan tentang mekanisme bagi pelaku transfer teknologi dengan cara pendefinisian serta bagaimana prosesnya seperti ulasan teknologi, *technology space maps*, dan *technology balance sheets*. Hasil dari penelitian jurnal ini merumuskan model transfer teknologi yang baru adalah sebagai penerapannya dalam teori. Tujuan model baru ialah mengenalkan pelaksanaan dasar yang terlibat di poses proyek TOT. Model tersebut dapat digunakan pada proses strategi transfer teknologi yang formal mulai dari perencanaan awal, sampai mengukur progress, keluarannya sampai pada ulasan pasca proyek.
2. Kedua, penelitian pendahulu sebagai pendamping penelitian tesis adalah penelitian dari Athanasius Aditya Nugraha yang berjudul "*Technology Transfer through Defense Technology Acquisition. Case Study: Tarantula Armored Personnel Carrier Project between PT. Pindad (Indonesia) and Doosan DST (Korea)*". Studi Kolaborasi pengembangan panser Tarantula antara PT. Pindad dan Doosan DST Korea yang menjanjikan peningkatan teknologi melalui transfer teknologi (TOT). Kesimpulan yang didapat adalah tarantula tidak menawarkan teknologi yang lebih maju dan nota kesepahaman tidak menghasilkan transfer teknologi yang nyata
3. Ketiga, penelitian terakhir yang dijadikan acuan adalah penelitian dari Eka Yuninda dengan judul "*Diplomasi Pertahanan Indonesia dalam Pengembangan dan Produksi Bersama Rudal C-705 Tahun 2011-2015*". Secara sekilas, penelitian ini memiliki kemiripan objek yaitu mengenai pengembangan dan produksi bersama rudal C-705. Namun, penelitian oleh Eka Yuninda ini lebih menjelaskan dari sisi negosiasi diplomasi pertahanan mengenai pertimbangan-pertimbangan Indonesia

dalam melakukan pengadaan rudal C-705 beserta dampak diplomasi pertahanan yang dilakukan terhadap hubungan bilateral kedua negara. Penelitian ini belum menjelaskan mengenai bagaimana proses pelaksanaan transfer teknologi tersebut.

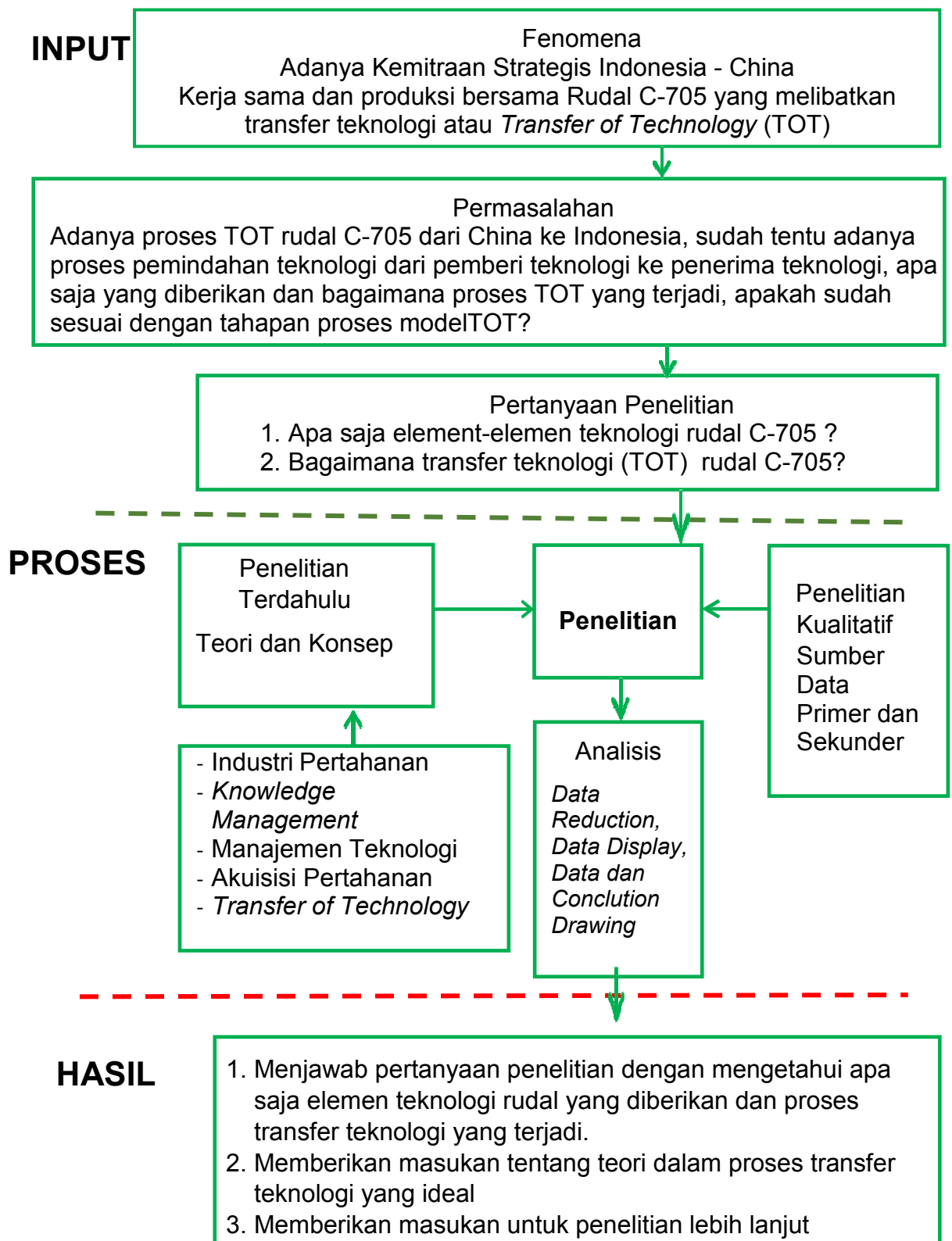
Untuk itu, penelitian yang akan dilakukan oleh penulis akan menjadi penelitian lanjutan untuk menganalisis serta menggambarkan proses TOT dan memberikan penjelasan terhadap mekanisme proses dengan menggunakan analisa *Technology Transfer Mecanisms*. Dari ketiga penelitian terdahulu tersebut, terdapat perbedaan dan persamaan dengan penelitian ini, yang dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu dan penelitian yang dilaksanakan

	1. L.I le Grange and Andre.J Buys	2. Athanasius Aditya Nugraha	3. Eka Yuninda, 2016	4. Sonny Iskandar
<b>Judul, Penulis</b>	<i>The process of transferring military technology to developing country</i>	<i>Technology Transfer through Defense Technology Acquisition. Case Study: Tarantula Armored Personnel Carrier Project between PT. Pindad (Indonesia) and Doosan DST (Korea)</i>	Diplomasi Pertahanan Indonesia dalam Pengembangan dan Produksi Bersama Rudal C-705 Tahun 2011-2015”	Analisis Transfer of Technology Rudal C- 705 di PT. Dirgantara Indonesia (Persero)
<b>Jenis</b>	Thesis	Thesis	Thesis	Thesis
<b>Penerbit/ Tahun</b>	University of Pretoria, 2002	Program Pascasarjana Fakultas Strategi Pertahanan, Universitas Pertahanan Indonesia tahun 2012	Program Pascasarjana Fakultas Strategi Pertahanan, Universitas Pertahanan Indonesia tahun 2016	Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan Indonesia tahun 2016
<b>Permasalahan yang diteliti</b>	Sebuah ulasan tentang mekanisme bagi pelaku TOT dengan cara pendefinisian serta bagaimana prosesnya seperti ulasan teknologi, technology space maps, dan technology balance sheets.	Kolaborasi pengembangan panser Tarantula antara PT. Pindad dan Doosan DST Korea yang menjanjikan peningkatan teknologi melalui transfer teknologi (TOT)	Pertimbangan dan diplomasi pertahanan Indonesia dalam kerjasama industri Pertahanan pengembangan dan produksi bersama rudal C-705 dengan China.	Analisis proses, hambatan dan jalan keluar dari TOT yang dilaksanakan di PT. Dirgantara Indonesia (Persero) dari kerjasama TOT dan Produksi bersama rudal C-705 Indonesia-China.
<b>Metode Penelitian</b>	Metode Kualitatif	Metode Kualitatif	Metode Kualitatif	Metode Kualitatif
<b>Hasil Penelitian</b>	Model TOT yang baru adalah sebagai penerapannya dalam teori. Tujuan model baru ialah mengenalkan pelaksanaan dasar yang terlibat di poses proyek TOT. Model tersebut dapat digunakan pada proses strategy TOT yang formalmulai dari perencanaan awal, sampai mengukur progress , keluarannya sampai pada ulasan pasca proyek.	Tarantula tidak menawarkan teknologi yang lebih maju dan nota kesepahaman tidak menghasilkan TOT yang nyata	Kebijakan Indonesia melakukan kerjasama dengan Cina dalam pengembangan dan produksi bersama rudal C-705 ini berdasarkan atas pertimbangan strategis, politis, pembangunan pertahanan, taktis operasional C-705, ekonomi dan industri pertahanan. Sedangkan diplomasi pertahanan yang dilakukan berhasil namun belum maksimal.	Rekomendasi strategi proses TOT yang optimal dalam kesepakatan TOT dan produksi bersama rudal C-705 antara China dan Indonesia yang pada akhirnya dapat mewujudkan program kemandirian produksi rudal nasional

Sumber: diolah oleh peneliti.

### 2.3 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.15 Kerangka Penelitian  
Sumber: Diolah oleh peneliti

## **BAB 3**

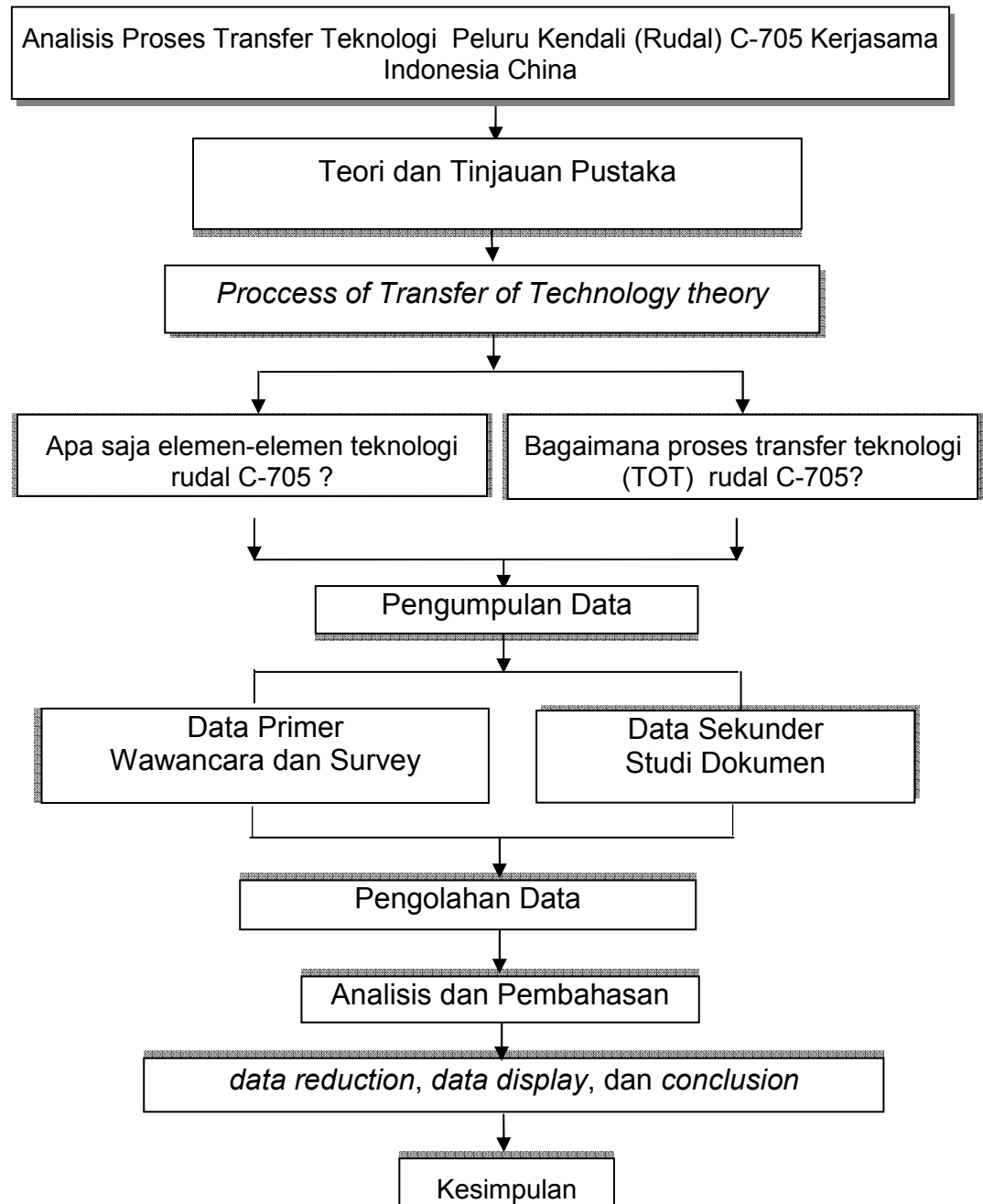
### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Sebuah desain penelitian adalah rencana sistematis sebagai kerangka yang dibuat untuk mencari jawaban atas pertanyaan penelitian. Metode Penelitian yang digunakan dalam Penelitian “Analisis Proses Transfer Teknologi Peluru Kendali (Rudal) C-705 Kerjasama Indonesia-China,” adalah dengan menggunakan metode kualitatif. Model penelitian kualitatif menjadi dasar dalam penelitian yang akan dilakukan. Metode penelitian kualitatif memiliki pendekatan yang lebih beragam dalam penelitian akademis (Creswell, 2014). Dalam model ini, peneliti merupakan instrumen kunci dan paling penting dalam melakukan segala kegiatan yang berhubungan terhadap penelitian ini. Selain itu, peneliti juga harus memiliki pengetahuan dan wawasan luas dalam teknik pengumpulan, pengamatan, pengolahan, perumusan, dan analisis terhadap data dan konsep yang akan dikembangkan untuk memperoleh hasil yang maksimal dari penelitian. Selain itu, instrumen penelitian yang digunakan dengan alat bantu berupa kamera, alat perekam, lembaran angket, dan komputer.

Selanjutnya agar dapat memperkuat hasil penelitian yang didapatkan secara kualitatif, akan digunakan pengujian keabsahan data berupa triangulasi yang memperjelas validitas data. Melalui sub bab-sub bab berikutnya, penelitian akan memakai panduan wawancara yang berisikan pertanyaan-pertanyaan yang ditanyakan sumber informan yang menjadi data primer. Berikutnya, hasil wawancara tersebut, akan diperkuat dengan dokumen-dokumen dan literatur yang dapat mendukung data-data yang didapatkan lewat

wawancara. Sebagai penjelasan praktis dari desain penelitian, dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Desain Penelitian  
Sumber: Diolah oleh peneliti.

### 3. 2 Sumber Data/ Subyek/ Obyek penelitian

Menurut Arikunto, sumber data dalam penelitian adalah subjek dari mana data dapat diperoleh (Arikunto, 2010). Ditilik dari datanya dapat dibagi menjadi sumbernya primer dan sekunder. Data-data primer dan sekunder ini menjadi fondasi dalam penelitian yang didapatkan dari narasumber yang dianggap kompeten sesuai dengan *concern* peneliti. Data primer didapat dari hasil wawancara secara langsung (*in-depth interview*) kepada narasumber yang sudah ditentukan sebelumnya. Data primer adalah data dalam bentuk verbal atau kata-kata yang diucapkan secara lisan, gerak-gerik atau perilaku yang dilakukan oleh subjek yang dapat dipercaya, dalam hal ini adalah subyek penelitian (informan) yang berkenaan dengan variabel yang diteliti (Arikunto, 2010).

#### 3.2.1 Sumber Data

Penyelesaian penelitian dalam bentuk penelitian deskriptif kualitatif ini akan difokuskan pada penggunaan sumber data primer berupa *in depth interview* dan data sekunder berupa studi pustaka. *In depth interview* kepada para narasumber terkait yang kemudian akan di transkrip unntuk kebutuhan data penelitian. Data primer yang dicari atau diharapkan, bisa dalam bentuk data pengalaman, pemahaman dan pengetahuan yang diperoleh responden atau informan yang dapat memberikan informasi untuk menjawab pertanyaan penelitian. Jika sata primer narasumbernya adalah orang, maka data sekunder terdiri dari literatur dan dokumen pendukung penelitian lainnya, seperti tulisan-tulisan ilmiah, majalah yang sudah dipublikasikan, hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, serta dokumen negara seperti MoU, Lol, Undang-Undang, Peraturan Presiden dan dokumen lainnya yang dapat dipertanggungjawabkan terkait dengan objek penelitian. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel sumber data penelitian berikut:



Tabel 3. 1 Sumber Data Penelitian

No	Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data	Bentuk Data
1	Data Primer	Wawancara	Transkrip hasil wawancara
2	Data Sekunder	Studi Pustaka	Buku, Presentasi, Makalah, Jurnal, Laporan Penelitian, Peraturan, Undang-Undang, Artikel Berita Media Massa, Naskah Perjanjian dan dokumentasi lainnya yang mendukung penelitian.

Sumber: diolah oleh peneliti.

Dapat disimpulkan bahwa sumber data diperoleh dari subjek dan objek penelitian. Subyek dan obyek penelitian memiliki salah satu kriteria sebagai berikut:

1. Subyek memiliki pengetahuan dan keahlian yang luas dan mendalam terhadap obyek penelitian mengenai proses TOT kerja sama China-Indonesia pengembangan dan produksi bersama rudal C-705.
2. Subyek terlibat dalam perancangan, perumusan, anggaran, dan kebijakan dalam proses TOT kerja sama China-Indonesia pengembangan dan produksi bersama rudal C-705.

Sedangkan pada sumber data sekunder dapat diperoleh dari akan dilaksanakan penelusuran dan pengumpulan berbagai data-data dan informasi dikumpulkan dari berbagai sumber valid yang terkait seperti dokumentasi kontrak/perjanjian, buku, jurnal ilmiah nasional dan internasional, laporan studi penelitian terdahulu, literatur/kepuustakaan, dokumen-dokumen tertulis dari instansi, media elektronik, internet, dan media cetak serta catatan-catatan lainnya yang dikumpulkan dari berbagai sumber yang valid.

### 3.2.2 Subyek Penelitian

Sumber data dalam penelitian adalah subjek dari mana data dapat diperoleh (Arikunto, 2010, hal. 172). Pada penelitian ini sumber data terbagi menjadi dua jenis, yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder. Subyek penelitian utama yang dituju adalah PT. Dirgantara Indonesia (Persero) selaku *lead integrator* konsorsium yang membawahi sejumlah industri pertahanan dan Komite Kebijakan Industri Pertahanan (KKIP) dalam proyek kerjasama antara Indonesia dan China dalam pengembangan dan produksi bersama rudal C-705. Selengkapnya adalah sebagai berikut:

1. PT. Dirgantara Indonesia (Persero), Direktorat Niaga dan Restrukturisasi, Divisi Teknologi dan Divisi Marketing dan Pengembangan Bisnis di Kota Bandung, Jawa Barat,
2. Kementerian Pertahanan, khususnya Direktorat Potensi Pertahanan, DKI Jakarta,
3. Komite Kebijakan Industri Pertahanan (KKIP), ketua dan sekretaris pelaksana harian.
4. Markas Besar TNI-Angkatan Laut (MABESAL), Departemen perencanaan.
5. Sumber-sumber lainnya yang relevan dengan penelitian.

### 3.2.3 Obyek Penelitian

Menurut Suharsini Arikunto (1998:15) objek penelitian adalah sebagai berikut: “objek penelitian adalah variabel atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian, sedangkan subjek penelitian merupakan tempat dimana variabel melekat”. Objek dalam penelitian akan difokuskan pada transfer teknologi berupa pelaksanaan tahapan proses negosiasi kesepakatan transfer teknologi antara Indonesia dan China.

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Untuk menjawab pertanyaan penelitian diperlukan ketersediaan data yang cukup dan valid. Menurut Sugiyono (2016, hal 137) pengumpulan data berkenaan ketepatan cara-cara yang digunakan untuk pengumpulan data. Data-data penelitian terdiri dari data primer maupun data sekunder. Sumber primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data, dan sumber sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen.

Karena penelitian kualitatif maka metode dasar yang diandalkan oleh peneliti kualitatif untuk mengumpulkan informasi adalah berpartisipasi dalam pengaturan, pengamatan langsung, wawancara mendalam, dan review dokumen (Marshall & Rossman, 1995). Adapun teknik yang dipilih dalam pengumpulan data yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah melalui observasi lapangan, *pilot interview*, *in-depth interview* dan studi pustaka (dokumen).

### 3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data adalah suatu proses dalam penelitian kualitatif yang melibatkan usaha memilah data dan menyusunnya kembali (Creswell 2016: 260). Pernyataan ini diperkuat seperti yang diungkapkan oleh Sugiyono (2013: 404), bahwa analisis data melingkupi proses pengumpulan selama pengambilan data berlangsung, dianalisis dan hingga data dirasa cukup dan menjawab pertanyaan penelitian. Aktivitas dalam penelitian paling tidak bisa dibagi menjadi tiga yaitu *data reduction*, *data display*, dan *conclusion* (Sugiyono, 2013: 404-405). Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data deskriptif kualitatif, dimana menitikberatkan pada proses yang terjadi yang ada pada proses TOT kerja sama China-Indonesia rudal C-705. Data yang telah dikumpulkan akan diproses terlebih dahulu melalui prosedur atau

pentahapan yang sistematis, dan selanjutnya dilakukan analisis data secara kualitatif, kemudian mengkorelasikannya satu sama lain untuk kemudian ditarik sebuah kesimpulan. Berikut tahapan yang akan dilakukan:

### **1. Data Reduction**

*Data Reduction* adalah suatu usaha untuk merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya (Sugiyono, 2013). Setelah dilakukan hal tersebut maka data yang direduksi akan memberikan gambaran yang lebih jelas, dan mempermudah peneliti untuk melakukan pengumpulan data selanjutnya. Selama pengambilan data peneliti akan dipandu pada tujuan yang akan dicapai. Tujuan utamanya adalah temuan akan dianalisis oleh peneliti.

### **2. Data Display**

*Data display* adalah bentuk penyajian data yang telah terorganisasikan, tersusun dalam suatu pola hubungan dan menjadi mudah untuk dimengerti (Sugiyono, 2013). *Data display* akan mempermudah untuk memahami apa yang terjadi, merencanakan kerja berdasarkan apa yang dipahami. Hasil dapat ditunjukkan ataupun dirangkum dalam ilustrasi yang menunjukkan hubungan pola-pola dalam aspek-aspek manajemen penelitian dan pengembangan yang diperkuat dengan data.

### **3. Conclusion Drawing**

*Conclusion drawing* adalah tahapan terakhir dalam analisa data ini. Miles dan Huberman dalam Sugiyono (2013) mendefinisikan *conclusion* sebagai kesimpulan awal yang telah diperkuat dengan bukti-bukti dan konsisten dan dapat menjawab rumusan masalah tentang proses transfer teknologi rudal C-705 tersebut.

### 3.5 Prosedur Penelitian

Menurut Darmadi (2013:153), Metode penelitian adalah suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan kegunaan tertentu. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian itu didasarkan pada ciri-ciri keilmuan yaitu rasional, empiris, dan sistematis. Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa metode penelitian adalah suatu cara ilmiah untuk memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Penelitian ini akan melaksanakan prosedur penelitian meliputi:

#### 3.5.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan seluruh alat bantu utama yang dipergunakan dalam kegiatan penelitian. Menurut Creswell (2014:248), dalam penelitian kualitatif, instrumen kunci adalah peneliti itu sendiri (*researcher as key instrumen*). Dengan pemilihan metode kualitatif menjadi metode dasar, maka yang menjadi instrumen atau alat penelitian adalah peneliti itu sendiri yang bersifat interpretatif. Peneliti akan memilih sendiri partisipan-partisipan mana yang paling tepat untuk pencarian dan pengumpulan data primer dan berinteraksi dengan para partisipan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan. Instrumen lain meliputi panduan wawancara, observasi dan jawaban partisipan. Dalam pengumpulan data peneliti tidak menggunakan kuisisioner atau instrumen yang dibuat oleh peneliti lain, melainkan menggunakan alat bantu berupa kamera, alat perekam, studi dokumentasi, dan komputer.

#### 3.5.2 Data Primer dan Data Sekunder

Data yang diperlukan dalam penelitian ini nantinya terdiri dari 2 jenis data, yaitu data primer dan sekunder. Data primer merupakan sumber data yang diperoleh dari sumber asli atau sumber pertama. Data primer ini diperoleh melalui cara wawancara atau survei dan

observasi diperoleh terhadap pihak-pihak yang terkait seperti berikut:

1. Observasi atau survei lapangan yaitu teknik pengumpulan data melalui aktivitas pengamatan langsung ke lapangan instansi/lembaga terkait atau berhubungan langsung terhadap subjek dan obyek yang diamati sesuai dengan rumusan masalah yang diteliti.
2. Wawancara yaitu teknik pengumpulan data melalui *wawancara dari informan* yang berhubungan langsung atau memiliki keterkaitan pada program proses TOT rudal C-705 dari sisi pemerintah Indonesia, sehingga diperoleh informasi dan data-data terkini terkait dengan obyek penelitian yang berkomposisi seperti dari kalangan pemerintah, pemangku kebijakan yang berhubungan langsung terhadap pengambil kebijakan, regulator, operator, dan pelaksana dengan obyek yang diteliti dengan ragam informan bervariasi, dan merupakan informan yang dipilih oleh peneliti. Adapun pengumpulan data primer ini akan dilakukan pada organisasi/instansi/lembaga sebagai berikut:
  1. Direktorat Teknologi, PT. Dirgantara Indonesia (Persero)-Bandung, Jawa Barat.
  2. Direktorat Potensi Pertahanan (Ditpothan) Kemhan RI dan Komite Kebijakan Industri Pertahanan (KKIP)-Jakarta Pusat, DKI Jakarta
  3. Markas Besar TNI-Angkatan Laut (MABESAL)-Cilangkap, DKI Jakarta,
  4. Sumber-sumber lainnya yang relevan dengan penelitian.

Sedangkan data sekunder adalah data yang tidak langsung memberikan data kepada peneliti (*Sugiono, 2008*). Data sekunder diperoleh dengan memakai metode studi pustaka dan studi dokumen, caranya adalah dengan menelusuri berbagai data-data dan informasi dikumpulkan dari berbagai sumber valid yang terkait seperti dokumentasi kontrak/perjanjian, buku, jurnal ilmiah nasional

dan internasional, laporan studi penelitian terdahulu, literatur/kepuustakaan, dokumen-dokumen tertulis dari instansi, media elektronik, internet, dan media cetak yang dikumpulkan dari berbagai sumber yang valid serta catatan-catatan lain yang berhubungan dengan penelitian.

### 3.5.2 Pengujian Keabsahan dan Keterandalan Data

Pengujian keabsahan dan keterandalan data atau pengujian validasi penelitian merupakan salah satu kekuatan penelitian kualitatif dan didasarkan pada penentuan apakah temuan yang didapat akurat dari sudut pandang peneliti, partisipan atau pembaca (Creswell & Miller, 2000). Pernyataan ini dikuatkan lagi dalam definisi validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen, instrumen yang valid mempunyai validitas yang tinggi (Arikunto, 2010). Dalam penelitian ini, diperlukan metode untuk menguji keabsahan data penelitian dilakukan melalui triangulasi.

Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data yang ada untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data tersebut. Teknik triangulasi yang digunakan adalah triangulasi sumber, triangulasi teknik pengumpulan data, dan waktu (Sugiono, 2017). Triangulasi dapat dilakukan dengan menggunakan teknik atau cara yang berbeda seperti yaitu observasi, wawancara, dan dokumen. Pemakaian metode triangulasi ini selain dapat digunakan untuk mengecek kebenaran data juga dapat dilakukan untuk memperkaya data itu sendiri. Selain itu juga triangulasi dapat berguna untuk membantu menyelidiki validitas tafsiran peneliti terhadap data, karena itu triangulasi bersifat reflektif (Nasution, 2012). Metode yang dipakai tersebut dapat meyakinkan penulis bahwa penelitian yang dilakukan memiliki keterandalan data. Selain triangulasi, penulis juga melakukan cara pengkoleksian dokumentasi sebanyak mungkin selama proses penelitian, dengan demikian data dan informasi yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan.

### 3.6 Rencana Jadwal Penelitian

Perpustakaan Universitas Pertahanan akan menjadi pilihan studi pustaka penelitian. Proses bimbingan teknis penulisan dan penelitian dengan dosen pembimbing tesis, dilakukan paralel dan terus berlangsung selama penelitian dan penyusunan tesis berlangsung. Adapun jadwal penelitian sudah disesuaikan dengan jadwal kalender pendidikan yang telah dibuat oleh Program Studi Industri Pertahanan, Fakultas Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan Indonesia. Adapun jadwal pengajuan judul sampai perbaikan thesis dapat ditunjukkan pada tabel 3.1 Rencana Jadwal Penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.2 Rencana Jadwal Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Jan	Me i	Juni	Juli	Agus	Sep	Okt
1	Menyusun Proposal							
2	Konsultasi dan Bimbingan Proposal							
3	Seminar Proposal							
4	Revisi Proposal							
5	Pengumpulan Data							
6	Pengolahan Data							
7	Menyusun Draft Naskah Tesis							
8	Konsultasi dan Bimbingan							
9	Ujian Tesis							
10	Konsultasi dan bimbingan revisi naskah tesis							
11	Penyerahan Hasil Revisi Tesis							

Sumber: Diolah oleh penulis



## **BAB 4**

### **ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN PENELITIAN**

#### **4.1 Gambaran Umum**

Dalam upaya penyelesaian tesis dengan judul yang dipilih peneliti, pada bab ini memuat pekerjaan pengumpulan data penelitian seperti yang telah direncanakan. Peneliti melakukan wawancara dan pengumpulan data sekunder seperti penelusuran dokumen resmi dan literatur yang terkait dengan penelitian. Selanjutnya pada subbab IV ini menjelaskan data penelitian terkait dengan gambaran umum alur perjalanan proses transfer teknologi, analisis elemen teknologi dan proses transfer teknologi kerjasama Indonesia-China sebagai berikut:

##### **4.1.1 TNI AL dan Kebutuhan Rudal**

TNI AL memproyeksikan postur kekuatannya pada kapal patroli cepat rudal atau KCR dengan panjang lambung 40 dan 60-meter yang memuat rudal strategis untuk patrol pencegahan (*intercept*) yang beroperasi di wilayah dangkal (*litoral warfare*) yang sesuai dengan kondisi geografis lautan Indonesia yang berpulau dengan kedalaman dangkal dan sempit sebagai kekuatan pemukul. KCR menjadi lini terdepan pergerakan armada mengamankan kawasan laut RI yang didukung oleh kapal perang KRI kelas frigat dan korvet untuk laut samudra. Selain itu, KCR telah dapat dibangun di gelangan kapal nasional/dalam negeri dan akan menjadi ujung tombak patroli laut dan mengisi secara permanen di enambelas (16) pangkalan TNI AL (lantamal) yang tersebar di penjuru tanah air dengan proyeksi sekitar empat KCR per-lantamal, baik di wilayah Komando Armada RI Kawasan Timur (Koarmatim) maupun Komando Armada RI Kawasan Barat (Koarmabar). Kepala Staf Angkatan Laut (Kasal) Laksamana TNI Ade Sopandi mengungkapkan, dari 42 KRI kelas PC-40 yang ditargetkan TNI AL, 16 kapal telah rampung pengerjaannya di awal 2017 dan tiga (3) KCR PC-60. (jatim.antaranews.com, 2018).

Kapal canggih tanpa memiliki alat pemukul berupa persenjataan tidak beda dengan kapal dagang, maka diperlukan system persenjataan berupa senjata strategis yaitu rudal untuk melengkapi seluruh armada KCR sesuai operational requirement (*opsreq*) TNI AL. Seri rudal rudal C-802 bersama dengan “saudara tua” nya C-701, sebagai salah satu alutsista yang “*battle proven*” saat mengkaramkan sejumlah kapal patrol Uni Emirat Arab yang mendukung pemerintah Yaman oleh grilyawan Houthi yang didukung Iran (militer.or.di, 2017). Berbicara rudal sebagai pemukul, sebenarnya TNI AL telah memiliki rudal senjata strategis Exocet MM 38/40M dari MBDA-Eropa, Harpoon dari Boeing Defense-Amerika Serikat dan Yakhont dari NPO *Mashinostroyeniya*-Rusia di arsenalnya. Ketiga rudal tersebut terpasang pada Kapal perang Republik Indonesia (KRI) kelas corvete dan frigate yang berdimensi lebih besar dibandingkan KCR, diperuntukkan untuk pertempuran laut terbuka dan target berbobot besar serta memback-up KCR. Kelebihan yang dimiliki C-705 telah dirangkum (Yuninda, 2016) sebagai berikut:

1. Kecil dan ringan dengan *Efektivenes-Cost Ratio* yang tinggi  
 Rudal C-705 menggunakan sayap-lipat (*folded wing*) di kedua sisi pada bagian tengahnya, dan dilengkapi dengan empat buah sayap pengendali (*control surface*) pada bagian belakangnya. Peralatan sub-system rudal C-705 (*radar seeker* dan *strapdown inertial navigation control system/SINCS*) dirancang secara terintegrasi dengan menggunakan teknologi digital telah mampu meningkatkan keandalan dan kemampuan *anti-jamming*, mengurangi *power-consumption* dan penurunan berat, dimensi rudal dan dimensi *launching container* secara drastis. Dimensi rudal yang kecil (panjang 4.355m dan diameter 0,28m) dengan berat 340kg, menjadikan rudal C-705 sangat cocok untuk dipasang di kapal-kapal dengan ukuran kecil seperti KCR.
2. Memiliki keluasan medan tempur dan pengoperasian yang memudahkan Rudal C-705 dengan sifat “*fire and forget*” yang menggunakan

pendorong turbojet engine, dengan dimensi yang kecil tapi mampu menjangkau jarak sasaran sampai 140km, dengan SINCS dan dapat diluncurkan dengan *launch-sector*  $\pm 90^0$  sehingga rudal C- 705 mampu meng-*cover* medan tempur laut yang luas.

3. Kemampuan penetrasi yang kuat dan ketelitian yang tinggi  
Penggunaan teknologi digital secara menyeluruh pada SINCS dan *Milimeter-Wave Radar*, menjadikan rudal C-705 mempunyai kemampuan navigasi, kemungkinan perkenaan (*hit probability*) dan kemampuan *anti-jamming* yang tinggi. Rudal C-802 dapat terbang pada ketinggian rendah (*sea-skimming*) dengan rute terbang yang bervariasi sesuai dengan yang direncanakan (*route-planning*) untuk menghindari halangan pulau ketika menuju sasaran serta ketelitian yang tinggi dan dimensinya yang kecil menjadikan kemampuan penetrasi yang kuat bagi rudal C-705 dalam menyerang sasaran.

4. Daya hancur yang kuat

Rudal C-705 menggunakan *Sammiarmor Piercing Blast Warhead* dengan muatan RBUL-1 *High Explosive* seberat 130kg (38% dari *payload* rudal). Dengan titik perkenaan pada *water-line* kapal sasaran dan penggunaan *trigger fuze delay*, warhead akan meledak di dalam kapal sehingga mampu merusak dan melumpuhkan kapal sasaran atau menghancurkan sasaran darat seperti gedung, benteng atau pos komando.

5. *Multi-Purpose*

Rudal C-705 dilengkapi peralatan SINCS yang dikombinasikan dengan GPS/GNSS sebagai peralatan navigasinya, sehingga disamping untuk sasaran di atas air (*Sea-Attack*), rudal C-705 juga dapat digunakan untuk menghancurkan sasaran darat (*Land-Attack*) yang telah diketahui posisinya (*latitude; longitude dan altitude*).

6. Kemudahan dalam pemeliharaan

Penggunaan teknologi digital dalam rudal C-705 serta penggunaan *Missile-Borne Connection/Protection Socke*, menjamin kemudahan

dan keamanan dalam melaksanakan pengetesan rudal secara otomatis, penyimpanan, pemeliharaan maupun penyiapan rudal C-705 untuk kesiapan tempur.

7. Harga rudal C-705 dianggap relative lebih murah dibanding harga rudal sejenis dari Eropa atau Amerika Serikat dengan biaya perunit sekita 20 milyar rupiah atau sekitar 1,5 juta US Dollar (Lancercel.com, 2016).

Dengan proyeksi KCR, tentu memerlukan investasi rudal yang cukup di arsenal TNI AL sebagai senjata strategis di KCR. Maka dapat dihitung kebutuhan rudal strategis yang diperlukan untuk melengkapi armada KCR. Berikut tabel perhitungan kebutuhan rudal C-705 di bawah ini:

Tabel 4.1 Proyeksi Kebutuhan KCR TNI AL

Jenis KCR (asumsi semua memakai C-705)	Jlm KCR asumsi termasuk yang operasional dan akan direncanakan (unit)	Rudal (unit)
KCR 40 2 unit x2 BP	42	336
KCR 60 4 unit x4 BP	20	160
.Total	<b>62</b>	<b>496</b>

Sumber: Diolah peneliti, 2018.

Dari jumlah perhitungan kebutuhan KCR maka dapat diketahui proyeksi kebutuhan Bekal Pokok (BP) rudal untuk masing-masing kapal., dan ini belum termasuk untuk latihan dan stok di depo (gudang) arsenal TNI AL. Tentunya akan semakin membengkak, dan pada akhirnya akan membutuhkan nilai pengadaan yang besar. Jika ditilik dari nilai pengadaannya, harga rudal C-705 jauh lebih murah dibandingkan rudal Exocet, Harpoon dan sejenisnya. Harga yang cukup ekonomis tersebut, menjadikan TNI AL memiliki anggaran yang mencukupi untuk memiliki rudal C-705 dalam jumlah banyak. Apalagi jika dapat dapat diproduksi oleh industri pertahanan nasional dengan skema TOT tersebut.



Gambar 4.1 Kapal Perang Republik Indonesia menembakkan rudal C-802.

Sumber: [www.tnial.mil.id](http://www.tnial.mil.id)

---

Sesuai amanat UU-16/2012, pasal-43, ayat-(1); PP-76/2014, pasal-(1) tentang kebijakan pengadaan alpalhankam, yang mewajibkan penggunaan produk produksi industri pertahanan nasional dalam setiap pengadaan oleh TNI/Polri dan Kementerian/lembaga lainnya. TNI AL mengharapkan pengadaan rudal C-705 yang sesuai dengan *opsreq* yang dibutuhkan, agar dapat tersedia oleh industri pertahanan nasional, sehingga kebutuhan pengguna (khususnya kebutuhan operasi dan latihan) terpenuhi secara berkesinambungan. Kebutuhan rudal dirasakan sangat mendesak dalam merangkai sistem persenjataannya untuk menjadi kesatuan yang mumpuni sebagai sarana pemukul dan penangkis seiring dengan datangnya KCR yang telah dipesan TNI AL sampai 2024.

---

Namun sayangnya, industri pertahanan nasional Indonesia sendiri belum memiliki teknologi dan kemampuan memproduksi rudal secara mandiri. Jika upaya pemenuhan bergantung pada pasokan dari luar negeri sangat rawan dengan kemungkinan embargo yang pernah dialami TNI dimasa silam. Selain itu, rudal sebagai sistem senjata memiliki pasar yang tidaklah terbuka. Ketersediaanya dibatasi oleh kemauan politik negara pembuat. Oleh sebab itu, membangun arah menuju kemandirian dalam teknologi dan produksi rudal oleh industri pertahanan nasional menjadi pilihan yang paling masuk akal. Sehingga diperlukan langkah dan upaya-upaya untuk mendapatkan teknologi rudal sebagai basis program rudal nasional yang hendak diwujudkan.

---

#### **4.1.2 Penawaran Kerjasama Pengembangan dan Produksi Bersama *Anti Ship Missile C-705*.**

#### **4.1.3 *Strategic Partnership* Indonesia-China**

Keinginan Indonesia untuk penguasaan teknologi rudal dan kemandirian mengembangkan dan memproduksinya memerlukan upaya yang keras dan penuh tantangan. Ketersediaan teknologi rudal yang ada di pasar pertahanan dunia sangat terbatas, bahkan cenderung dibatasi untuk negara-negara tertentu. Selain itu, jikapun telah memiliki kemampuan penguasaan teknologi, namun masih mengandalkan pasokan perangkat kritis, dirasakan sulit memperoleh teknologi rudal terutama sistem kendali dan seeker. *Sourcing* komponen roket dan rudal sangat terbatas dan berkaitan dengan kebijakan pertahanan negara produsen. Sementara pengembangan teknologi melalui penelitian dan pengembangan (Litbangyasa) seperti riset dasar, *forward engineering* dan *reverse engineering* selain membutuhkan biaya besar dan membutuhkan waktu yang lama.

Pada tahun 1987, diadakan pertemuan oleh negara anggota G7, yakni Kanada, Jerman, Perancis, Jepang, Italia, Britania Raya (Inggris) serta Amerika Serikat (negara-negara pemilik teknologi rudal) yang membahas tentang bagaimana caranya untuk mengendalikan persebaran senjata atau teknologi yang dapat menghantarkan material peledak berbahaya berupa hulu ledak nuklir seberat minimal 500 kilogram dengan jarak jangkauan 300 kilometer atau lebih (hobbymiliter, 2016) yang akhirnya membentuk organisasi *Missile Technology Control Regime* (MTCR). MTCR berusaha membatasi teknologi dan komponen rudal ke negara dunia ketiga atau negara tertentu yang berseberangan dengan kepentingan politik pemilik teknologi skarena dibayangi oleh ketakutan akan munculnya negara yang memiliki rudal balistik yang dapat dimuati nuklir, sehingga hampir tidak mungkin bagi negara-negara tertentu mendapatkan teknologi dan suku cadang dengan mudah, dan ini juga berdampak termasuk juga bagi keinginan Indonesia tadi. Beberapa pendekatan telah dilakukan ke beberapa negara yang memiliki teknologi

tersebut untuk dapat berbagi pengetahuan teknologi rudal, namun selain dampak MTCR, teknologi strategis ini cukup dijaga ketat. Namun dari sekian negara yang menolak, ada yang memberikan sinyal positif yaitu China.

Bermula pada tahun 2005, pemerintah Republik Indonesia saat itu, Presiden Indonesia Susilo Bambang Yudhoyono dan Sekretaris Jenderal Partai Komunis China dari Republik Rakyat China, menjalin hubungan bilateral dan menandatangani Deklarasi Bersama mengenai Kemitraan Strategis (*Joint Declaration between the Republic of Indonesia and the People's Republic of China on Strategic Partnership*) yang menitik beratkan kerjasama sektor perdagangan, sosial dan keamanan. Dengan semakin membaiknya hubungan bilateral yang terjalin dalam Indonesia-China dalam bidang sosial, budaya dan ekonomi, juga turut mempererat hubungan dibidang militer. Deklarasi kemitraan strategis tersebut menjadi payung hukum dalam kerjasama kedua negara, yang kemudian diikuti oleh munculnya kerjasama-kerjasama lain di berbagai bidang, salah satunya adalah kerjasama dalam bidang Pertahanan (*Agreement between the Government of the Republic of Indonesia and the Government of People's Republic of China on Cooperation Activities in the field of Defence*) ini ditandatangani pada 22 Maret 2011 di Beijing antara Kemhan dan SASTIND (*The State Administration for Science, Technology and Industry for National Defense*) yang menitikberatkan pada kerjasama pertahanan dan keamanan seperti kerjasama pendidikan dan latihan militer, pertukaran para perwira kedua negara dan merintis kerjasama *joint production* alat-alat pertahanan. Selanjutnya dibentuk forum *Defense Industry Cooperation* (DIC).

Sejak 2010, hubungan dibidang militer ditandai dengan adanya upaya terus-menerus China menawarkan produk pertahanannya. Hal ini menunjukkan China membutuhkan pasar dan mengharapkan Indonesia menjadi konsumen industri pertahanannya. Ini dapat ditandai dengan terjadinya pengadaan alutsista berupa: program CMS untuk KCR-40, WS *rocket system*, SEWACO untuk KCR-40 dan KCR-60, FCS *air defence*

*system, SY400 guided rocket weapon system, dan sky dragon-50, QW-3, C-802, C-705, KS-1A / FK-3 Air Defense Missile, SmartHunter TH-S311/711 of CPMIEC, Multiple-Launch Rocket System (MLRS), baterai kapal selam, GCI Radar & Defence Electronic Complex of Indonesia (DECI) Program of CETC, JRSCCS & KCR60 of CSOC, UAV, proyek Precision Guided Bomb (PGB), LY-80 Air Defence Missile of ALIT dan AA Gun & Ammunition of NORINCO untuk TNI (Amalia, 2014).* Dengan adanya pembelian rudal dan sistem rudal C-802 dan C-705 oleh TNI AL, *China Precision Machinery Industry and Engineering Corp (CPMIEC)* China menawarkan program transfer teknologi (TOT), kerjasama pengembangan dan produksi bersama rudal C-705, kepada Kementerian Pertahanan (Kemhan) RI. Dengan kebijakan politik Indonesia yang menganut politik hubungan internasional bebas aktif, dan tidak terikat dengan blok apapun (non-block) maka memberikan kondisi kebebasan membangun kerjasama dengan negara manapun secara global, turut mendukung terealisasinya tawaran tersebut.

Sebagai kelanjutan hubungan bilateral tersebut, diadakannya pertemuan antara pejabat tinggi militer Cina dan Indonesia yang dipimpin oleh Kepala Staf Umum Tentara Rakyat Cina Jenderal Fang Feng Hui mewakili SASTIND dan Pemerintah RI diwakili Panglima TNI Jenderal Moeldoko Kemhan RI, di Beijing menghasilkan nota kesepahaman (*Memorandum of Understanding/MoU*) pada 22 Maret 2011 yang memuat pengembangan kerjasama kedua negara dalam bidang industri pertahanan meliputi:

1. Pengadaan peralatan militer di bidang-bidang tertentu yang disepakati dengan dasar Pemerintah ke Pemerintah (*Government to Government*);
2. Transfer teknologi atau *Transfer of Technology* (TOT peralatan militer tertentu mungkin mencakup namun tidak terbatas pada perakitan, pengujian, pemeliharaan, modifikasi, upgrade dan pelatihan;
3. Kerjasama produksi bersama peralatan militer tertentu (*Joint Production*);



4. Pengembangan bersama peralatan militer tertentu; dan
5. Pemasaran bersama peralatan militer tertentu dalam dan/atau di luar negara masing-masing.

Setelah MoU tersebut, di *follow-up* lagi dengan *Letter of Intent (LoI) for Development and Production Cooperation of Anti Ship Sea Defense Weapon System* sebagai simbolis dan payung hukum dalam level *government to government (G to G)* yang yang menyebutkan bahwa:

1. *The parties are going to explore the possible cooperation to develop and produce C-705 Anti Ship Sea Defence Weapon System and other means of related cooperation.*
2. *The parties are going to pursue the realization of the cooperation by defining and employing all necessary measures including formulation of implementation arrangement which will cover detailed aspects of the cooperation.*

MoU dan LoI secara eksplisit, sebagai landasan hukum untuk memperlancar serta mempermudah pelaksanaan kerjasama ini, terutama menyangkut kerahasiaan data kerjasama membangun dan memproduksi C-705. Dalam pertemuan tersebut, delegasi China menyatakan bersedia menjalin kerjasama militer di bidang industri pertahanan ditindaklanjuti dengan kunjungan pihak Kemhan ke SASTIND untuk melihat fasilitas produksi CPMIEC rudal C-705 di China.

Dengan adanya MoU dan LoI antara Indonesia dan China, terbuka kesempatan untuk mendapatkan teknologi yang dibutuhkan pengembangan tujuh program nasional khususnya rudal dengan menjajaki peluang kerjasama mengembangkan dan memproduksi rudal anti kapal C-705 dan perangkat pendukung lainnya. Selain itu, kedua pihak berupaya mewujudkan kerjasama ini, dengan dalam sebuah *basic agreement* yang mendefinisikan dan menggunakan semua langkah yang diperlukan, termasuk merumuskan implementasi yang mencakup aspek-aspek rinci melingkupi perakitan, pengujian, pemeliharaan, modifikasi, peningkatan kualitas hingga pelatihan (Kementerian Pertahanan

Republik Indonesia, 2011). Setelah pada level pemerintahan atau G to G yang menghasilkan *basic agreement*, tahapan berikutnya adalah pembicaraan pada tingkat *Business to Business* (B to B) atau antara industri pertahanan Indonesia dan industri pertahanan China yang mana dalam hal ini konsorsium Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan Badan Usaha Milik Swasta (BUMS) swasta nasional yang diketuai oleh PTDI dan CPMIEC China, untuk membahas secara detil tahapan teknis dari transfer teknologi, pengembangan dan produksi bersama rudal C-705. Pembicaraan tersebut diwadahi dalam bentuk pertemuan *Defense Industry Cooperation Meeting* (DICM).

#### **4.1.4 Rudal-705 sebagai salah satu wahana program rudal nasional**

Pada tahun 2013, KKIP merumuskan tujuh kelompok alat alpalhankam menjadi prioritas dikembangkan oleh industri pertahanan nasional dan menjadi fokus karena dinilai punya peran signifikan sebagai proyek jangka panjang untuk mengurangi ketergantungan yang besar dan terus menerus dari luar negeri. Ketergantungan ini berdampak besar saat tahun 1991 hingga 2005, Indonesia mengalami sanksi embargo pengadaan alutsista dan suku cadang alutsista dari Amerika Serikat dan sekutunya, akibat dari serangkaian tuduhan pelanggaran HAM yang dilakukan oleh TNI di Timor Timur. Peristiwa ini menjadi pengalaman pahit dimana pertahanan Indonesia berada pada situasi lemah. Hingga pada awal 2000-an industri pertahanan nasional dalam membangun keamanan nasional relatif belum maksimal, yang dicerminkan dari potensi industri pertahanan yang belum sepenuhnya dapat direalisasikan dan dimanfaatkan dalam system keamanan nasional Indonesia (Bapenas, dalam Yunida 2016). Adanya embargo, mendorong keinginan pemerintah untuk memiliki kemampuan penguasaan teknologi dan kemandirian memproduksi sendiri rudal nasional. Selain itu, rudal adalah “amunisi” dari berbagai alutsista TNI, sehingga kemampuan untuk dapat memproduksi bagi keperluan perang/konflik harus dimiliki. Adanya kebutuhan, keinginan dan penawaran dari China, teknologi rudal perlu dikuasai karena sebagai

berikut (Dokumen Rudal Nasional, 2016):

1. Sistem Pertahanan sangat tergantung pada teknologi, sementara program TOT dan kerjasama produksi C-705 merupakan kesempatan Indonesia mendapatkan kemampuan teknologi rudal yang canggih,
2. Memenuhi kebutuhan Rencana Strategis (RENSTRA) 2015 – 2019 dimana telah diputuskan melalui SKEP Menhan Nomor 1429/M/XII/2013 tentang alokasi pendanaan untuk pengadaan Alutsista C-705 untuk mempersejatai KRI,
3. Memberi efek gentar,
4. Meningkatkan kompetensi dan daya saing bangsa, dengan meningkatkan kinerja industri pertahanan nasional (BUMN dan Swasta),
5. Membangun kemandirian Pertahanan Negara,
6. Trend persenjataan dunia, bahwa bilamana terjadi konflik, maka pertempuran akan semakin menuju “*Beyond Visual*” dan mengandalkan “*smart weapon*” seperti Peluru Kendali,
7. Ancaman fisik terhadap Indonesia akan melalui *Guided Weapon* lawan. Pemahaman akan teknologinya *Guided weapon* akan memberikan kemampuan indonesia untuk melakukan perlawanan, *Guided weapon* bekerja dalam sebuah pertahanan system yang terintegrasi,
8. Dimasa mendatang kemampuan *guided weapon* akan tergantung dari perangkat lunak yang dibuat oleh para insinyur di bidang pertahanan sehingga harus dipersiapkan sedini mungkin.

Peraturan Presiden No. 7/2008 tentang Kebijakan Hukum Pertahanan Negara yang tertulis pada butir 11 pada butir 14 dinyatakan bahwa rencana pengembangan alutsista melalui industri pertahanan merupakan prioritas utama mempertegas dukungan agar TOT dapat dilaksanakan. Adapun kriteria program prioritas pengembangan industri pertahanan mensyaratkan beberapa pedoman sebagai berikut:

1. Berteknologi tinggi, berjangka panjang serta dilaksanakan secara bertahap lintas tahun anggaran dan lintas pemerintahan.
2. Jaminan kesinambungan pelaksanaan program lintas pemerintahan dan lintas kementerian dan lembaga, bernilai strategis untuk pemenuhan kepentingan nasional,
3. Aspek kelayakan ekonomi guna menopang perkembangan dan pertumbuhan ekonomi nasional,
4. Transfer teknologi atau *transfer of technology* (TOT) untuk mendukung terwujudnya kemandirian (Buku Putih, 2015). Pemerintah menetapkan penentuan prioritas kemandirian diwujudkan dalam tujuh (7) program prioritas kemandirian industri pertahanan untuk memproduksi alutsista meliputi pengembangan kapal selam, industri propelan, roket, rudal, radar nasional, medium tank dan pesawat tempur.

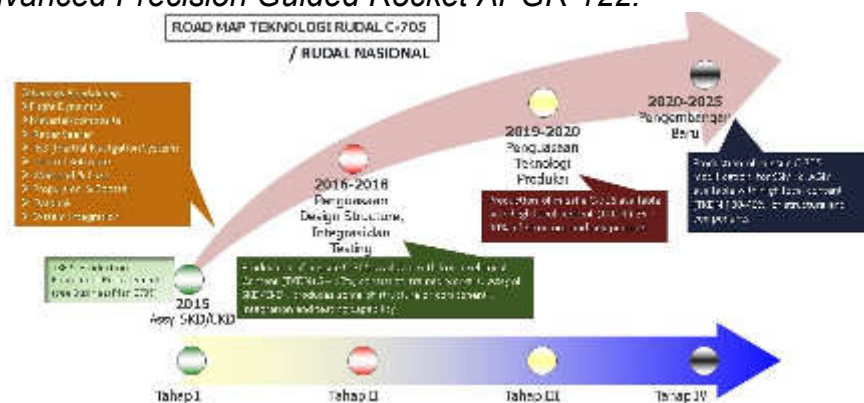
Program pengembangan rudal nasional adalah sebagai bagian dari upaya visi dan misi revitalisasi industri pertahanan nasional (sejak 2017 telah Pemerintah melalui Kementerian BUMN membentuknya suatu *holding* NDHI – *National Defense and High-Technology Industry*) yang lama dicanangkan pemerintah bahkan sejak orde baru sebagai berikut:

- Visi: Menjadikan industri pertahanan berdaya saing tinggi dan mampu memenuhi kebutuhan/ sarana pertahanan/ peralatan keamanan dalam negeri.
- Misi: Industri Pertahanan diharapkan mampu memproduksi sista (sistem persenjataan) sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan dalam rencana renstra, memberdayakan Indhan sehingga memiliki multi effect.

Untuk memenuhi kebutuhan TNI, Tahun 2013 Kementerian Pertahanan RI lewat KKIP mengarahkan perlunya ada percepatan penguasaan teknologi rudal melalui Program Pengembangan Rudal

Nasional dengan skema transfer teknologi atau *Transfer Of Technology* (TOT). Transfer teknologi/*transfer of technology* (TOT) adalah merupakan salah satu jalan pintas untuk meraih kemandirian di bidang alutsista. Adanya mekanisme TOT akan berpengaruh pada pengembangan RKX (roket kendali eksperimental) dan RKN (roket kendali nasional) dapat dipercepat dan hambatan-hambatan yang ada dapat segera diatasi. Selain itu kita diharapkan juga bisa mengakses sisi software dari rudal ini yaitu algoritma navigasi dan algoritma pencarian sasaran yang bisa digunakan bukan hanya untuk rudal anti kapal tapi juga untuk rudal anti pesawat maupun rudal serang darat (Andrianus Prima, 2012).

Pada kegiatan presentasi KKIP tentang Rencana Dasar Strategis Penguasaan Teknologi Industri Senjata Kendali (Rudal), KKIP telah memasukkan rudal anti kapal C-705 menjadi salah satu dari empat rudal yang akan dipelajari/ rudal antara lain sebagai media pengembangan rudal nasional. yang terdiri antara lain: *Rudal anti kapal C-705, Next generation Heavy Weight Torpedo, Advanced Precision Guided Rocket APGR-70, Advanced Precision Guided Rocket APGR-122.*



Gambar 4.2 Rencana awal *roadmap* pengembangan rudal nasional C-705  
Sumber: Paparan presentasi Rencana Kerja Rudal Nasional, 2016.

Dalam jangka Panjang dengan dicapainya penguasaan teknologi dan kemandirian memproduksi rudal nasional akan dapat mencapai tujuan sebagai berikut:

1. Mengurangi ketergantungan pengadaan alutsista dari luar negeri dan terutama dari negara tertentu yang rawan terhadap embargo,
2. Meningkatkan kemandirian Indonesia dalam pengadaan alutsista,

3. Meningkatkan *sustainability* Industri Pertahanan dalam negeri, dengan digunakan oleh pengguna,
4. Meningkatkan variasi komoditi ekspor Indonesia,
5. Salah satu produk andalan yang menjadi kebanggaan nasional

#### **4.1.5 Profil Konsorsium Rudal Nasional**

##### **4.1.5.1 PT. Dirgantara Indonesia (Persero)**

PT. Dirgantara Indonesia (Persero) atau *Indonesian Aerospace* (IAe) adalah salah satu perusahaan kedirgantaraan asli di Asia dengan kompetensi inti dalam desain pesawat dan pengembangan, struktur pesawat manufaktur, perakitan pesawat, dan jasa pesawat untuk kedua sipil dan militer cahaya dan pesawat menengah. Sejak didirikan pada tahun 1976 sebagai perusahaan milik negara di Bandung, Indonesia, PT Dirgantara Indonesia telah berhasil dieksplorasi kemampuannya sebagai industri dirgantara. Di bidang manufaktur pesawat, PTDI telah memproduksi berbagai jenis pesawat, seperti CN235 di bawah TC (*Type Certificate*) untuk transportasi sipil atau militer, patroli maritim, surveillance, dan penjaga pantai. Berdasarkan Perjanjian Kerjasama Strategis dengan Airbus Pertahanan dan Antariksa, PTDI memproduksi NC212i (versi perbaikan dari C212-400) dan sebagai komponen pemasok, perakitan akhir cahaya dan pusat pengiriman CN295. PTDI telah memproduksi lebih 362 pesawat untuk 49 operator.

Selain pesawat sayap tetap, PTDI juga memproduksi berbagai jenis helikopter, seperti NAS-332 C1, AS725-Cougar, AS365N3 + - Dauphin di bawah lisensi dari Airbus Helikopter dan BELL-412 EP di bawah lisensi dari Bell Textron, dan pembuatan komponen pesawat, alat-alat, dan perlengkapan untuk Airbus A320 / 321/330/340/350/380, untuk MK2 dan EC725 dari Eurocopter Group, juga untuk CN235 dan C295 dari Airbus Pertahanan dan Space. Pesawat Unit Pelayanan Bisnis memberikan perawatan, perbaikan, perubahan, dan dukungan logistik untuk CN235, NC-212-100 / 200/400, NC212i, Bell412, BO-105, NAS332 Super Puma, B737-200 / 300/400/500, A320, Fokker 100 dan Fokker 27. PTDI

telah berhasil mengeksploitasi kemampuannya sebagai industri manufaktur dan memiliki diversifikasi produk tidak hanya di bidang pesawat tetapi juga daerah lain seperti: rekayasa alutsista pertahanan, teknologi informasi, otomotif, maritim, simulasi teknologi, mesin turbin, dan layanan rekaya. Di lini produksi, PTDI telah melahirkan lebih dari 300 unit pesawat & helikopter, sistem pertahanan, komponen pesawat dan layanan lainnya. Melalui pelaksanaan program restrukturisasi di awal tahun 2004, Dirgantara Indonesia saat ini didukung oleh hampir 5000 karyawan dengan unit bisnis :

1. *Aircraft* (Pesawat & Helikopter).
2. *Aircraft Services* ( Maintenance , Overhaul , Perbaikan dan Perubahan).
3. *Aerostructure* ( Parts & Components , Assemblies , Assemblies Tools & Equipment ).
4. *Engineering Services* (*Communication Technology* , Simulator Teknologi, Information Technology Solution , Design Center ).
5. Produksi sistem alutsista seperti toperdo SUT, Roket FFAR dan sebagainya.

Dimasa depan, industri pesawat terbang ini akan menjadi efisien dan beradaptasi institusi bisnis. Dirgantara Indonesia meliputi wilayah 86,98 hektar bangunan. Kegiatan produksi perusahaan ditopang oleh 232 unit dari berbagai mesin dan peralatan. Selain ini, ada beberapa peralatan lainnya tersebar di berbagai lini perakitan, laboratorium, dan pelayanan & pemeliharaan unit.

#### **4.1.5.2 PT. PINDAD (Persero)**

PT. Pindad adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang memproduksi alat-alat persenjataan, munisi serta manufaktur alat industri. Saat ini PT. Pindad (Persero) yang 100% di miliki oleh negara mempunyai dua lokasi pabrik yaitu di Turen, Malang seluas 160 Hektar dan di Bandung seluas 66 Hektar. Visi PT. Pindad adalah menjadi perusahaan yang sehat yang mempunyai inti usaha terpadu beroperasi

secara fleksibel serta mandiri secara finansial. Dan misi TT. Pindad mengemban misi untuk melaksanakan kegiatan usaha dalam bidang alat & peralatan untuk mendukung kemandirian pertahanan dan keamanan negara serta alat & peralatan industri dengan mendapatkan laba untuk pertumbuhan perusahaan melalui keunggulan teknologi dan efisiensi. Di Bandung, berfokus pada persenjataan, kendaraan tempur, serta enjiniring lain dan mesin komersial, antara lain generator listrik, dek mesin perkapalan, sistem rel kereta api, dan ekskavator. Pabrik lainnya berlokasi di Turen, Malang, dan mengelola beragam produk amunisi kaliber kecil, *pyro technique*, dan bom kaliber besar. Pindad sangat proaktif untuk mengembangkan produk dan membawa kegiatan bisnisnya ke dalam pasar global dengan cara menciptakan produk inovatif dan membangun kemitraan strategis dengan industri global, seperti BAE Systems, SAAB, Cockerill/ CMID, Rheinmetall, Thales, dan masih banyak lagi.

#### **4.1.5.3 PT. LEN (Persero)**

Didirikan sejak tahun 1965, LEN (Lembaga Elektroteknika Nasional) kemudian bertransformasi menjadi sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) pada tahun 1991 berkedudukan di Bandung, Jawa Barat. Sejak saat itu, LEN bukan lagi merupakan kepanjangan dari Lembaga Elektroteknika Nasional (LEN), tetapi telah menjadi sebuah entitas bisnis profesional dengan nama PT LEN Industri. Saat ini LEN berada di bawah koordinasi Kementrian Negara BUMN dengan kepemilikan saham 100% oleh Pemerintah Republik Indonesia. Lini bisnis utama adalah: Elektronika Pertahanan, Energi Terbarukan, *Information & Communication Technology, Navigation System*, transportasi perkeretaapian. LEN telah mengembangkan bisnis dan produk-produk dalam bidang elektronika untuk industri dan prasarana, serta telah menunjukkan pengalaman dalam bidang :



- *Broadcasting*, selama lebih dari 30 tahun, dengan ratusan Pemancar TV dan Radio yang telah terpasang di berbagai wilayah di Indonesia.
- Jaringan infrastruktur telekomunikasi yang telah terentang baik di kota besar maupun daerah terpencil.
- Elektronika untuk pertahanan, baik darat, laut, maupun udara.
- Sistem Persinyalan Kereta Api di berbagai jalur kereta api di Pulau Jawa dan Sumatera.
- Sistem elektronika daya untuk kereta api listrik.
- Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang telah terpasang diberbagai pelosok Indonesia.

#### **4.1.5.4 PT. DAHANA (Persero)**

Dahana seperti yang dikutip dari situsnya adalah sebuah BUMN di bidang industri strategis yang menawarkan layanan bahan peledak yang terpadu untuk sektor Migas, Pertambangan Umum, Kuari dan Konstruksi, serta sektor Pertahanan yang bekedudukan di Subang, Jawa Barat. Dahana telah berpengalaman dari 50 tahun dan didukung oleh fasilitas lengkap, teknologi terkini dan SDM yang terbaik. Dahana adalah pilihan anda untuk menjadi mitra yang dapat menambah nilai perusahaan anda yang beroperasi di Indonesia. Visi: Menjadi industri nasional yang terunggul dalam bidang bahan berenergi tinggi dengan menghasilkan barang dan jasa yang berdaya saing tinggi dan ramah lingkungan. Misi:

1. Memenuhi kebutuhan bahan peledak komersial serta jasa - jasa pemanfaatannya untuk dunia pertambangan dan konstruksi.
2. Mendorong kemampuan penguasaan teknologi dan kemandirian melalui pengembangan kualitas SDM dan kemitraan strategis dengan pelanggan maupun pemasok.
3. Melaksanakan program pemerintah yang sesuai dengan bidang usaha dan tujuan perusahaan.

Dengan empat lini bisnis; *Explosives Manufacturing, Drilling & Blasting, Related Services*, dan *Defence Related*. Dahana melayani konsumen melalui tiga divisi: Pertama, Divisi Tambang Umum yang melayani pertambangan umum, seperti pertambangan batubara, emas, nikel dan lain-lain. Kedua, Divisi Kuari & Konstruksi yang melayani segmen pertambangan kuari seperti andesit, semen dan granit, serta sektor konstruksi untuk pembangunan terowongan, jalan raya, pelabuhan, pembangkit listrik dan lain-lain. Ketiga, Divisi Minyak & Gas yang melayani sektor pertambangan Migas dengan menawarkan layanan handak perforasi dan seismic berikut layanan penunjang lainnya seperti mobilisasi bahan peledak dan perizinan. Kinerja Dahana di sektor operasi ini telah diakui melalui diraihnya sertifikasi ISO..

#### **4.1.6 Profil SASTIND, CPMIEC, CASIC dan CASC**

##### **4.1.6.1 SASTIND**

SASTIND atau *State Administration of Science Technology and Industry for National Defence* adalah badan sipil yang berkedudukan di Beijing, China berperan sebagai regulator terkemuka di China yang bertanggung jawab langsung kepada Kementerian Industri dan Teknologi Informasi (MIIT). Tugas dan tanggung jawab utamanya adalah membuat penaduan, kebijaksanaan, hukum, dan peraturan yang berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi dan industri untuk pertahanan nasional. Selain itu melakukan riset system senjata masa depan, pemanfaatan ganda (dual-use) dari pengembangan ilmiah, mengatur ekspor pengembangan senjata. Pihak universitas yang melakukan pengembangan riset pertahanan memiliki tanggungjawab melaporkan langsung ke SASTIND setiap pengembangan yang dilakukan. SASTIND menugaskan China Atomic Energy Authority (CAEA), mengontrol material yang berkenaan dengan nuklir untuk domestic dan ekspor. SASTIND memegang peranan penting dalam mengatur ekspor produk pertahanan militer China yang canggih dan sensitive, bertanggung jawab mengawasi ekspor alutsista konvensional, termasuk ekspor rudal dan perkaitannya. Badan ini juga mengawasi transfer teknologi dari riset dan lisensi produksi

alutsista dalam negeri melalui perangkat peraturannya. SASTIND juga mengkomandoi beberapa badan pemerintah lainnya. Tahun 2010, melalui pertemuan MIIT, Direktur SASTIND menegaskan tujuan yang hendak dicapai selama 12 tahun kedepan adalah memfasilitasi pertumbuhan 15% pertahun pertumbuhan ekonomi dari industri pertahanan (NTI, 2012). Dalam TOTO dan kerjasama pengembangan dan produksi bersama rudal C-705, Kementerian Pertahanan dan SASTIND merupakan jembatan antar pemerintahan (*G to Badan Negara urusan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Industri Pertahanan Nasional Republik Rakyat China (SASTIND) di Jakarta pada Selasa (22/3). Dalam TOT C-705 antara Indonesia dan China*, SASTIND ini merupakan regulator peralatan-peralatan militer yang mau diekspor keluar. SASTIND yang mengatakan ya atau tidaknya untuk alutsista atau peralatan diekspor keluar negeri. SASTIND membawahi pabrik-pabrik yang memproduksi peralatan militer seperti CPMIEC, CASIC, CASC.

#### **4.1.6.2 CPMIEC**

CPMIEC atau *China Precision Machinery Import-Export Corporation* adalah perusahaan perdagangan produk pertahanan nasional resmi yang ditunjuk sebagai perusahaan yang mewakili industri pertahanan nasional China yang mengekspor senjata dan teknologi rudal serta sistem pertahanan udara. Bekas kementerian industri dirgantara *atau Ministry of Space Industry* (MSI, mendirikan CPMIEC pada tahun 1980 di Beijing untuk penjualan rudal yang diproduksi perusahaan penerus MSI, *China Aerospace Science and Technology Corporation* (CASC) dan *China Aerospace Science and Industry Corporation* (CASIC). CPMIEC sendiri tidak membuat dan memiliki fasilitas produksi rudal, tapi sangat erat dalam hubungan penyediaan rudal dan teknologi rudal. CPMIEC memasarkan produk-produk kedua produsen, menegosiasi, dan menutup transaksi kesepakatan, mengarahkan agenda produksi dan mencari teknologi rudal dari luar negeri.

Sehubungan dengan TOT rudal C-705 antara Indonesia dan China, seperti dikutip dalam laporan *Nuclear Threat Initiative* (NTI, 2009)

CPMIEC tercatat pernah menjual teknologi rudal ke Iran dan Pakistan, Amerika Serikat memberikan sanksi perusahaan tersebut beserta mitranya beberapa kali dan melarang seluruh warganegara Amerika Serikat dan perusahaannya menjalin hubungan kerjasama dengan CPMIEC. Kementerian luar negeri Amerika Serikat mengeluarkan sanksi pada Juli 2003, diikuti Departemen keuangan pada juni 2006. Pada tahun 2009 and 2010, the Wisconsin Project menduga CPMIEC dan kedua produsen dengan sengaja mengubah nama perusahaan untuk menghindari sanksi. Sebagai contoh, CPMIEC Shanghai Pudong Company memakai alias atau nama samaran "*China JMM Import & Export Shanghai Pudong Corporation*" dan "*China JMM Import and Export Shanghai Pudong Corporation.*" CPMIEC *Fuzhou Company* menggunakan alias "*Sharp Industrial Company Ltd.*" Antara CPMIEC (dan konsorsiumnya-CASIC dan CASC) dan Konsorsium BUMN industri pertahanan nasional Indonesia (PTDI, PT. Pindad dan PT. LEN) merupakan lanjutan dalam skala teknis dan bisnis (*B to B*) antara entitas badan usaha kedua negara.

#### **4.1.6.3 CASIC**

*China Aerospace Science and Industry Corporation Limited* (CASIC) adalah perusahaan militer berteknologi tinggi terbesar milik negara yang berdiri tahun 1999, dan berada di bawah kendali langsung pemerintah. CASIC yang berkedudukan di Beijing adalah kontraktor utama untuk program luar angkasa China, dengan merancang, mengembangkan dan memproduksi berbagai pesawat ruang angkasa, meluncurkan kendaraan, sistem rudal strategis dan taktis, dan peralatan darat. CASIC memimpin dalam pengembangan dan produksi peralatan persenjataan rudal nasional. Selain itu CASIC juga mengerjakan proyek kedirgantaraan komersialnya, yaitu *Feiyun (F-Cloud)*, *Kuaiyun (K-Cloud)*, *Xingyun (X-Cloud)*, *Hongyun (H-Cloud)*, *Tengyun (T-Cloud)* dan *T-Flight* (Sistem Kereta Supersonik). CASIC telah memberikan kontribusi besar untuk proyek nasional seperti program ruang angkasa berawak dan program eksplorasi bulan. CASIC memiliki peringkat 'Kelas A' dalam penilaian

operasi dan kinerja untuk para pemimpin perusahaan pusat oleh Badan Pengawasan Aset dan Administrasi Negara (SASAC) selama 10 tahun berturut-turut, dan telah mendapat penghargaan "Penghargaan untuk Perusahaan dengan Kinerja Luar Biasa" dan "Penghargaan untuk Perusahaan dengan Inovasi Teknis ", keduanya untuk tiga kali berturut-turut. CASIC menempati peringkat ke 346 di antara Fortune 500 di dunia, dan yang ke-80 di antara 500 Perusahaan teratas di China dan peringkat ke-27 di antara 500 produsen papan atas China. Ini juga menjadi untuk pertama kalinya menjadi salah satu dari 500 merek papan atas Cina dengan peringkat ke-46.

#### **4.1.6.4 CASC**

*China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC)* adalah perusahaan milik negara berlokasi di Beijing, merupakan kontraktor utama untuk program luar angkasa China. Kegiatan usaha utamanya adalah melakukan penelitian, mendesain, pembuatan dan peluncuran sistem ruang angkasa seperti peluncuran kendaraan, satelit dan pesawat ruang angkasa berawak, sistem rudal strategis dan taktis dan peralatan darat serta menyediakan layanan peluncuran satelit komersial internasional. CASC didirikan pada Juli 1999 adalah sebagai bagian dari upaya reformasi pemerintah China, yang sebelumnya merupakan salah satu bagian dari *China Aerospace Corporation*. Seiring dengan program ruang angkasa dan pertahanan, CASC juga memproduksi sejumlah produk sipil kelas atas seperti mesin, bahan kimia, peralatan komunikasi, peralatan transportasi, komputer, produk perawatan medis dan peralatan perlindungan lingkungan. CASC menyediakan layanan peluncuran roket komersial untuk pasar internasional dan merupakan salah satu organisasi paling maju di dunia dalam pengembangan dan penyebaran teknologi propelan energi tinggi, strap-on boosters, dan meluncurkan beberapa satelit di atas satu roket. Pada akhir 2013, perusahaan telah mendaftarkan modalnya sebesar CN ¥ 294,02 miliar dan mempekerjakan 170.000 orang.

## 4.2 Hasil Penelitian dan Interpretasi Hasil.

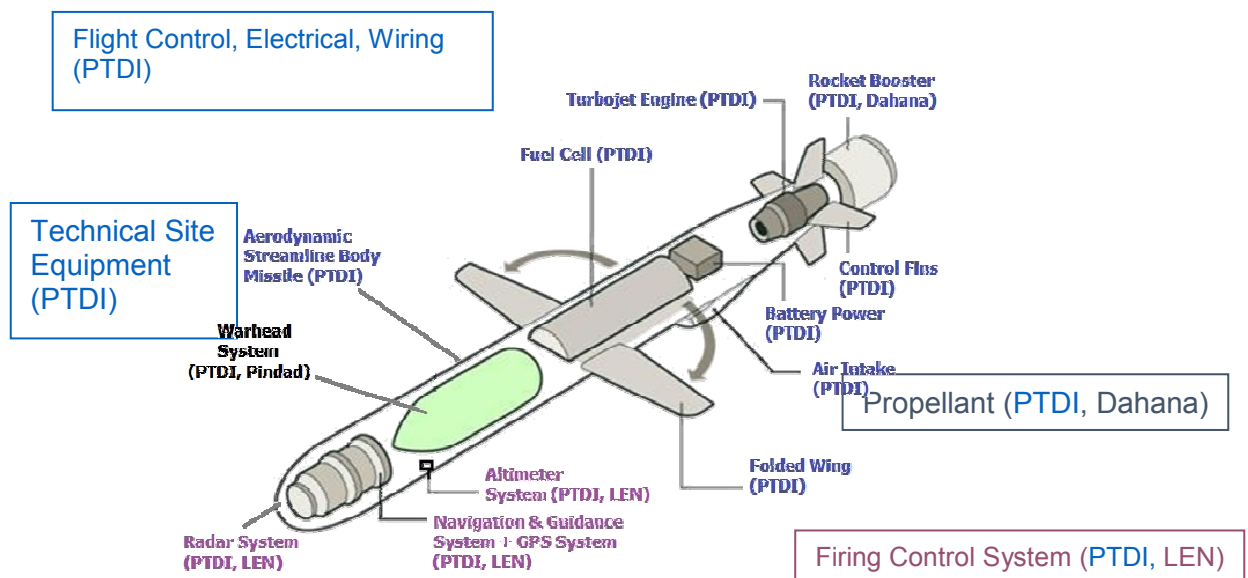
Peneliti akan memaparkan data primer yang sudah didapatkan dari hasil wawancara serta data sekunder dari studi literatur pada sub-bab berikut:

### 4.2.1 *Lead Integrator* Program TOT rudal C-705

Setelah dilakukan analisis kesiapan TOT rudal C-705, Kemhan memerintahkan studi pemetaan kemampuan industri dalam negeri dan *feasibility study* oleh BPPT tahun 2013, dimana menunjukkan PTDI telah memiliki kapabilitas yang dapat dikembangkan untuk melakukan rancang bangun rudal C-705 dalam rangka memenuhi kebutuhan TNI AL, Kemhan RI terutama senjata strategis Sistem Rudal. Kemhan lewat KKIP telah mengeluarkan surat Keputusan Ketua Harian KKIP nomor KEP/04/KKIP/IV/2014 tanggal 30 April 2014 tentang *Lead Integrator* atau pemadu utama sistem rudal dengan menugaskan PT.Dirgantara Indonesia (Persero) atau PTDI sebagai *Lead Integrator*. Dengan kewajiban melaksanakan fungsi mendesain, mengembangkan, memproduksi, mengintegrasikan, melaksanakan pemeliharaan, pelaksana TOT dan/atau *Joint Production* dan berkoordinasi dengan pihak produsen/CPMIEC serta melaksanakan pengembangan rudal dengan wahana rudal Surface to Surface C-705 untuk kepentingan trimatra (*Surface to Land, Land to Surface, Surface to Air, Air to Surface dan Air to Air*). Dalam surat keputusan tersebut Sistem Rudal C-705 buatan China ditetapkan sebagai wahana strategis untuk memulai program pengembangan rudal nasional yang telah dibahas secara G to G untuk proses TOT-nya. Pada Maret 2011, dibentuk tim *Working Group* (WG) Kerjasama Pengembangan rudal C-705 yang terdiri dari PTDI, Pindad, Dahana dan LEN.

Sedangkan berangkat dari kapabilitas yang ada, PTDI telah menyiapkan langkah-langkah seperti yang tertuang dalam *Road Map* Program Pengembangan Rudal Nasional dengan wahana Teknologi Sistem Rudal C-705 yang dirinci dalam beberapa tahapan TOT sampai dengan tujuan kemandirian tercapai. Namun demikian dilihat dari

Kapasitas PTDI masih memerlukan tambahan investasi dalam bentuk peralatan produksi, rekondisi fasilitas dan rekrutmen SDM. Dalam skema yang telah direncanakan dalam kesiapan penerimaan transfer teknologi rudal C-705, PTDI ditunjuk sebagai ketua konsorsium dengan pembagian pekerjaan bagi anggota konsorsium tersebut sebagai berikut:



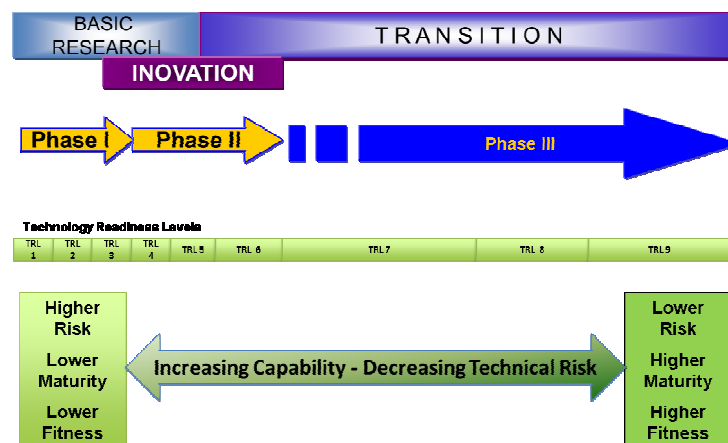
Gambar 4.3 Pembagian kerja konsorsium rudal nasional  
Sumber: *Business Plan Rudal C-706 PTDI*, 2013

## 4.2.2 Kesiapan Indonesia untuk TOT

### 4.2.2.1 Kesiapan Kapasitas Teknologi TRL, MRL IRL

#### 1. *Technology Readiness Level (TRL)*

adalah suatu perangkat memitigasi risiko dari suatu teknologi, dengan melacak teknologi dalam tahap pengembangan transisi menuju tahap produksi. Terdapat Sembilan tingkat TRL. Berikut gambar TRL :



Gambar 4.4 Skema TRL  
Sumber : BPPT, 2013.

Tabel 4.2 Hasil Analisa TRL kesiapan BUMN untuk TOT rudal C-705

No	Institusi	Teknologi	trl	Keterangan
1	PT DI KP II	Desain system	5	Validasi kode, komponen dan/atau breadboard validation suatu lingkungan simulasi. Ada pengalaman desain roket, wing, pesawat, propellant FFAR
	PTDI KP III	Wing Technology	5	
		Sistem kendali	5	
	PTDI KP V	propelant	4	Validasi kode, komponen dan/atau breadboard validation suatu lingkungan
warhead		5	Ada pengalaman desain roket, wing, pesawat, propellant FFAR	
2	PT Pindad Turen dan	Warhead	5	Validasi kode, komponen dan/atau breadboard validation suatu lingkungan
3	PT. LEN	Sistem kendali	5	Validasi kode, komponen dan/atau breadboard validation suatu lingkungan
4	PT. Dahana	Warhead	4	Validasi kode, komponen dan/atau breadboard validation suatu lingkungan
		propelan	5	Validasi kode, komponen dan/atau breadboard validation suatu lingkungan

Sumber : BPPT, 2013.

Tingkat kesiapan terlihat antara 4-5, artinya produk yang dikembangkan sebatas validasi secara fisik atas prediksi analitis untuk dapat kinerja optimal. Tingkat ini bersiko tinggi untuk lanjut ke manufaktur karena produk teknologi yang dikembangkan belum matang, teridentifikasi kebutuhan investasi untuk peralatan.



### 1. Manufacturing Readiness Level (MRL)

Tingkat kesiapan manufaktiur adalah perangkat pengukuran tingkat kesiapan produksi atau manufaktur dan evaluasi risiko suatu program pengembangan teknologi, kemampuan dan manajemen produksi dan lain-lain dalam program akuisisi teknologi persenjatan baru.

Tabel 4.3 MRL

Manufacturing Readiness Level (MRL)		
Phase	MRL	State of Development
Phase 3: Production Implementation	9	Full production process qualified for full range of parts and full metrics achieved
	8	Full production process qualified for full range of parts
	7	Capability and rate confirmed
Phase 2: Pre production	6	Process optimised for production rate on production equipment
	5	Basic capability demonstrated
Phase 1: Technology assessment and proving	4	Production validated in lab environment
	3	Experimental proof of concept completed
	2	Application and validity of concept validated or demonstrated
	1	Concept proposed with scientific validation

Sumber : *Business Plan Rudal C-706* PTDI, 2013.

Di bawah ini adalah tabel hasil penilaian kesiapan MRL dari komnsorsium rudal berdasarkan analisa BPPT:

Tabel 4.4 MRL kesiapan TOT rudal C-705 BUMN

N	Institusi	Teknologi	TRL	Keterangan
1	PT DI KP II	Wing Technology	6	Validasi kode, komponen dan/atau breadboard validation suatu lingkungan simulasi. Ada pengalaman desain roket, wing, pesawat, propellant, FFAP
	PTDI KP III	Sistem kendali	5	
		Sistem kendali	5	
	PTDI KP V	Sistem propellant	5	Ada pengalaman desain roket, wing, pesawat,
warhead		5		

2	PT Pindad Turen dan Bandung)	Warhead	5	Validasi kode, komponen dan/atau breadboard validation suatu lingkungan
3	PT. LEN	Sistem kendali	5	Validasi kode, komponen dan/atau breadboard validation suatu lingkungan
4	PT. Dahana	Warhead	4	Validasi kode, komponen dan/atau breadboard validation suatu lingkungan
		propelan	5	Validasi kode, komponen dan/atau breadboard validation suatu lingkungan

(Sumber : BPPT, 2013)

Kompetensi dan fasilitas produksi yang dimiliki ketiga BUMN memiliki kemampuan mengembangkan komponen-komponen prototype dalam lingkungan produksi yang relevan. Walau belum terbukti memenuhi komponen C-705 yang diminta, tapi tingkat kesiapan yang dimiliki adalah modal awal yang baik untuk dikembangkan selanjutnya.

- PT DI telah memiliki lini produksi manufaktur mekanikal detail part, fasilitas permesinan CNC 5 axis, detil part komponen pesawat, heli dan memasok part untuk pabrikan besar dunia, lini produksi roket 70 mm, FFAR, roket Rhan-122. Selain itu anak perusahaan, PT. Nusantara Turbin Propulsion (NTP) memiliki pengkajian dan perbaikan mesin turbojet dan mesin lainnya. Kemampuan assembly tentu sudah menjadi kelebihan PTDI.
- Kemampuan PT. Pindad dalam lini pengisian *explosives* warhead R-han, mortar, munisi kecil dan besar, squib, detonator dan pyrotechnic.
- Sementara PT. LEN sebagai industri elektronik mengurus guidance system dan seekernya, memiliki kemampuan desain dan integrasi. Sementara dalam level membuat komponen elektronik kendali harus mendirikan dibangun industri

penyokong yang memiliki kemampuan memasok detil part yang dibutuhkan.

- PT DI dan PT Pindad merupakan duaindustri pertahanan nasional juga tergabung dalam konsirsium roket nasional yang sedikit banyak mengetahui pengalaman tentang roket nasional, memiliki kemampuan bersama dalam bagian rudal, memiliki pengetahuan strategi workbreaksdown structure untuk kebutuhan peralatan.

## 2. *Integration Readiness Level (IRL)*

Adalah suatu metode atau tools mengukur tingkat kesiapan integrase suatu komponen teknologi menjadi suatu system yang lengkap. Terdapat sembilan tingkat.

Tabel 4.5 IRL

<b>Integration Readiness Levels</b>	Integration is Mission Proven through successful mission operations.
	Actual integration completed and Mission Qualified through test and demonstration, in the system environment
	The integration of technologies has been Verified and Validated and an acquisition/Insertion decision can be made.
	The integrating technologies can Accept, Translate, and Structure Information for its intended application.
	There is sufficient Control between technologies necessary to establish, manage, and terminate the integration
	There is sufficient detail in the Quality and Assurance of the integration between technologies
	There is Compatibility between technologies to orderly and efficiently integrate and interact
	There is some level of specificity to characterize the Interaction between technologies through their interface
	An Interface between technologies identified with sufficient detail to allow characterization of the relationship

Sumber: /www.slideshare.net.

Di bawah ini adalah tabel hasil penilaian kesiapan MRL dari komnsorsium rudal berdasarkan analisa BPPT.

Tabel 4.6 IRL kesiapan TOT rudal C-705 BUMN

No	Institusi	IRL	Keterangan
1	PT DI Kawasan Produksi (KP) II	5	IRL 5 secara sederhana menunjukkan kemampuan satu atau lebih teknologi yang diintegrasikan mengontrol integrasinya sendiri; mencakup: menetapkan, memelihara dan mengakhiri.
	PTDI KP III	7	IRL 7 merepresentasikan suatu tahap signifikan lewati IRL 6; integrasi telah bekerja dari suatu prespektive teknis; tapi juga dari perspektif persyaratan. IRL 7 merepresentasikan pemenuhan persyaratan integrasi seperti kinerja hasil dan tingkat kepercayaan
	PTDI KP V	7	Sama dengan di atas
2	PT Pindad Turen/Bandung	5	Sama dengan di atas
3	PT. LEN	5	Sama dengan di atas
4	PT. Dahana	5	Sama dengan di atas

Sumber : BPPT, 2013

Hasil keseluruhan IRL terlihat KP II dan KP V memiliki kemampuan integrasi yang lebih tinggi. Hal ini karena KP tersebut telah memproduksi roket FFAR 2.75" dan SUT Torpedo. Sementara industri lainnya hanya memasok komponen dan subkomponen. Secara keseluruhan, peta kemampuan seluruhnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7. Penilaian keseluruhan TRL, MRL, IRL BUMN

NO	BUMN	Pemetaan		
		TRL	MRL	IRL
1	PT DI	YA	YA	YA
2	PT. Pindad	YA	YA	TIDAK
3	PT. LEN	YA	YA	TIDAK
4	PT. Dahana	YA	YA	TIDAK

Sumber: BPPT, 2013.

#### 4.2.2.1 Kesiapan aspek legal

##### 1. Indonesia

Indonesia telah memiliki perangkat peraturan perundangan HAKI dan tidak bertentangan dengan perundangan internasional yang telah diratifikasi seperti persetujuan TRIPS (*Trade Related Aspects Intellectual Property Rights*). Adapun perangkat tersebut adalah:

1. Undang-undang No.3 tahun 2002 tentang pertahanan negara yang terutama pasal 4 dan 5.
2. Undang-undang 16 tahun 2012 tentang kewajiban transfer teknologi/TOT (pasal 3) serta dalam pengadaan alpalhankam dan mengikutsertakan industri pertahanan nasional (pasal 43 ayat 5) serta hak manufaktur (pasal 6).
3. Peraturan Pemerintah No. 20 tahun 2005 mengenai pengaturan transfer teknologi kekayaan intelektual, yang memuat pengtransferan kemampuan memanfaatkan dan menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi antar lembaga, badan, atau orang baik yang berada di lingkungan dalam negeri maupun dari luar negeri ke dalam negeri yang dilaksanakan melalui mekanisme: lisensi, kerjasama, pelayanan jasa ilmu pengetahuan dan teknologi atau publikasi.
4. Perpres No. 59 tahun 2013 tentang organisasi, tata kerja, sekretariat KKIP.
5. Indonesia meratifikasi Persetujuan Uruguay Agreement TRIPS yang mengatur upaya TOT dari negara maju ke negara berkembang.
6. Pengaturan *Intellectual Proprietary Rights* (IPR) atau hak kekayaan intelektual (HAKI) yang mengatur secara garis besar antara lain: Hak Cipta (*copyrights*) dan Hak Kekayaan Industri (*industry proprietary rights*).
7. Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) yang terdiri dari Perpres 70 tahun 2012 tentang pengadaan barang dan jasa pemerintah, Instruksi Presiden No. 2 tahun 2009 tentang penggunaan produksi dalam negeri, Peraturan Menteri Perindustrian No. 15 dan 16 tahun 2011.

## 2. China

Pada dasarnya, kerangka hukum perlindungan kekayaan intelektual di China didukung oleh tiga hukum nasional yang disahkan oleh Kongres Rakyat nasional meliputi UU Paten, UU Merek, dan UU Hak Cipta. HAKI telah diakui dan dilindungi oleh Republik Rakyat China sejak tahun 1979, dimana China telah meratifikasi konvensi internasional tentang perlindungan HAKI pada tahun 1980 pada konvensi Berne dan perjanjian TRIPS. Selain itu China juga telah menjadi salah satu anggota *World Intellectual Property Organization* (WIPO). Selain itu China juga telah meratifikasi konvensi Paris dan Madrid yang melindungi kekayaan industri serta pendaftaran merek dagang internasional. China tidak terikat atau menjadi anggota dari MTCR yang melarang perpindahan/transfer teknologi (TOT) yang berkaitan dengan *platform* tanpa awak dengan kemampuan membawa muatan 500 kg dalam jarak 300 km, sehingga secara teori, dapat melakukan transfer teknologi dan kerjasama pengembangan serta produksi tanpa ada aspek legal yang menghalanginya.

### 4.2.2.2 Kesiapan aspek sumber daya manusia

Penguasaan teknologi sangat erat dengan faktor manusia sebagai basis utama dan tidak terlepas dari peran institusi formal dan non-formal dalam menghasilkan sumber daya manusia (SDM). Sementara itu, peran BUMN Industri Pertahanan memiliki peran utama dan penting dalam proses TOT rudal C-705. Peran SDM dan BUMN IP sangat erat satu sama lain. Berdasarkan laporan Feasibility Study BPPT untuk program TOT rudal C-705, dapat diketahui tingkat kesiapan dari masing-masing BUMN IP antara lain:

#### 1. SDM PT Dirgantara Indonesia (Persero)

Berdasarkan data *feasibility study* tahun 2013, dengan data tahun 2011 jumlah karyawan sekitar 4000 orang, dimana 84,8 % bekerja di bidang engineering, 5% di bidang produksi, 8,1% di sumber daya, dan 2,1% di manajemen. Hal ini karena PT DI adalah badan usaha

manufaktur pesawat terbang yang bertumpu pada insinyur untuk rancang bangun pesawat. Dimasa depan, PTDI akan melakukan regenerasi dan dekomposisi SDM dengan meningkatkan jumlah karyawannya.

2. SDM PT. Pindad (Persero)

SDM merupakan salah satu asset penting yang menentukan daya saing PT. Pindad di masa ini dan depan. Dengan 2,363 karyawannya, dengan komposisi 69% di bagian produksi, 6% di bagian mutu, 6% di bagian engineering, pengembangan produk 5%, marketing 2% dan pendukung 12%.

3. SDM PT. LEN (Persero)

Tercatat karyawan sebanyak 406 orang, dengan komposisi 35,5% di unit bisnis system transportasi, 18% di bisnis navigasi dan telekomunikasi, 16% di divisi produksi, 12% bisnis system kendali dan pertahanan, 8% di pust teknologi dan pengembangan usaha, dan 2% di pengawasan internal.

Berdasarkan paparan tersebut, SDM di BUMN yang berupaya merekrut karyawan untuk kecukupan berjalannya perusahaan, regenerasi insinyur dan tenaga teknis terdidik masih merupakan tantangan untuk mendapatkan lebih banyak lagi SDM agar program TOT rudal C-705 dapat berjalan. Kondisi SDM yang ada dalam mendukung TOT dan produksi rudal C-705 dirasakan masih terbatas jumlahnya, kompetensi untuk kapabilitas teknologi rudal yang telah dipetakan dan subsystem-nya masih terbatas (BPPT, 2013).

#### 4.2.2.3 Kesiapan lokasi sarana dan prasarana

Dalam menentukan lokasi sarana (pabrik) memperhatikan :

1. Sumber bahan baku dan pembantu
2. Tenaga kerja
3. Sarana transportasi
4. Utilitas
5. Pembangkit tenaga
6. Daerah pemasaran
7. Lingkungan masyarakat
8. Iklim
9. Kemungkinan pengembangan pabrik
10. Lingkungan masyarakat
11. Kebijakan pemerintah
12. Pencemaran
13. Keamanan serta tata ruang pertahanan

Berdasarkan beberapa telaah terhadap lokasi dan fasilitas milik TNI AL, diperoleh daftar tempat yang berpotensi dan strategis untuk lokasi pabrik rudal maupun Gudang amunisi nya antara lain: Batu Porong - Madura, Tanjung Uban-Kepulauan Riau, Sorong-Papua, Tarakan-Kalimantan Timur. Sesuai dengan telaah aspek-aspek di atas, BPPT mengeluarkan *feasibility study* yang merekomendasikan wilayah Batu Porong, Madura, Jawa Timur sebagai lokasi yang cocok untuk pabrik perakitan /integrasi dan produksi rudal C-705 program TOT dan kerjasama Indonesia-China.





Gambar 4.5 Lokasi Batu porong-Madura  
Sumber : Business Plan Rudal C-706 PTDI, 2013.



Gambar 4.6 Lay-out pabrik torpedo SUT, Batu Porong, Madura  
Sumber : Business Plan Rudal C-706 PTDI, 2013.

Terpilihnya lokasi tersebut karena beberapa factor antara lain:

1. Aksesibilitas relative mudah, didukung oleh infrastruktur jalan dan jembatan Suramadu dan pelabuhan (milik arsenal). Total jarak Surabaya dan Batu Porong, Madura adalah kurang lebih 40 km.
2. Merupakan fasilitas arsenal dan fasilitas produksi milik PTDI untuk torpedo SUT (KP V).
3. Dekat dengan Kota terbesar ke dua setelah Jakarta yang memiliki beberapa Industri nasional sehingga memudahkan logistic.
4. Lokasi ini relatif jauh dari pemukiman penduduk, sehingga risiko social, lingkungan dan teknis dapat diminimalisir.

5. Karena diapit ujung pulau Jawa dan Bali, kawasan ini relative tertutup dan cukup terlindungi jika terjadi serangan atau perang.
6. Wilayah ini relative jauh dari sumber bencana alam.

Selain itu, pihak CPMIEC setelah MoU dan Lol TOT, kerjasama pengembangan dan produksi bersama rudal C-705 melakukan survey penilaian kelayakan BUMN Industri Pertahanan nasional (PTDI, PT. Pindad dan PT. LEN pada 11 Januari 2011 (MoM C-705, 2011) memberikan hasil sebagai berikut:

1. PT DI memiliki kapabilitas dasar untuk memproduksi system senjata rudal C-705 dengan dimiliki jalur permesin pembuat struktur pesawat, aircraft cable looming dan harnessing dan testing, wind tunner, laboratorium test serta uji inspeksi dan perawatan mesin turbofan dan turbojet. Selain itu, PT DI memiliki kemampuan memproduksi booster rudal C-705 untuk rudal permukaan laut, pertahanan udara dan serang darat.
2. PT. Dahana memiliki kemampuan dan fasilitas dalam menyediakan propelan.

#### **4.2.2.4 Kesiapan sumber daya material**

Berdasarkan analisis yang dilakukan BPPT, menggunakan metode input-output program TOT dari sisi industri dalam negeri telah memiliki Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) di atas 50% adalah kimia, karet, besi dan baja kasar, logam dasar bukan besi, mesin bakar sederhana dan mesin listrik beserta kelengkapannya. Dampak untuk perekonomian nasional bahwa jika setiap produksi rudal C-705 akan memberi pengaruh pada penciptaan output produksi, adanya pendapatan masyarakat (lewat gaji karyawan/kebutuhan operasional dan sebagainya), tenaga kerja dan nilai tambah produk dan produksi. Sedangkan TKDN di bawah 50% yang mendukung komponen utama masih dianggap lemah (sektor industri pendukung utama komponen) meliputi industri komponen elektronik, mesin listrik dan perangkat listrik yang berteknologi tinggi lainnya.

#### 4.2.2.5 Kesiapan Kapasitas finansial

Kelayakan keuangan (financial) meliputi semua biaya dikeluarkan dan membandingkan dengan semua manfaat yang diperoleh dalam bentuk aliran uang yang dikeluarkan maupun yang diterima. Kelayakan keuangan dalam feasibility study BPPT menggunakan metode:

1. *Net Present Value (NPV)*
2. *Benefit-Cost Ratio (B/C Ratio)*
3. *Payback period*

Metode tersebut menggunakan opsi produksi dilakukan di fasilitas yang sudah ada yaitu Batu Porong-Madura dengan asumsi tahapan produksi dimulai pada tahun ke lima (6) dan tahun pertama sampai ke empat adalah tahun proses TOT dilaksanakan secara intensif, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Total investasi adalah RP. 2.031.000.000.000, -
2. NPV sebesar RP. 665.552.000.000, -
3. *Payback period* tahun ke 14.

Adapun dana alokasi direncanakan dari pembiayaan:

1. Rencana Kebutuhan Anggaran Kementerian Pertahanan (Renbutgar)
2. Pembiayaan dari BUMN Perbankan nasional (Bank Mandiri, Bank BRI, Bank BNI).

TOT rudal C-705 sangat penting bagi Indonesia dalam program penguasaan teknologi rudal dalam jangka Panjang. Sehingga nilai investasi yang dikeluarkan tidak sebanding dengan nilai *intangibile* (tidak berbentuk material) untuk jangka Panjang.

#### 4.2.2.6 Analisis Kesiapan Risiko

Secara definisi, analisis resiko atau *risk analysis* diartikan sebagai sebuah prosedur untuk mengenali satu ancaman dan kerentanan, kemudian menganalisisnya untuk memastikan hasil pembongkaran, dan menyoroiti bagaimana dampak-dampak yang ditimbulkan dapat dihilangkan atau dikurangi (ISO 1799, "An Introduction To Risk Analysis", 2012). Dalam laporan feasibility study yang dilakukan BPPT pada tahun

2013 untuk program TOT rudal C-705 didapati hasil analisa sebagai berikut:

1. Risiko Politik.
  - Adanya suksesi kepemimpinan nasional
  - Politik anggaran
  - Politik Ilmu pengetahuan dan teknologi
  - Politik pertahanan dan keamanan
  - Politik industri pertahanan
2. Risiko Geopolitik.
  - Konflik Selat Malaka, Konflik perbatasan (Indonesia-Malaysia, Philipina, Papua New Guinea, Australia, Laut Natuna Selatan)
  - Indonesia sebagai negara kepulauan yang diapit dua kekuatan besar di ChinaUtara dan Australia di Selatan
3. Risiko Teknologi, tingkat kematangan teknologi rudal C-705 telah dilakukan China dalam kurun waktu 10 tahun, sehigga menurunkan risiko teknis, saat dilakukan manufaktur serta siklus hidup yang cukup panjang (10 -20 tahun).
  - Rudal C-705 merupakan paduan rudal Harpoon, Exocet, dalam hal peningkatan kemampuan teknologi.
  - Kematangan teknologi dengan suksesnya menghancurkan sejumlah kapal milik Uni Emirat Arab oleh Houthi Yaman dan dipakai oleh sejumlah negara seperti Iran, Pakistan, China, Bangladesh.
4. Risiko lingkungan hidup,
  - Analisa risiko lingkungan pemukiman penduduk sekitar pabrik pembuatan dan perakitan rudal C-705 di Batu Porong-Madura. Peningkatan kemampuan teknologi.
  - Analisa lingkungan di perusahaan.

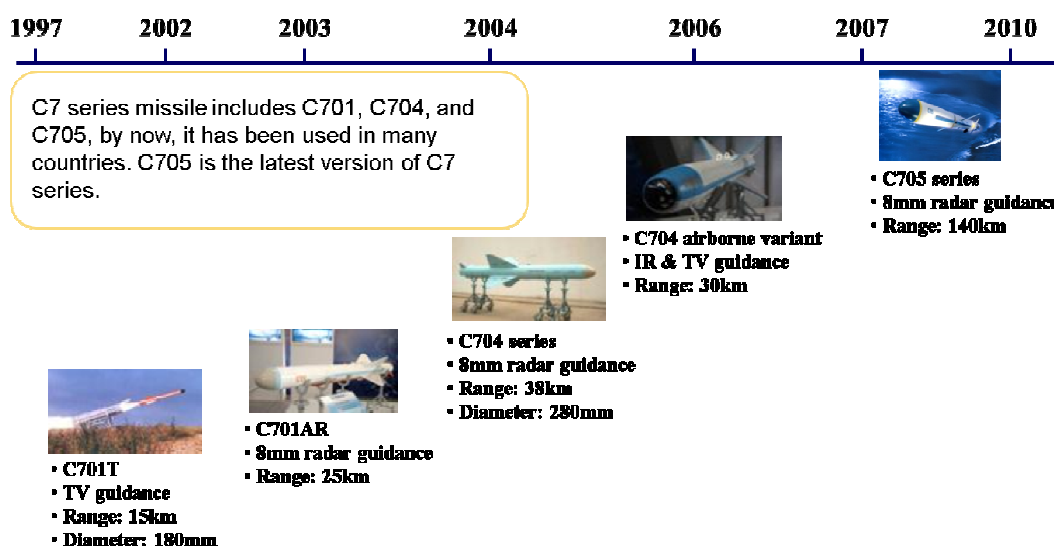
5. Risiko pasar,
  - Harga jual rudal mahal karena berteknologi tinggi dan prestise karena fungsinya sangat efektif sehingga harga jual rudal.
  - Faktor kedekatan antar negara penjual dan pembeli dan kondisi geopolitik sangat bergantung dengan selera konsumen.
  - Adanya kemapanan teknologi dan manufaktur dari negara - negara yang telah lama mengembangkan dan menjual rudal sehingga menjadi keta dalam persaingan dengan produk dari produsen lain.
6. Risiko Sosio-teknis
  - Dengan adanya peraturan baru dari penggantian tampuk pimpinan terkait industri pertahanan mengarah baik ke positif atau negatif sangat berpengaruh pada pemangku kepentingan di bidang pertahanan dan keamanan berpengaruh pada kebijakan dan tindakan pihak lain yang berpengaruh positif.
  - Adanya pengaruh dari luar yang berpengaruh negatif, seperti MTCR, dan lain-lain. Pengelolaan manajemen pabrik berperan baik apakah itu kuat atau lemah pada kebijakan yang diambil, kapasitas manajemen, strategi prosedur, dan program sehingga berpengaruh pada kinerja dan mutu produk, SDM, fasilitas, daya saing serta lain-lain.

#### **4.2.2.7 Penilaian kesiapan teknologi oleh CPMIEC**

Berdasarkan *Minutes of Meeting* (MoM) CPMIEC dan WG TOT rudal C-705 bertanggal 11 Januari 2011, menyimpulkan bahwa BUMN yang tergabung dalam working group TOT rudal C-705 telah memiliki kapabilitas dan kapasitas dasar untuk melaksanakan TOT dan melakukan produksi bersama (*joint production*) secara lokal rudal C-705. Selain itu, juga memiliki kapabilitas tidak saja mampu memproduksi rudal anti kapal, juga rudal untuk serang udara dan serang darat setelah menguasai TOT kelak.

### 4.2.3 Elemen Teknologi Rudal C-705

*Anti ship missile* atau rudal anti kapal bertipe *surface to surface missile* (SSM) adalah rudal berpandu produk industri pertahanan China-China Aerospace Scientific Industry Cooperation (CASIC), yang didesain melumpuhkan kapal dengan tonase antara 1,000 ton sampai 4,000 ton serta sasaran stasioner di darat seperti infrastruktur, gedung dan lain-lain. Rudal ini dirancang untuk digunakan menghancurkan suatu objek yang ada dipermukaan laut yaitu kapal atau objek besar permukaan lainnya. Debutnya pertama kali ke public, dipamerkan pada ajang Zhuhai Airshow ke-7 tahun 2008. Dibandingkan pendahulunya ataupun C-802, C-705 lebih ringan, ringkas dan mudah dalam pengoperasioannya, sehingga memiliki variasi peluncurnya seperti pesawat/udara, truk/darat, kapal/permukaan air, terkecuali kapal selam. China sendiri cukup giat dalam penguasaan dan pengembangan litbangyasa (R&D) berbagai ragam varian rudal, mulai dari HY-1, HY-2, YJ-1, C-701, C-704, hingga C-705. Sampai dengan tahun 2014, berdasarkan SIPRI *Arms Transfers Database*, Indonesia adalah negara pertama yang menggunakan C-705. Tercatat negara pengguna rudal ini antara lain China, Mesir, Iran dan Bangladesh.

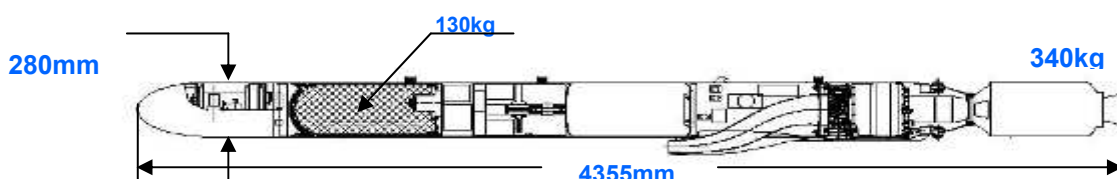


Gambar 4.7 Perkembangan rudal C-705  
Sumber : Presentasi CPMIEC. 2013.

C-705 menggunakan *Turbojet Engine* ukuran kecil sebagai pendorongnya, *digital strapdown inertial navigation system* sebagai sistem pengendalinya, *Milimeter-Wave Active Radar* sebagai *Seeker*-nya dan *Semi-Armor Piercing Warhead* dengan daya ledak yang tinggi serta GPS/GNSS. Rudal C-705 memiliki karakter sebagai rudal dengan ukuran kecil tetapi mempunyai daya jangkau jauh dengan ketelitian dan daya hancur yang tinggi serta mudah pemeliharaannya (Dissenlekal – Mabesal).



Gambar 4.8 Rudal anti kapal C-705  
Sumber : Wikipedia



Gambar 4.9 *Cut out* rudal anti kapal C-705  
Sumber : China national precision machinery corp. presentation, 2015.

Dilihat dari jangkauannya, C-705 bisa disebut pula sebagai rudal lintas cakrawala (*over the horizon*). Lazimnya rudal anti kapal moderen, C-705, mempunyai kemampuan sea skimming, yakni terbang rendah diatas permukaan laut. Dibanding generasi sebelumnya, C-705 hadir dengan beberapa peningkatan, seperti pada elemen mesin, hulu ledak, dan sistem pemandu. C-705 dirancang sebagai rudal yang menawarkan efisiensi dalam operasionalnya. TNI AL sudah menggunakan rudal buatan Cina sebelumnya, C 802 untuk kapal cepat rudal (KCR) kelas 40 (Clurit) dan 60 (Sampari). Berikut data spesifikasi teknisnya sebagai berikut (Dissenlekal – Mabesal):

Tabel 4. 9 Spesifikasi Teknis dan Taktis Rudal C-705

<b>Spesifikasi</b>	<b>Keterangan</b>
Jenis rudal	<i>Fire and Forget Surface To Surface Missile.</i>
Dimensi rudal	panjang 4,355 m; diameter 0,28m; lebar 1,6 m saat sayap terbuka dan 0,585 saat sayap terlipat.
Berat	340 kg
Jarak efektif	12 km sampai dengan 140 km (sasaran atas air), 35 km sampai dengan 140 km (sasaran darat).
<i>Launch sector</i>	$\pm 900$
<i>Launch mode</i>	<i>slide rail in launch container</i>
<i>Attack mode</i>	<i>sea attack dan land attack</i>
Kecepatan terbang	0,7 Mach sampai dengan 0,8 Mach
Ketinggian terbang sasaran atas air	<i>cruise altitude 20m, terminal altitude 5 m (sea-state <math>\leq 3</math>); 7 m (sea-state <math>\geq 4</math>)</i>
Ketinggian terbang untuk sasaran darat	<i>1st – level flight altitude: 300 m relatif terhadap sea-level; 2nd– level flight altitude: 700 m relatif terhadap ketinggian sasaran.</i>
Sistem pengendalian	<i>SINCS/(GPS/GNSS) + milimeter-wave active radar (sea attack); SINCS/ (GPS/GNSS) + virtual guidance (land attack)</i>
<i>Single hit probability</i>	$\geq 90\%$ (land attack); 30m CEP (land attack)
<i>Route planning capacity</i>	<i>maximum plan routes untuk 1 target: 4 routes; maximum way- points untuk 1 route: 4 way-point</i>
Sistem pendorongan	<i>Solid Rocket Booster dan Turbojet Engine</i>
<i>Warhead</i>	130Kg tipe <i>semi-armor piercing</i>
<i>Fuze</i>	<i>Trigger Delay Electromechanical Fuze</i> dengan berat
Kondisi operasi	<i>temparature -300 C sampai dengan +600 ; relative humidity <math>\leq (95\pm 3)\%</math> pada + 400 C; kecepatan angin <math>\leq 15\text{m/s}</math>; curah hujan <math>\leq 4 \text{ mm/h}</math>; sea state: <math>\geq 5</math> (normal</i>
<i>Flight reliability</i>	95%
<i>Operation life</i>	1 tahun <i>on-board ship</i> (setelahnya harus dikembalikan ke arsenal untuk maintenance)
<i>Accumulated power ON operation duration</i>	50 jam
<i>Storage life-cycle</i>	15 tahun
<i>Power ON duration</i>	waktu baterai rudal sudah dalam posisi ON sampai pada peluncuran: $\leq 60$ menit.

Sumber : Dissenlekal, dalam Yuninda, 2016.



Peluru kendali atau rudal C-705 terdiri dari susunan sambungan bagian atau *subassemblies*. Bagian utama disambung atau disatukan secara seksama satu sama lain dan membentuk rakitan sempurna yang utuh membentuk rupa sebuah peluru kendali. Adapaun elemen teknologi utama adalah sebagai berikut:

1. *Airframe* – Struktur kerangka dan bodi rudal yang terdiri dari *Cruciform* dan *Planform* yang terdiri dari : B (body), T (tail), W (wing), C (canard), I (lift), c (control).
2. *Flight Control System* – merupakan sistem pemanduan yang menuntun rudal ke sasaran
3. *Guidance System* - Sistem pemanduan yang menuntun rudal ke sasaran. merupakan sistem pemanduan yang menuntun rudal ke sasaran. Terdiri dari sub-sistem: *Seeker antenna, Gimbal system, rate gyroscope, signal processing unit, a guidance command computer, dan the seeker stabilization loop*
4. *Fuze* – Penyulut peledakan hululedak saat rudal merasakan sudah sangat mendekati sasaran. Terdiri dari *radio requery (RF) proximity fuze, laser proximity fuze*.
5. *Warhead* – Hulu ledak yang terdiri dari *shell, explosives, dan a detonator* (pemicu).
6. *Propulsion System* – Sistem yang memberi daya dorong yang terdiri dari fase: Boost dan Sustain dengan tipe propulsi : *solid propellant motor, solid propellant, jet engine, dan integrated rocket-ramjet*.

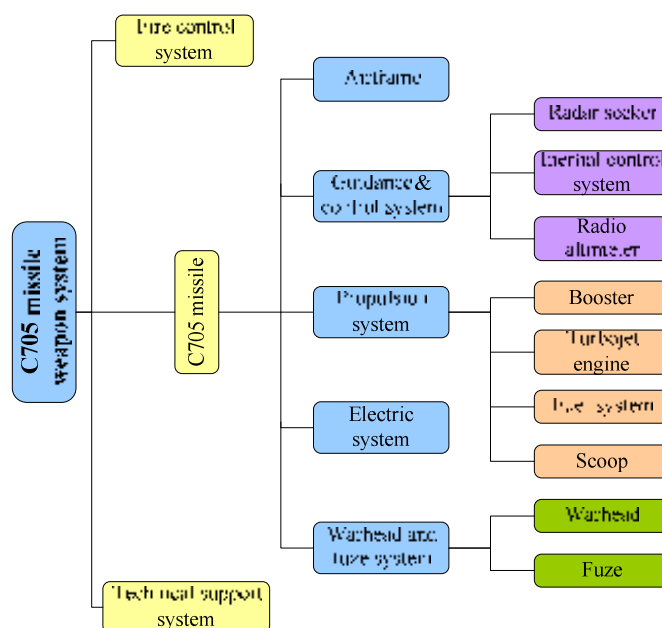
Konsorsium rudal nasional sesuai presentasi rencana kerja rudal nasional, membagi elemen teknologi rudal dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.10 Elemen teknologi rudal C-705 menurut WG rudal nasional.

C-705/Rudal Nasional
<b>Seeker &amp; Guidance Section</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Housing</li> <li>2. Active Radar Seeker (X-Band)</li> <li>3. Inertial Navigation System (INS) Unit</li> <li>4. Altimeter + Satellite Receiver (GPS/GLONASS)</li> <li>5. Flight Control Software (Source Code + Protocol)</li> <li>6. Control Actuation System (CAS) - electromechanical</li> <li>7. Battery Power Unit</li> <li>8. Electronics Assemblies + Wiring System</li> <li>9. Pyrotechniques System</li> </ol>
<b>Rocket Section</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aerodynamic Streamline Missile Body 280 mm</li> <li>2. Fuze + Warhead</li> <li>3. 2 x Retracted Wings Assembly</li> <li>4. 4 x Control Fins Assembly</li> <li>5. Missile Turbojet motor</li> <li>6. Rocket Booster Motor w/ Composite Propellant +</li> <li>7. Separation system</li> </ol>

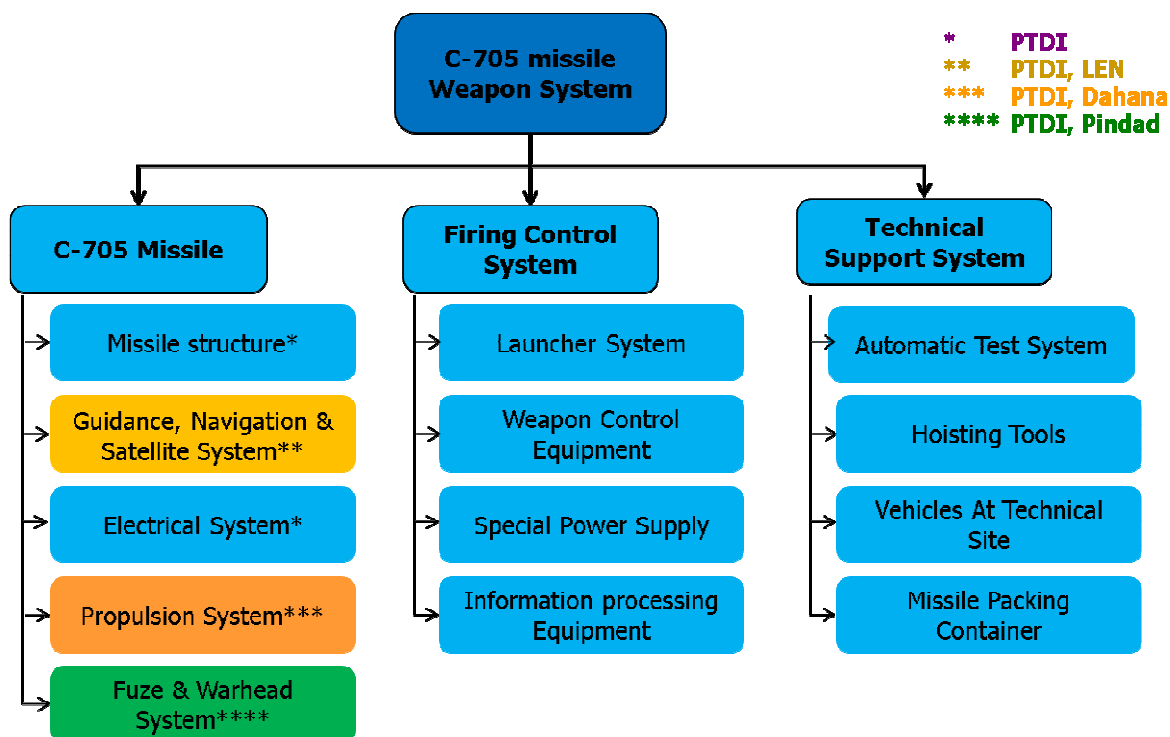
Sumber: Paparan presentasi Rencana Kerja Rudal Nasional 2016.

Sedangkan dalam konfigurasi secara utuh dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.10 Elemen teknologi rudal C-705 menurut CPMIEC  
Sumber: Presentasi TOT C-705 CPMIEC, 2017.

Tree configuration system rudal C-705 menurut konsorsium TOT rudal C-705 adalah sebagai berikut:

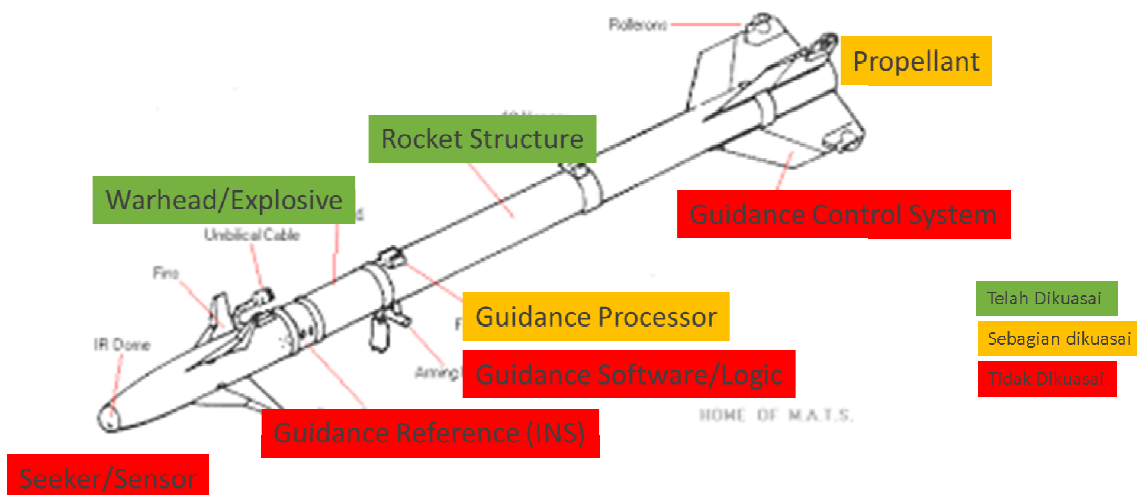


Gambar 4.11 Configuration tree C-705  
 Sumber: Kajian Bisnis rudal C-705 PTDI, 2016.

#### 4.3.1.1 Elemen teknologi rudal yang belum dikuasai Indonesia

#### 4.3.2.1 Elemen teknologi rudal untuk jarak pendek

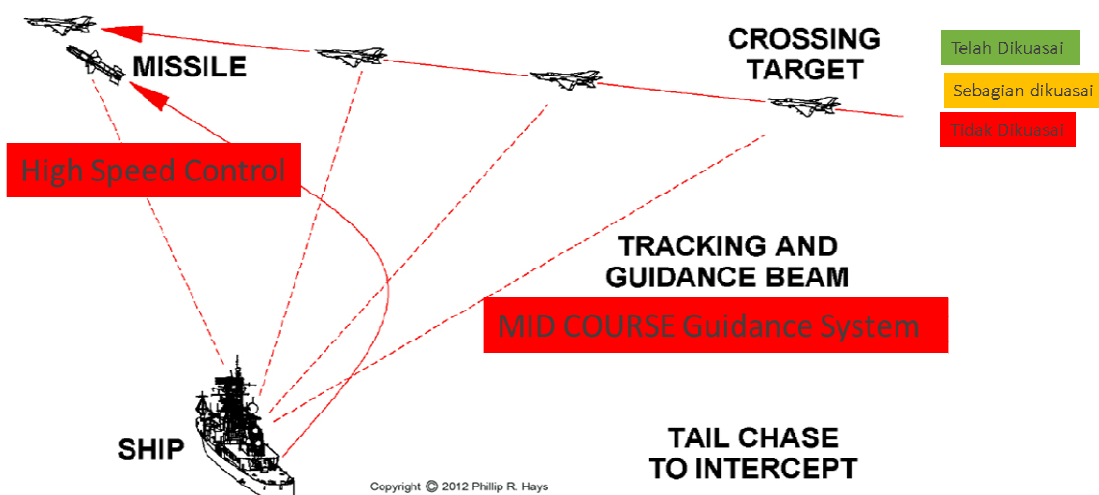
Teknologi khas untuk rudal jarak pendek ini adalah Internal Sensor yang mencari sasaran (*Fire and Forget*). Dapat dilihat di bawah ini elemen teknologi yang sudah dikuasai dan belum dikuasai oleh Indonesia:



Gambar 4.12 Elemen teknologi rudal jarak dekat yang belum dikuasai Indonesia  
 Sumber : Paparan presentasi Rencana Kerja Rudal Nasional 2016.

### 4.3.2.2 Elemen teknologi rudal untuk jarak menengah

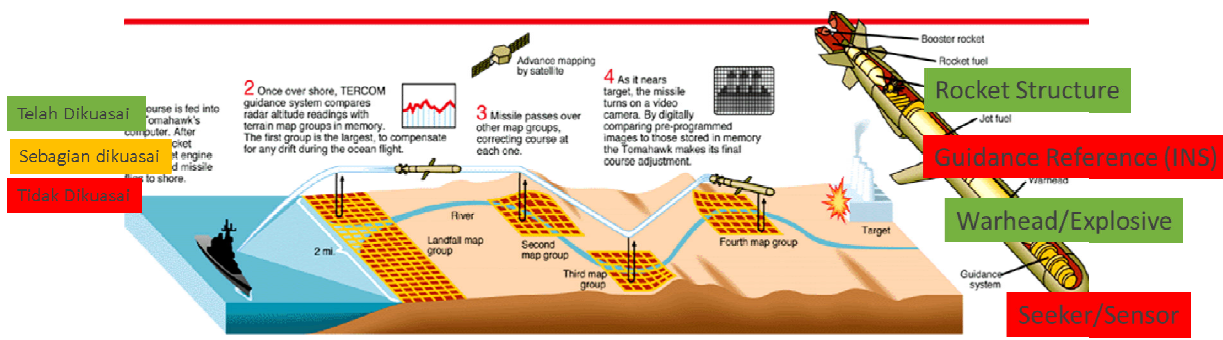
Ciri khas rudal jarak menengah ini adalah memiliki propellant jarak jauh dan memiliki *control guidance midcourse* menuju arah sasaran sebelum rudal sensor melakukan *terminal course*.



Gambar 4.13 Elemen teknologi rudal jarak sedang yang belum dikuasai Indonesia  
 Sumber : Paparan presentasi Rencana Kerja Rudal Nasional 2016.

### 4.3.2.2 Elemen teknologi rudal jarak jauh

Memiliki kecepatan sangat tinggi dan *control radar guidance midcourse* menuju arah sasaran sebelum rudal sensor melakukan *terminal course*



Gambar 4.14 Elemen teknologi rudal jarak jauh yang belum dikuasai Indonesia  
Sumber : Paparan presentasi Rencana Kerja Rudal Nasional 2016

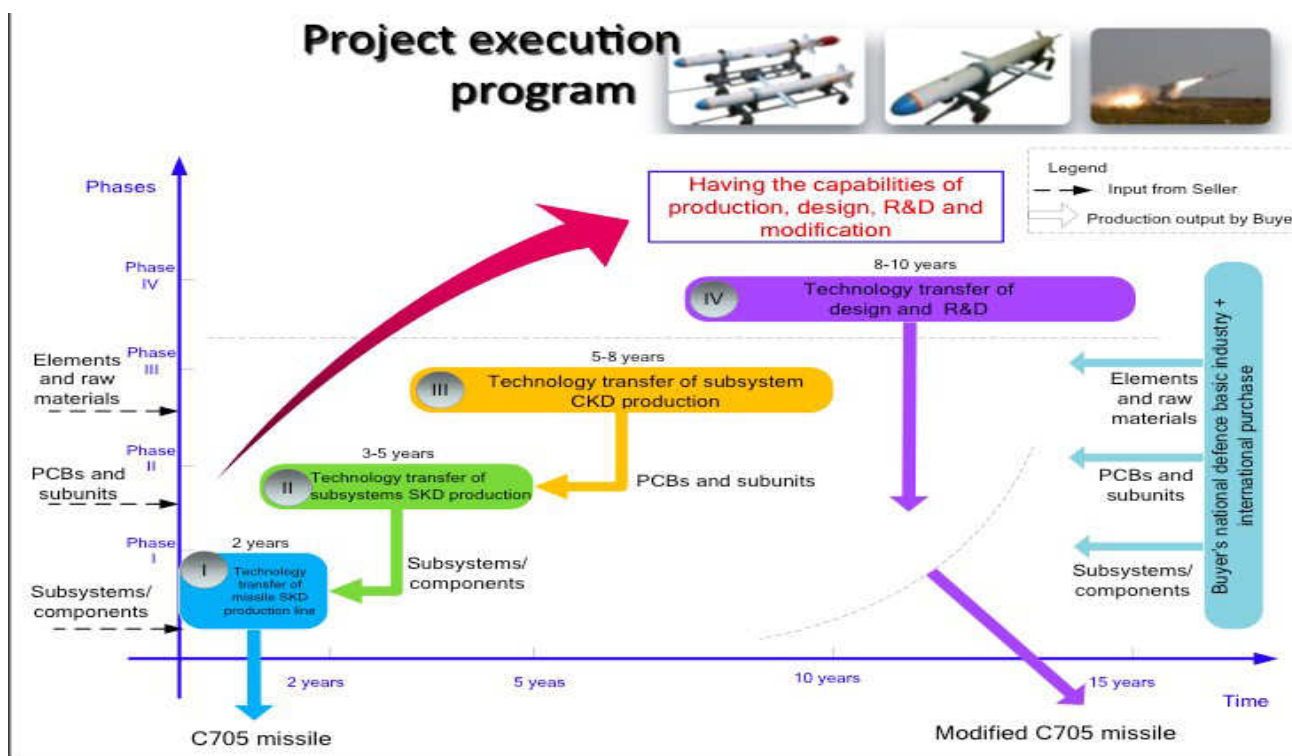
### 4.2.4 Defense Industrial Cooperation Meeting (DICM)

Setelah MoU dan Lol ditandatangani kedua belah pihak, DICM adalah sebagai *follow-up* lanjutan pertemuan *Business to Business* antara Indonesia dan China, membahas secara intensif dan detil tataran teknis antar kalangan industri dan bisnis dari kedua belah pihak. Sebagai pra persiapan menuju pelaksanaan TOT rudal C-705, tim assesment CPMIEC telah melaksanakan kunjungan ke fasilitas *workshops* BUMN Industri Pertahanan nasional seperti fasilitas PTDI, PT. Dahana, LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional) Januari 2011. Dari hasil assesment, CPMIEC menyimpulkan bahwa dengan fasilitas dan kemampuan yang dimiliki Indonesia, telah siap untuk melaksanakan program TOT dan produksi bersama rudal C-750. CPMIEC mengajukan proposal awal mekanisme teknis pelaksanaan TOT rudal C-705 kepada Kemhan kedalam tiga (3) tahap sebagai berikut:

1. Transfer of *missile Semi Knock Down* (SKD) line
2. Transfer of *missile subsystem* SKD
3. *Component Knock Down* (CKD)

Kemhan meminta revisi menjadi empat tahap kepada CPMIC dan CPMIEC menyepakati menjadi empat tahap beserta kebutuhan peralatan, pelatihan dan kebutuhan anggaran sebagai berikut: Proposal tersebut terdiri dari empat tahap TOT dalam waktu 10 tahun yang terdiri dari:

1. *Transfer of missile Semi Knock Down (SKD) line*
2. *Transfer of missile subsystem in Complite Knock Down (CKD) level 1*
3. *Transfer of missile subsystem in Complite Knock Down (CKD) level 2*
4. *Co-production of new missile product.*



Gambar 4.16 Rencana awal TOT rudal C-705  
 Sumber: Slide paparan rudal nasional, 2016.

Selanjutnya negosiasi mekanisme teknis TOT dilakukan di sebuah forum DCM sendiri telah diadakan enam kali pertemuan yang secara rinci membahas negosiasi dan kesepakatan sebagai berikut:

#### 4.2.4.1 First DICM

DICM pertama, diadakan di Indonesia pada tanggal 24-25 Juli 2012 dan dihadiri oleh Kementerian Pertahanan RI dan *the State Administration for Science, Technology and Industry for National Defence (SASTIND) of the People's Republic Of China (PRC)* yang memuat:

Dalam pertemuan ini dilakukan kunjungan pada industri pertahanan Indonesia yaitu PT Pindad dan PT LEN. Pertemuan berfokus kepada pemberdayaan kebijakan industri pertahanan Indonesia, pengenalan SASTIND lebih jauh, dan penggambaran produk industri pertahanan China, yaitu rudal anti-kapal C-705, DECI (CETC), CMS KCR 40 (CSOC), *Techno Park*, *WS Rocket System* dan UAV (ALIT). Dalam kesempatan ini pihak Indonesia menyampaikan pengalaman mereka menggunakan alutsita buatan China, termasuk TNI AL yang puas menggunakan rudal C-802 tetapi masih membutuhkan pengawasan dari tim ahli China untuk perawatan rudal. China juga memperkenalkan rudal C-705 dan menawarkan kerjasama untuk pembuatan rudal ini. Selain itu, disampaikan juga revisi *Technical Proposal* program transfer teknologi rudal C-705, proposal ini mencantumkan empat fase dalam 8 tahun periode kontrak. Fase ini adalah SKD, CKD level 1, CKD level 2 dan produksi bersama produk rudal yang baru. China mengharapkan Indonesia sudah menyiapkan dana untuk proposal tahap I yang sudah ditawarkan sejak Maret 2012, serta membentuk tim kerja masing-masing untuk keberhasilan kerjasama ini.

*China wishes indonesia to provide confirmation notification on the technical proposal of phase 1 and the confirmation assignment of C-705 before agustus 30, 2012. CPMIEC shall submit the commercial proposal on phase II before september 2012. the confirmation of technical proposal on phase II before desember 30, 2012 and the commercial negotiation may be strated from December 2012 and signing phase I contract in March 2013. (Minutes of Meeting on the First Indonesia-China Defence Industry Cooperation Meeting, 2012).*

China ingin Indonesia untuk memberikan pemberitahuan konfirmasi pada proposal teknis dari tahap 1 dan penugasan konfirmasi C-705

sebelum 30 Agustus, 2012. CPMIEC mengajukan usulan komersial pada fase II sebelum September 2012. konfirmasi dari proposal teknis pada tahap II sebelum Desember 30, 2012 dan negosiasi komersial dapat dimulai dari Desember 2012 dan menandatangani kontrak fase I pada bulan Maret 2013. Dapat diperhatikan di sini bahwa di DICM pertama ini bermula dua entitas yang menyangkut rudal C-705 yaitu:

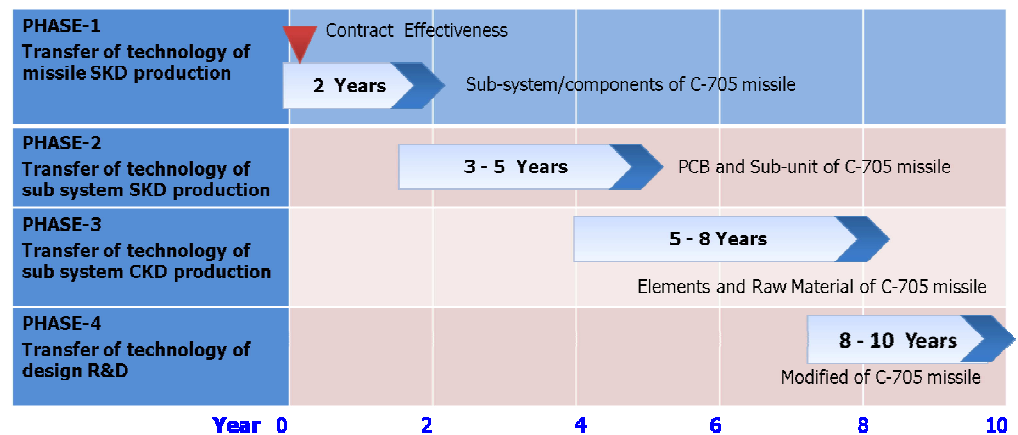
1. Pengadaan rudal C-705 untuk inventory di KCR TNI AL,
2. Negosiasi TOT rudal C-705 dengan persyaratan pembelian sebanyak 100-unit rudal.

#### **4.2.4.2 Second DICM**

Dilaksanakan pada 19-20 Agustus 2013 di China. Delegasi dari Indonesia terdiri dari perwakilan Kemhan, TNI, BPPT, KKIP dan Industri yang dipimpin oleh Dirjen Pothan Kemhan Dr. Ir. Pos M. Hutabarat. Hasil dari pertemuan ini, kedua negara menyepakati program TOT rudal C-705 yang memuat :

1. Sistem senjata C-705 adalah salah satu rudal anti-kapal yang di dunia, dengan keunggulan teknologi lebih dari 20 tahun. Melalui R&D lebih dari 50 tahun, teknologi rudal C-705 akan meningkatkan kapasitas R&D sistem senjata pertahanan laut dan pengembangan industri pertahanan Indonesia.
2. Proyek TOT C-705 akan dilakukan dalam 4 fase yaitu:
  - Pertama Fase I: TOT perakitan akhir rudal di negara SKD;
  - Kedua Fase II: TOT subsistem sistem senjata di negara SKD;
  - Ketiga Fase III: TOT subsistem sistem senjata di negara CKD;
  - Keempat Fase IV: TOT Desain dan R&D sistem senjata C-705.





Gambar 4.17 Proposal awal TOT yang diajukan CPMIEC kepada Indonesia  
 Sumber :Kajian bisnis TOT rudal C-705 PTDI, 2016

3. CPMIEC menekankan bahwa menurut kebiasaan internasional dan proses TOT yang dilakukan CPMIEC dengan negara lain, biaya TOT C-705 harus dikenakan diluar dari biaya pembelian rudal itu sendiri.
4. Kemhan RI telah membentuk *Working Group* untuk proyek C-705 dan CPMIEC telah berkomitmen untuk mendukung kelompok kerja dengan mengunjungi produksi rudal C-705, fasilitas R&D dan bekerja sama erat dan akan merevisi usulan TOT yang sudah dibuat.

Dalam DICM kedua ini PTDI selaku integrator akan mendapatkan TOT berupa :

**1. Phase-1:**

- PTDI akan memiliki *final assembly (assemble, inspection, testing)* SKD C-705 menjadi bentuk *ex-factory missile*,
- Memberikan persyaratan teknis *workshop*,
- Memberikan TDP untuk FA dan pengujian,
- Memberikan fasilitas produksi dan *tooling*,
- Memberikan prosedur dan teknologi untuk pengerjaan material,
- Memberikan TSE (*Technical Site Equipment*),

- Pelatihan dan dukungan teknis untuk teknologi FA dan prosedur teknis penyiapan alat uji,
- PTDI akan memiliki kemampuan *1st level maintenance* dan perbaikan dengan penggantian komponen yang rusak

## 2. Phase-2:

- Kemampuan membuat *structural parts* dari *subsystem*,
- Kemampuan membuat *missile borne cables, electric control box, power distribution control box*,
- Kemampuan assembly dan menguji: *radar seeker, inertial control system, turbojet engine dan missile fuel system, booster, warhead*,
- Mempunyai kemampuan *2nd level maintenance*.

## 3. Phase-3:

- Kemampuan membuat *structural parts* dari *missile body, warhead dan booster, launcher, packing box dan technical site vehicle*,
- Kemampuan membuat dan menguji: *radar seeker, inertial control system, radio altimeter, fire control system, dan automatic test system*,
- Kemampuan untuk melakukan *calibration, main element checking, screening* dan *failure analysis* untuk bagian utama,
- Mempunyai kemampuan *3rd level maintenance*.

## 4. Phase-4:

- Kemampuan membangun litbang *anti ship missile: General department of weapon system, Control, Radar, Inertial, Radio, Structure, Power, Fire control dan Electric test technology research department*,
- Kemampuan membangun *ground test center. Simulation laboratory, Combined test room, Static laboratory, Natural-Mechanical & Comprehensive environment laboratory dan Electromagnetic compatibility laboratory*,
- Kemampuan membangun *area flight test: Command and*

*communication, Measuring, Target, Safeguard dan Flight test support system,*

- Menguasai keahlian proses litbang dan pengetahuan yang terkait dengan rudal C-705.

#### **4.2.4.3 Third DICM**

DICM ketiga diselenggarakan di Jakarta pada tanggal 21-24 Agustus. Dalam DICM yang ketiga ini masih dilakukan pembahasan mengenai kelanjutan proyek rudal C-705, akan tetapi dilakukan perbedaan mengenai proyek C-705 dengan program TOT C-705 (*Minutes of The Third Indonesia-China Defence Industry Cooperation Meeting, 2014*) yang memuat untuk C-705:

1. Proyek Pengadaan Rudal-C705 TNI AL ke CPMIEC
  - a. *The Harbor Acceptance Test (HAT)* dan *Sea Acceptance Test (SAT)* sudah berhasil di capai melalui kontrak I pembelian C-705 (No. KTR/04/02-19/IX/2011/SET). Akan tetapi, mengingat *Technical Site Equipment (TSE)* untuk C-705 diperlukan untuk uji coba tembak rudal dan kontrak pembelian TSE belum ditandatangani, sehingga perlu dilakukan revisi kontrak I sebagai berikut:
    - 1) SAT akan diambil sebagai penerimaan akhir kontrak dan 10% dari nilai kontrak akan dirilis.
    - 2) *The life firing test* akan dilakukan setelah TSE tiba di Indonesia, berdasarkan perjanjian terpisah dan ditandatangani oleh TNI AL dan CPMIEC.
  - b. Kontrak pembelian C-705 II (No. TRAK/52/PLN/2013/AL) akan diaktivasi sesegera mungkin.
  - c. Kontrak pembelian C-705 III (*TSE contract*) yang dibutuhkan oleh CPMIEC dan pertemuan akan diatur oleh Kemhan.
2. Program ToT C-705:
  - a. Berdasarkan revisi proposal ToT C-705 yang sudah disampaikan

oleh CPMIEC tahun 2013, Indonesia mengusulkan “*joint production*” dan CPMIEC akan mempelajari kelayakan proposal tersebut.

- b. Dalam rangka memulai program ToT C-705 (dan *joint production*) secepat mungkin, Kemhan RI akan memanfaatkan anggaran yang ada untuk menandatangani kontrak pelatihan C-705 terutama pelatihan TSE di Indonesia, dan akan diupayakan pelatihan dapat dilakukan bersama-sama dengan program pelatihan untuk proyek TNI AL.

#### 4.2.4.4 Fourth DICM

DICM keempat diadakan di Beijing pada tanggal 27-28 Agustus 2015. Pertemuan ini melanjutkan kemajuan proyek kerjasama alutsista setelah DICM ketiga yang membahas jumlah material/dana untuk final assembly line facilities komponen dan rudal yang akan disiapkan (Minutes of The Fourth Defence Industry Cooperation Meeting, 2015) yang memuat:

1. Proyek rudal C-705:
  - a. Kontrak pembelian C-705 II (No. TRAK/52/PLN/II/2013/AL) sudah diaktivasi dan kontrak pembelian C-705 III (No. TRAK/1224/PLN/XII/2014/AL) dan (No. TRAK/1225/PLN/XII/2014/AL) akan ditandatangani pada akhir 2014.
  - b. *Life firing test* rudal C-705 sesuai kontrak pembelian I (No. KTR/04/02-19/IX/SET) pada tahun 2015, akan dijadwalkan oleh Indonesia. Pengiriman peralatan tes rudal C-705 sesuai kontrak pembelian III akan dilakukan setelah pemenuhan persyaratan sebagai berikut:
    - 1) Perjanjian kredit harus ditandatangani dan *Letter of Credit* (L/C) segera dibuka.
    - 2) Gudang harus selesai dan siap untuk TSE dan uji coba rudal.
    - 3) Pelatihan personil TNI AL akan diadakan di China serta *Factory Acceptance Test* (FAT) akan dijadwalkan sesegera

mungkin.

- 4) CPMIEC menyarankan TNI AL untuk membeli kendaraan peluncur C-705 untuk memudahkan operasi, perawatan dan perbaikan.

## 2. Program TOT C-705:

Dalam rangka memfasilitasi program TOT rudal C-705, SASTIND akan mempelajari dan merespon *basic agreement* yang diusulkan Kemhan RI. Hal-hal yang disepakati oleh CPMIEC and PTDI dalam DICM ini terkait program TOT C-705 adalah sebagai berikut:

- a. Kesepakatan program TOT C-705 antara CPMIEC and PTDI akan dibahas oleh kedua pihak, termasuk daftar pengadaan material dan kuantitas rudal yang akan dibeli;
- b. Anggaran harus dialokasikan oleh pihak Indonesia dalam pengadaan material C-705 untuk peralatan perakitan akhir dan SKD suku cadang rudal;
- c. PTDI sudah ditunjuk secara resmi oleh KKIP sebagai *leading sector* dalam pembuatan rudal, sehingga CPMIEC bersedia melakukan proyek TOT dengan PTDI agar PTDI memiliki kemampuan untuk memproduksi sistem senjata rudal C-705.
- d. PTDI menjadi pemasok bagi TNI AL setelah memiliki kapabilitas produksi rudal C-705, dan akan didukung oleh CPMIEC melalui pasokan material pada PTDI.
- e. PTDI dan CPMIEC sudah mendiskusikan material /perlengkapan untuk program TOT rudal C-705 fase 1 sebagai berikut:
  - 1) *Missile shock/overload test system*
  - 2) *Weighting and finding center of gravity and level measurement equipment*
  - 3) *Equipment for missile assembly and technical preparation*
  - 4) *C705 overload missile*
  - 5) *TOT technological documentation*

- 6) *Equipment instalation & commisioning*
- 7) *TOT technical training*
- 8) *Local content*
- 9) *Freight & insurance*
- 10) *Electric system pre-installation check equipment*

Adapun respon dari PTDI sebagai berikut:

Item (1) (2) (4) (6) (9): PTDI setuju untuk membeli; Item (3): akan dibagi dengan TNI AL; Item (5) (7): PTDI menyarankan agar diberikan *free of charge*, namun China hanya bisa memberikan gratis jika pembelian minimal 100-unit rudal SKD untuk TOT fase 1; Item (8): akan dilakukan oleh PTDI

- f. CPMIEC akan merevisi proposal sesuai daftar perlengkapan terbaru.
- g. CPMIEC meminta setidaknya ada 50 rudal SKD yang dipesan oleh Indonesia untuk dapat memulai TOT, dan TOT *technological documentation* hanya dapat diberikan gratis pada TOT fase 1 jika pembelian setidaknya 100 rudal SKD. Berikut adalah skema yang diusulkan dan dibahas oleh kedua pihak, dalam kedua skema kontrak I dan II harus dihubungkan dan efektif.

Skema A:

- Kontrak I antara PTDI dan CPMIEC: peralatan rudal SKD + 15 rudal;
- Kontrak II antara PTDI dan CPMIEC: 35 rudal.

Skema B:

- Kontrak I antara PTDI dan CPMIEC: peralatan rudal SKD + 15 rudal;
- Kontrak II antara PTDI dan CPMIEC: 85 rudal.

Gambar 4.18 Usulan Skema Minimum Kontrak Pembelian Rudal C-705 untuk memulai TOT  
Sumber: DitJen Pothan Kemhan RI, 2014.

- h. DICM ke-4 ini juga mengkaji pembukaan kontrak

No.029/IX/2014 (TRAK/18/X/2014/DJPOT) di bawah program TOT C-705 TOT yang sudah berhasil dilakukan di China dengan pengiriman satu INS C-705 dan pelatihan TSE C-705 serta mempromosikan pemahaman dan kepercayaan mengenai program TOT C-705 dari kedua belah pihak.

- i. Pada tanggal 28 Agustus, Kemhan dan delegasi industri pertahanan RI mengunjungi 3 akademi CASIC dan mendapatkan pemahaman lebih lanjut mengenai sistem senjata C-70 dan subsistemnya.

#### 4.2.4.5 Fifth DICM

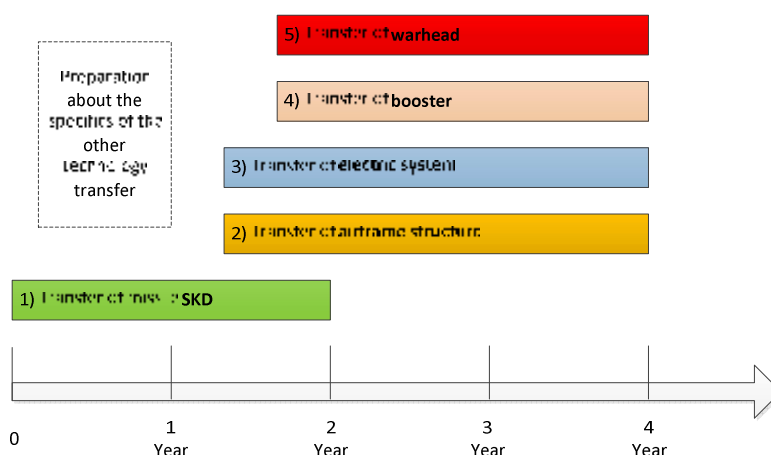
DICM kelima diadakan pada 5 Desember 2016, diadakan di Beijing antara Deputi GM CPMIEC China, Fu Lin dan Dirjen Pothan Kemhan RI, Dr. Timbul Siahaan. CPMIEC menanggapi proposal *basic plan C-705* usulan PTDI yang meminta mempersingkat jangka waktu dari 15 tahun menjadi 5 tahun, namun CPMIEC mengajukan menjadi 4 tahun dengan sasaran industri pertahanan nasional mampu melaksanakan :

1. *Final Assembly Test, inspection missile* dengan peralatan lini produksi yang telah dimiliki TNI AL, ditambah dengan pengadaan beberapa peralatan baru (jangka waktu TOT diusulkan dua tahun).
2. PTDI memperoleh TOT untuk *airframe structure production* (termasuk booster case dan warhead case) dan *electronic assembly* (bersama PT. LEN).
3. Dahana mendapatkan TOT pada *booster*.
4. Pindad mendapatkan TOT pada *warhead assembly* (termasuk *filling* bahan isian *warhead*).
5. Sedangkan Seeker dan INS dan sebagainya akan dibicarakan terpisah dengan program TOT lain.
6. PTDI memberikan tanggapan pada proposal CPMIEC sebagai dasar permintaan kebutuhan biaya TOT. (*Minutes of The Fifth Defence Industry Cooperation Meeting, 2016*).

#### 4.2.4.6 Sixth DICM

DICM keenam diadakan pada 18 Juli 2017, diadakan di Beijing antara Deputi Dirjen SASTIND China, Ma Weihua dan Dirjen Potihan Kemhan RI, Dr. Sutrimo. Berdasarkan Response for TOT C-705 dari CPMIEC dan supply item list yang telah direspon Kemhandan CPMIEC pada 26 April 2017, penawaran supply list telah diserahkan ke Ditpothan Kemhan untuk pembahasan anggaran dan alokasi yang selanjutnya akan diinfokan ke CPMIEC dengan panduan SASTIND dan Kemhan, pada anggaran, dan akan dibahas pada pertemuan kickoff meeting berikutnya. Pemerintah RI meminta PTDI dan CPMIEC menyerahkan proposal teknis untuk ditindaklanjuti. *Live firing test* C-705 dan C-704 akan dibahas untuk dilakukan, dan akan dikirimkan tim CPMIEC untuk membantu TNI AL. CPMIEC merekomendasi C-704 rudal anti kapal ke TNI AL karena lebih ringan dan kecil, dan memiliki versi peluncur yang mudah dioperasikan, perbaikan dan perawatan. Delegasi Indonesia akan mencari tahu dari TNI AL, Pengadaan Kemhan dan memberikan respon tentang kerjasama di masa depan, berdasarkan UU 16/2012. Kemhan berupaya mencapai persetujuan bersama program TOT C-705 pembelian rudal untuk uji tembak.

Dalam waktu antara DICM ke enam dan menuju DICM ketujuh, CPMIEC memberikan respon proposal yang diajukan kepada mereka dari PTDI dan memberikan proposal sebagai berikut:



Gambar 4.19 Skema TOT rudal C-705 terbaru  
Sumber: Presentasi TOT CPMIEC, 2017.

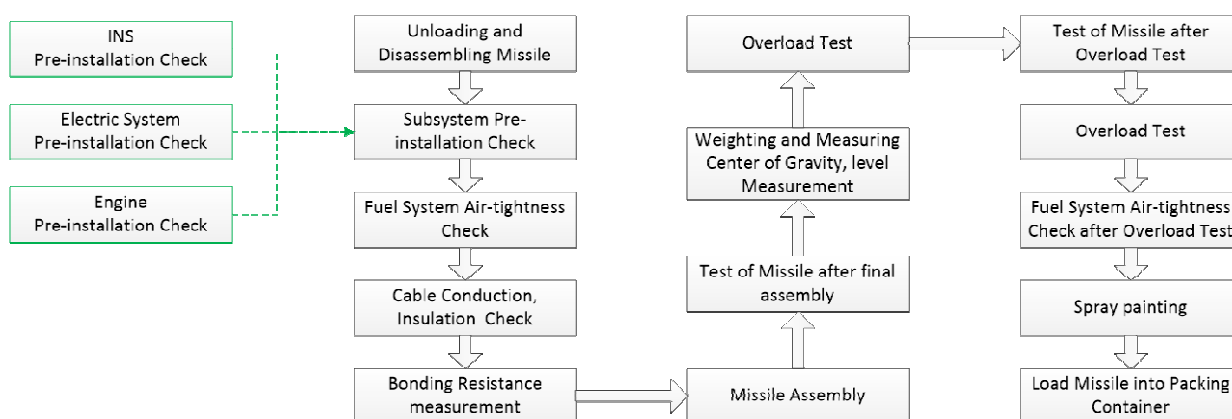


Dalam skema yang diajukan oleh CPMIEC terdiri dari lima fase dalam waktu empat tahun TOT, antara lain:

1. *Transfer of missile Semi Knock Down (SKD) line*
2. *Transfer of airframe structure production technology,*
3. *Transfer of electric system production technology,*
4. *Transfer of booster production technology,*
5. *Transfer of warhead production technology.*

Target dalam TOT sesuai DICM sebagai berikut: Investasi peralatan dan infrastruktur produksi untuk meningkatkan kemandirian teknologi Rudal

#### 1. Penguasaan proses assembly SKD Missile



Gambar 4.20 Proses *assembly* rudal C-705  
Sumber: Presentasi TOT CPMIEC, 2017.

2. Mampu produksi bagian-bagian rudal/ missile antara lain :  
Air frame structure, electric system, booster dan warhead.
3. Meningkatkan TRL 7-8 dan MRL 8-9.
4. Mampu melaksanakan design rudal jenis yang lain.
5. TKDN 40%

#### 4.2.4.7 Seventh DICM

DICM ketujuh direncanakan akan dilaksanakan di penghujung tahun 2018 dengan agenda masih menegosiasikan kesepakatan nilai TOT dan

joint production rudal C-705 antara PTDI dan CPMEIC/CASIC/CIVC.  
Berikut dapat dilihat ikhtisal kegiatan dalam tabel berikut:

Tabel 4.12 Timeline kegiatan

Waktu	Kegiatan
Mei 2009	Kunjungan Dirjen Ranahan ke fasilitas produksi rudal C-705 di China
	Penawaran TOT rudal C-705 dari CPMIEC kepada Dirjen Ranahan di China
Juni 2009	Presentasi penawaran TOT dalam hal produksi rudal C-705 (Missile Final Assembly Technology Transfer)
November 2009	Kunjungan LAPAN ke fasilitas produksi rudal C-705 di China
Juni 2010	CPIEC mengirimkan Project Description TOT rudal C-705 terbaru (tidak hanya assembling SKD tapi sampai dengan produksi & pengembangan rudal mandiri) ke Dittekind Kemhan
Juli 2010	Rapat Dittekind untuk membahas penawaran TOT rudal C-705 (3 tahap); Penawaran program TOT rudal C-705 ini secara umum dapat dikatakan baik, namun demikian, hal tersebut perlu dipelajari lebih mendalam untuk menjamin tercapainya kepentingan RI secara optimal. diperlukan pembahasan maupun factory visit secara resiprokal dalam rangka data recognizing.
Oktober 2010	CPMIEC presentasi rudal C-705 dan C-802A di Mabesal
	Tim TNI AL berkunjung ke workshop rudal C-705 di China
	Kunjungan awal tenaga ahli CPMIEC ke PTDI Bandung untuk data recognition
	diskusi teknis antara CPMIEC dengan Kemhan, PTDI, PT Dahana, PT Pindad dan TNI AL
Desember 2010	CPMIEC mengirimkan surat ke Kemhan perihal permohonan kunjungan ke fasilitas BUMNIP
Januari 2011	Assesmen kunjungan tenaga ahli CPMIEC ke fasilitas PTDI, PT Dahana, Lapan dan PT Pindad
Febuari 2011	Rapat pembahasan kerja sama Inhdan RI-China dan review perkembangan penawaran transfer teknologi rudal C-705
	Pertemuan antara CASIC, CPMIEC dan Dirjen Pothan dalam rangka kerja sama TOT C-705 yang masuk dalam program KKIP
	Persiapan draft Lol C-705
	Pembelian rudal C-705 oleh Indonesia pada tahun 2011 sebanyak 6 unit
Maret 2011	Penandatanganan:
	1. Lol For Development and Production Cooperation of Anti Ship Sea Defense Weapon System Between the Ministry of Defense of The Republic of Indonesia & SASTIND China, peninjauan kerjasama membangun dan produksi rudal C-705

	2. MoU antara Kemhan RI dan SASTIND China tentang kerjasama Industri Pertahanan.
April 2011	CPMIEC mengirim surat kepada Dirjen Pothan perihal undangan kunjungan ke fasilitas industri Rudal C-705 di China
Mei 2011	Kunjungan Kemhan & BUMNIP ke fasilitas industri rudal C-705 di
Juni 2011	Mr. Dang Nan, Vice President of China Electronic Technology Cooperation (CPMIEC) & Mrs. Fu Lin, asisten general manajer CPMIEC menghadap Sekjen Kemhan dan Dirjen Pothan untuk menyampaikan langsung revisi Technical Proposal TOT C-705. Dalam technical proposal baru tersebut sudah menyebutkan peranan masing-masing BUMNIP (PT. DI, Pindad dan Dahana) dan pengajuan proposal 3 fase TOT
	Kunjungan tenaga ahli CPMIEC ke PT Inti Bandung
Agustus 2011	Program TOT C-705 diusulkan dalam anggaran Kemhan 2012
September 2011	Pembelian 2-unit FCS, 1-unit C-705 dan 1-unit Firing Test ke 1 dengan kontrak KTR/04/02-19/IX/2011/SET
Oktober 2011	Pembentukan Tim WG Kerjasama Pengembangan rudal C-
	Rapat pembahasan mekanisme kegiatan TOT C-705, dengan peserta: Kemhan, Kemenristek, Lapan, PTDI, PT Pindad, Akademisi, Dislitbangal dan PT Inti
November 2011	Logistic meeting antara tim Ditjen Pothan & CPMIEC
Januari 2012	Pembelian 2 Unit FCS dan 1 Unit C705 ke 2, TRAK/52/PLN/II/2013/AL
Maret 2012	Penawaran harga TOT C-705 tahap I dari CPMIEC kepada Dirjen Pothan
Mei 2012	Proposal persetujuan CPMIEC 4 fase TOT
April 2012	Surat Dirjen Pothan kepada SASTIND terkait permintaan proposal TOT C-705 sampai dengan fase IV
Juli 2012	Defense Industry Cooperation Meeting antara Indonesia dan China termasuk CPMIEC dengan program TOT C-705
	Penyampaian Proposal TOT C-705 sampai dengan fase IV dari CPMIEC kepada Dirjen Pothan
Agustus 2012	Surat Dirjen Pothan kepada Sekjen Kemhan perihal Program Kerjasama Pengembangan Dan Produksi rudal C-705
September 2012	Sekjen Kemhan mengirim surat kepada Menteri Pertahanan u.p Dirjen Renhan terkait pengajuan anggaran TOT C-705
Oktober 2012	Renhan mengajukan anggaran TOT C-705 pada Kementerian Keuangan sebesar Rp.329M (USD 35 juta) dengan nomor surat: B/1345/09/23/5/DJRen pada tanggal 8/10/2012
	Renhan mengirim surat kepada Menhan tentang permintaan perencanaan TOT C-705
	Ditjen Pothan berencana mengadakan seminar Rencana Garis Besar (RGB) TOT C-705 pada tanggal 17 sampai 19 Oktober 2012 di Bandung
Juli 2013	Rapat Working Group, MoM tersedia

Desember 2013	Laporan Akhir Pemetaan Kemampuan Teknologi Dalam Negeri untuk ToT Peluru Kendali Rudal C705
	Laporan Akhir Pra Feasibility Study ToT Peluru Kendali Dokumen Dirtekindhan Kemhan – BPPT Rudal C-705, Dokumen Dirtekindhan Kemhan - BPPT
Desember 2013	Pembahasan Proposal ToT dan Basic Agreement Tim Pothan (Sekjen, Dirtekind, Lapan, Dahana, PTDI)
April 2014	Keputusan KKIP Nomor KEP/04/KKIP/IV/2014 PTDI Lead Integrator Rudal Nasional.
Oktober 2014	Training TSE and Missile C705 PTDI, PT Pindad, PT LEN berdasarkan TRAK/18/X/2014/DJPOT
Oktober 2014	INS Factory Test Tim Advance Kemhan
Desember	Pembelian 5 unit C705 ke 3, TRAK/1224/PLN/XII/2014/AL
Desember 2014	Kontrak TSE (Technical Site Equipment)
Agustus 2015	Pembahasan Project Agreement di DICM ke 4 keempat diadakan di Beijing pada tanggal 27-28 Agustus . Pertemuan ini melanjutkan kemajuan proyek kerjasama alutsista setelah DICM ketiga yang membahas jumlah material/dana untuk final assembly line facilities komponen dan rudal yang akan disiapkan
December	Pembahasan Basic Agreement
Juni 2016	Training TSE di Batuporon
Desember 2016	CPMIEC mengunjungi Kemhan membahas Technical Proposal for TOT direvisi, diajukan CPMIEC dan disetujui: Jangka waktu empat tahun dengan 5 fase, CPMIEC memberikan waktu lebih singkat dibanding waktu yang diajukan PTDI dan merangkum seluruh fase. Penawaran harga akan dibuat setelah persetujuan TOT Kemhan. Negosiasi INS, Seeker dan lain-lain akan dibiarkan terpisah
	DICM kelima membahas basic agreement produksi bersama C-705 sebagai payung persetujuan . Pihak Indonesia telah memberikan proposal pada 13 Oktober 2016, menunggu respon China. Selain itu berharap dibuat detil teknis dan tanggung jawab masing-masing di kerjasama C-705 antara PTDI dan CPMIEC
Juli 2017	DICM keenam diadakan pada 18 Juli 2017, diadakan di Beijing antara Deputi Dirjen SASTIND China, Ma Weihua dan Dirjen Pothan Kemhan RI, Dr. Sutrimo. Pemerintah RI meminta PTDI dan CPMIEC menyerahkan proposal teknis untuk ditindaklanjuti dan menekankan keberadaan UU No. 16/2012 sebagai pijakan dalam transfer TOT dan produksi bersama C-705.
Akhir 2018	DICM ketujuh direncanakan diadakan di Beijing di penghujung 2018

Sumber: Diolah peneliti sendiri

#### 4.2.5 Pemetaan Kebutuhan Teknologi Rudal

KKIP dan tim *Work Group* (WG) yang dipimpin PTDI telah mengidentifikasi Kelompok Teknologi untuk Sistem Rudal dalam dokumen rencana dasar strategis penguasaan teknologi industri senjata kendali rudal sebagai berikut:

##### 1. Kelompok Teknologi untuk Sistem Rudal:

###### 1. *Flight Dynamics Technology:*

- *Aero Configuration*
- *Aero Stability & Control*
- *Weight & Balanced*

###### 2. Processor Technologies:

- *Microprocessor*
- *Inertial Navigation System*
- *Mission Computer*
- *Navigation Computer*
- *Altimeter*
- *GPS*
- *Source code & Protocol*
- *Control Software*

###### 3. *Seeker Technology:*

- *Radar Seeker*

###### 4. *Communication Technologies*

- *Datalink*

###### 5. *Airframe & Platform Technologies*

- *Airframe - Material*
- *Control - Antenna*
- *Integration Into Platform*
- *Reliability*
- *Survivability*

###### 6. *Payload Technologies*

- *Warhead & Fuze*
- *Pyrotechniques*

###### 7. *Propulsion Technology*

- *Turbo Jet*
- *Booster*

###### 8. *Wiring System*

###### 9. *Launching System*

###### 10. *FCS Technology*

###### 11. *Missile Testing Systems*

###### 12. *Flight Testing*

##### 2. Kelompok Regulasi dan Standard:

1. Desain
2. Operasi
3. *Maintenance*

##### 3. Kelompok Kompetensi

1. *Flight Physics*
2. *Structure & Material*
3. *Flight Control*
4. *Communication & Datalink*
5. *Control Software*
6. *Weapon System Integration*

##### 4. SDM yang perlu dibangun:

1. Dari sisi kualitas kompetensi
2. Dari sisi kuantitas jumlah SDM

##### 5. Infrastruktur yang harus disiapkan:

1. Infrastruktur Desain Center
2. Infrastruktur Lab dan fasilitas Uji
3. Infrastruktur Produksi

#### 4.2.6 Target Capaian TOT

Dalam upaya proses TOT rudal C-705, diperlukan pencapaian target dan penilaian pencapaian sebagai berikut:

Tabel 4.11. Penilaian keseluruhan BUMN

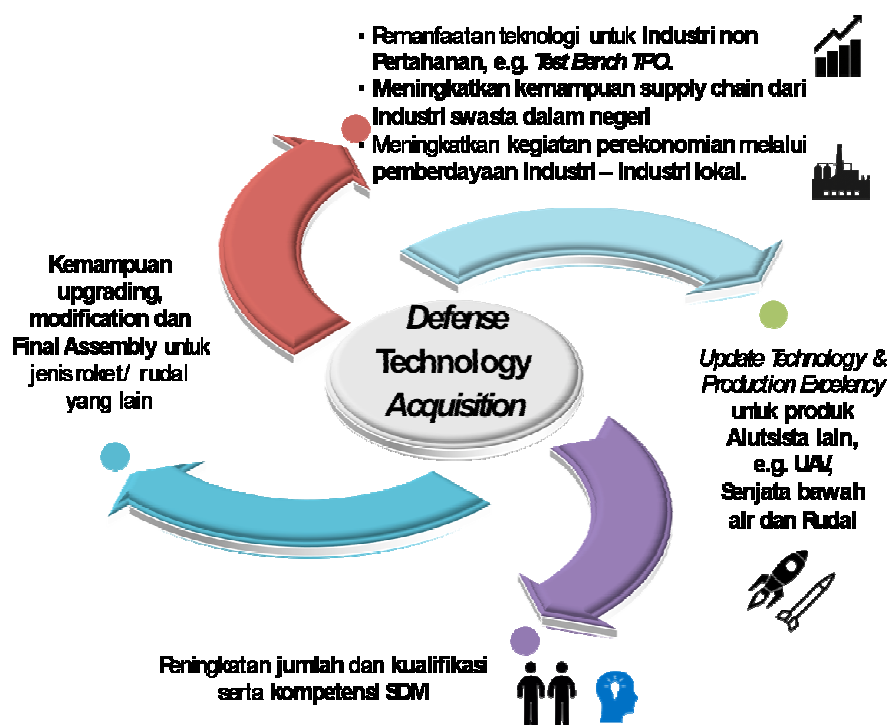
No	Jenis	Kriteria	Ukuran	Target
	<i>Customer Requirement</i>	Terpenuhinya opsreq dan kebutuhan Bekal Pokok Rudal/ Munisi TNI-AL untuk KRI KCR	Terpenuhinya Rudal C705 untuk KRI selama periode 2014-2019	Terpenuhinya Rudal C705 untuk KRI selama periode 2014-2019
	<i>Key Technology Selection</i>	Tercapainya pengembangan dan penguasaan Rudal Nasional secara mandiri	- Terlaksananya Akuisisi teknologi seeker/ guidance rudal dengan dicapainya kesiapan teknologi pada level yang memadai untuk implementasi program.	-Peningkatan jumlah dan kualifikasi serta kompetensi SDM Pemanfaatan teknologi untuk (i) Industri Non Pertahanan dan (ii) Produk Alutsista lain
	Pengukuran kapabilitas teknologi	Tercapainya TRL dan MRL yang dibutuhkan untuk memenuhi	TRL 6-7 dan MRL 7-8 -	-Target Pencapaian TRL 8, <i>System/Subs</i>

		kapabilitas produksi Rudal Nasional		<i>ystem Development</i> - Target Pencapaian MRL 8 <i>Full Production Process Qualified</i>
4	Kelayakan investasi	Pemberdayaan industri dan lembaga litbang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan dalam produksi <i>airframe structure, electric system, booster</i> dan <i>warhead</i> rudal.</li> <li>- Kemampuan dalam <i>final assembly, maintenance</i> dan <i>upgrading</i>.</li> <li>- Kemampuan meningkatkan <i>local supply chain</i>.</li> </ul>	- TKDN 40%

Sumber: Slide paparan rudal nasional, 2016.

#### 4.2.7 Pengaruh TOT rudal C-705

Dengan adanya program TOT rudal C-705 diharapkan akan diperoleh dampak positif atau spin-off dan multiplier effects sebagai berikut:



Gambar 4.15 Dampak *spin-off* dan *multiplier* TOT rudal C-705  
Sumber: Slide paparan rudal nasional, 2016.



### 4.3 Pembahasan

Setelah melihat proses yang didapat dari data yang diperoleh dan pengolahan data maka dapat diketahui kesesuaian antara model TOT yang digunakan dalam penelitian ini dan proses yang dilaksanakan di lapangan sebagai berikut:

#### 1. *Path Strategy*

Dengan adanya kesepakatan *transfer of technology* (TOT) and *cooperation to develop and produce C-705 Anti Ship Sea Defence Weapon System*, Indonesia mencari peluang untuk mendapatkan teknologi peluru kendali untuk program nasionalnya dengan memanfaatkan *platform* rudal TNI AL, C-705. Dalam *path strategy*, terdiri dari enam langkah yang merupakan tahap proses belajar yang merupakan tahap awal pembelajaran *transfer of technology*.

#### 1. *Maintenance and repaired of transferred system*

TNI AL/Indonesia telah melakukan pengadaan rudal TRAK/1224/PLN/XII/2014/AL dari CPMIEC China dan mendapatkan pengetahuan operasi (TSE), perawatan dan perbaikan rudal C-705.

#### 2. *Assembly of subsystem from imported components*

Jika kontrak transfer teknologi (TOT) rudal C-705 telah disepakati dalam harga dan teknis pembelian dari Indonesia (konsorsium) ke CPMIEC China, maka rencana 5 fase TOT berikut:

1) *Transfer of missile SKD production technology*

2) *Transfer of airframe structure production technology*

3) *Transfer of electric system production technology*

4) *Transfer of booster production technology*

5) *Transfer of warhead production technology*

#### 3. *Final production of weapon system and production of basic components.*

Sesuai proposal rencana TOT rudal C-705, konsorsium akan memulai fase produksi pada tahun kelima setelah tahun ke empat komplitnya

lima fase pembelajaran dan skenario itu berjalan jika kontrak perjanjian TOT disetujui kedua pihak.

4. *Production using imported design.*

Pihak CPMIEC China telah menyatakan dalam proposal yang diajukan memasok segala kebutuhan suku cadang dalam produksi rudal oleh konsorsium industri pertahanan nasional yang memasok rudal ke TNI AL.

5. *The capability of design weapon system indigenously*

Pada tahap ini, belum ada yang dapat dilakukan oleh Indonesia karena kontrak atau perjanjian TOT belum terealisasi, Namun sesuai rencana TOT antara Indonesia dan Cina sudah memproyeksikan bahwa Indonesia memiliki kemampuan untuk melakukan pengembangan rudal C-705 sesuai keperluan.

6. *Production on local research and design new system*

Fase ini belum berjalan karena kesepakatan masih dinegosiasikan. Namun rencana secara umum telah dirancng. Adapun proses yang telah dilakukan dalam kaitanya dengan riset loka adalah adanya kegiatan bertema RE terhadap sistem pemandu SINCS/ INS telah dibongkar untuk ketahui *reverse engineering* komponen yang dibuat pabrikan asal oleh konsorsium.

2. *Engineering Strategy*

Setelah path strategy telah berjalan, maka berikutnya adalah melaksanakan fase berikutnya yaitu engineering strategy, dimana terdiri dari dua komponen antara lain:

1. *Add-on engineering* mengacu adaptasi sistem persenjataan/alutsista yang sudah ada untuk kebutuhan tertentu dengan cara mengganti komponen, menambah fitur atau membuangnya dan mencoba menggabungkan komponen yang lokal/dalam negeri yang dapat dibuat. Sesuai proposal presentasi CPMIEC, Indonesia (konsorsium) akan diberi kesempatan untuk mengembangkan sendiri. Sesuai dengan perencanaan yang telah di buat dalam program rudal nasional

yang tergabung dalam *Working Group* rudal nasional, pengembangan melalui litbangyasa baik dari WG maupun pemangku kepentingan terhadap program rudal nasional, dimana setelah melalui penguasaan lima fase yang mengarah pada RE sistem INS dan seeker sebagai fokus utama

2. *Add-up engineering* adalah konsorsium (Indonesia) mengupayakan tuntutan untuk penyerahan dokumen technical drawing, training menyeluruh, *technical data package* lengkap termasuk sedang diupayakan *source code* dari *livefiring* ataupun algoritma rudal. Hal ini dimaksudkan untuk sebagai bekal dalam pengembangan *add-up engineering* rudal C-705 agar bisa dikembangkan dalam varian atau kebutuhan tertentu. WG dan KKIP telah menetapkan strategi atau rencana untuk pengembangan. Sebnarnya upaya *add-on* dan *up engineering* telah dilakukan Litbang TNI AL saat mencoba live firing rudal C-705 (C-802) menggunakan tabung rudal exocet buatan Prancis, setelah diketahui bahwa China mengkopi lewat *reverse engineering*, yang kini menjelma menjadi rudal C-705/C-802 yang sekarang dimiliki TNI AL. Hal ini dibuktikan bahwa dari dimensi rudal itu sendiri dan kecocokan penempatan di *tube-launcher*, namun upaya ini menemui kegagalan dengan faktor kegagalan yang masih belum jelas. Contoh yang telah diterapkan dalam strategi ini seperti pengembangan panser ANOA yang semula hanya 4 x 4 sekarang telah berhasil direkayasa menjadi 6 x 6 dan memiliki kemampuan mengarui genangan air dengan kedalaman tertentu yang dikembangkan oleh PT. Pindad (Persero).

Adapun penerapan *add-on* dan *add-up* dalam *engineering strategies* sangat membutuhkan dasar penguasaan teknologi tertentu untuk mencapai kapasitas yang diinginkan tersebut. Agar TOT rudal C-705 dapat berjalan, maka diperlukan *platform* seperti yang disyaratkan oleh model ini, yaitu menggunakan basis saluran teknologi yang dipakai pada umumnya oleh banyak negara di dunia dalam offset atau saat terjadinya jual beli peralatan militer dari negara maju ke negara dunia

ketiga atau berkembang. *Platform* yang dipakai dalam TOT rudal C-705 antara Indonesia dan China adalah adalah berupa *Co-production agreements* dimana CPMIEC China bersedia memberikan skema TOT, setelah penguasaan pelatihan yang diberikan dalam 5 fase TOT, maka Konsorsium akan diberikan alokasi penjualan sebagai penyuplai kebutuhan rudal C-705 ke TNI AL bagi KCR.

## BAB 5

### SIMPULAN DAN SARAN

Sebagai analisis data dan pembahasan terkait dengan transfer teknologi rudal C-705 antara Indonesia dan China, maka dapat disimpulkan mengenai bagaimana proses yang berjalan berikut sebagai berikut:

#### 5.1 Simpulan

Dari pembahasan di atas, kerjasama *joint development and production* yang rudal C-705 Indonesia dan China dalam rentang waktu 2011-2017 sudah cukup memenuhi langkah-langkah dalam proses transfer teknologi, namun belum cukup optimal dalam pola acak mengambil sub langkah-langkah dari model yang disajikan di atas. Kondisi eksisting yang ada, sangat tergantung pada kekuatan diplomasi dan negosiasi Indonesia terhadap China dan saat ini masih berjalan untuk mencari kesepakatan atau titik temu agar semua parameter dari kedua belah pihak bertemu yang mana ini membutuhkan sinergitas skill teknis, bisnis dan diplomasi pertahanan yang ulet dan luwes dari pihak Indonesia. Belum adanya kontrak transfer teknologi/TOT rudal C-705 akibat belum ada kesepakatan sebagai dari proses offset atau kontrak tersendiri dalam kerjasama dan produksi bersama antara Indonesia dan China, maka proses transfer teknologi/TOT dalam kondisi ideal menurut model *path and engineering* sudah mengacu pada tahapan yang diajukan atau disepakati oleh Indonesia dan China. Faktor tingginya anggaran yang harus di sediakan pemerintah untuk membiayai biaya TOT rudal C-705 kemungkinan besar menjadi ganjalan untuk tercapainya kesepakatan TOT rudal C-705 antara Indonesia dan China

Dengan adanya keinginan yang diharapkan untuk mengembangkan kapabilitas dan kapasitas yang dibutuhkan untuk program pengembangan rudal nasional melalui pelaksanaan transfer teknologi Rudal C-705, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Proses negosiasi TOT sesuai bagi kedua belah pihak berjalan cukup alot, dimana pihak Indonesia telah berhasil menyusutkan waktu TOT dari 15 tahun menjadi empat tahun, Semula dari tiga tahap menjadi empat tahap, dengan lima tahap transfer teknologi rudal, namun **tidak mencakup tahapan transfer teknologi** yang menjadi **teknologi kunci yaitu INS/Guidance/IMU dan Seeker**. Menurut keterangan secara oral dari salah satu officer IDKLO Kemhan, TOT part teknologi kunci akan diberikan setelah Indonesia menguasai lima tahapan rudal C-705 dulu. Baru setelahnya akan **dipertimbangkan** untuk di-TOT kan dengan kontrak tersendiri dan pihak China memberikan argumennya bahwa proses TOT kedua part tersebut menurut kebiasaan bisnis internasional terpisah dalam kontrak tersendiri dan berbiaya tinggi. Hal ini dapat dimaklumi, hal ini menyangkut Hak Cipta/ IPR dari subpabrikasi yang menyuplai CPMIEC. Mereka keberatan jika “rahasia teknologi dan dagang” mereka diketahui.
- 2) Proses TOT secara “teknis” telah dicapai cukup optimal, namun jika menyangkut bisnis berupa nilai transaksi atau investasi pertukaran barang/jasa/teknologi dengan nilai uang/valuta masih terganjal untuk mencapai kata sepakat. Nilai investasi yang harus dikeluarkan Indonesia sangat besar yang belum disepakati pihak Indonesia dan hal ini masih dinegosiasikan secara intensif di pertemuan DICM ke tujuh tahun 2018 ini.
- 3) Teknologi Rudal merupakan teknologi yang dijaga ketat oleh negara-negara yang superior dalam penguasaan teknologi rudal yang tergabung dalam *Missile Technology Control Regime* (MRTC), sehingga dengan pola pendekatan pemetaan teknologi rudal yang perlu dikuasai dan *basic research* serta *reverse*

*engineering* (RE) peluang untuk mendapatkan teknologi rudal semakin besar untuk didapatkan dengan syarat perencanaan yang kuat, koordinasi/komunikasi dan sinergitas antar pemangku kepentingan terkait

## **5.2 Saran**

### **5.2.1 Saran Teoritis**

Didasari hasil rangkuman penelitian, pembahasan selanjutnya diperkuat dengan teori yang disajikan, maka penulis berharap penelitian yang dilakukan dapat memberikan masukan dengan harapan memperkaya kajian transfer teknologi/TOT pada bidang hankam maupun non-hankam, agar mendorong optimalisasi skema offse, FDI, License, Turnkey, maupun dalam perjanjian atau kontrak pengadaan sipil dengan memasukkan klausul yang matang yang dipersiapkan oleh pemerintah atau pihak lainnya di Indonesia

### **5.2.2 Saran Praktis**

Berikut adalah beberapa saran dari peneliti kepada pemerintah ataupun organisasi lainnya yang dalam hal ini memiliki kuasa penuh untuk memutuskan sekaligus mengarahkan kebijakan yang konsisten dan optimum, sebagai berikut:

1. Diperlukan komitmen dari Pemerintah, dalam hal ini dari kementerian pertahanan dan TNI Angkatan Laut sebagai *end-user* pengguna Rudal C-705 dalam renstra penggunaannya untuk menggunakan produk hasil SKD/CKD atau produksi Konsorsium rudal nasional, dengan pemahaman menurunkan ekspektasinya sedikit karena tentunya tidak akan berkualitas 100 persen sama. Teknologi perlu waktu untuk matang di tangan konsorsium rudal nasional/industri pertahanan nasional dengan memakai Rudal C-705 dan turunannya sehingga

produk *life cycle* rudal secara berkelanjutan berikut memberikan masukan konstruktif untuk perbaikan progresif.

2. Nilai dan besaran kuantitatif rudal nasional harus didefinisikan secara detil dan jelas sehingga memudahkan bagi semua pemangku kepentingan yang bertugas mengembangkan dan membangun rudal nasional memiliki nilai acuan tertentu yang disepakati dan ideal untuk kebutuhan serta cocok dengan geografis Indonesia.
3. Dari jalur pengadaan/procurement yang selanjut nya dapat dikaitkan dengan offset (TOT) masih dirasakan kurang optimal dan sinergitas antara K/L belum menjelma menjadi *leverage*/daya ungkit kematangan skema transfer teknologi dalam klausul kontrak yang akan digunakan nantinya saat negosiasi atau pembicaraan. Hal ini berdampak tidak optimalnya *roadmap* penguasaan teknologi dari program-program pembelian alutsista yang telah ditetapkan.



## DAFTAR PUSTAKA

### Buku Referensi

- Cottey, Andre. and Forster, Anthony (2004). *Reshaping Defence Diplomacy: New Roles for Military Cooperation and Assistance*. London and New York: Roulledge.
- Creswell. John W. (2009). *Desain Penelitian: Kualitatif, Kuantitatif, dan Pendekatan Metode Campuran (Edisi 4)*: Alfabeta. Bandung.
- Dunne, j (1995). *The Defense Industrial Base* dalam K. Hartley, & T. Sandler, *Handbook of Defense Economics Vol. 1*. Amasterdam. North Holland.
- Dussauge, Pierre and Garratte, Bernard (1999). *Cooperative Strategy: Competing Successfully Through Strategic Alliances*; England. Jhon Wiley a & Son.
- Hammond, G.T (1990). Countertrade, offsets and barter in international political economy. London: Pinter Publishers.
- Karthikeyan, T. V., & Kapoor, A. K. (1990). *Guided Missiles*. Defence Scientific Information & Documentation Centre. India.
- O'Hanlon, Michael E (2000), *Technological change and future of warfare*. Washington D.C. The Brooking Institution.
- Darmadi*, Hamid. (2013). Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial. Bandung : Alfabeta Jakarta.
- Karim, Silmy (2014). Membangun Kemandirian Industri Pertahanan Indonesia. KPG. Jakarta.
- Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2015). Buku Putih Pertahanan Indonesia. Jakarta, DKI Jakarta: Kementerian Pertahanan Republik Indonesia.
- Nasution, S (2015), Metode Riset, Jakarta, Bumi Aksara.
- Nazaruddin (2008). *Manajemen Teknologi*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Nogo Seno, H. A. (2012). *Indonesian Missile : Perisai Angkasa Nusantara*. Yogyakarta. Mata Padi Pressindo.

- Nugraha, Athanasius Aditya (2012), *Technology Transfer through Defense Technology Acquisition. Case Study: Tarantula Armored Personnel Carrier Project between PT. Pindad (Indonesia) and Doosan DST (Korea)*. Jawa Barat: Universitas Pertahanan.
- Seabury, Paul (1963). *Power, Freedom, and Diplomacy: The Foreign Policy of the United States of America*, California. Vintage international.
- Sugiyono. (2016). *Cara Mudah Menyusun : Skripsi, Tesis, dan Disertasi*. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Widjaja, Gunawan (2008). *Aspek Hukum Dalam Kontrak Dagang Internasional: Analisis Yuridis Terhadap Kontrak Jual Beli Internasional*. Jakarta. Jurnal Hukum Bisnis Vol. 27 No. 4, 2008. Hal. 24.
- Yuninda, Eka. (2016). *Diplomasi Pertahanan Indonesia dalam Pengembangan dan Produksi Bersama Rudal C-705 Tahun 2011-2015*. Jawa Barat: Universitas Pertahanan.
- Yusgiantoro, Purnomo (2014). *Ekonomi Pertahanan: Teori & Praktik*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

### **Peraturan dan Undang-undang**

- Peraturan Presiden 41 Tahun 2010 mengenai Kebijakan Umum Pertahanan Negara.
- Peraturan Menteri Pertahanan 39 Tahun 2011 mengenai Penelitian dan Pengembangan.
- Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. 2012. *Permen No. 19 Tahun 2012: Kebijakan Penyelelarasan Minimum Essential*

*Force Komponen Utama* Jakarta: Kementerian Pertahanan Republik Indonesia

Permenhan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2014 Tentang Pelaksanaan Alutsista di Lingkungan Kementerian Pertahanan dan Tentara Nasional Indonesia.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 76 Tahun 2014 Tentang Mekanisme Imbal Dagang Dalam Pengadaan Alat Peralatan dan Keamanan Dari Luar Negeri.

Undang-Undang Republik Indonesia No 34 Tahun 2004 Tentang Tentara Nasional Indonesia.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2002 Tentang Pertahanan Negara.

Undang Undang Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2012 Tentang Industri Pertahanan.

#### **Majalah, Artikel dan Jurnal**

Arkgul, Aziz (1989), The process of transferring military technology to developing country, Departement of Management, Turkish Military Academy.

Buzan, Barry (1991), *New Patterns of Global Security in Twenty-First Century*, International Affairs, Vol. 67, No. 3.

Grange, L.I. le and Buys, A.J. (2012), *A review of technology transfer mechanisms*, Institute for Technological Innovation, University of Pretoria, Pretoria, South Africa

*IHS Jane's Defense Weekly* ( 2016), Vol. 53, Issue 41, UK.

Champika Liyanage; Taha Elhag; Tabarak Ballal (2012), *Establishing A Connection between Knowledge Transfer and Innovation Diffusion*.

Rafdar, Reza and Kamseh, Abbas (2012), *Technology Transfer with Reverse Engineering Approach in Aerospace Industries*, IAU, Iran.

Rencana dasar strategis pengusahaan teknologi industri senjata kendali (rudal), paparan ke KKIP (2016), Direktorat Teknologi, PT. Dirgantara Indonesia (Persero), Bandung.

China national precision machinery I/E corp (2012), *Presentation of transfer of technology of missile weapon system.*

### Referensi daring

- <http://www.pubinfo.id/instansi-351-ptdi--pt-dirgantara-indonesia-persero.html>, diakses 25-Agustus-2018.
- <http://www.casic.com/n189298/n189314/index.html>, diakses 25-Agustus-2018.
- <http://english.spacechina.com/n16421/n17138/n17229/c127066/content.html>, diakses 25-Agustus-2018.
- <http://www.nti.org/learn/facilities/781/>, diakses 25-Agustus-2018.
- <https://www.militer.or.id/426/explanation-from-casc-about-the-failure-of-c-705-missile-during-armada-jaya-exercise/>, diakses 27-Agustus-2018.
- <https://manshurzikri.com/2012/06/04/analisis-resiko-dan-beberapa-metodologinya/>, diakses 25-Agustus-2018.
- <https://www.hobbymiliter.com/4437/mengenal-mtcr-lembaga-proliferasi-rudal-strategis/>, diakses 19-Agustus-2018.
- <http://politics.ankara.edu.tr/dergi/pdf/45/1/turkey.pdf>, diakses 02-Juli 2017.
- <https://www.indomiliter.com/pengadaan-alutsista-tni-al-antara-harapan-dan-kenyataan-1/>, diakses pada 08-Agustus-2018.
- <https://wartakota.co/pengadaan-alutsista-harus-mendapatkan-perizinan-dari-kkip/>, diakses pada 08-Agustus-2018.
- <https://www.liputan6.com/news/read/3117820/militer-indonesia-terkuat-di-asia-tenggara>

- <http://www.dla.mil/Aviation/Offers/Services/AviationEngineering/Engineering/ReverseEng.aspx>, diakses pada 10-Maret-2018.
- <https://defencyclopedia.com/2014/08/01/explained-how-cruise-missiles-work/>, diakses pada 12-Pebruari-2018.
- <https://fialakerns.com/2016/01/06/strategic-alliance-vs-partnership-vs-joint-venture-vs-coalition/>, diakses pada 09-Pebruari-2018.
- <https://en.wikipedia.org/wiki/C-704>, diakses 10-Maret-2018.
- <https://www.kemhan.go.id/2016/11/10/kkip-jelaskan-perkembangan-pengelolaan-industri-pertahanan.html>, diakses pada 10-Pebruari-2018.
- <https://kbbi.web.id/teknologi>, diakses pada 07-Pebruari-2018.
- <https://jakartagreater.com/china-minta-uang-tambahan-untuk-TOT-rudal-c-705/>, diakses pada 09-Pebruari-2018.
- <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/strategic-partnership>, diakses pada 07-Pebruari-2018.
- <https://tikamaliyana.wordpress.com/2011/01/04/definisi-manajemen-pengetahuan/>, diakses pada 07-Pebruari-2018.
- <http://www.tni.mil.id/view-2707-diplomasi-pertahanan-indonesia-as.html>, diakses pada 07-Pebruari-2018.
- <http://poltekad.org/article-359-ri-china-mantapkan-mekanisme-transfer-teknologi-rudal.html>, diakses pada 07-Pebruari-2018.
- <http://wisatahary.blogstudent.mb.ipb.ac.id/2011/01/24/knowledge-management-pengertian-dan-manfaat-bagi-organisasi/>, diakses pada 07-Pebruari-2018.
- <http://aniesaround.blogspot.co.id/2009/11/teori-kenneth-waltz-dalam-balance-of.html>, , diakses pada 08-Pebruari-2018.
- <https://www.kemhan.go.id/2018/01/12/bertemu-athan-negara-sahabat-menhan-sampaikan-akan-terus-perkuat-diplomasi->

pertahanan-untuk-wujudkan-stabilitas-keamanan-di-kawasan.html, diakses pada 07-Pebuari-2018.

<https://southfront.org/military-political-trends-2017-will-shape-2018/> di akses 18 Desember 2017.

<http://www.republika.co.id/berita/tr...ersi-indonesia>, diakses 02 September 2017.

Dipokusumo, GPH., Damayanti, Christy, Wulandari Arum. 2013. *Kerjasama Indonesia-China: Transfer Teknologi di bidang Industri Pertahanan (Studi Kasus Rudal C-705)*. Diakses 15 Juli 2017

Jakarta Greater. 2016. *Melacak Perkembangan Proyek Rudal Indonesia*. Diakses dari <https://jakartagreater.com/melacak-perkembangan-proyek-rudal-indonesia/> pada 15 Agustus 2017.

### **Naskah Resmi**

Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian Pertahanan RI. (2012). *Minutes of Meeting on the First Indonesia-Tiongkok Defence Industry Cooperation Meeting*. Jakarta: Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian RI.

Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian Pertahanan RI. (2014). *Minutes of The Third Indonesia-Tiongkok Defence Industry Cooperation Meeting*. Jakarta: Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian Pertahanan RI.

Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian Pertahanan RI. (2015). *Minutes of The Fourth Defence Industry Cooperation Meeting*. Jakarta: Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian Pertahanan RI.

Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian RI. (2013). *Minutes of The Second Indonesia-Tiongkok Defence Industry Cooperation Meeting*. Jakarta: Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian RI.

Kementerian Luar Negeri Republik Indonesia. (2005). *Deklarasi Bersama Antara Republik Indonesia dan Republik Rakyat*

*Tiongkok Mengenai Kemitraan Strategis*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hukum dan Perjanjian Internasional Kementerian Luar Negeri Indoensia.

Kementerian Luar Negeri Republik Indonesia. (2005). *Memorandum Saling Pengertian mengenai Kerjasama Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertahanan antara Kementerian Riset dan Teknologi Republik Indonesia dan Komisi Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri untuk Pertahanan Nasional Republik Rakyat Tiongkok*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hukum dan Perjanjian Internasional.

Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2011). *Letter of Intent for Development and Production Cooperation of Anti Ship Sea Defence Weapon System*. Jakarta: Kementerian Pertahanan Republik Indonesia.

Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2011). *Memorandum Of Understanding Between The Ministry Of Defence Of The Republic Of Indonesia And The State Administration Of Science, Technology And Industry For National Defence Of The People Republic Of Tiongkok On Defence Industry Cooperation*. Jakarta: Kementerian Pertahanan Republik Indonesia.

Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2011). *Peraturan Menteri Pertahanan Republik Indonesia No 34 Tahun 2011 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan ALat Utama Sistem Persenjataan Tentara Nasional Indonesia Di Lingkungan Kementerian Pertahanan dan Tentara Nasional Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pertahanan Republik Indonesia.

Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2013). *Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2013*. Jakarta: Kementerian Pertahanan Republik Indonesia.

Kementerian Pertahanan RI. (2015). *Buku Putih Pertahanan Indonesia Tahun 2015*. Jakarta: Kementerian Pertahanan RI.

Republik Indonesia. (2002). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara*. Jakarta: Republik Indonesia.

Republik Indonesia. (2012). *Undang-undang Nomor 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan*. Jakarta: Republik Indonesia.

Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2010 Tentang Kebijakan Umum Pertahanan Negara Tahun 2010- 2014*. Jakarta: Republik Indonesia.



## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### LAMPIRAN DAFTAR PERTANYAAN

#### TRANSKRIP HASIL WAWANCARA

Marsma DR. Ir. Gita Amperiawan, M.Sc, Direktur Teknologi, PT. Dirgantara Indonesia (Persero), 08 November 2018

Pertanyaan:

1. Apa saja elemen teknologi rudal C-705 yang ditawarkan oleh China kepada Indonesia (PTDI dan konsorsium).

Jawaban:

Saya

Pertanyaan:

2. Bagaimana proses pelaksanaan TOT yang dilaksanakan oleh PT DI selaku ketua konsorsium TOT rudal C-705

Jawaban:

Kalau pengembangan produk atau customizing

### LAMPIRAN 1 DOKUMENTASI WAWANCARA



anan

Berfoto dengan Laksda (Purn) Ir. Rachmad Lubis, M.Sc (Ketua bidang TOT dan Offset KKIP).



Berfoto dengan Letkol Triambodo (Direktorat Teknologi dan Industri Pertahanan, Direktorat Potensi Pertahanan, Kementerian Pertahanan).

Berfoto dengan Dr. Ir. Adhi Dharma Permana, M.Sc (Direktur Pusat Teknologi Industri Pertahanan dan Keamanan BPPT).



Berfoto dengan Bpk. Drs.Mohamad Dahsyat, MM., (PTIPK-BBPT).

## LAMPIRAN 2 SURAT IZIN PENELITIAN



KEMENTERIAN PERTAHANAN RI  
UNIVERSITAS PERTAHANAN

Nomor : B/913/IV/2018  
Klasifikasi : Biasa  
Lampiran : -  
Hal : Pemohonan Surat Izin dan Rekomendasi Pelaksanaan Penelitian.

Bogor, 9 April 2018

Kapsda

Yth. Daftar Pejabat tersebut dalam lampiran

di

Tempat



Lampiran Surat Rektor Unhan  
Nomor : Bt 913 /IV/2018  
Tanggal : 9 April 2018

#### DAFTAR PEJABAT

1. Direktur Teknologi dan Pengembangan PT. Dirgantara Indonesia ✓
2. Sekretaris Perusahaan PT. Dirgantara Indonesia

---

3. Dirlekindhan Kemhan RI
4. Kapusada Baranshan Kemhan RI
5. Ketua Bidang Ahli Teknologi dan Ofset Komite Kebijakan Industri Pertahanan
6. Kapuslitbang Sumdahan Balitbang Kemhan RI
7. Deputi Bidang Teknologi Industri Rancang Bangun dan Rekayasa Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
8. Direktur Pusat Teknologi Industri Pertahanan dan Keselamatan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

---

9. Kepala Dinas Perbekalan Mabes TNI Angkatan Laut

a.n. Rektor  
Universitas Pertahanan  
Warak I Bid. Akademik dan Kemahasiswaan,




Prof. Dr. Ir. Dadang Gunawan, M.Eng.  
Pembina Utama IV/e

### LAMPIRAN 3 Letter of Intent

<p><b>LETTER OF INTENT FOR DEVELOPMENT AND PRODUCTION COOPERATION OF ANTI SHIP SEA DEFENCE WEAPON SYSTEM BETWEEN THE MINISTRY OF DEFENCE OF THE REPUBLIC OF INDONESIA AND THE STATE ADMINISTRATION OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND INDUSTRY FOR NATIONAL DEFENCE OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA</b></p>	
<p>Recalling the Memorandum of Understanding between the Ministry of Defence (MoD) of the Republic of Indonesia and the State Administration of Science, Technology and Industry for National Defence (SASTIND) of the People's Republic of China on Defence Industry cooperation, signed in Jakarta on March 22<sup>nd</sup>, 2011, the MoD of the Republic of Indonesia and SASTIND of the People's Republic of China, hereinafter referred to as "the Parties" agree to enhance the defence industry cooperation, and have the intention as follows :</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The Parties are going to explore the possible cooperation to develop and produce C-705 Anti Ship Sea Defence Weapon System and other means of related cooperation.</li> <li>2. The Parties are going to pursue the realization of the cooperation by defining and employing all necessary measures including formulation of implementation arrangement which will cover detailed aspects of the cooperation.</li> </ol>	
<p>The Parties agree that implementation of the Letter of Intent requires further technical arrangement between authorized parties.</p>	
<p>Done at Jakarta on March 22<sup>nd</sup>, 2011, in two originals in English language, both texts being equally authentic.</p>	
<p><b>FOR</b> The Ministry of Defence of The Republic of Indonesia</p>	<p><b>FOR</b> The State Administration of Science, Technology and Industry for National Defence of The People's Republic of China</p>
<p>_____ Mr. Pos M. Hutabarat, Ph.D</p>	<p>_____ Ms. Zhan Chunli</p>

**LAMPIRAN 4 Memorandum Of Understanding**

<p style="text-align: center;"> REPUBLIK INDONESIA</p> <p style="text-align: center;"><b>NOTA KESEPAHAMAN ANTARA KEMENTERIAN PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA DAN BADAN NEGARA URUSAN ILMU PENGETAHUAN, TEKNOLOGI DAN INDUSTRI UNTUK PERTAHANAN NASIONAL REPUBLIK RAKYAT CHINA TENTANG KERJASAMA INDUSTRI PERTAHANAN</b></p> <p>Kementerian Pertahanan Republik Indonesia dan Badan Negara urusan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri untuk Pertahanan Nasional (SASTIND) Republik Rakyat China selanjutnya disebut "Para Pihak".</p> <p><b>BERKEINGINAN</b> untuk meningkatkan kerjasama dalam industri pertahanan masing-masing berdasarkan prinsip-prinsip kesetaraan, saling menguntungkan, dan penghormatan penuh kedaulatan dan integritas teritorial, kemerdekaan politik, dan tidak mencampuri urusan dalam negara masing-masing;</p> <p><b>MENINGAT</b> Persetujuan antara Pemerintah Republik Indonesia dan Pemerintah Republik Rakyat China tentang Aktivitas Kerjasama dalam Bidang Pertahanan, ditandatangani di Beijing pada tanggal 7 November 2007;</p> <p><b>MENCATAT</b> bahwa peningkatan kerjasama industri pertahanan akan memberikan kontribusi pada hubungan yang saling menguntungkan kedua pertahanan nasional;</p> <p><b>MENGAKUI</b> hubungan persahabatan yang ada antara kedua negara dan bangsa;</p> <p><b>SESUAI</b> dengan hukum dan peraturan yang berlaku dari kedua negara;</p> <p><b>TELAH MENYETUJUI</b> sebagai berikut:</p>
--

2

**PASAL I  
TUJUAN**

Tujuan dari Nota Kesepahaman adalah untuk mengembangkan kerjasama industri pertahanan antara kedua negara.

**PASAL II  
LINGKUP KERJASAMA**

Ruang lingkup Nota Kesepahaman ini meliputi:

- a. Pengadaan peralatan militer di bidang-bidang tertentu yang disepakati dengan dasar Pemerintah-ke-Pemerintah;
- b. Transfer teknologi peralatan militer tertentu mungkin mencakup namun tidak terbatas pada perakitan, pengujian, pemeliharaan, modifikasi, upgrade dan pelatihan;
- c. Kerjasama produksi bersama peralatan militer tertentu;
- d. Pengembangan bersama peralatan militer tertentu; dan
- e. Pemasaran Bersama peralatan militer tertentu dalam dan/atau di luar negara masing-masing.

**PASAL III  
BADAN PELAKSANA**

Para pihak menunjuk lembaga berikut untuk pelaksanaan Nota Kesepahaman ini:

Indonesia: Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian Pertahanan

China: Departemen Perdagangan Militer dan Luar Negeri SASTIND

**PASAL IV  
PENGATURAN PELAKSANAAN**

Para Pihak dapat membuat pengaturan pelaksanaan tertentu, yang berkaitan dengan aspek-aspek khusus dan teknis kerjasama tersebut dalam kerangka Nota Kesepahaman ini.

**PASAL V  
PERLINDUNGAN HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL**

1. Para pihak setuju bahwa setiap kekayaan intelektual yang timbul dari pelaksanaan proyek penelitian bersama di bawah Nota Kesepahaman ini akan dimiliki bersama dan;
  - a. Setiap pihak akan diijinkan menggunakan kekayaan intelektual tersebut untuk tujuan memelihara, memakai dan meningkatkan kekayaan intelektual.
  - b. Setiap pihak akan bertanggung jawab atas setiap klaim yang dibuat oleh pihak ketiga atas kepemilikan dan keabsahan penggunaan hak kekayaan intelektual yang dibawa oleh Pihak tersebut untuk pelaksanaan kegiatan kerjasama berdasarkan Nota Kesepahaman ini.
2. Jika salah satu Pihak ingin mengungkapkan data rahasia dan/atau informasi yang dihasilkan dari kegiatan kerjasama berdasarkan Nota Kesepahaman ini kepada pihak ketiga, Pihak yang mengungkapkan harus memperoleh persetujuan terlebih dahulu dari Pihak lainnya sebelum pengungkapan.
3. Dalam hal kekayaan intelektual dipergunakan oleh Pihak dan/atau lembaga atas nama Pemerintah untuk tujuan komersial, maka Pihak lainnya berhak untuk memperoleh bagian royalti yang adil.
4. Setiap kali salah satu Pihak membutuhkan kerjasama dengan pihak ketiga untuk setiap kegiatan komersil yang dihasilkan dari hasil kekayaan intelektual berdasarkan Nota Kesepahaman ini, Pihak tersebut wajib memberikan informasi pertama kepada Pihak lainnya berdasarkan Nota Kesepahaman ini, yang akan dibebaskan, jika pihak lain tidak dapat berpartisipasi dalam cara yang saling menguntungkan.

**PASAL VI  
KERAHASIAAN**

1. Para Pihak berkewajiban melindungi informasi rahasia yang dapat diperoleh dari kerangka MoU ini sesuai dengan hukum nasional dan peraturan mereka.
2. Informasi rahasia dan peralatan hanya akan diberikan melalui saluran resmi atau saluran lain yang disepakati oleh Para Pihak, Informasi dan peralatan tersebut harus diberi label dengan tingkat indikasi dan Negara Asal sebagai berikut:



<b>INDONESIA</b>	<b>CHINESE</b>	<b>ENGLISH</b>
SANGAT RAHASIA	绝密	TOP SECRET
RAHASIA	机密	SECRET
TERBATAS/KONFIDENSIAL	秘密	CONFIDENTIAL
BIASA	普通	UNCLASSIFIED

3. Seluruh informasi dan peralatan yang diterima dalam kerangka Nota Kesepahaman ini tidak boleh dipindahtangankan, diumumkan atau disebarluaskan, secara langsung maupun tidak langsung, sementara ataupun bersifat tetap kepada pihak ketiga, baik perorangan ataupun badan tanpa ijin tertulis dari Pihak asal informasi.

**PASAL VII  
JAMINAN PENGGUNA AKHIR/AKHIR PENGGUNAAN**

Tidak ada Pihak yang akan memindahkan produk pertahanan yang diterima dan teknologi yang berkaitan kepada pihak ketiga lain selain pengguna akhir yang telah ditentukan, dan untuk penggunaan lainnya selain penggunaan akhir yang ditentukan, tanpa persetujuan tertulis sebelumnya dari pihak lainnya.

**PASAL VIII  
ALOKASI ANGGARAN**

Nota Kesepahaman ini harus dilaksanakan sesuai dengan alokasi anggaran dari setiap Pihak. Alokasi anggaran masing-masing pihak harus ditetapkan dalam pengaturan pelaksanaan.

**PASAL IX  
PENYELESAIAN SENGKETA**

Setiap perbedaan yang timbul dari atau dalam hubungannya dengan pelaksanaan atau penerapan Nota Kesepahaman ini harus, pada kesempatan pertama, diselesaikan secara damai baik melalui negosiasi ataupun saluran diplomatik.

**PASAL X  
PERUBAHAN**

1. Nota Kesepahaman ini dapat diubah secara tertulis dengan persetujuan bersama oleh kedua Pihak.
2. Setiap perubahan atas Nota Kesepahaman ini akan mulai berlaku pada tanggal pemberitahuan terakhir dari para Pihak menginformasikan bahwa semua persyaratan yang diperlukan dalam negeri telah dipenuhi.
3. Setiap perubahan tidak akan mempengaruhi hak dan kewajiban yang timbul dari atau berdasarkan Nota Kesepahaman ini atau pengaturan sebelum atau sampai dengan tanggal perubahan tersebut mulai berlaku.

**PASAL XI  
PEMBERLAKUAN, KEABSAHAN DAN PENGAKHIRAN**

1. Para Pihak akan saling memberitahukan secara tertulis setelah persyaratan yang diperlukan dalam negeri masing-masing untuk berlakunya Nota Kesepahaman ini telah dipenuhi. Nota Kesepahaman ini mulai berlaku tiga puluh (30) hari dari tanggal pemberitahuan terakhir.
2. Nota Kesepahaman ini akan tetap berlaku untuk jangka waktu lima (5) tahun dan pada batas akhir masa berlakunya dapat diperpanjang selama lima (5) tahun berikutnya. Salah satu pihak dapat mengakhiri Nota Kesepahaman ini dengan memberikan pemberitahuan tertulis kepada pihak lainnya sekurang-kurangnya sembilan puluh (90) hari sebelumnya.
3. Setelah berakhirnya Nota Kesepahaman ini, Para Pihak harus menentukan program lebih lanjut dari semua proyek yang sedang berjalan dilakukan dalam rangka Nota Kesepahaman ini, dengan memberikan syarat dan ketentuan yang jelas.

**SEBAGAI BUKTI**, yang bertanda tangan di bawah ini, dengan diberi kuasa oleh Pemerintahnya masing-masing, telah menandatangani Nota Kesepahaman ini.

**DIBUAT** di Jakarta pada tanggal 22 Maret 2011, dalam dua rangkap asli, masing-masing dalam bahasa Indonesia, China dan Inggris. Semua naskah tersebut berkekuatan sama. Dalam hal adanya perbedaan dalam teks-teks, versi bahasa Inggris yang berlaku.

**UNTUK**  
Kementerian Pertahanan  
Republik Indonesia



Mr. Sjafrie Sjamsoeddin

**UNTUK**  
Badan Negara urusan Ilmu  
Pengetahuan, Teknologi dan  
Industri untuk Pertahanan Nasional  
(SASTIND) Republik Rakyat China



Mr. Chen Qiufa

## LAMPIRAN 5 DAFTAR SINGKATAN

### A

- AAM : Air to Air Missile  
 ASM : Air to Surface Missile  
 AS : Amerika Serikat

### B

- BPPT : Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi  
 BUMN : Badan Usaha Milik Negara  
 BUMS : Badan Usaha Milik Swasta

### C

- CASIC : China Aerospace Science and Technology Corporation  
 CPMIEC : China National Precision Machinery Import and Export Corporation  
 CASIC : China Aerospace Science and Technology Corporation

### G

- GPS : US Global positioning system  
 GLONASS : Russian Global Navigation Satellite System (GLONASS)

### I

- ICBM : Inter Continental Ballistic Missile

### K

- KEMHAN : Kementerian Pertahanan  
 KKIP : Komite Kebijakan Industri Pertahanan  
 KRI : Kapal Republik Indonesia

### L

- Lapan : Lembaga Penerbangan dan Antariksa

### M

- Mabes TNI : Markas Besar Tentara Nasional Indonesia  
 Mabes AL : Markas Besar Angkatan Laut  
 MEF : Minimum Essential Force  
 MOU : Memorandum of Understanding  
 MOM : Minutes of Meeting

### N

NKRI	: Negara Kesatuan Republik Indonesia
<b>O</b>	
OMP	: Operasi Militer Perang
OMSP	: Operasi Militer Selain Perang
<b>P</b>	
PKR	: Perusak Kawal Rudal
PT DI	: Perusahaan terbuka Dirgantara Indonesia
PT LEN	: perusahaan terbuka LEN Industri
<b>Q</b>	
QW 3	: QianWei-3
<b>R</b>	
RBS 70	: Robotssystem 70
Rudal	: Peluru Kendali
<b>S</b>	
SAM	: Surface to Air Missile
SSM	: Surface to Surface Missile
SASTIND	: China's State Administration of Science, Technology and Industry for National Defense
SDM	: Sumber Daya Manusia
SKD	: Semi Knock Down
<b>T</b>	
TNI AD	: Tentara Nasional Indonesi Angkatan Darat
TNI AL	: Tentara Nasional Indonesi Angkatan Laut
TNI AU	: Tentara Nasional Indonesi Angkatan Udara
<b>U</b>	
UUD	: Undang-Undang Dasar

## LAMPIRAN 6 CURRICULUM VITAE

### UNIVERSITAS PERTAHANAN INDONESIA

#### Data Diri

Nama Lengkap : Sonny Iskandar  
 Tempat/Tgl. Lahir : Berastagi, 05 April 1977  
 Agama : Islam  
 Kewarganegaraan : Indonesia  
 Pekerjaan : Pegawai BUMN (PT. Dirgantara Indonesia  
 (Persero)  
 Golongan Darah : 0  
 Status : Menikah  
 Hobi : Traveling, desain grafis, bela diri  
 Alamat Asal : Flat Dokter RSPAD Gatot Soebroto, jl. Dr.  
 Abd. Rahman Saleh, Senen, Jakarta Pusat,  
 DKI.  
 Alamat Domisili : Mess Unhan, Kawasan IPSC Sentul,  
 Desa Sukahati, Kabupaten Bogor  
 Program Studi : Industri Pertahanan (Cohort-1)  
 Fakultas : Teknologi Pertahanan  
 Tahun Ajaran : 2016/2017 (Cohort-8)  
 Nomor Hp/Whatsap : 0813 6069 8975  
 E-mail : sonnylangsa@gmail.com

#### Pendidikan Formal

No	Sekolah/Universitas	Jurusan	Kota	Lulus
1	SD Negeri 1	-	Langsa	1989
2	SLTP Negeri 1	-	Langsa	1992
3	SLTA Negeri 1	A2	Langsa	1995
4	Akademi Maritim Indonesia	Ket. Pelayaran Niaga	Medan	2004
5	STIE Pelita Bangsa	S1 Ekonomi Manajemen	Binjai	2008
6	Universitas Pertahanan	Magister Industri Pertahanan	Bogor	2018