



UNIVERSITAS PERTAHANAN

**VALUASI TRANSFER TEKNOLOGI DALAM
KERJASAMA PT PINDAD DAN RHEINMETALL
DENNEL MUNITION UNTUK MEMPRODUKSI
MUNISI KALIBER BESAR**

TESIS

**EMA RAHAYU
NIM : 120170401007**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTAHANAN
POGRAM STUDI INDUSTRI PERTAHANAN**

**BOGOR
Januari 2019**



UNIVERSITAS PERTAHANAN

**VALUASI TRANSFER TEKNOLOGI DALAM
KERJASAMA PT PINDAD DAN RHEINMETALL
DENNEL MUNITION UNTUK MEMPRODUKSI
MUNISI KALIBER BESAR**

TESIS

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

**EMA RAHAYU
NIM : 120170401007**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTAHANAN
POGRAM STUDI INDUSTRI PERTAHANAN**

**BOGOR
JANUARI 2019**

LEMBAR PENGESAHAN


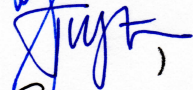
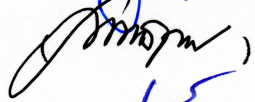


Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Ema Rahayu
NIM : 120170401007
Program Studi : Industri Pertahanan
Judul Proposal Tesis : Valuasi Transfer Teknologi Dalam
Kerjasama PT Pindad dan RDM untuk
Memproduksi Munisi Kaliber Besar.

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Marsda TNI (Purn) Dr. Agus
Sudarya, S.E, S.H, M.Sc
Pembimbing II : Dr. Jupriyanto, S.T., M.T
Penguji I : Mayjen TNI (Purn) Dr. Ir. Syaiful
Anwar, M.Bus., M.A
Penguji II : Dr. Timbul Siahaan M.M
Penguji III : Kolonel Sus Drs. Khaerudin, M.M

()
()
()
()
()

Ditetapkan di : Bogor
Tanggal : Februari 2019

PERNYATAAN ORISIONALITAS

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 sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Refensi.

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

Bogor, Januari 2019



Ema Rahayu

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Ema Rahayu
NIM : 120170401007
Program Studi : Industri Pertahanan
Fakultas : Teknologi Pertahanan
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan persetujuan kepada Universitas Pertahanan Hak Bebas Royalty Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas ilmiah saya berjudul : “Valuasi Transfer Teknologi dalam Kerjasama PT Pindad dan RDM untuk Memproduksi Munisi Kaliber Besar”.

Beserta perangkat yang ada jika diperlukan. Dengan Hak Bebas Royalty Noneksklusif ini Universitas Pertahanan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat dan mempublikasikan Tesis 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, Januari 2019

ABSTRAK

Valuasi Transfer Teknologi Dalam Kerjasama PT Pindad dan RDM untuk Memproduksi Munisi Kaliber Besar

EMA RAHAYU

Kebijakan pertahanan negara diarahkan kepada pembangunan postur pertahanan negara yang dapat membangun kekuatan pertahanan yang tangguh serta memiliki daya tangkal dari berbagai ancaman. Selain membangun postur pertahanan, pembangunan industri pertahanan dilakukan guna menciptakan industri pertahanan yang mandiri, kuat dan memiliki daya saing. Kemandirian industri pertahanan dikembangkan melalui peningkatan keahlian dan penguasaan terhadap teknologi dengan cara transfer teknologi. Untuk mendapatkan transfer teknologi PT Pindad melakukan kerjasama, salah satunya adalah kerjasama PT Pindad dan RDM dalam memproduksi Munisi Kaliber Besar dikarenakan pangsa pasar yang cukup besar serta didukung oleh fasilitas yang telah dimiliki PT Pindad. Namun banyak sekali kendala terkait transfer teknologi seperti sumber daya manusia, pelaksanaan transfer teknologi, serta valuasi transfer teknologi. Valuasi transfer teknologi bertujuan untuk mengukur resiko dan keuntungan dari transfer teknologi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis valuasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi munisi kaliber besar dengan menggunakan metode kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian, tidak adanya data-data terkait transfer teknologi (*know-how*) apa saja yang akan dilakukan dalam kerjasama sangat mempersulit saat pengeidentifikasi dan valuasi transfer teknologi. Adapun hasil analisis valuasi dengan menggunakan DCF, nilai investasi dalam transfer teknologi dikatakan laik namun dengan menggunakan metode monte carlo diperlukan NPV senilai 2,7 juta USD serta IRR sebesar 18,44% untuk mendapatkan nilai kemungkinan 100%. Rekomendasi dari peneliti agar investasi transfer teknologi mendapatkan kemungkinan 100% adalah dengan meningkatkan pangsa pasar, terutama pangsa pasar luar negeri.

Kata kunci: Valuasi, Transfer Teknologi, Kerjasama, Munisi Kaliber Besar.

ABSTRACT

Valuation Transfer Technology in Cooperation PT Pindad and RDM for the Manufacture of Large Calibre Munitions

EMA RAHAYU

National defense policy directed to the development of the country's defense posture that can build a strong defense force and has the deterrent power against various threats. In addition to building a defense posture, defense industry development is aimed to create a strong, competitive and independent defense industry. The independence of the defense industry developed through the improvement of skills and mastery of technology by transfer of technology. To establish that, PT Pindad cooperate with other Industry Companies. One of which is collaboration between PT Pindad and RDM in producing Cluster Large Calibre due to a sizeable market share, supported by facilities that have been owned by PT Pindad. However, many obstacles related to transfer of technology such as human resources, the implementation of technology transfer, as well as the valuation of technology transfer. Valuation of technology transfer aimed to quantify the risks and benefits of technology transfer. This research was conducted with the aim to analyze the valuation of technology transfer in cooperation between PT Pindad and RDM to produce large calibre munitions using qualitative methods. Based on the results of the study, the absence of data regarding the transfer of technology (*know-how*) which will be done in cooperation has a very defaulted to identification and valuation of technology transfer. The results of the valuation using DCF analysis, the value of investment in technology transfer is said to be worthy, but by using the Monte Carlo method is required NPV worth 2.7 million USD and an IRR of 18.44% to get the value of a possible 100%. Recommendations from researchers so that technology transfer investment gets 100% possibility is by increasing market share, especially the foreign market share.

Keywords: Valuation, Technology Transfer, Cooperation, Large caliber munitions.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Peneliti panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penyusunan Tesis dengan judul : “Valuasi Transfer Teknologi Dalam Kerjasama PT Pindad dan RDM untuk Memproduksi Munisi Kaliber Besar”. dapat diselesaikan.

Penyusunan Tesis ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister pada Program Studi Industri Pertahanan Fakultas Teknologi Pertahanan Universitas Pertahanan.

Penyusunan tesis ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Yth. Marsda TNI (Purn) Dr. Agus Sudarya, S.H., S.E., M.M, M.Sc. selaku Pembimbing 1.
2. Yth. Dr. Jupriyanto, S.T, M.T selaku Pembimbing 2..
3. Yth. Rektor Universitas Pertahanan.
4. Yth. Dekan Fakultas Teknologi Pertahanan Program Pascasarjana Universitas Pertahanan.
5. Yth. Sekretaris Program Studi Industri Pertahanan Fakultas Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan.
6. Untuk para narasumber PT Pindad Bapak Budhiarto, Bapak Hardantono, Bapak Dimas Aryo Pratamo, dan Ibu Irena yang selalu support dalam masa perkuliahan dan pencarian data.
7. Untuk para narasumber, Prof. Dr. Ir. Bondan Tiara Sofyan, M.Si selaku Ditjen Pohan, Bapak Mayor Febri (Pothan), Bapak Laksda TNI (Purn) Rahmat Lubis (Kabid Alih Teknologi dan Ofset KKIP).
8. Kepada seluruh dosen dan staf Fakultas Teknologi Pertahanan, terutama Koko Pujianto.

9. Suami yang baik hati, Moch Ganjar, S.Sos. Tanpa support, kasih sayang dan perhatianmu apalah artinya hidupku.
10. Matahariku Jiandra Letka dan Zitandra Althaf, sinar kalian selalu menghangatkan jiwaku. Terima kasih telah hadir dalam hari-hariku dan menjadi guru terbaik dalam kehidupan.
11. Kepada Keluarga Besar mamah mertua dan Ibuku tersayang, yang selalu melantunkan namaku dalam setiap doanya juga M'No, M'Udo, M'Ikwan, M'Ntes, Amih, T'Via, & My Lil Sis Rani atas dukungan selama ini.
12. My Sista Wedaningrum, tidak ada kata-kata yang bisa mewakili rasa hormat dan sayangku untukmu. Semoga Jannah Allah SWT berikan untukmu sebagai pengganti kebaikanmu.
13. Kepada seluruh mahasiswa Fakultas Teknologi Pertahanan, terutama prodi Industri Pertahanan.
14. Semua pihak yang telah membantu kegiatan penelitian pendahuluan; atas perhatian, perkenan dan bantuan yang telah diberikan hingga tersusunnya tesis ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan-kebaikan berbagai pihak atas bantuannya.

Peneliti menyadari bahwa tesis ini masih kurang sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi menunjang kesempurnaan penelitian ini.

Akhirnya, semoga tesis ini dapat memberikan manfaat terhadap perkembangan ilmu pertahanan dan bermanfaat bagi *stakeholder* terkait dalam upaya peningkatan Implementasi Kebijakan Standardisasi Militer Indonesia.

Bogor, Januari 2019

Penulis

Ema Rahayu

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISIONALITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Fokus dan Subfokus Penelitian	13
1.3. Rumusan Penelitian	13
1.4. Tujuan Penelitian	14
1.5. Manfaat Penelitian	14
1.5.1. Aspek Teoritis	14
1.5.2. Aspek Praktis	14
BAB II	15
KAJIAN TEORITIK.....	15
2.1. Deskripsi Konseptual	15
2.1.1. Teori Valuasi	15
2.1.2. Teori Transfer Teknologi	18
2.1.3. Kerjasama	31
2.1.4. Ilmu Pertahanan	34
2.2. Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan	35
BAB III.....	39
METODE PENELITIAN	39

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	39
3.1.1	Tempat Penelitian	39
3.1.2	Waktu Penelitian.....	39
3.2	Subyek dan Sampel Penelitian.....	40
3.2.1	Subyek Penelitian	40
3.2.2	Objek Penelitian.....	40
3.3	Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.4	Pemeriksaan Keabsahan Data.....	42
3.5	Teknik Analisa Data.....	43
BAB IV.....		44
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Gambaran Umum	44
4.2	Analisis Data dan Interpretasi Hasil.....	59
4.2.1	Hasil penelitian identifikasi Transfer Teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi Munisi Kaliber Besar.	59
4.2.2	Hasil penelitian valuasi Transfer Teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi munisi kaliber 155 mm.....	67
4.3	Pembahasan.....	69
4.3.1	Pembahasan Identifikasi Transfer Teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi munisi kaliber besar.....	69
4.3.2	Pembahasan Valuasi Transfer Teknologi dalam Kerjasama PT Pindad dan RDM untuk Memproduksi Munisi Kaliber Besar.....	74
BAB V.....		81
KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....		81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Rekomendasi.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....		84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 PT Pindad tampak dari samping	4
Gambar 1. 2 Kerjasama PT Pindad dan Inhan Luar Negeri.....	7
Gambar 1. 3 Macam-macam MKB	9
Gambar 2. 1 Penggunaan Standar Industri untuk Menentukan Valuasi	17
Gambar 2. 2 Diagram Sistem Transfer Teknologi. (A) Sumber Transfer Teknologi. (B) Mekanisme insentif. (C) Sink Transfer Teknologi. (D) Sistem Tambahan	27
Gambar 2. 3 Proses Transfer Teknologi	30
Gambar 4. 1 a. Granat Lontar 40 mm (GL-40) Pindad, b. SPG-1 pada SS2 Pindad	45
Gambar 4. 2 Munisi dan Senjata AGL 40 mm.....	46
Gambar 4. 3 Peta Proses Granat Lontar Kal. 40 MM LV HE.....	47
Gambar 4. 4 Peta Proses Granat Lontar Kal. 40 mm HV HE	48
Gambar 4. 5 a. Mukal.105 mm Howitzer HE, b. Mukal.105 mm Howitzer Asap, c. KH-178, d. M101-M2A2, e. LG-1 MKII, f. GS-L30.	50
Gambar 4. 6 Munisi dan Senjata Kal. 20 x 139 mm a. Mukal. 20 x 139 mm, b. Meriam Vektor G1-2 di KRI Clurit 641, c. Meriam Rheinmetall Rh 202 Milik TNI AD	53
Gambar 4. 7 Munisi dan Senjata Kal. 20 x 82 mm NTW	54
Gambar 4. 8 Munisi kal. 20 x 110 mm HS 804.....	55
Gambar 4. 9 Munisi Kal. 20 x 110 mm Oerlikon.....	56
Gambar 4. 10 Peta Proses Assembling dan Packing Medium Kaliber.....	57
Gambar 4. 11 Struktur Kepemilikan Saham	61
Gambar 4. 12 Perhitungan WACC	76
Gambar 4. 13 Nilai NPV simulasi monte carlo	78
Gambar 4. 14 Nilai IRR simulasi monte carlo.....	79
Gambar 4. 15 Nilai PBP simulasi monte carlo.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kebutuhan Alpalhankam TNI AD Berdasarkan MEF.....	8
Tabel 1. 2 Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan	37
Tabel 2. 1 Contoh penggunaan metode <i>rating/ranking</i>	18
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	40
Tabel 4. 1 Penawaran Investasi Mesin Produksi	60
Tabel 4. 2 Pangsa Pasar Munisi Kaliber Besar dalam Kerjasama PT Pindad dan RDM	67
Tabel 4. 3 Valuasi Transfer Teknologi PT Pindad dan Nexter dalam kerjasama untuk Memproduksi Munisi Kaliber 155 mm	68
Tabel 4. 4 Proyeksi Kinerja Keuangan 10 tahun kedepan	75
Tabel 4. 5 Tingkat inflasi 2013-2017	75
Tabel 4. 6 Nilai Presentase <i>Market Risk Premium, Beta, dan Risk Free Rate</i> Selama 5 Tahun terakhir.....	76
Tabel 4. 7 Perhitungan NPV, IRR, dan PBP.....	77
Tabel 4. 8 Tabel variabel Monte Carlo.....	78
Grafik 1. 1 Laba/Rugi PT Pindad selama 5 tahun terakhir	6

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dasar dari pertahanan negara adalah semua kekuatan pertahanan yang bersifat semesta, yang pelaksanaannya berdasarkan pada pemahaman atas hak dan kewajiban sebagai warga negara Indonesia dan keteguhan pada kemampuan sendiri. Pertahanan negara disusun berdasarkan prinsip demokrasi, hak asasi manusia, kesejahteraan umum, lingkungan hidup, ketentuan hukum nasional, hukum internasional, dan kebiasaan internasional, serta prinsip hidup berdampingan secara damai dengan memperhatikan kondisi geografis Indonesia.¹ Tujuan utama diselenggarakannya pertahanan negara adalah mempertahankan seluruh wilayah kedaulatan Republik Indonesia sebagai kesatuan pertahanan yang kuat dalam menghadapi perkembangan lingkungan strategis dan berbagai ancaman.

Kebijakan pembangunan pertahanan negara ditetapkan oleh presiden sebagai fungsi pemerintah yang mengelola sistem pertahanan negara. Kebijakan ini ditetapkan sebagai acuan untuk perencanaan, penyelenggaraan dan pengawasan terhadap sistem pertahanan. Kebijakan pembangunan pertahanan negara termasuk pada pembangunan, pemeliharaan dan pengembangan secara sistematis dari semua unsur pertahanan negara. Adapun dasar-dasar utama dari kebijakan pembangunan pertahanan negara yaitu membangun kekuatan pertahanan yang tangguh, yang memiliki daya tangkal sebagai negara kesatuan sehingga negara kita memiliki posisi tawar dalam menjaga keutuhan Negara Kesatuan Republik Indonesia.

¹Perpres no.97 tahun 2015, *Kebijakan Umum Pertahanan Negara 2015-2019*.

Kebijakan pembangunan pertahanan negara menurut perpres 97 tahun 2015 adalah kebijakan pembangunan pertahanan yang diarahkan kepada pembangunan postur pertahanan negara. Dimana kebijakan tersebut bertujuan untuk menciptakan pertahanan militer dan nirmiliter sehingga menjadi kekuatan maritim regional yang mampu ditakuti di kawasan Asia Timur dalam rangka menjaga kepentingan nasional dengan tetap memegang teguh prinsip bebas aktif, yaitu bebas tidak memihak blok timur maupun blok barat namun aktif ikut serta dalam melaksanakan perdamaian dunia. Pembangunan dari postur pertahanan militer diupayakan searah dengan rencana pemerintah dalam pemenuhan kebutuhan dasar TNI atau sering disebut dengan *Minimum Essential Force* (MEF), pemenuhan kebutuhan dasar TNI ini termasuk didalamnya komponen utama dan komponen lainnya.

Selain pembangunan postur pertahanan militer, pembangunan industri pertahanan juga perlu dilakukan guna menciptakan industri pertahanan yang mandiri, kuat dan memiliki daya saing. Tujuan lain dari pembangunan industri pertahanan adalah untuk menciptakan kemandirian dari pertahanan negara agar dapat mencukupi kebutuhan alat peralatan pertahanan dan keamanan (alpalhankam) sesuai dengan rencana MEF yang disusun dalam rencana strategis (renstra) selama tiga tahap. Dengan kemandirian industri pertahanan ini, diharapkan kedepannya industri pertahanan mampu menunjang kebutuhan pertahanan militer dan meningkatkan perekonomian nasional. Seperti yang tertera dalam UU 16 pasal 4 tahun 2012, bahwasanya fungsi dari industri pertahanan adalah untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan menyediakan lapangan pekerjaan.

Kemandirian industri pertahanan dapat dikembangkan melalui peningkatan keahlian dan penguasaan terhadap teknologi industri pertahanan melalui beberapa cara, salah satunya adalah dengan cara

transfer teknologi. Sehingga dengan kemandirian diharapkan kedepannya industri pertahanan mampu memenuhi kebutuhan alpalhankam untuk pertahanan negara. Selain itu, dalam kebijakan pertahanan negara tahun 2018 yang tercantum dalam Kepmen nomor 1008 tahun 2017 menyatakan kemandirian industri pertahanan dapat dilakukan dengan mendorong pengembangan struktur industri pertahanan dan melakukan kerjasama dengan industri pertahanan yang ada di luar negeri guna meningkatkan keahlian dalam teknologi dan kemampuan industri pertahanan. Kemandirian juga diartikan sebagai kemandirian dalam membeli, menggunakan, merawat, dan membuat alat-alat pertahanan.²

PT Pindad (Persero) merupakan industri pertahanan dibawah naungan kementerian Badan Umum Milik Negara (BUMN) yang memproduksi berbagai macam alpalhankam seperti amunisi, senjata dan kendaraan tempur (ranpur). Awalnya Pindad merupakan sebuah workshop berbagai jenis senjata di Surabaya, Jawa Timur, yakni *Weapon Workshop Constructie Winnkel* (CW). Pada tahun 1945, PT pindad memulai kembali kegiatan bisnis baru dan beberapa tahun kemudian TNI mengambil alih pengelolaan perusahaan. Berbagai perubahan Manajemen dan budaya korporasi membuat PT Pindad memperkenalkan identitas dan merk baru yaitu Perindustrian Angkatan Darat yang disingkat Pindad pada tahun 1962. Kemudian Pindad menjadi lebih populer sebagai suatu merk industri pertahanan dalam negeri yang bergerak di bidang matra darat.

²Silmy Karim, 2014. *Membangun Kemandirian Industri Pertahanan Indonesia*. Jakarta: KPG



Gambar 1. 1 PT Pindad tampak dari samping

Sumber : Humas PT Pindad

Sebuah era baru dimulai menyusul keputusan pemerintah untuk meningkatkan industri pertahanan strategis. PT Pindad kemudian menjadi perusahaan terkemuka dalam bidang matra darat. Saat ini, Pindad memiliki dua pabrik besar. Di Bandung, Pindad memiliki kompleks dengan luas 66 hektar dan 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, dimana Pindad mengelola beragam produk amunisi kaliber kecil, *pyro technique*, dan bom kaliber besar.

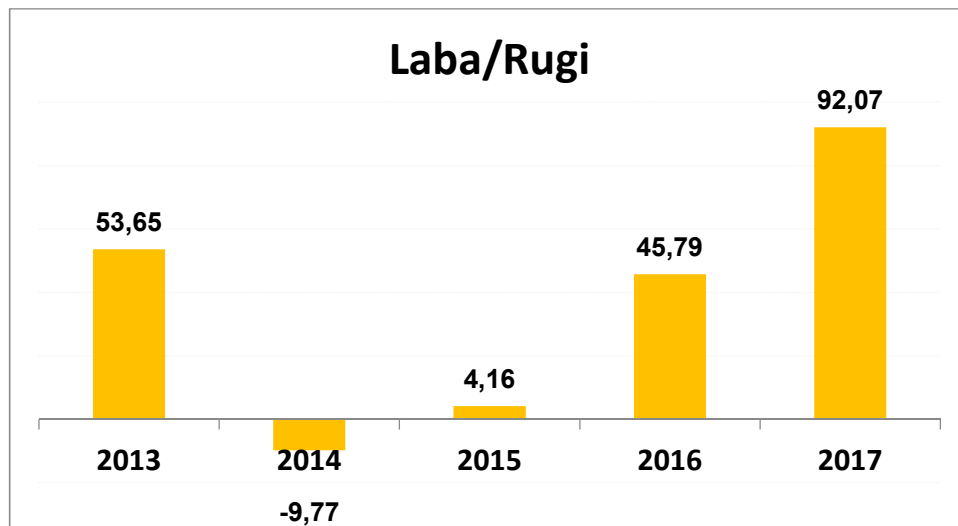
Pindad sangat proaktif untuk mengembangkan produk dan membawa kegiatan bisnisnya ke dalam pasar global dengan menciptakan produk inovatif dan membangun kemitraan strategis dengan industri pertahanan global, seperti BAE System, SAAB, Cockerill/CMID, RDM, Thales, Theon dan masih banyak lagi. Pindad juga telah mendapat

pengakuan internasional. Sebagai contoh, produk kendaraan tempur yang bernama Anoa telah dikerahkan ke misi perdamaian PBB di Sudan dan Libanon. Seri Senapan Serbu kaliber 5,56 mm yakni SS2 dikenal luas dalam kompetisi menembak internasional, seperti Australian Army skills at Arms Meeting (AASAM), Brunei International Skills at Arms Meeting (BISAM) and ASEAN Army Rifle Meeting (AARM) dimana TNI memenangkan juara pertama dengan menggunakan seri SS2, dibandingkan dengan merk internasional yang lainnya untuk kategori produk senapan serbu.

Kemampuan PT Pindad terus dikembangkan dari tahun ke tahun, hal ini dilakukan dalam rangka menjadi industri pertahanan yang mandiri dan kuat seperti yang diamanahkan UU nomer 16 tahun 2012. Namun menjadi industri pertahanan yang mandiri secara penuh merupakan hal yang sangat sulit dicapai. Penyebaran sumber daya baik bahan baku, manusia dan teknologi di seluruh negara mengharuskan beberapa industri pertahanan melakukan kerjasama. Dalam hal alpalhankam, tingkat dari suatu kemandirian industri pertahanan adalah mampu memproduksi alpalhankam yang dibutuhkan oleh TNI sesuai dengan postur pembangunan pertahanan.

Banyak sekali keuntungan-keuntungan yang dapat dimiliki oleh industri pertahanan setelah mencapai kemandirian, seperti keuntungan ekonomi. Contoh negara Korea yang industri pertahanannya telah maju dan mampu memberikan sumbangan bagi perekonomiannya. Indonesia juga berharap hal yang sama seperti negara-negara yang industri pertahanannya telah lebih dahulu mandiri dan kuat, dengan mengeluarkan UU 16 tahun 2012, agar mendorong industri pertahanan menjadi lebih kuat dan mandiri sehingga mampu mendorong perekonomian Indonesia. Selain itu potensi pasar untuk ekspor produk senjata, munisi dan peralatan pertahanan lainnya di dunia masih cukup besar. Sehingga PT

Pindad dapat memanfaatkan peluang besar ini untuk menyumbangkan devisa ke negara. Namun penjualan hasil produk alpalhankam PT Pindad masih dalam batas pemenuhan kebutuhan MEF TNI, bahkan pada tahun 2014 PT Pindad tercatat mengalami kerugian sebesar 9,77 miliar rupiah.



Grafik 1. 1 Laba/Rugi PT Pindad selama 5 tahun terakhir
Sumber: Laporan Manajemen PT Pindad tahun 2017 yang telah diolah kembali oleh peneliti

MEF dapat dijadikan pedoman dalam menyusun rencana kerja untuk PT Pindad baik dalam membuat rencana kerja jangka pendek maupun jangka panjang. Strategi yang harus dikejar adalah sinkronisasi antara kebutuhan alpalhankam pengguna dan kemampuan industri pertahanan alias kesatuan yang ada di TNI.³ Sehingga apa yang telah diproduksi oleh PT Pindad dapat diserap langsung oleh kesatuan-kesatuan yang ada di TNI. Berdasarkan MEF, masih banyak pemenuhan alpalhankam yang harus dilakukan oleh industri pertahanan seperti PT Pindad. Namun tingkat teknologi dari kemampuan industri pertahanan kita saat ini masih di level menengah. Untuk mengatasi hal tersebut beberapa kerjasama bisnis telah dilakukan oleh PT Pindad untuk meningkatkan

³Ibid, hlm. 199

inovasi dan mendapatkan teknologi baru dari hasil kerjasama. Contoh kerjasama tersebut adalah sebagai berikut: Teropong bidik Senapan Malam (Theon); Cyber Security (BAE System); Ranpur APC Anti Ranjau (Bushmaster Thales Australia); Rudal Arhanud (SAAB-RBS 70); Kendaraan Infanteri dan Kveleri 8x8 “Pandur” (Excalibur Army); Munisi kaliber 30 dan 100 mm (Rosoboronexport); Munisi kaliber kecil dan Senjata Par MK3 (Cekoslowakia Group); Truk Militer LPTA 715 (Tata Motors India; Turret 30 mm (ARES); BOT Lini MKK (Gunung Lurah – Waterbury).



Gambar 1. 2 Kerjasama PT Pindad dan Inhan Luar Negeri (sumber: paparan direktur hankam PT Pindad)

Alpalhankam di TNI terdiri dari tiga matra yaitu alpalhankam matra darat, alpalhankam laut dan alpalhankam udara. Untuk alpalhankam matra darat, produk yang harus dipenuhi oleh PT Pindad dari tahun 2015-2019 adalah Munisi Kaliber Kecil (MKK), MKB, Munisi Khusus (MuSus), Senjata dan Kendaraan Tempur (Ranpur). Setiap produk tersebut memiliki persyaratan operasional yang berbeda-beda, disesuaikan dengan kondisi senjata yang digunakan dan medan yang dimiliki oleh TNI matra darat.

Berikut kebutuhan Alpalhankam matra darat beserta kapasitas yang dimiliki PT Pindad dapat dilihat dari tabel 1.1

Tabel 1. 1 Kebutuhan Alpalhankam TNI AD Berdasarkan MEF

PRODUK	KAPASITAS / TAHUN PT PINDAD	PESANAN	PERSENTASE TERHADAP KAPASITAS (%)
		TNI	
MKK	178.600.000	154.847.748	87
MKB	139.000	525.011	378
MUSUS	1.446.000	1.754.483	121
SENJATA	30.000	20.333	68
RANPUR	180	119	66

Sumber: MEF 2015-219 yang telah diolah kembali oleh peneliti

Dari tabel kebutuhan Alpalhankam matra darat diatas, bisa dilihat peluang terbesar berada di produk munisi kaliber besar (MKB) dengan nilai presentase sebesar 378. Hal ini merupakan peluang besar bagi PT Pindad untuk meningkatkan penjualan dengan berusaha memenuhi kebutuhan alpalhankam TNI matra darat. PT Pindad telah memiliki fasilitas untuk memproduksi produk MKB, namun kemampuannya masih sebatas pengisian bahan peledak, *assembling*, dan *marking*. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan Alpalhankam TNI berdasarkan MEF, PT Pindad memerlukan transfer teknologi dari industri pertahanan luar negeri yang kualitasnya telah terbukti.



Gambar 1. 3 Macam-macam MKB

Sumber: Paparan Col Paul Hill

Transfer teknologi merupakan proses memindahkan kemampuan, pengetahuan, metode manufaktur, dan fasilitas dari suatu wilayah ke wilayah lain. Untuk melakukan transfer teknologi dari negara lain PT Pindad memerlukan banyak sumber daya, termasuk modal yang cukup besar. Keuntungan yang didapatkan setelah transfer teknologi juga cukup besar yaitu penguasaan teknologi MKB, pemenuhan kebutuhan MKB TNI, memiliki daya saing, kemandirian, serta menjadi *supplai chain* di Asia. Namun dalam kenyataannya banyak sekali kendala-kendala dilapangan terkait transfer teknologi, baik itu investasi, sumber daya manusia, pelaksanaan transfer teknologi yang tidak sesuai dengan yang diharapkan, serta mengidentifikasi dan mengukur keuntungan dan resiko dari transfer teknologi.

Untuk mendapatkan teknologi MKB, PT Pindad mencoba melakukan inisiasi perjanjian kerjasama dengan Rheinmetall Denel Munition (RDM) pada tahun 2014. RDM merupakan industri pertahanan hasil kerjasama antara Rheinmetall dan Denel Afrika Selatan. Rheinmetall merupakan perusahaan teknologi Jerman yang mengkhususkan diri dalam bidang keamanan, pertahanan dan mobilitas. Pada sektor pertahanan, Rheinmetall merupakan pemasok teknologi militer terkemuka di kawasan Eropa dan mitra lama dari angkatan bersenjata Indonesia.

Produk-produk Rheinmetall pertahanan menetapkan standar global untuk keunggulan dalam berbagai bidang seperti kendaraan, perlindungan kekuatan dan sistem senjata, peralatan infanteri dan pertahanan udara, elektro-optik dan teknologi simulasi. Rheinmetall group merupakan pemasok terkemuka di Eropa untuk teknologi angkatan bersenjata dan mitra terpercaya.

Rheinmetall *Defence* merupakan industri pertahanan dan keamanan sebagai penyedia terkemuka produk inovatif untuk angkatan bersenjata Jerman dan Internasional. Semua kegiatan pengembangan, produksi dan pelayanan dipastikan berdasarkan kebijakan terbaik untuk melindungi prajurit dalam menjalankan tugasnya. Rheinmetall Pertahanan telah berdiri berdasarkan pengalaman bertahun-tahun dan inovasi dalam kendaraan lapis baja, senjata dan amunisi dan di bidang pertahanan udara dan elektronik - termasuk untuk kebutuhan angkatan laut dan angkatan udara dan untuk keamanan internal. Baik itu untuk persyaratan khusus untuk berbagai cabang angkatan bersenjata atau persyaratan keseluruhan, serta untuk keamanan eksternal maupun internal, sektor ini memiliki berbagai macam platform dan komponen, yang ditawarkan sebagai solusi sistem individu dan jaringan. Hal ini membuat Rheinmetall Pertahanan mitra yang kuat dan dapat diandalkan untuk angkatan bersenjata Jerman, sekutu mereka dan tentara yang ramah di seluruh dunia, bersama dengan pasukan keamanan nasional sipil.

Rheinmetall adalah mitra lama terpercaya dan kuat dari pembuat kebijakan pertahanan dan lembaga pengadaan di Jerman, negara-negara anggota NATO dan negara-negara yang ramah di seluruh dunia. Juga, pihak berwenang menghargai Rheinmetall sebagai warga perusahaan yang baik dan dapat diandalkan. Rheinmetall memiliki tujuan untuk menciptakan nilai bagi para stakeholder dan untuk masyarakat luas. Kami menyediakan stabilitas jangka panjang bagi karyawan.

Rheinmetall merupakan industri pertahanan dan keamanan yang telah berdiri selama lebih dari 125 tahun. Pasukan Jerman, Belanda dan Swiss adalah pelanggan setia dari Rheinmetall, karena Rheinmetall memberikan produk yang handal dan inovatif ke lebih dari 80 negara, dan dengan banyak sekali penawaran selama dua dekade Rheinmetall Pertahanan memang memiliki rekam jejak yang terbukti transaksi sukses dan integrasi.

Sedangkan Rheinmetall Denel Munition RF (Pty) Ltd (RDM) adalah produsen terkemuka amunisi dan produk kimia terkait di Afrika Selatan. Perusahaan ini memproduksi dan menyediakan peralatan militer dan komersial, proyektil artileri, baterai modular, operator piroteknik, bom mortir dan detonator untuk pertahanan dan keamanan pelanggan lokal dan internasional. Perusahaan ini juga menyediakan sub-sistem termasuk propelan, hulu ledak, keselamatan dan perangkat mempersenjatai, untuk rudal dan senjata terpandu. Selain itu, RDM adalah pemimpin industri dalam desain dan produksi amunisi dan bahan peledak yang ditanam yang telah mendunia.

RDM dimiliki bersama oleh Rheinmetall Waffe Munition GmbH (51%) dari Jerman dan Denel (Pty) Ltd (49%), Afrika Selatan. Kemitraan strategis antara Denel dan Rheinmetall telah terbukti menjadi model yang sukses yang telah memberikan kontribusi terhadap keberhasilan Denel secara keseluruhan. Rheinmetall telah menunjukkan dirinya sebagai mitra terpercaya dan kuat untuk pertumbuhan berkelanjutan ke pasar negara berkembang dunia.

RDM memanfaatkan Rheinmetall di Jerman untuk mengakses pasar global. Sementara Rheinmetall Pertahanan berfokus pada bisnis di negara-negara NATO, RDM berkonsentrasi pada Asia, Timur Tengah,

Amerika Selatan, pasar Afrika dan Afrika Selatan. Sebagian besar dari bisnis RDM ini dilakukan dengan Timur Tengah, Eropa dan Angkatan Pertahanan Nasional Afrika Selatan. pelanggan penting lainnya termasuk mereka yang berasal dari Amerika Utara, Singapura, Malaysia dan Denel di Afrika Selatan. Perusahaan ini juga memasok produk ke lokal Afrika Selatan Polisi dan perusahaan industri lainnya di dalam negeri.

Portofolio produk RDM meliputi:

- Artileri amunisi (105mm dan 155mm)
- amunisi mortir (60, 81 dan 120mm)
- subsistem rudal (unit propulsi, hulu ledak, dll)
- Ranjau melanggar sistem
- bom pesawat
- Amunisi untuk aplikasi angkatan laut
- 40mm infanteri amunisi dan kembang api
- Propelan dan bahan baku
- Amunisi dan logam komponen

Namun hingga sekarang kerjasama tersebut belum berjalan sebagai mana mestinya, salah satu poin yang menjadi kendala adalah nilai transfer teknologi yang cukup tinggi yang ditawarkan oleh pihak RDM. Dengan adanya kendala tersebut menjadikan dasar permasalahan bagi peneliti untuk mengkaji secara dalam sehingga peneliti mengajukan tesis yang berjudul “Valuasi Transfer Teknologi pada Kerjasama PT Pindad dan RDM dalam Memproduksi Munisi Kaliber Besar”

1.2. Fokus dan Subfokus Penelitian

Fokus penelitian yang dilakukan adalah valuasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi munisi kaliber besar. Dalam hal ini yang menjadi subfokus penelitian adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi Munisi Kaliber Besar
2. Valuasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi Munisi Kaliber Besar

1.3. Rumusan Penelitian

Valuasi transfer teknologi yang akan dijadikan objek penelitian dalam proses kerjasama PT Pindad dan RDM pada dasarnya untuk mengidentifikasi dan mengukur keuntungan dan resiko dari transfer teknologi tersebut. Proses kerjasama PT Pindad dan RDM merupakan proses yang panjang, sulit, dan kompleks karena hal ini terkait dengan modal yang tinggi dan hasil yang akan dicapai.

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas didapat tiga pertanyaan untuk valuasi transfer teknologi dalam proses negosiasi kerjasama di PT Pindad (Persero) studi kasus kerjasama PT Pindad dan RDM dalam memproduksi Munisi Kaliber Besar, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi Munisi Kaliber Besar?
2. Bagaimana valuasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi Munisi Kaliber Besar?

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi munisi kaliber besar
2. Menganalisis valuasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi munisi kaliber besar

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Aspek Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran pada pengembangan studi pertahanan dan keamanan, khususnya pada studi mengenai industri pertahanan dalam konteks kemandirian industri pertahanan dari sisi valuasi transfer teknologi. Penelitian ini melakukan valuation transfer teknologi dengan menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus.

1.5.2. Aspek Praktis

Secara praktis, penelitian ini akan memberikan masukan dan bermanfaat bagi beberapa pihak, sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam menyusun kebijakan terkait valuasi transfer teknologi.
2. Bagi akademis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dalam melakukan analisis ilmiah terkait transfer teknologi.
3. Bagi peneliti, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dalam melakukan penelitian lebih lanjut terkait transfer teknologi.

BAB II

KAJIAN TEORITIK

2.1. Deskripsi Konseptual

2.1.1. Teori Valuasi

Valuasi merupakan suatu proses untuk mengukur dan mengidentifikasi suatu keuntungan juga resiko dari asset yang dimiliki.

Beberapa pengertian valuation:

- a. *Valuation is to project revenue growth, return on invested capital, and free cash flow.*⁴
- b. *The heart of the matter with technology transaction is value*⁵
- c. *Valuation is the process of estimating a mutually agreed upon value for a product or an intellectual property that will enable its transfer from seller to buyer.*⁶

Menurut Richard Razgaitis (2009) terdapat 6 metode model Valuasi Transfer Teknologi, yaitu:

- a. *Discounted Cash Flow (DCF)* merupakan metode pengukuran yang menggunakan data keuangan arus kas yang didasarkan pada asumsi proyek. Metode ini menggunakan pendekatan pendapatan dari pangsa pasar yang ditawarkan teknologi, dengan analisis DCF property dalam pengembangan, biaya pengembangan, pendapatan penjualan dan estimasi modal diestimasi untuk memperoleh pendapatan bersih yang kemudian didiskonto selama periode tertentu seperti periode pemasaran atau periode pengembangan.

⁴Tim Koller, Marc Goedhart dkk. 2010. *Valuation, Measuring and Managing the Value of Companies*. New Jersey. Jhon Wiley & Sons, Inc.

⁵DR. Richard Razgaitis. 2009. *Valuation & Dealmaking of Technology-Based Intellectual Property*. New Jersey. Jhon Wiley & Sons, Inc.

⁶Roberth H. Potter. 2007. *Technology Valuation: An Introduction*. In *Intellectual Property Management in Health and Agricultural innovation: A Handbook of Best Practices*.

Metode analisis DCF yang paling sering digunakan adalah *Net Present Value (NPV)* atau nilai bersih saat ini dan tingkat pengembalian Internal (IRR) dari arus kas. Secara umum, metode ini dirumuskan sebagai berikut:

$$DCF = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

CF = Cash Flow

r = discount rate (WACC)

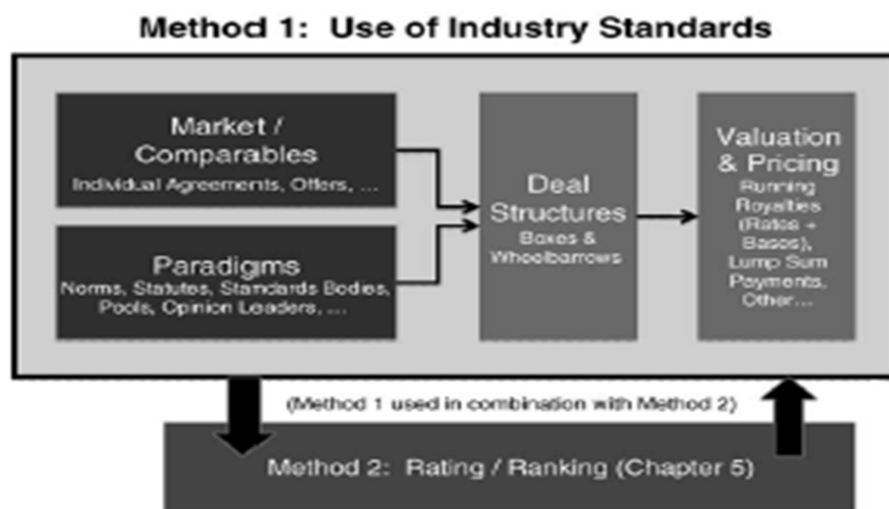
Karena penggunaan metode DCF sudah lama digunakan secara luas dalam ekuitas analisis pertama kita akan mempertimbangkan aplikasi tersebut. Meskipun penilaian ekuitas dan hak teknologi memiliki banyak persamaan, terdapat perbedaan tertentu dengankesetaraan tertentu. Untuk aplikasi ekuitas DCF metode:

- Nilai ekonomi biasanya ditentukan pada per saham dasar meskipun untuk merger dan akuisisi, nilai seluruh perusahaan, semua ekuitas (kapitalisasi pasar) dan utang luar biasa, adalah ukuran utama total nilai.
 - Perusahaan diasumsikan tanpa batas ada di masa depan.
 - Nilai pinjaman yang direalisasikan adalah beberapa kombinasi dari dividen dibayarkan dan/atau laba yang telah diinvestasikan kembali menunaikan ditahan harga saham meningkat sebagai hasil dari perusahaan.
- b. *Monte Carlo* merupakan metode valuasi yang berdasarkan pada *cash flow* dengan menggunakan berbagai asumsi, mulai dari asumsi pendapatan dan asumsi biaya. Pada metode ini satu perhitungan asumsi dapat menghasilkan beberapa nilai perkiraan, baik itu nilai penerimaan, nilai biaya, atau nilai resiko. Perkiraan

dapat dibuat berdasarkan pada suatu rentang pengeluaran sehingga menghasilkan berbagai macam kemungkinan.

c. Industry Standards

Merupakan sebuah metode dengan menciptakan database dari perjanjian-perjanjian kerjasama yang terkait transfer teknologi yang telah dilakukan oleh inventor dan investor. Metode ini memberikan panduan kepada para pengguna untuk dapat membandingkan nilai dari teknologi satu dengan yang lainnya.



Gambar 2. 1 Penggunaan Standar Industri untuk Menentukan Valuasi
(Sumber: *Valuation & Dealmaking of Technology-Based Intellectual Property*)

- d. *Rules Of Thumb* merupakan metode yang mengidentifikasi dan menggunakan data pemasaran terkait transfer teknologi sebagai acuan untuk penilaian. Metode ini juga sangat berguna bagi manajemen terutama pemangku pengambilan keputusan, karena data yang dihasilkan merupakan hasil penilaian teknologi berdasarkan dari berbagai pengalaman *user* lain. Selain itu metode ini dapat diaplikasikan dengan cepat dan tepat kedalam berbagai macam situasi karena dikembangkan dengan prinsip valuasi. Salah satu ide utama dari metode ini adalah negosiasi antara beberapa

penjual dan pembeli dalam memiliki ide yang sama sehingga mampu dicetuskan dan diaplikasikan.

- e. *Rating/Ranking* merupakan metode untuk membandingkan kriteria-kriteria penting yang ada dalam perjanjian teknologi. Ada 5 elemen penting yang dapat dibandingkan dalam metode *rating/ranking* yaitu: kriteria penilaian, sistem penilaian, skala penilaian, faktor pembobotan, dan table keputusan. Contoh penggunaan metode *rating/ranking* dapat dilihat dalam table 2.1.

Tabel 2. 1 Contoh penggunaan metode *rating/ranking*

	Weighting (1-3)	Score (1-5)	Weighted Score
1. Market Size	2	3	6
2. Product Margins	3	5	15
3. IP Strength	2	4	8
4. IP Breadth	3	3	9
5. Stage of Development	3	2	6
6. Market Environment	1	3	3
<i>TOTALS</i>	-	-	<i>47 [1.12]</i>

(Sumber: *Valuation & Dealmaking of Technology-Based Intellectual Property*)

- f. *Auctions* merupakan metode penilaian teknologi berdasarkan serangkaian kesepakatan parallel, diskusi yang sangat pendek dengan beberapa calon pembeli dan mengurangi semua pernyataan posisi ke tawaran moneter yang sederhana.

2.1.2. Teori Transfer Teknologi

Besarnya manfaat transfer teknologi untuk kemandirian industri pertahanan Indonesia sangatlah besar, terutama dalam pemenuhan alpalhankam TNI. Teknologi dianggap sebagai modal atau investasi yang kehadirannya perlu dukungan dari pemerintah. Sehingga pengembangan dari teknologi yang dimiliki industri pertahanan tergantung pada daya

serap teknologi dan kesanggupan dalam mendapatkan teknologi dari luar negeri untuk meningkatkan pertumbuhan teknologi dalam negeri.

Beberapa definisi transfer teknologi menurut para ahli sebagai berikut:

- a. *Technology transfer is the transfer of a technology from one person to another across organizational lines.* Phyllis L. Speser (2006)
- b. *Technology transfer is the transfer, proliferation, promotion, transplantation of technical achievement in different countries, region, sectors, industries, or enterprises.* Sifeng Liu (2010)
- c. *Technology transfer is a dynamic process and includes the consideration of 'givers' and 'receivers' on either side of an interface and the incentives that motivate each group.* Yasser A. Hosni (2005)
- d. *National Technology Transfer Center (NTTC)* mendefinisikan alih teknologi sebagai proses penggunaan teknologi, keahlian, pengetahuan atau fasilitas untuk sebuah tujuan yang awalnya tidak direncanakan oleh organisasi.
- e. *Federal Laboratory Consortium (FLC)* mendefinisikan alih teknologi sebagai proses pemanfaatan pengetahuan, fasilitas atau kemampuan yang ada dalam laboratorium pengembangan dan penelitian pemerintah untuk memenuhi kepentingan publik dan swasta.
- f. *Association of University Technology Managers (AUTM)* mendefinisikan alih teknologi sebagai pengalihan formal penemuan baru dan inovasi yang dihasilkan dari penelitian ilmiah perguruan tinggi dan institusi penelitian nirlaba ke sektor komersial untuk kepentingan publik.
- g. Proses pemindahan dan pengembangan keahlian dan pengetahuan yang melekat pada manusia secara formal atau informal dari organisasi penelitian atau perguruan tinggi ke

perusahaan untuk memproduksi barang dengan tujuan komersial (Jupriyanto dkk, 2014)

Tujuan dari transfer teknologi adalah suksesnya suatu konsumen atau perusahaan dalam mengadaptasi teknologi, sehingga konsumen atau perusahaan tersebut mampu menggunakan teknologi dan menghasilkan produk. Dalam proses transfer teknologi melibatkan banyak kegiatan-kegiatan yang saling berhubungan satu sama lain, sebagai berikut:⁷

1. Identifikasi kebutuhan teknologi sesuai dengan kebutuhan.
2. Mencari sumber informasi dan adanya sumber teknologi alternatif
3. Melakukan pengembangan informasi tentang teknologi kepada pemakai-pemakai potensial
4. Evaluasi pemilihan dari berbagai teknologi yang sesuai
5. Analisis dari paket-paket teknologi sehingga dapat dilakukan penilaian atas biaya dan komponen-komponen dalam paket tersebut
6. Negoisasi dengan syarat dan kondisi yang paling baik
7. Adaptasi dan penyerapan alih teknologi.

Transfer teknologi merupakan inti dari arus teknologi, terdapat tiga jenis aliran transfer teknologi yang dapat dikategorikan sebagai berikut:⁸

- a. Kategori pertama adalah aliran pengetahuan secara fisik seperti produk, suku cadang, dan komponen, peralatan, dan produsen. Alih teknologi dalam aktivitas ini meliputi serangkaian aktivitas yang dimulai dari pengideintifikasian teknologi yang digunakan kemudian dilanjutkan dengan pemilihan teknologi yang ingin digunakan oleh *user*.

⁷DR. Sumantoro. 1993. *Masalah Pengaturan Alih Teknologi*. Bandung

⁸Sifeng Liu, Zhigeng Fang dkk. 2010. *Theory of Science and Technology Transfer and Applications*. New York.CRC Press.

- b. Kategori kedua adalah aliran pengetahuan yang tidak berwujud seperti paten, dan informasi lainnya, termasuk data teknis, dokumen, standar, petunjuk teknis, kontrak jasa dan manual pemeliharaan.
- c. Kategori ketiga adalah aliran makro dan mikro informasi dalam suatu nasional, regional, organisasi bisnis, dan individu. Kategori pengetahuan ini tidak hanya secara jelas ditulis dalam bentuk teks, tetapi juga dapat dioperasikan dalam praktek untuk memahami dan menguasai.

Transfer teknologi merupakan aktivitas yang melibatkan semua bidang, terutama bidang hukum antara penerima dan pemberi teknologi. Transfer teknologi terjadi antara berbagai negara dan wilayah, perusahaan, perguruan tinggi dan universitas, lembaga penelitian, dan lain-lain, dimana perusahaan adalah subjek yang paling penting. Transfer teknologi terjadi dalam berbagai cara tertentu, yang dapat dibagi menjadi dua kategori: transfer teknologi internal dan eksternal, internal transfer terutama melalui investasi asing langsung, dan transfer teknologi eksternal yang terjadi dalam banyak hal seperti penjualan teknologi, lisensi transaksi, dan bantuan teknis. Dalam teori transfer teknologi, Sumantoro merumuskan beberapa peluang dalam memperoleh transfer teknologi melalui kontrak secara swasta, kontrak oleh pemerintah, kontrak secara multipartai dan dalam bentuk tanpa kontrak.⁹ Sedangkan Sifeng Liu memaparkan dalam bukunya, ada beberapa cara dalam melakukan transfer teknologi, yaitu:

- a. *Foreign direct investment* (FDI)

FDI mengacu pada investasi modal langsung di pabrik-pabrik dan tambang dari suatu negara atau daerah dari hasil produksi oleh negara atau wilayah lain untuk manajemen langsung dari pabrik

⁹DR. Sumantoro, *loc cit.*

dan pertambangan. FDI dibuat dalam empat bentuk utama. Pertama, pegang perusahaan yang dimiliki sepenuhnya, dari modal yang umumnya seluruhnya dimiliki oleh investor dari negara atau wilayah, saham investasi asing 100 persen; kedua, kepemilikan asing membeli saham dan mencapai proporsi tertentu dari beberapa atau semua kendali mereka; ketiga, investasi dan usaha patungan yang diselenggarakan di negara tuan rumah; keempat, investor menginvestasikan kembali keuntungan mereka. Sebagai teknologi adalah premis dari FDI dari perusahaan-perusahaan transnasional, FDI pada umumnya menggabungkan transfer teknologi; sebenarnya FDI telah menjadi metode transfer teknologi besar.

b. Penjualan teknologi

Penjualan teknologi mengacu pada teknologi yang perusahaan multinasional menjual sebagai teknologi produksi yang terpisah. Hal ini terjadi ketika teknologi di pasar lokal tidak memiliki nilai, atau korporasi tidak siap untuk menggunakan kembali teknologi di masa depan, dan teknologi ini mungkin menjadi usang jika tidak memanfaatkan teknologi di pasar. Jual langsung menguntungkan untuk kedua belah pihak.

c. Lisensi

transaksi lisensi mengacu pada penjualan oleh korporasi transnasional teknologi yang dipatenkan, tahu-bagaimana, hak untuk menggunakan merek dagang, manufaktur produk, dan hak pemasaran untuk memesan anak perusahaan di luar negeri atau perusahaan dengan menandatangani kontrak lisensi dan memungkinkan pihak lain untuk menggunakannya. transaksi lisensi adalah cara yang paling umum bagi perusahaan transnasional untuk terlibat dalam transfer teknologi. transaksi lisensi bisa mendapatkan teknologi yang dimiliki oleh lain dengan

cepat, menang waktu dan menghemat biaya. Hal ini juga membantu untuk mempercepat pengenalan teknologi diperbarui dan memperbaiki struktur industri di negara itu.

d. **Produksi dan Penelitian Bersama**

Produksi bersama mengacu pada kesepakatan antara perusahaan-perusahaan transnasional dan negara-negara tuan rumah atau perusahaan daerah, dimana mereka menghasilkan bersama-sama dan datang dengan divisi yang wajar dari kerja sesuai dengan produksi dan manajemen kekuatan. teknologi produksi bersama dapat disediakan oleh perusahaan transnasional atau mereka dapat penelitian dan desain bersama-sama. Dengan cara ini, transfer teknologi dapat mengambil banyak bentuk konkrit namun fleksibel untuk memastikan bahwa kepentingan kedua belah pihak menyadari.

Penelitian Koperasi terjadi ketika kedua belah pihak terlibat dalam desain dan penelitian bersama dan menyelesaikan pembuatan proyek penggunaan tertentu dari keuntungan dari negara tuan rumah atau perusahaan daerah. Pada periode ini, kedua belah pihak dapat berhubungan dengan pengalaman dan teknologi masing-masing. Kedua belah pihak berbagi buah dari kerjasama penelitian dan memegang hak paten dan hak cipta bersama-sama.

e. **Bantuan teknologi**

Ini adalah gerakan berdasarkan pada kompleksitas teknologi dan kemampuan sisi permintaan. Ini adalah cara yang lebih fleksibel transfer teknologi. Dengan cara ini, kendala yang diangkat oleh transfer teknologi dapat ditaklukkan dan hak untuk menggunakan teknologi dapat dipastikan untuk penerima. Biasanya, bantuan teknologi termasuk pelatihan personil, jasa konsultasi teknis, jasa konsultasi manajemen, dan pemasaran dan layanan bisnis.

f. Turnkey

Sebuah proyek turnkey adalah perbandingan visual transfer teknologi melakukan dengan seluruh rangkaian kontrak engineering. akseptor teknologi berkomitmen untuk pemasok untuk proyek dikontrak, seperti pabrik atau tanaman. pemasok teknologi bertanggung jawab atas semua teknologi dan proyek manajemen proyek, dari desain untuk peralatan dan instalasi sampai test drive memenuhi syarat. Pada akhirnya, mereka menyerahkan pabrik pabrik, siap untuk mulai bekerja setiap saat. Akibatnya, sebenarnya merupakan kerja sama ekonomi internasional yang komprehensif.¹⁰

Selain memperhatikan cara memperoleh transfer teknologi. Ada beberapa faktor penting yang perlu diperhatikan dalam melakukan transfer teknologi, antara lain:¹¹

- a. Objectives
- b. Strategi
- c. Taktik

Sifeng Liu dkk merumuskan faktor-faktor yang mempengaruhi Transfer Teknologi, yaitu sebagai berikut:

a. Faktor Hukum dan kebijakan

Teknologi adalah jenis produk pengetahuan; perlu dilindungi oleh sistem hukum, khususnya di bidang hak kekayaan intelektual. Tingkat perlindungan hak kekayaan intelektual bervariasi di berbagai negara dalam lingkungan bisnis lintas batas. Di beberapa negara, sejumlah besar produk palsu melanggar transfer teknologi internasional dan mengurangi

¹⁰Sifeng Liu, Zhigeng Fang dkk, *loc cit.*

¹¹Phyllis L. Speser. 2006. *The Art and Science of Technology Transfer*. New Jersey. John & Sons, Inc.

keuntungan ekspor. Banyak perusahaan di negara-negara tersebut dapat jarang menyingkirkan masalah pelanggaran; perlindungan hak kekayaan intelektual dari transfer teknologi di negara tuan rumah atau wilayah di faktor penting.

Sistem kebijakan memainkan peran penting dalam efektivitas transfer teknologi. Sulit untuk transfer teknologi untuk berhasil dalam suatu negara atau wilayah, di mana ada sering intervensi pemerintah dan banyak pembatasan pada perusahaan yang didanai asing. Kebijakan negara teknologi-impor atau wilayah akan berdampak langsung pada transfer teknologi dalam konten ilmiah dan teknis dan kualitas.

b. Faktor-faktor Pangsa Pasar

Faktor-faktor pasar adalah faktor fundamental dari transfer teknologi. Pengaruh persaingan pasar dan ukuran pasar pada transfer teknologi sangat jelas. Jika tingkat pembukaan negara asal atau wilayah rendah, hanya sejumlah kecil perusahaan transnasional yang beroperasi monopoli dalam industri akan dapat mempertahankan keunggulan teknis status monopoli mereka untuk mendapatkan keuntungan lebih. Jadi industri memperlambat kecepatan kemajuan teknis dan menghambat pengembangan teknis.

Ukuran pasar menentukan skala produksi. Jika kapasitas pasar yang besar, ekonomi tumbuh terus, dan daya beli warga yang kuat di suatu negara atau wilayah, ruang tumbuh dari negara teknologi-impor atau daerah akan menjadi besar. Dengan demikian, daya tarik daerah ini investasi dan transfer teknologi akan menjadi lebih kuat.

c. Basis/Dasar Teknologi

Sebuah bangsa atau daerah basis teknologi penting untuk transfer teknologi. Ketersediaan sumber daya manusia, tingkat

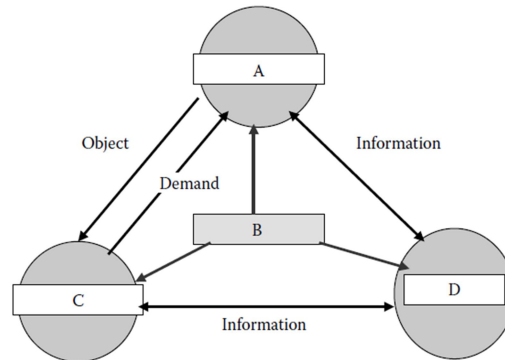
pengetahuan, pengembangan kekuatan produktif, dan tingkat teknologi akan memiliki dampak yang nyata pada transfer. Negara-negara dan wilayah dengan basis teknologi yang besar dan tingkat keahlian yang tinggi akan mampu mengekspor teknologi. Kondisi negara teknologi-mengimpor atau daerah membatasi kemampuan mereka untuk menerima teknologi baru. Jika kondisi lain tetap konstan, negara dengan teknologi-kinerja tinggi dan secara teknis yang baik lebih mungkin untuk mempromosikan transfer teknologi negara itu.

d. Status infrastruktur

Infrastruktur meliputi transportasi, kanal, pelabuhan, jembatan, telekomunikasi, listrik, air dan pasokan air perkotaan dan drainase, gas, listrik, dan fasilitas lainnya. Ini adalah fasilitas rekayasa besar untuk memberikan pelayanan publik untuk produksi dan penduduk. Ini adalah bahan dasar umum untuk produksi, manajemen, pekerjaan dan kehidupan, dan menjamin bahwa fasilitas utama di kota beroperasi secara normal. Selain itu, tidak hanya kondisi yang penting untuk produksi material, tetapi juga kondisi yang penting untuk reproduksi tenaga kerja. Sebagai eksportir atau penerima teknologi, pembangunan infrastruktur harus dipertimbangkan dalam pelaksanaan transfer teknologi.¹²

Transfer teknologi adalah teknologi, ekonomi, dan sosial sistem yang kompleks. Masalah dari jalan, di mana, bagaimana, dan siapa yang mentransfer teknologi semuanya berhubungan dengan sistem ini. Sistem ini terdiri dari obyek transfer teknologi, sumber dan *sink* transfer, saluran informasi, tambahan, dan mekanisme insentif, dan sebagainya, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1

¹²Sifeng Liu, Zhigeng Fang dkk, *loc cit.*



Gambar 2. 2 Diagram Sistem Transfer Teknologi. (A) Sumber Transfer Teknologi. (B) Mekanisme insentif. (C) Sink Transfer Teknologi. (D) Sistem Tambahan
(sumber: Theory of Science and Technology Transfer and Applications)

a. Sumber transfer teknologi

Sumber transfer teknologi mengacu pada perusahaan atau organisasi yang menyebarkan teknologi, itu adalah kinerja ruang sisi teknologi output. Kadang-kadang lokasi teknologi yang disebut sebagai sumber transfer teknologi. Ekspor teknologi sumber pengalihan terintegrasi dengan teknologi pemilik yang umumnya mendekati organisasi memiliki dan berinovasi teknologi seperti perusahaan, lembaga penelitian, perantara, departemen pemerintah terkait, dan sebagainya. Pemilik ini mempengaruhi proses, kecepatan serta kualitas dan lingkup transfer teknologi melalui perilaku mentransfer.

b. Objek transfer

Hal ini mengacu pada inovasi teknologi yang ditransmisikan dan dipromosikan dalam proses transfer. Dalam sistem transfer, konotasi objek transfer mungkin inovasi produksi, inovasi proses, inovasi pemasaran, inovasi bahan baku, organisasi, inovasi pengetahuan, dll inovasi teknologi ditransfer sering dalam bentuk teknologi yang nyata seperti peralatan, produk,

dan teknologi tak berwujud lainnya seperti perangkat lunak, dokumen, dan disk.

c. Sink transfer

Sink transfer mengacu pada potensi perusahaan untuk menyerap dan mengadopsi teknologi inovatif; kadang-kadang masuknya teknologi inovatif juga dikenal sebagai wastafel transfer. Integrasi teknologi inovatif dengan adopter adalah tindakan pengantar dalam sistem transfer teknologi. Evaluasi pengadopsi dari dan pengambilan keputusan pada teknologi inovatif akan mempengaruhi proses, kecepatan, kualitas, dan ruang lingkup transfer. Oleh karena itu perilaku adopsi mereka diambil sebagai kondisi yang diperlukan dan dasar mikro untuk transfer teknologi di mana sebagai fitur kualitas mereka adalah faktor dominan yang mempengaruhi realisasi transfer teknologi yang inovatif.

d. saluran informasi

saluran informasi adalah dasar dari transfer teknologi, bertindak sebagai jembatan untuk output dan permintaan teknologi. kegiatan pertukaran informasi sebelumnya yang diselenggarakan oleh pemerintah. Saluran informasi dari transfer teknologi telah meningkatkan saling pengertian dan pertukaran antara pemilik teknologi dan sisi permintaan, dan transfer teknologi dipromosikan.

e. Sistem tambahan

Sistem tambahan memberikan jaminan bahan untuk transfer teknologi untuk memfasilitasi komersialisasi transfer teknologi. Ini adalah proses yang kompleks dan panjang untuk mentransfer teknologi untuk produksi untuk penggunaan praktis untuk memenuhi kebutuhan pasar. Dalam proses yang panjang ini ada banyak teknis, manajemen, dan isu-isu ekonomi harus

dipecahkan, membutuhkan perbaikan proses teknis dan stabilitas, perluasan skala produksi, kualitas tinggi, dan output. Isu-isu juga mencakup pengembangan pasar baru, menjelajahi kelayakan ekonomi, dan sebagainya. Oleh karena itu jelas bahwa itu tidak hanya investasi besar dengan risiko besar tetapi juga berkaitan dengan banyak faktor seperti manusia, material, keuangan, sumber daya, dll

f. Mekanisme insentif

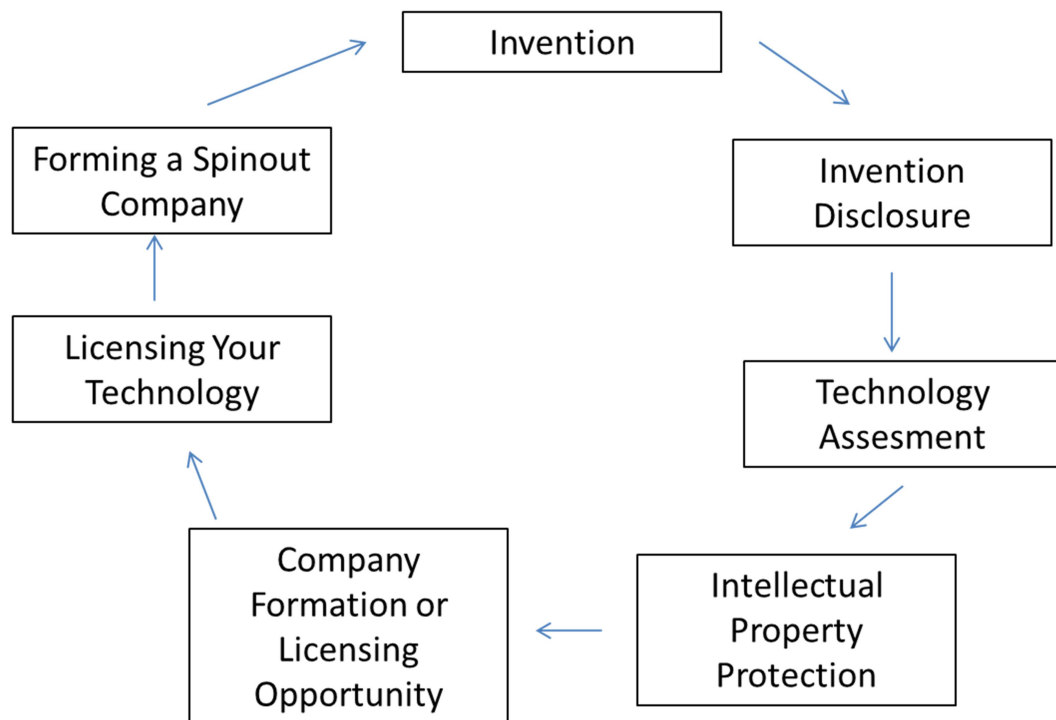
mekanisme insentif merupakan faktor kunci dalam meningkatkan efektivitas transfer teknologi. Sebagai katalis, dapat meningkatkan fungsi dari banyak faktor dalam proses transfer teknologi dan mempercepat proses.

g. Lingkungan internal transfer teknologi

Ini adalah mekanisme berinteraksi khas antara proses transfer teknologi inovasi dan lingkungan internal transfer teknologi. Di satu sisi, proses transfer dipengaruhi dan dibatasi oleh lingkungan internal transfer. Di sisi lain, ia bertindak pada lingkungan internal transfer untuk pengembangan lebih lanjut dan evolusi; maka lingkungan berubah akan mempengaruhi proses transfer sehingga pola baru gerakan terbentuk.¹³

Adapun proses transfer teknologi yang akan dikomersilkan atau dijual ke pangsa pasar yaitu mengembangkannya di laboratorium, dilisensikan, serta menemukan pangsa pasar yang tepat. Proses transfer teknologi sangat kompleks dan bervariasi tergantung dari teknologi, sumber daya, serta faktor-faktor lain yang mempengaruhi. Berikut ini proses transfer teknologi menurut Imperial College London dapat dilihat dari gambar 2.3

¹³*ibid.* hlm. 51.



Gambar 2. 3 Proses Transfer Teknologi

Sumber: www.imperialinnovations.co.uk yang diolah kembali oleh peneliti

a. *Invention*

Penemuan sering muncul dari hasil penelitian dan beberapa dari hasil penemuan diantaranya akan memiliki potensi komersial

b. *Invention Disclosure*

Proses formal tentang hasil penemuan sangat perlu untuk mengungkapkan informasi tentang apa penemuan tersebut serta berapa besar dana yang dikeluarkan.

c. *Technology Assesment*

Peninjauan hasil penemuan dan mengevaluasi potensi komersial berdasarkan pada berbagai faktor termasuk penelusuran hak paten pada penemuan sebelumnya, analisis pasar, teknologi yang kompetitif, serta umpan balik dari pengguna. Penilaian ini sangat penting guna memandu pendekatan untuk lisensi atau *spinout* formasi yang akan dimasa depan

d. *Intellectual Property Protection*

Perlindungan IP merupakan langkah penting dari penemuan teknologi baru.

e. *Company Formation or Licensing Opportunity*

Sifat teknologi dan peluang pasar akan membantu menginformasikan keputusan tentang apakah itu terbaik untuk dilakukan lisensi atau *spinout*.

f. *Licensing Your Technology*

Lisensi merupakan jalan terbaik untuk adopsi komersial, dengan lisensi akan mudah mengidentifikasi pelanggan potensial, pasar teknologi dan menegosiasikan kesepakatan

g. *Forming a Spinout Company*

Jika Spinout adalah rute terbaik ke depan dari hasil teknologi, maka dapat memilih untuk mengembangkan ide sendiri, menggunakan jaringan sendiri, atau memilih bekerja sama dan mengambil keuntungan dari dukungan luas.

2.1.3. Kerjasama

Kerjasama merupakan salah satu bentuk interaksi sosial. Menurut Abdulsyani, kerjasama adalah suatu bentuk proses sosial, dimana didalamnya terdapat aktivitas tertentu yang ditunjukkan untuk mencapai tujuan bersama dengan saling membantu dan saling memahami aktivitas masing-masing¹⁴

Kerjasama juga diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan secara bersama-sama dari berbagai pihak untuk mencapai tujuan bersama.¹⁵ Kerjasama dapat didefinisikan sebagai serangkaian hubunganhubungan yang tidak didasarkan pada kekerasan atau paksaan dan disahkan secara hukum, seperti dalam sebuah organisasi

¹⁴Abdulsyani. 1994. Sosiologi skematika, teori, dan terapan. Jakarta: Bumi aksara.

¹⁵W. J. S. Purwadarminta. 1985. Kamus umum Bahasa Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka

internasional seperti PBB atau Uni Eropa. Aktor-aktor negara membangun hubungan kerjasama melalui suatu organisasi internasional dan rezim internasional, yang didefinisikan sebagai seperangkat aturan-aturan yang disetujui, regulasi-regulasi, norma-norma, dan prosedur-prosedur pengambilan keputusan, dimana harapan-harapan para aktor dan kepentingan-kepentingan negara bertemu dalam suatu lingkup hubungan internasional.¹⁶

Kerjasama Internasional

Suatu negara tidak akan bisa bergerak roda pemerintahnya tanpa ada kerjasama dan bantuan dari negara lain. Jenis kerjasama bisa bermacam-macam, dapat berupa kerjasama di bidang politik, ekonomi, sosial, pendidikan, pertahanan, keamanan, dan sebagainya. Tujuan kerjasama berbeda-beda bagi setiap negara, salah satu diantaranya adalah untuk meningkatkan kegiatan ekonomi sehingga pertumbuhan dan pembangunan ekonomi dapat menyokong perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dari kenyataan itu menunjukkan perlunya kerjasama dengan negara lain.¹⁷

Menurut Kusuma Atmaja, hubungan dan kerjasama antar bangsa muncul karena tidak meratanya pembagian kekayaan alam dan perkembangan industri di seluruh dunia sehingga terjadi saling ketergantungan antara bangsa yang berbeda. Karena hubungan dan kerjasama ini terjadi terus menerus, sangatlah penting untuk memelihara dan mengaturnya sehingga bermanfaat dalam pengaturan khusus

¹⁶ Dougherty, James E. & Robert L. Pfaltzgraff. 1997. *Contending Theories*. New York : Harper and Row Publisher.

¹⁷ Tambunan, Tulus. 2000. *Perdagangan Internasional dan Neraca Pembayaran*. Jakarta: Pustaka LP3s

sehingga tumbuh rasa persahabatan dan saling peduli antar bangsa di dunia.¹⁸

Secara umum, kerjasama internasional ditujukan untuk mempercepat pertumbuhan ekonomi masing-masing negara di kawasan tersebut. Adapun secara spesifik, kerjasama internasional tersebut ditujukan sebagai berikut:

- a. Memperkuat dan meningkatkan kerjasama ekonomi, perdagangan dan investasi di antara para negara anggota.
- b. Meliberalisasi secara progresif dan meningkatkan perdagangan barang dan jasa, serta menciptakan suatu sistem perdagangan yang transparan dan mempermudah investasi.
- c. Menggali bidang-bidang kerjasama yang baru dan mengembangkan kebijakan yang tepat dalam rangkas kerjasama ekonomi di antara para anggota.
- d. Memfasilitasi integrasi ekonomi yang lebih efektif dari para anggota dan menjembatani kesenjangan pembangunan ekonomi di antara para anggota

Pelaksanaan Kerjasama

Pelaksanaan kerjasama dan sistem informasi pendidikan dapat dilakukan dengan menempuh tahapan yaitu: tahap penjajakan, tahap penanda tangan kerjasama, tahap penyusunan program, tahap pelaksanaan, tahap evaluasi, dan tahap pelaporan.¹⁹

Ada beberapa cara yang dapat menjadikan kerjasama dapat berjalan dengan baik dan mencapai tujuan yang telah disepakati oleh dua orang atau lebih tersebut yaitu:

¹⁸Kusumaatmadja. & Ety R. Agoes. 2003. *Pengantar Hukum Internasional*. Bandung : PT. ALUMNI.

¹⁹Abuddin Nata, Ilmu Pendidikan Islam, Jakarta: Prenada Media Group

- a. Saling terbuka, dalam sebuah tatanan kerjasama yang baik harus ada komasi yang komunikatif antara dua orang yang berkerjasama atau uniklebih.
- b. Saling mengerti, kerjasama berarti dua orang atau lebih bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan, dalam proses tersebut, tentu ada, salah satu yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapkan.

Berikut adalah bentuk-bentuk dari kerjasama internasional berdasarkan pada jumlah yang mengikuti sebuah kerjasama:

- a. Kerjasama Bilateral

Kerjasama dilakukan antara dua negara. Kerjasama ini biasanya dalam bentuk hubungan diplomatik, perdagangan, pendidikan dan kebudayaan. Kerjasama bilateral cenderung lebih mengutamakan pendekatan secara kekerabatan, seperti memberikan bantuan berupa dana untuk fasilitas kegiatan ataupun berupa pinjaman.

- b. Kerjasama Regional

Dilakukan oleh beberapa negara dalam suatu kawasan atau wilayah. Kerjasama ini biasanya dilakukan dalam bidang politik, ekonomi, pertahanan dan keamanan (ASEAN dan Liga Arab).

- c. Kerjasama Multilateral

Dilakukan oleh beberapa negara dalam bidang tertentu, diantaranya bidang ekonomi (*Asia-Pacific Economic Cooperation*), sosial (*World Health Organization*), pertahanan dan keamanan (*North Atlantic Treaty Organization*).

2.1.4. Ilmu Pertahanan

Pertahanan adalah wajah untuk mengenal suatu negara, yaitu berarti pertahanan merupakan suatu realitas yang menentukan

kedaulatan dan keselamatan suatu bangsa dan negara.²⁰ Ilmu pertahanan merupakan ilmu yang mempelajari banyak hal, bukan hanya sebatas strategi, ilmu militer, atau penggunaan persenjataan dalam mempertahankan kepentingan politik dalam suatu negara. Namun ilmu pertahanan merupakan ilmu yang lebih luas dari seni dan ilmu perang, apalagi Ilmu Militer dan strategi.²¹

Salah satu ilmu pertahanan yang bisa dipelajari adalah ilmu kerjasama dalam bidang pertahanan diantara beberapa negara, baik itu berupa multinasional maupun bilateral. Dimana kerjasama dalam bidang pertahanan akan berdampak sensitive bagi negara yang menjalin kerjasama. Hal ini dikarenakan akan terlihatnya ciri dan arah suatu negara dalam menjalankan kepentingan nasionalnya.

Selain itu pertahanan merupakan sektor bisnis yang cukup menambah nilai dalam perekonomian suatu negara. Karena pertahanan berhubungan erat dengan anggaran dan pendapat, dimana industri pertahanan dapat berperan penting dalam strategi ini.

2.2. Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan

Penelitian terdahulu terkait valuasi transfer teknologi telah banyak diteliti oleh beberapa peneliti di luar negeri. Salah satunya oleh Dong-Hyun Baek, Wonsik Sul, Kil-Pyo Hong dan Hun Kim pada tahun 2007 melakukan penelitian mengenai model valuasi teknologi untuk mendukung negosiasi, dimana tujuan penelitian ini adalah mengembangkan metodologi pengukuran teknologi.²²

Selain itu ada peneliti Yangtae Park dan Gwangman Park pada tahun 2002 melakukan penelitian tentang metode baru untuk valuasi

²⁰Eppler dalam Syarifudin Tippe. 2016. Ilmu Pertahanan: Sejarah, Konsep, Teori, dan Implementasi. Jakarta. Salemba Humanika.

²¹Makmur Supriyatno. 2014. Tentang Ilmu Pertahanan. Jakarta. Yayasan Pustaka Obor Indonesia

²²Dong-Hyun Baek, dkk. 2007. A Technology Valuation Model to Support Technology Transfer Negotiations. Blackwell Publishing.

transfer teknologi dalam nilai moneter, prosuder, dan aplikasi. Dalam penelitiannya Yangtae Park mengajukan sebuah metode valuasi teknologi baru yang menghasilkan nilai moneter.²³

Peneliti G.Schuh, J.Schubert dan M. Wellensiek pada tahun 2012 melakukan penelitian tentang model untuk valuasi teknologi sistem manufaktur, dimana penelitian ini bertujuan untuk menganalisis valuasi teknologi yang berhubungan dengan sistem manufaktur dan karakteristik teknologi dari manufaktur.²⁴

Peneliti Robert J. Kauffman, Dan Ma dan Jun Liupada tahun 2015 melakukan penelitian tentang keputusan investasi teknologi dalam ketidakpastian, dimana penelitian ini bertujuan untuk memberikan model valuasi teknologi melalui pendekatan model stochastic untuk investasi teknologi informasi.²⁵

²³Yangtae Park, dkk. 2002. A new method for technology valuation in monetary value: Procedure and application. Technovation.

²⁴G. Schuh, dkk. 2012. Model for the valuation of a technology established in manufacturing system. Procedia CIRP.

²⁵Robert J. Kauffman, dkk .2015. Technology investment decision-making under uncertainty.

Tabel 1. 2 Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Judul Makalah Ilmiah, Penulis	Nama Penerbit	Permasalahan yang di Teliti	Hasil Penelitian & Relevansi
1	Dong-Hyun Baik, dkk (2007), A technology valuation model to support technology transfer negotiations	Blackwell Publishing	Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan metodologi pengukuran teknologi menjadi lebih objektif dan tidak memihak pada penilaian teknologi yang dikembangkan sepenuhnya	Penelitian ini berfokus pada penilaian <i>value</i> teknologi yang berasal dari kepentingan pemegang teknologi, penelitian ini mencoba untuk penguji nilai teknologi secara adil dan obyektif setiap sudut pandang, sehingga nilai tersebut bisa digunakan sebagai data dasar untuk negosiasi harga transfer teknologi
2	Yangtae Park, dkk (2002). A new method for technology valuation in monetary value: Procedure and application	Technovation, 24(2004)387-394/ 2002	Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengajukan sebuah metode penilaian teknologi baru yang menghasilkan nilai moneter, daripada Skor atau indeks, berdasarkan struktur hubungan antara faktor-faktor teknologi dan faktor-faktor pasar	Metode penilaian teknologi baru yang diusulkan ditandai dengan fitur berikut:(1) Model nilai moneter yang mudah dimengerti dan berlaku, (2) Model yang menganggap hubungan antara faktor teknologi dan faktor pasar, (3) Model-model fleksibel yang mengambil karakteristik jenis teknologi

No	Judul Makalah Ilmiah, Penulis	Nama Penerbit	Permasalahan yang di Teliti	Hasil Penelitian & Relevansi
3	G. Schuh, dkk (2012). Model for the valuation of a technology established in manufacturing system	Procedia CIRP, 3 (2012) 602-607	Tujuan utama dari penelitian ini adalah berfokus pada teknologi yang berhubungan dengan tujuan sistem manufaktur dan karakteristik teknologi dari manufaktur	Model penilaian moneter yang diusulkan dapat membantu untuk menghilangkan kesulitan kompleks interaksi, bertentangan sasaran dan bentuk yang berbeda data dan informasi yang tercermin oleh jumlah berbagai evaluasi kriteria assessment teknologi.
4	Robert J. Kauffman, dkk (2015). Technology investment decision-making under uncertainty.	CrossMark, 16:153-172	Tujuan utama dari penelitian ini adalah memberikan pilihan baru berdasarkan pendekatan model valuasi stochastic untuk Investasi IT (Information Technology) dalam keadaan tidak menentu.	Penelitian ini mengusulkan perspektif model baru yang menganggap rata-rata pengembalian properti untuk drift stokastik investasi biaya dan manfaatnya untuk memperkaya pengetahuan manajerial tentang bagaimana sebenarnya pilihan teori dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan di bawah ketidakpastian untuk investasi IT.

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, menurut Creswell (2012) penelitian kualitatif adalah proses eksplorasi dan memahami makna-makna dari perilaku individu atau suatu kelompok, dapat menggambarkan masalah atau kondisi social atau masalah kemanusiaan. Dalam pelaksanaannya penelitian kualitatif dapat mencakup dengan membuat pertanyaan penelitian dan prosedur-prosedur yang masih bersifat sementara, mengumpulkan data dari partisipan, menganalisis data dengan cara induktif, membangun data-data yang terkumpul dalam sebuah tema dan mengintepretasi data dalam sebuah makna.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian tesis ini dilaksanakan di Bandung dan Jakarta, dengan obyek yang terkait dalam pengambilan data dan survey lapangan yaitu PT Pindad, Dirjen Pothan, serta KKIP

3.1.2 Waktu Penelitian

Adapun penyusunan tesis ini telah dimulai sejak bulan juni 2018 dan direncanakan sampai siding tesis bulan Desember 2018, dengan jadwal kegiatan sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Waktu Penelitian (2018)																											
		Juni				Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Penyusunan Proposal	■	■	■	■	■	■	■	■																				
2	Uji Proposal									■	■	■	■																
3	Pengumpulan Data									■	■	■	■																
4	Analisa Data									■	■	■	■	■	■	■	■												
5	Penyusunan Hasil Penelitian																	■	■	■	■								
6	Sidang Tesis																					■	■						
7	Perbaikan Tesis																						■	■					
8	Pengumpulan Tesis																									■	■	■	■

3.2 Subyek dan Sampel Penelitian

3.2.1 Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah unsur yang saling berkaitan dengan objek yang diteliti. Subjek dalam penelitian tesis ini berupa para penyedia informasi dari berbagai pihak yang terkait yang mempunyai tugas dan fungsi yang berkaitan langsung dengan valuasi transfer teknologi pada kerjasama PT Pindad dan RDM. Para penyedia informasi tersebut adalah Departemen Pemasaran dan pengembangan bisnis Hankam PT Pindad, Direktorat Jenderal Potensi Pertahanan Kementerian Pertahanan, serta Kabid ToT KKIP

3.2.2 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah valuasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi Munisi Kaliber Besar

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah

mendapatkan data.²⁶ Dengan mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti akan memperoleh data sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Pada umumnya dalam penelitian kualitatif, peneliti dapat memilih beberapa teknik pengumpulan data, yaitu observasi partisipasi, wawancara mendalam, life history, analisa dokumen, catatan harian peneliti, analisis media.²⁷ Creswell menetapkan empat cara pengumpulan data menjadi strategi, yaitu observasi, wawancara, dokumentasi, dan materi audio dan visual.²⁸

Peneliti menggunakan teknik campuran yang bersumber dari kedua ahli diatas, guna mendapatkan data yang maksimal dalam penelitian ini, sebagai berikut:

- a. Observasi langsung (*direct observation*) yaitu proses sistematis dalam upaya pengumpulan data secara langsung melalui pengamatan pada kegiatan yang berkaitan dengan subjek dan objek penelitian. Observasi langsung menghasilkan deskripsi yang detail, konkrit, dan tanpa penilaian peneliti terhadap apa yang diteliti termasuk tindakan-tindakan dan interaksi yang ditemukan peneliti dalam proses pengumpulan data. Melalui observasi, peneliti dapat belajar tentang perilaku serta makna dari perilaku yang terjadi di lapangan.²⁹
- b. Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan dengan melakukan Tanya jawab secara langsung kepada pihak informan untuk memperoleh data dan informasi secara akurat terkait dengan objek yang akan diteliti.

²⁶Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods)*, Bandung: Alfabeta.

²⁷Burhan Bungin. 2011. *Penelitian Kualitatif; Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, dan Ilmu Sosial lainnya*, Jakarta: Kencana.

²⁸John W. Creswell, 2011. *Research Design; Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran Edisi Keempat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

²⁹Sugiyono, *loc.cit*

- c. Dokumen merupakan salah satu metode pengumpulan data yang dapat digunakan untuk menelusuri data historis. Sebagian besar data yang tersedia adalah berbentuk surat-surat, catatan harian, cendera mata, laporan, dan sebagainya.³⁰ Namun dalam metode ini perlu diperhatikan bahwasanya tidak semua dokumen yang dimiliki perusahaan atau yang diteliti oleh peneliti memiliki kredibilitas yang tinggi
- d. Studi literatur merupakan teknik pengumpulan data yang dapat dilakukan peneliti dengan cara mencari sumber literatur seperti buku, jurnal, artikel, dokumen formal, undangan, hasil-hasil keputusan, logs, pengumuman, dokumen pemerintah.

3.4 Pemeriksaan Keabsahan Data

Keabsahan data sangat penting dilakukan dalam melakukan penelitian ilmiah. Untuk menetapkan keabsahan data diperlukan teknik pemeriksaan, dengan kriteria-kriteria tertentu. Ada empat kriteria yang dapat digunakan, yaitu sebagai berikut:³¹

- a. Derajat kepercayaan pada dasarnya menggantikan konsep validitas internal dari nonkualitatif. Kriteria ini berfungsi untuk melakukan inkuiri sehingga menghasilkan tingkat kepercayaan pada data temuan.
- b. Keteralihan sebagai persoalan empiris bergantung pada kesamaan antara konteks pengirim dan penerima.
- c. Kebergantungan merupakan substitusi istilah realibilitas dalam penelitian yang nonkualitatif.
- d. Kepastian berasal dari konsep objektivitas menurut nonkualitatif. Kepastian bahwa data yang dimiliki objektif atau tidak tergantung

³⁰Burhan Bungin, *loc.cit*

³¹Lexy J. Moleong, 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: Remaja Rosdakarya.

kepada persetujuan beberapa orang terhadap suatu pandangan, pendapat, dan penemuan.

Keabsahan data dilakukan untuk membuat valid sebuah data dengan membandingkan dari perbedaan dan persamaan dari data yang diperoleh peneliti.

3.5 Teknik Analisa Data

Pada penelitian ini, metode yang digunakan dalam melakukan analisis data valuasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi Munisi Kaliber Besaryang telah dikumpulkan adalah dengan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus.

Ada tiga langkah utama pelaksanaan penelitian dalam menggunakan studi kasus; (1) pengumpulan data terkait metode valuasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi munisi kaliber besar, (2) Analisis data-data yang didapat di lapangan, dan (3) Menulis laporan penelitian terkait valuasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi munisi kaliber besar.

Hal yang perlu diingat tentang penggunaan studi kasus adalah bahwa kasus ini harus memiliki masalah bagi para peneliti untuk memecahkannya, harus memiliki informasi yang cukup di dalamnya.³²

³²Burhan Bungin, *loc.cit*

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum

Proses produksi munisi kaliber besar di Divisi Munisi sebagian besar dikerjakan secara manual. Penggunaan mesin dan alat bantu produksi tidak banyak digunakan terutama untuk proses produksi pada lini *assembling* dan *packing*. Kondisi berbeda pada lini *filling* dan *pressing explosive* yang proses produksinya dilakukan dengan menggunakan bantuan mesin. Namun mesin *pressing* yang tersedia tersebut berkapasitas kecil sehingga hanya dapat digunakan untuk proses pembuatan *booster* munisi. Untuk lebih jelasnya, penguasaan teknologi dan kemampuan produksi produk MKB saat ini adalah sebagai berikut:

1. Lini *Loading, Assembling* dan *Packing* Granat Lontar Kal. 40 mm

Granat lontar kal. 40 mm *low velocity* merupakan satu-satunya varian granat lontar yang berhasil diproduksi PT PINDAD dalam beberapa tahun terakhir. Dalam kegiatan produksinya, teknologi yang digunakan adalah teknologi *filling plant* untuk proses pengisian bahan peledak. Untuk proses perakitan, yaitu perakitan proyektil, fuze, langsung dan primer dikerjakan dengan menggunakan mesin berbasis pneumatik. Sedangkan proses pengemasan masih dikerjakan secara manual. Secara teknis, mesin-mesin untuk proses perakitan tadi hanya digunakan pada proses produksi granat lontar kal. 40 mm *low velocity*. Karena kemampuan dan desainnya, mesin-mesin tersebut tidak dapat digunakan untuk varian *high velocity* dan *medium velocity*. Hingga saat ini granat lontar kal. 40 mm *high velocity* masih dalam tahap pengembangan. Tidak dimilikinya fasilitas dan teknologi proses *crimping* dan *linking* menjadi kendala dalam pengembangan munisi tersebut. Sedangkan untuk varian *medium velocity*, hingga saat ini PT

PINDAD belum pernah melakukan proses penelitian dan pengembangan.

a. Gambaran Umum Produk

Granat Kal. 40 mm merupakan varian granat yang ditembakkan atau dilontarkan dengan menggunakan *launcher/automatic launcher* kaliber 40 mm. Senjata tersebut digunakan oleh pasukan infanteri. Berdasarkan senjata yang digunakan, granat kal. 40 mm dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu :

1) *40 x 46 mm Grenade Launcher, Low Velocity (GL-40)*

Granat lontar kal. 40 mm dengan kecepatan rendah yang digunakan untuk senjata jenis CIS 40GL, HK 69A1, M203, M79, Senapan Pelontar Granat SPG atau SPG 1A (PT Pindad), jarak capai sampai dengan 350 meter. Beberapa varian untuk munisi jenis ini, seperti misalnya *High Explosive (HE)*, *High Explosive Dual Purpose (HEDP)*, *Smoke*, dll. Granat lontar yang sudah diproduksi oleh PT Pindad adalah jenis HE. Visualisasi munisi dan senjata dapat dilihat pada gambar 4.1.



a

b

Gambar 4. 1 a. Granat Lontar 40 mm (GL-40) Pindad, b. SPG-1 pada SS2 Pindad

(sumber: Katalog produk Pindad)

2) *40 x 53 mm Grenade Launcher, High Velocity (AGL-40)*

Granat lontar kal. 40 mm dengan kecepatan tinggi dan jarak capai sampai dengan 2.200 meter, ditembakkan dengan

senjata otomatis seperti CIS AGL 40 dan MK 19 yang biasa dipasang pada kendaraan tempur. Seperti halnya dengan jenis *low velocity*, terdapat berbagai varian untuk munisi jenis ini seperti misalnya HE, dan *target practice* (TP). Gambar senjata dan munisi dapat dilihat pada gambar 4.2.



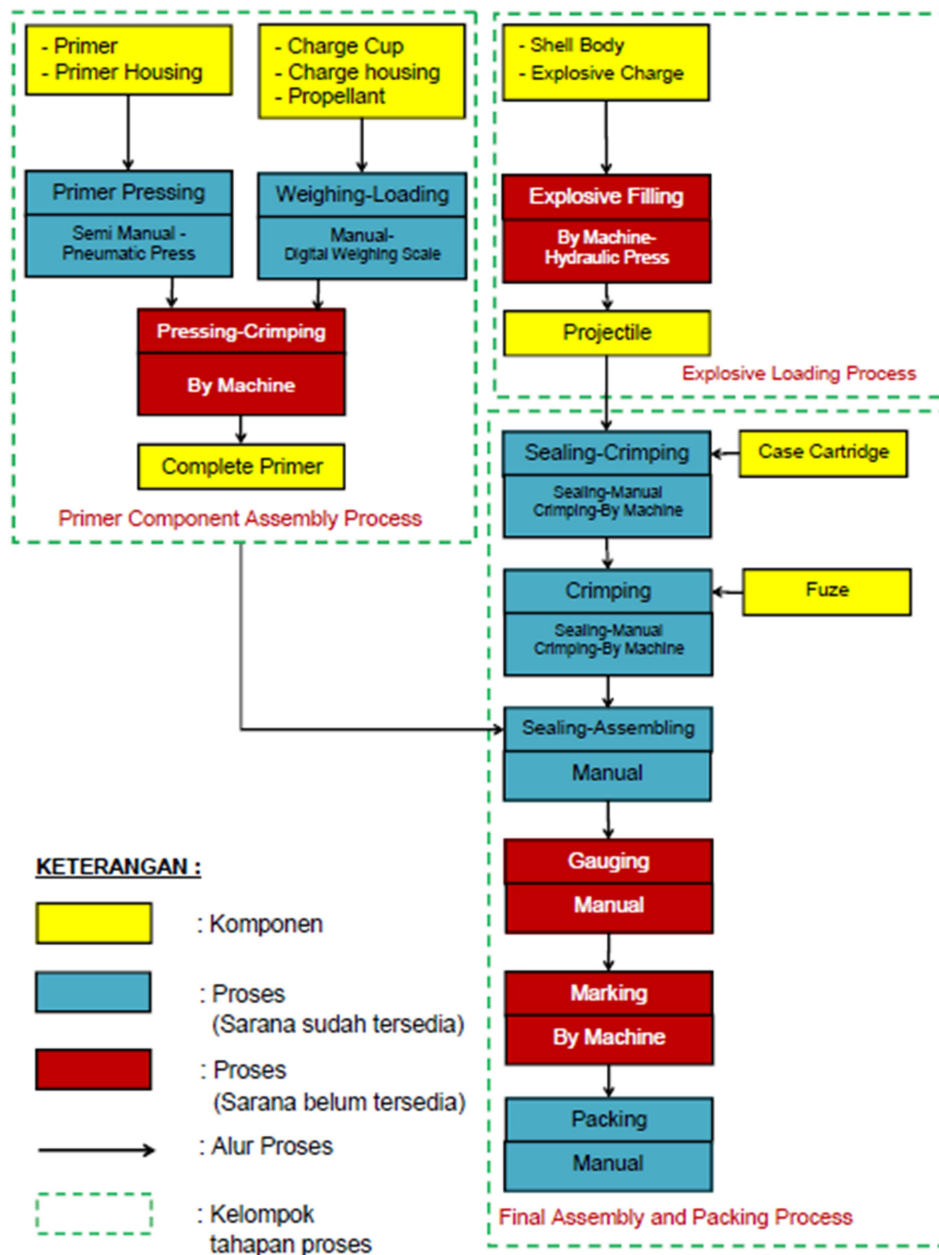
Gambar 4. 2 Munisi dan Senjata AGL 40 mm
(sumber: Kajian Munisi Kaliber Besar PT Pindad)

3) 40 x 51 mm Grenade Launcher, Medium Velocity

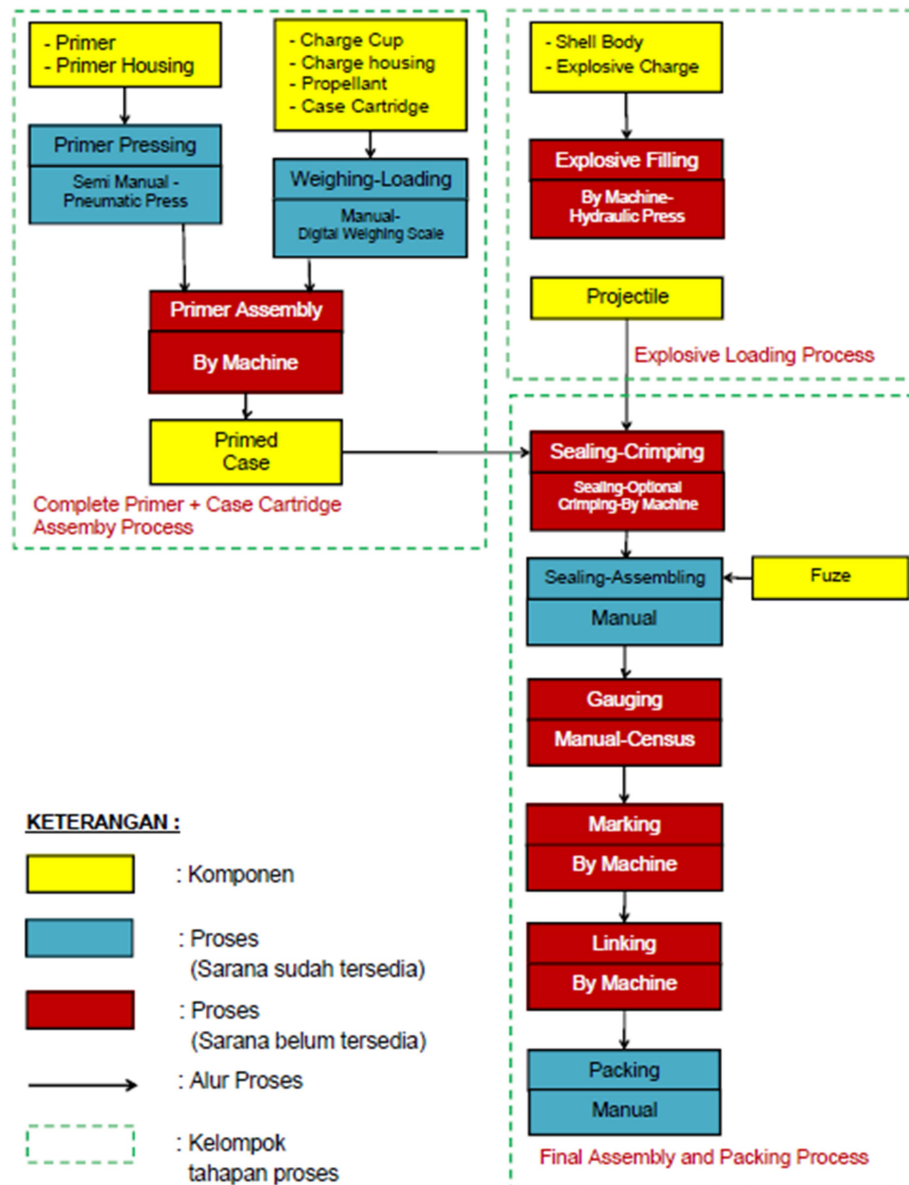
Granat Lontar Kal. 40 mm dengan kecepatan dan jarak diantara *low velocity* dan *high velocity*, ditembakkan dengan senjata seperti XRGL40 40 mm. PT Pindad belum pernah memproduksi maupun mengembangkan munisi jenis ini.

b. Gambaran Umum Proses

Proses *assembling-packing* granat lontar kal. 40 mm dimulai dengan proses pengisian bahan peledak ke dalam proyektil, kemudian dilanjutkan dengan perakitan primer, longsong dan fuze seperti dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4. 3 Peta Proses Granat Lontar Kal. 40 MM LV HE (sumber: Kajian Munisi Kaliber Besar PT Pindad)



Gambar 4. 4 Peta Proses Granat Lontar Kal. 40 mm HV HE
(sumber: Kajian Munisi Kaliber Besar PT Pindad)

2. Lini *Assembling* dan *Packing* Mukal. 105 mm

Munisi Kaliber 105 mm merupakan salah satu munisi kaliber besar yang dikembangkan PT PINDAD beberapa tahun terakhir. Dalam proses pengembangan tersebut, sebagian besar proses produksi masih dikerjakan secara manual, terutama pada proses perakitan dan

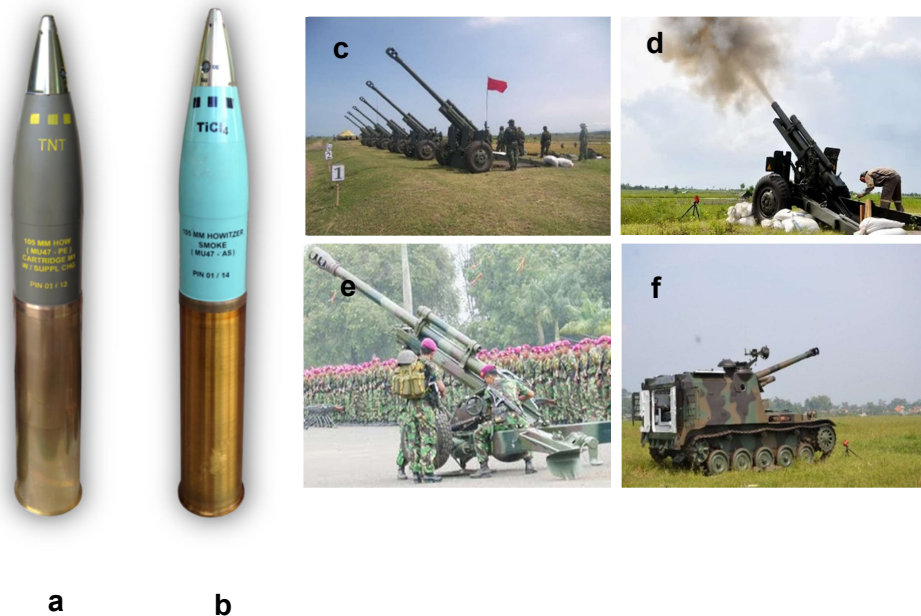
pengemasan munisi. Belum dimilikinya teknologi produksi dan alat bantu menjadi kendala dalam kegiatan produksi masal munisi tersebut. Proses pengisian bahan peledak memanfaatkan teknologi *filling plant*, pada proses ini bahan peledak diisikan dengan metode *casting*. Pembuatan *booster* munisi juga dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *pressing* yang dimiliki PT PINDAD. Untuk munisi-munisi kaliber besar lainnya dengan tipe *fixed ammunition*, PT PINDAD belum memiliki teknologi dan produksi serta proses perakitannya.

a. Gambaran Umum Produk

Munisi kaliber 105 mm yang sudah selesai dikembangkan dan siap untuk diproduksi oleh PT Pindad adalah jenis Mukal. 105 mm Howitzer. Munisi tersebut merupakan munisi yang digunakan oleh pasukan Artileri dan ditembakkan dengan senjata jenis Howitzer Tarik M101 A1-M2A2, KH 178, L30-GS (Senjata yang digunakan Artileri AD) dan LG-1 MK2 (Senjata yang digunakan di Marinir AL). Total jumlah senjata sekitar 258 pucuk. Mukal. 105 mm Howitzer adalah jenis munisi *Semi Fixed Ammunition* dengan proses perakitan langsung yang berisi isian dorong, proyektil dan fuze dilakukan sesaat sebelum penembakan. Hal tersebut dilakukan agar pasukan bisa mengatur jarak capai yang diinginkan dengan menentukan jumlah kantong isian dorong (max. 7 isian dorong). Jarak capai munisi tersebut tergantung pada senjata yang digunakan, rata-rata jarak capai Mukal. 105 mm Howitzer adalah 11 km (isian penuh, elevasi optimal).

Mukal. 105 mm Howitzer memiliki banyak varian seperti jenis *High Explosive (HE)*, *Smoke*, *Target Practice*, *Blank* (Hampa). PT Pindad telah menyelesaikan pengembangan produk dan siap untuk proses produksi Mukal. 105 mm Howitzer jenis HE, asap,

dan hampa. Visualisasi Mukal. 105 mm PT Pindad dan senjata yang digunakan di TNI dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4. 5 a. Mukal.105 mm Howitzer HE, b. Mukal.105 mm Howitzer Asap, c. KH-178, d. M101-M2A2, e. LG-1 MKII, f. GS-L30.
(sumber: Kajian Munisi Kaliber Besar PT Pindad)

Selain munisi *Semi Fixed Ammunition*, Mukal 105 mm lainnya adalah Munisi *Fixed Ammunition*. Tipe munisi 105 mm *fixed ammunition* umumnya digunakan untuk satuan Kavaleri.

b. Gambaran Umum Proses

Proses *assembling-packing* adalah proses kedua dan ketiga setelah proses *explosive filling*. Pada proses *assembling* dilakukan penyusunan munisi dari beberapa komponen menjadi munisi jadi siap digunakan. Sedangkan proses *packing* merupakan proses pengemasan munisi kedalam aluminium foil, kontainer plastik dan peti kemas. Adapun urutan proses yang dikerjakan pada lini *assembling packing* ini adalah:

- Proses *Booster Assembly*, proses penyusunan *liner cup* dan *booster* pada proyektil, serta perakitan tutup proyektil
- Proses *Primer Assembly*, proses perakitan komponen-komponen primer dan perakitan primer lengkap terhadap longsong
- Proses *Propellant Packing*, proses penimbangan dan pengepakan propellant kedalam kantong isian dorong, serta penyusunan isian dorong ke dalam longsong
- Proses *Painting* dan *Marking*, Proses pengecatan proyektil, pemeriksaan berat proyektil, pembersihan *driving band*, pemberian merk dan *weight zone* pada proyektil
- Proses *Packing*, proses pengemasan proyektil dan longsong ke dalam aluminium foil, kontainer plastik dan peti kemas
- Proses *Fuze Packing*, proses pengemasan fuze ke dalam peti kemas.
- Proses *Crimping*, proses perakitan longsong dengan proyektil. Untuk munisi kaliber besar tipe *fixed ammunition* (kaliber 76-120 mm).

3. Lini *Assembling* dan *Packing* Medium Kaliber

Munisi medium kaliber bisa dibilang munisi yang baru dikembangkan PT PINDAD. Secara teknologi kita tidak memiliki fasilitas sama sekali untuk mendukung proses produksi. Kegiatan penelitian untuk munisi kaliber 20 mm pernah dilakukan. Namun keterbatasan dalam penguasaan teknologi menjadi kendala bagi PT PINDAD.

a. Gambaran Umum Produk

Terdapat beberapa varian produk munisi medium kaliber yang digunakan di Indonesia di antaranya adalah Munisi Kaliber 20 x 139 mm Vektor G1-2/HS820/Rh202/M139 digunakan di Angkatan Darat dan Angkatan Laut. Munisi Kaliber 20 x 82 mm NTW Denel

digunakan di Angkatan Laut. Munisi Kaliber 20 x 102 mm M61 Vulcan digunakan di Angkatan Udara (F16 dan T-50 Golden Eagle). Munisi Kaliber 20 x 110 mm Hispano digunakan di Angkatan Udara (Vampire TII). Munisi Kaliber 23 x 115 mm NS-23/NR-23/Gsh-23 digunakan di Angkatan Udara (MiG-15, MiG-17). Munisi Kaliber 23 x 152B mm digunakan di Angkatan Darat Arhanud (Zu-23-2). Munisi Kaliber 30 x 165 mm 2A42/2A72, digunakan di Marinir Angkatan Laut (BMP-2, BMP-3, BTR-80A). Munisi Kaliber 30 x 165 mm Gsh-30-1 digunakan di Angkatan Udara (Sukhoi Su-27). Munisi Kaliber 30x165 mm AK-630 CIWS digunakan di Angkatan Laut (Kapal Clurit & Kapal Kujang). Munisi Kaliber 30 x 173 mm DS30 M44 digunakan di Angkatan Laut. Munisi Kaliber 30 x 210B mm AK-230 digunakan di Angkatan Laut. Munisi Kaliber 35 x 228 mm Oerlikon digunakan di Angkatan Darat. Munisi Kaliber 37 x 155 mm N-37 digunakan di Angkatan Udara (MiG-15MiG-17). Munisi Kaliber 40 mm L60 dan L70 Bofors digunakan di Angkatan Darat dan Angkatan Laut.

Dengan banyaknya varian munisi medium kaliber, diharapkan lini *assembling* medium kaliber dapat digunakan untuk proses *assembling* semua varian munisi tersebut, karena mesin dan peralatan yang dipilih dapat diatur sesuai kebutuhan produksi.

1) **Munisi Kaliber 20x139 mm Vektor**

Munisi kal. 20 x 139 mm merupakan munisi yang dikembangkan untuk tujuan penembakan dari darat ke darat (tembakan datar) ataupun sebagai penangkis serangan udara (penembakan dari darat ke udara). Di Indonesia pengguna munisi ini adalah TNI AD dan TNI AL. Munisi ini dapat ditembakkan dengan senjata Hispano Suiza HS820, Rheinmetall MK 20 Rh 202, GIAT Mk693 F1 / M693 F2, Oerlikon KAD A /KAD B, OMI F2 dan Vektor GI2 *cannons*.

Terdapat beberapa jenis tipe proyektil Mukal. 20 x 139 mm di antaranya adalah *High Explosive Incendiary (HEI)*, *High Explosive Incendiary Tracer (HEI-T)*, *Armour Piercing Tracer (APC-T)*, *Target Practice (TP)*, *Target Practice Tracer (TP-T)*. Gambar Munisi Kaliber 20 x 139 mm Vektor dan senjata yang digunakan dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Munisi dan Senjata Kal. 20 x 139 mm a. Mukal. 20 x 139 mm, b. Meriam Vektor G1-2 di KRI Clurit 641, c. Meriam Rheinmetall Rh 202 Milik TNI AD

(sumber: Kajian Munisi Kaliber Besar PT Pindad)

2) Munisi kal. 20 x 82 mm NTW

Munisi yang dikembangkan sebagai munisi anti material dan ditembakkan dengan senapan runduk atau sniper. Pengguna di Indonesia yaitu TNI AL sebagai munisi untuksenjata NTW 20. Selain NTW 20, munisi kal. 20x82 mm juga dapat ditembakkan dengan senjata MG 151, ML 60, AML Bitube, dan GA1. *High Explosive Incendiary (HEI)*, *High Explosive Incendiary Tracer (HEI-T)*, *Semi Armour Piercing High Explosive Incendiary (SAPHEI)*, *Target Practice (TP)*, *Target Practice Tracer (TP-T)*. Gambar Munisi Kaliber 20 x 82 mm NTW dan senjata yang digunakan dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Munisi dan Senjata Kal. 20 x 82 mm NTW

(sumber: Kajian Munisi Kaliber Besar PT Pindad)

3) Munisi Kaliber 20x110mm HS 804

Munisi kal 20 x 110 mm HS 804 atau sering disebut sebagai munisi kal. 20 mm Hispano merupakan salah satu munisi kal. 20 mm yang paling umum digunakan sebagai munisi pertahanan udara. Sesuai dengan namanya munisi ini digunakan untuk senjata Hispano-Suiza HS 804 atau HS 404. Dapat pula digunakan pada senjata M55 Serbia, Hispano Mk II dan Mk V UK, M3 dan M24 US, TCM-20 Israel, M/45 dan M/49 Bofors, serta Croatia RT20 anti material *rifle*. Secara desain munisi ini memiliki longsong dengan tipe *rimless* dengan sedikit kemiringan pada pundak longsong. Dengan varian jenis proyektil meliputi *Armour Piercing Tracer (AP-T)*, *High Explosive Incendiary (HEI)*, *Target Practice (TP)*, *High Explosive Tracer (HE-T)*, *Blank*. Visualisasi gambar munisi dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Munisi kal. 20 x 110 mm HS 804
(sumber: Kajian Munisi Kaliber Besar PT Pindad)

4) Munisi Kaliber 20x110 Oerlikon

Berbeda dengan munisi kal. 20 x 110 mm HS 804, secara desain munisikal. 20 x 110 mm Oerlikon menggunakan langsung dengan tipe *rebated rim*, dengan karakteristik bagian *rim* langsung berukuran lebih kecil daripada badan langsung. Sehingga, secara penggunaan antara kedua munisi tersebut tidak dapat digantikan satu sama lain. Sesuai dengan namanya, munisi ini digunakan untuk senjata kaliber 20 mm tipe Oerlikon. Dengan varian jenis proyektil meliputi *Armour Piercing Tracer (AP-T)*, *High Explosive Incendiary (HEI)*, *Target Practice (TP)*, *High Explosive Tracer (HE-T)*, *Blank*. Visualisasi gambar munisi dapat dilihat pada Gambar 4.9.



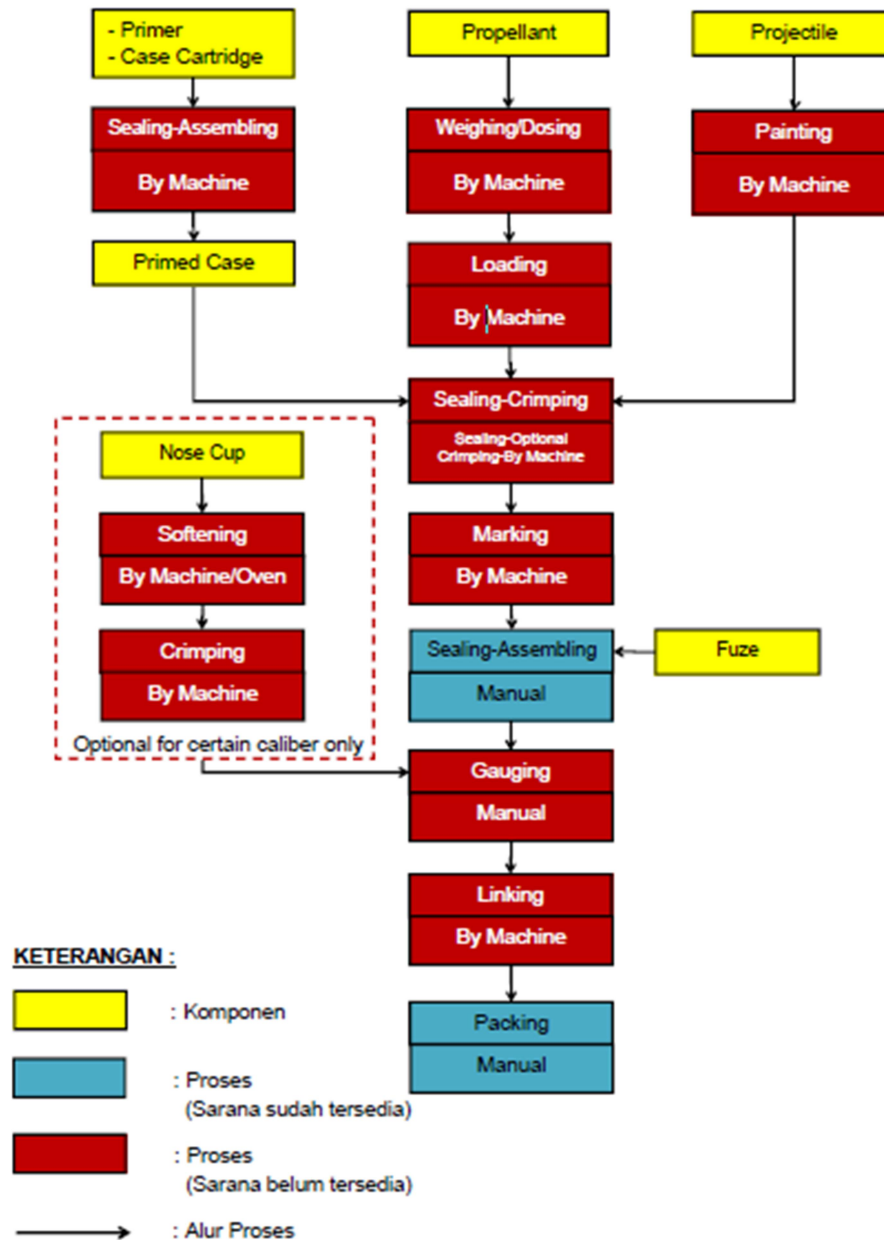
Gambar 4. 9 Munisi Kal. 20 x 110 mm Oerlikon
(sumber: Kajian Munisi Kaliber Besar PT Pindad)

b. Gambaran Umum Proses

Secara keseluruhan proses produksi munisi medium kaliber terdiri dari 4 proses utama, yaitu:

- 1) Proses pengisian bahan peledak, khusus untuk munisi varian HEI, HEIT, APT, SAPHEI bahan peledak diisikan ke dalam proyektil dilakukan dengan metode *pressing*. Proses ini dapat dijalankan dengan menggunakan lini eksisting yang ada di Dep. Pyroteknik atau MKBR Divisi Munisi.
- 2) Proses perakitan primer, merupakan proses perakitan komponen-komponen primer. Dapat menggunakan lini eksisting di MKBR Divisi Munisi.
- 3) Proses perakitan munisi, merupakan proses penyusunan komponen-komponen munisi yang berupa fuze, proyektil, longsong dan primer menjadi satu butir munisi yang siap digunakan.
- 4) Proses pengemasan adalah proses pengepakan dan pengemasan munisi, termasuk perakitan munisi jadi ke dalam satu link. Dalam program investasi ini difokuskan pada lini

perakitan munisi (assembling) dan pengemasan (packing). Adapaun urutan proses pada kedua lini tersebut sesuai dengan gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Peta Proses Assembling dan Packing Medium Kaliber
(sumber: Kajian Munisi Kaliber Besar PT Pindad)

4. Lini *Assembling* dan *Packing* Mukal. 155 mm

Saat ini Pindad belum memiliki fasilitas dan kapabilitas dalam membuat Mukal.155 mm. Sedangkan pusat kesenjataan artileri medan merencanakan pengadaan Alutsista Armed TNI AD untuk Mukal. 155 mm sebanyak 18 unit. Nexter merupakan pemasok utama untuk arsenal artilero Medan TNI dalam sistem howitzer Swa Gerak (*Self Propelled Howitzer*) dan sistem Howitzer Tarik (*Towed Howitzer*). Khususnya Mukal. 155mm, produk ini cukup terkenal dengan nama TRF-1 CAESAR(Camion Equipe' d'un Syste'me d' ARtillerie) dan menjadi andalan Batalyon Artileri Medan (YonArmed) Kostrad. Mukal. 155 mm memiliki keunggulan dalam beberapa aspek, memiliki jarak tembak maksimum 42 km dan jarak tembak minimum 4,5 km. Selain itu kecepatan tembak meriam ini dapat menembakan 6 proyektil dalam setiap menitnya. Hebatnya Mukal. 155 mm memiliki sistem pemuatan munisi yang sudah mengaplikasikan jalur otomatis ala revolver. Mukal. 155 mmmengadopsi sistem munisi tanpa selongsong sehingga bobot munisi lebih ringan dan ramah lingkungan. Amunisi Caesar yang berbentuk runcing ini terbagi menjadi dua. Bagian pertama adalah bagian tabung yang berisi mesiu. Bagian kedua adalah sumbu (fuse) yang terletak di bagian ujung yang runcing. Di bagian sumbu ini terdapat timer, untuk menetapkan kapan amunisi itu meledak setelah dilontarkan oleh meriam.

4.2 Analisis Data dan Interpretasi Hasil

4.2.1 Hasil penelitian identifikasi Transfer Teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi Munisi Kaliber Besar.

Menurut bapak Lubis selaku Kabid TOT KKIP, penentuan teknologi yang akan dimiliki oleh Indonesia terutama industri pertahanan harus berdasarkan ketetapan dari KKIP dengan mereferensi dari Peraturan Pemerintah nomer 76 tahun 2014 tentang mekanisme imbal dagang dalam pengadaan alat peralatan pertahanan dan keamanan dari luar negeri pada pasal 7 antara lain sebagai berikut:

- a. arah kemandirian dan daya saing Industri Pertahanan;
- b. kemampuan Industri Pertahanan;
- c. kebutuhan Alpalhankam;
- d. kemampuan teknologi, rancang bangun, dan rekayasa;
- e. kemampuan sumber daya manusia;

Oleh karena itu Indonesia telah menyatakan keinginannya untuk dapat mandiri dalam memenuhi kebutuhan amunisi, sehingga menerapkan untuk mampu memproduksi sendiri dan dapat terhindar dari ketergantungan impor. Untuk menindak lanjuti hal tersebut Indonesia dan Afrika Selatan telah menandatangani Memorandum of Understanding (MoU) untuk kerjasama di bidang pertahanan. Ekstrak (Pasal 2.4) dari MOU no.SK/11/P/BD//LN/2014 berbunyi: "Promosi kerjasama antara teknologi pertahanan dan industri lembaga negara untuk saling menguntungkan dan kepentingan para pihak, termasuk pertukaran teknologi, bantuan teknis, pelatihan, penyediaan peralatan pertahanan dan produksi bersama." Sesuai dengan hal tersebut diatas, ditandatanganinya MoU tujuan dari kerjasama antara PT Pindad dan RDM adalah untuk meningkatkan kapasitas dan kapabilitas PT Pindad dalam memproduksi munisi kaliber besar serta untuk memenuhi kebutuhan

dasar TNI sesuai dengan renstra dalam mempertahankan seluruh wilayah kedaulatan Republik Indonesia sebagai kesatuan pertahanan dalam menghadapi perkembangan lingkungan strategis dan berbagai ancaman.

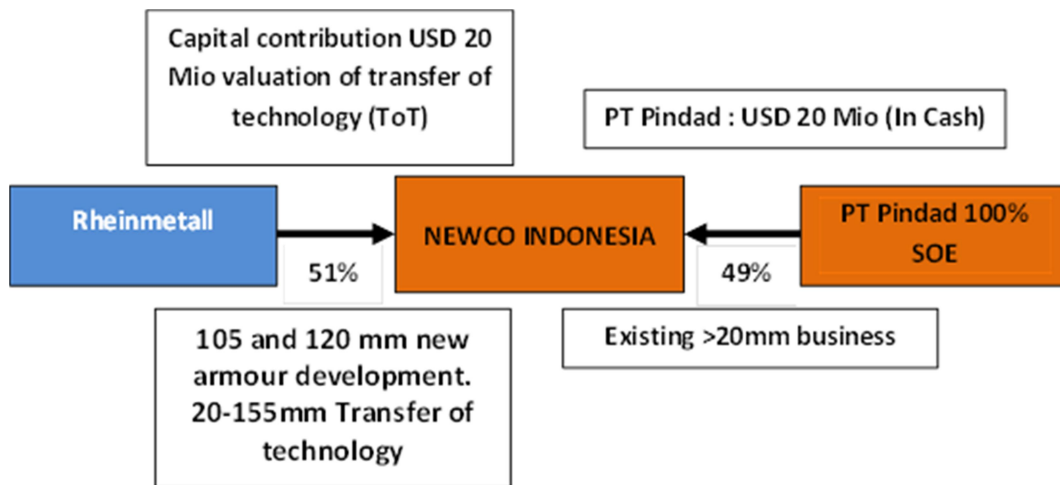
Berikut data rencana investasi mesin yang ditawarkan RDM dalam kerjasama tersebut:

Jumlah	Deskripsi Program	Harga (Juta USD)	Target
Pengembangan dan peningkatan mesin produksi yang ditawarkan RDM dalam kerjasama			
1	MKB Cal 20-30 mm Baris	15,00	Mesin produksi kaliber medium tidak termasuk <i>cartridge case manufacturing</i>
2	MKB Cal 40 mm Baris	8,11	Ini termasuk SKD sebesar \$ 52 per SKD x 4800 = \$ 249.600 ekstra, melayani selama 4 hari commissioning, Total nilai kemudian adalah \$ 8.109.600
TOTAL		23,11	

Tabel 4. 1 Penawaran Investasi Mesin Produksi

Sumber : Kajian bisnis kerjasama PT Pindad dan RDM

Adapun rencana struktur kepemilikan saham dalam kerjasama ini, berdasarkan data yang tertuang dalam kajian bisnis kerjasama PT Pindad dan RDM adalah PT Pindad 51% dan RDM 49%, hal ini dilakukan karena harus sesuai dengan undang-undang no 16 tahun 2012 pasal 52, bahwasanya kepemilikan modal atau saham minimum yang harus dimiliki oleh industri paling rendah 51%. Struktur modal dalam kerjasama PT Pindad dan RDM dapat dilihat pada gambar 4.11



Gambar 4. 11 Struktur Kepemilikan Saham

Sumber : Kajian bisnis kerjasama PT Pindad dan RDM

Hasil penelitian yang telah dilakukan dengan cara observasi, studi dokumen dan wawancara dari objek penelitian, terkait transfer teknologi dalam kerjasama antara PT Pindad dan RDM yang tertera dalam MoU no.SK/11/P/BD//LN/2014 dan PKB no. SJAN/53/P/BD/LN/VIII/201 adalah sebagai berikut:

1. Dalam dokumen-dokumen tersebut, tidak tercantum atau tidak tertulis secara jelas data-data terkait transfer teknologi apa yang akan dilakukan pada saat perjanjian kerjasama berlangsung. Terutama transfer teknologi (*know-how*) apa saja yang akan dilakukan sehingga kapabilitas PT Pindad dalam memproduksi MKB akan meningkat sesuai tujuan awal.
2. Nilai Transfer Teknologi yang ditawarkan oleh RDM cukup tinggi, yaitu sebesar 17 juta USD, sehingga membutuhkan modal yang cukup tinggi pula untuk PT Pindad.
3. Bentuk kerjasama yang diinginkan oleh pihak RDM adalah Joint Venture, dimana hal ini melanggar beberapa Undang-undang seperti, (a) UU no.25 tahun 2007 pada pasal 12 disebutkan bahwa penanam modal asing tertutup bagi bidang mesiu, alat peledak,

usaha senjata, dan peralatan perang, (b) UU no.3 tahun 2014 pasal 84 menyatakan bahwa industri strategis yang berkaitan dengan pertahanan dan keamanan negara harus dikuasai oleh negara karena hal ini berkaitan dengan penetapan kebijakan, pengaturan produksi, pengaturan harga serta pengawasan, (c) UU no.16 tahun 2012 pasal 52 menyatakan bahwa kepemilikan modal atas industri alat utama seluruhnya dimiliki oleh negara.

4. Lain halnya dengan kerjasama PT Pindad dengan Nexter dalam memproduksi munisi kaliber 155 mm, dalam Sjan 16/P/BD/LU/II/2018 dengan jelas tercantum transfer teknologi apa saja yang dilakukan untuk meningkatkan kapabilitas dalam memproduksi amunisi 155mm shells , hal tersebut terdiri atas:

A. Kapabilitas dalam memproduksi 155mm barrel

Adapun transfer teknologi yang dilakukan dalam peningkatan kapabilitas dalam memproduksi 155 mm barrel adalah sebagai berikut:

1) On-the-job training dari proses manufaktur barrel

Setiap proses yang berbeda dari manufaktur barrel akan diperiksa secara detail, prosesnya adalah sebagai berikut:

- Persiapan alat mesin (untuk setiap proses produksi)
 - a. *Cutting tools*
 - b. *Machine tool*
 - c. Instalasi *barrel blank*
- *Barrel boring*
- *Barrel milling*
- *Barrel honing*
- *Barrel rifling*
- *Hydraulic cold hammering*
- *Final treatment & painting*

2) Pelatihan mengatur lini produksi

Aspek utama dari pengaturan lini produksi akan diperiksa secara rinci sesuai dengan kebutuhan produksi *barrel*. Aspek-aspek tersebut adalah sebagai berikut:

- Pembelian *Rough blank barrel*
- Kontrol penerimaan komponen
 - a. Proses kontrol dimensi
 - b. Proses pengendalian karakteristik mekanik
 - c. Manajemen traceability
- Alur komponen
- Pengaturan tempat kerja (*ergonomic, safety, efficiency*)
- Peralatan produksi
- Live cycle production follow-up
- Pemantauan perencanaan produksi
- Pengelolaan minor ketidaksesuaian

3) Pelatihan untuk proses Quality Control

Aspek utama dari proses quality control akan diperiksa secara rinci sesuai dengan kebutuhan produksi per barrel. Aspek-aspek tersebut adalah sebagai berikut:

- *Precise dimension control (tools, process)*
- *non-destructive control process*
- *Raw material traceability*
- *Control file content (mandatory individual evidences)*
- *Mandatory max pressure firing test and control after firing*

4) Program awal

Program awal dijelaskan sebagai berikut:

- Minggu 1 : presentasi pengelolaan lini produksi

- Minggu 2-7 : on-the-job training pada setiap posting kerja termasuk yang berhubungan dengan proses quality control (satu minggu per post)
- Minggu 8 : *synthesis of the activity*; program tanya/jawab

B. Kapabilitas dalam memproduksi 155mm shells

Adapun transfer teknologi yang dilakukan dalam peningkatan kapabilitas dalam memproduksi 155 mm shells adalah sebagai berikut:

1) Pelatihan *pyrotechnic* dan keamanan lingkungan

Pelatihan dasar dalam *pyrotechnic*, keamanan *pyrotechnic* dan keamanan lingkungan akan diberikan kepada peserta pelatihan sebagai pengantar modul dari pelatihan. Topik-topik pelatihannya adalah sebagai berikut:

- *General pyrotechnic*
- *Pyrotechnic constructions and safety rules*
- *Pyrotechnic work safety study*
- *Hazard study*
- *Case study of pyrotechnic safety*
- *Static electricity and REACH regulation*
- *DRAM effects*

2) Pelatihan bahan peledak sekunder

Setelah pengetahuan dasar tentang *pyrotechnic* diberikan, pelatihan rinci tentang berbagai jenis bahan peledak akan diberikan kepada peserta pelatihan.

- Bahan peledak utama
- Bahan peledak sekunder
- Komposisi bahan peledak

3) Pelatihan pengisian amunisi

Pelatihan rinci tentang berbagai proses yang berbeda terkait pengisian amunisi akan diberikan kepada peserta pelatihan. Proses tersebut adalah:

- Melt cast process
- Compressing process

4) Pelatihan propelan

Pelatihan rinci tentang perbedaan bubuk propelan yang digunakan untuk kaliber sedang hingga munisi caliber besar.

5) Pelatihan tentang inisiasi - transmisi

Pelatihan rinci tentang inisiasi peledak dan transmisi piroteknik akan diberikan kepada peserta pelatihan. Topik-topik berikut akan dibahas:

- Deskripsi inisiasi peledak
- Deskripsi transmisi piroteknik
- Presentasi dari berbagai jenis inisiator
- Presentasi komponen piroteknik

6) Pelatihan Sistem Roket dan SAU

Pelatihan rinci pada sistem roket dan SAU untuk munisi akan diberikan oleh para pelatih. Pelatihan juga akan mengunjungi tempat produksi roket dan SAU.

7) Training on internal ballistics

Pelatihan rinci tentang balistik internal akan diberikan kepada peserta pelatihan.

8) Training on external ballistics

Pelatihan rinci tentang balistik eksternal akan diberikan kepada peserta pelatihan.

9) Training on terminal ballistics

Pelatihan rinci tentang balistik terminal akan diberikan kepada peserta pelatihan.

10) Pelatihan kerja untuk teknisi Indonesia akan diberikan pada setiap langkah dari proses manufaktur

Selama pelatihan piroteknik, para peserta akan menghadiri semua langkah dari proses manufaktur amunisi:

- Shell body machining
- Shell body checking
- Shell loading
- Ammunition integration
- Ammunition packaging.

Dari kegiatan-kegiatan tersebut, bisa dilihat jelas bahwa transfer teknologi (*know-how*) apa saja yang akan dilaksanakan dalam kerjasama PT Pindad dan Nexter. Sehingga memudahkan kita untuk memvaluasi dan bernegosiasi dari nilai yang ditawarkan dari pihak rekanan saat akan dimulainya kerjasama serta memudahkan kita dalam mengevaluasi program tersebut saat sedang berjalan ataupun setelah berakhirnya program tersebut.

Meski masih banyak kendala-kendala yang terjadi dilapangan dalam melakukan program transfer teknologi ini seperti, proses negosiasi sering mengalami kesulitan, penyampaian informasi tidak utuh, ketidaksesuaian pelaksanaan program dengan rencana program, nilai transfer teknologi yang dirasa terlalu tinggi setelah program telah berjalan, transfer *know-how* dirasa tidak sesuai dengan yang dibutuhkan.

4.2.2 Hasil penelitian valuasi Transfer Teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi munisi kaliber 155 mm

Hasil wawancara terhadap nara sumber, PT Pindad atau Kemhan belum memiliki metode standard dalam melakukan valuasi transfer teknologi. Sehingga setiap transfer teknologi akan memiliki metode yang berbeda, dimana metode yang dilakukan saat ini adalah metode ranking dengan merujuk pada kebutuhan negara terhadap teknologi apa yang paling dibutuhkan saat diadakannya kerjasama dengan mereferensi PP no. 76 tahun 2014 pasal 7 serta berdasarkan pada 7 program pemerintah.

Dalam kerjasama PT Pindad dan RDM, Pindad belum melakukan valuasi terlebih dahulu pada nilai transfer teknologi yang ditawarkan oleh RDM sebelum diadakan negosiasi, hanya melakukan valuasi pada nilai total investasi modal awal pendirian kerjasama. Sehingga pada saat negosiasi PT Pindad belum bisa menentukan nilai transfer teknologi yang sudah tercantum laik atau tidak laik. Sedangkan nilai yang diajukan untuk transfer teknologi (*know-how*) oleh RDM sebesar 17 juta USD dan transfer teknologi (mesin) sebesar 23,11 juta USD dengan pangsa pasar yang ditawarkan sebagai berikut

No	Sales Split	Year									
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10
1	PT Pindad existing Business Large Calibre	9,0	9,5	9,9	10,4	10,9	11,5	12,1	12,7	13,3	14,0
2	MEF TNI & Mortar	12,3	18,6	26,6	39,1	52,0	54,6	57,3	60,2	63,2	66,4
3	120 mm Armour for Leopard	3,7	3,9	4,0	4,2	4,5	4,7	4,9	5,2	5,4	5,7
4	Export Sales	3,4	9,6	17,6	31,7	52,8	64,2	79,5	99,5	116,3	135,9
Total Sales in Mio USD		28,3	41,5	58,1	85,5	120,2	134,9	153,8	177,5	198,2	221,9

Tabel 4. 2 Pangsa Pasar Munisi Kaliber Besar dalam Kerjasama PT Pindad dan RDM

Sumber: Kajian bisnis kerjasama PT Pindad dan RDM

Valuasi memiliki kegunaan yang sangat luas, terutama bagi dua perusahaan atau lebih yang ingin melakukan kerjasama. Valuasi diperlukan untuk menentukan nilai yang dibawa masuk atau dikontribusi

oleh masing-masing rekanan dan untuk menentukan komposisi yang wajar.³³ Selain itu valuasi dapat digunakan sebagai acuan terhadap harga wajar yang akan diinvestasikan oleh perusahaan.

Sedangkan dalam kerjasama PT Pindad dengan Nexter, tim dari kemhan dan KKIP telah melakukan valuasi terhadap transfer teknologi dengan menggunakan metode ranking, dimana objek teknologi yang dinilai akan diranking berdasarkan kebutuhan Indonesia terhadap teknologi tersebut. Hasil wawancara dengan Ditjen Pothan Prof Bondan menyatakan jika teknologi tersebut sangat dibutuhkan maka nilai teknologi akan dikalikan 3 (nilai tertinggi), hal ini dilakukan agar pihak yang akan mentransfer teknologi merasa tertarik dengan nilai yang ditawarkan. Berikut valuasi transfer teknologi yang dilakukan Pothan Kemhan dalam kerjasama PT Pindad dan Nexter bisa dilihat pada gambar 4.

NO	Target Objective & Achievement (Offset Activity)	Detail information	LCO Cat.	Multiplier Factor	LCO Proposal (EUR)	Valuation LCO Value (EUR)
1.	Capability in Production of CAESAR's barrel (PT Pindad)					
	a. OJT of the barrel manufacturing process	6 engineers or technicians/2 months/in France	OF1	3	xxx	xxx
	b. Training on Production line organisation			2	xxx	xxx
c. Training on Quality Control process	3			xxx	xxx	
2.	Capability in Production on ammunition 155mm shells (PT					
	a. Training on pyrotechnic and Environmental Security	6 engineers or technicians/5 weeks/in France	OF2	2	xxx	xxx
	b. Training on secondary explosives			2	xxx	xxx
	c. Training on ammunition loading			1,5	xxx	xxx
	d. Training on propellants			2	xxx	xxx
	e. Training on initiation - Transmission			1,5	xxx	xxx
	f. Training on rocket and SAU system			2,5	xxx	xxx
	g. Training on internal ballistics			2	xxx	xxx
	h. Training on external ballistics			2	xxx	xxx
	i. Training on terminal ballistics			2	xxx	xxx
j. On-the-job Training of Indonesian technicians at each step of the manufacturing process	3			xxx	xxx	

Tabel 4. 3 Valuasi Transfer Teknologi PT Pindad dan Nexter dalam kerjasama untuk Memproduksi Munisi Kaliber 155 mm

Sumber: Pothan Kemhan

³³Irwan Djaja, 2018. *All About Corporate Valuation*. Hal 17

Di negara-negara berkembang lain seperti Korea, mereka telah melakukan valuasi transfer teknologi dengan menggunakan salah satu metode valuasi seperti metode Discounted Cash Flow yang dimasukkan dalam program khusus dimana program tersebut telah menganalisis setiap karakteristik dari teknologi, lalu mengklasifikasikannya menjadi 3 tipe teknologi, yaitu teknologi yang mampu menghasilkan pasar baru, teknologi yang mampu memprentasi pasar yang telah ada, dan teknologi yang mampu menghasilkan keuntungan dari peningkatan efisiensi biaya. Dilihat dari cara mengvaluasi teknologi di Korea, mereka lebih memperhatikan pada pangsa pasar yang akan dihasilkan dari teknologi.

Lebih lanjut mengenai transfer teknologi di Indonesia, menurut Prof Bondan ada beberapa kendala dalam melakukan valuasi transfer teknologi, salah satu yang paling utama selain belum menemukan metode yang tepat adalah kurangnya SDM yang memiliki keahlian khusus dalam melakukan valuasi transfer teknologi. Sedangkan kebutuhan akan transfer teknologi cukup banyak, sehingga hal ini menghambat proses terlaksananya proses transfer teknologi.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Pembahasan Identifikasi Transfer Teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi munisi kaliber besar

Hasil dari penelitian terlihat, belum adanya rincian transfer teknologi secara spesifik dalam dokumentasi kerjasama PT Pindad dan RDM akan menyulitkan PT Pindad dalam melakukan negosiasi. Selain itu PT Pindad belum memiliki standard khusus dalam mengidentifikasi teknologi, dimana standard ini dapat memudahkan PT Pindad dalam melakukan valuasi. Standar teknologi tersebut bukan hanya membahas secara teknis namun

membahas lebih detail tentang transfer teknologi dalam bidang lain, seperti kekayaan intelektual atau pangsa pasar.

Kekayaan intelektual sangat berpengaruh penting dalam menentukan beberapa hal seperti keuntungan yang akan diperoleh, pangsa pasar, dan R&D produk dimasa yang akan datang dari sebuah teknologi. Karena teknologi itu sendiri memiliki siklus hidup yang tidak terlalu panjang, batasnya hanya 10 tahun. Sehingga kita harus benar-benar lebih memperhatikan dan memperhitungkan kekayaan intelektual dalam hal transfer teknologi.

Hal ini bisa kita ambil contoh dalam kerjasama PT Pindad dan Nexter yang tertuang dalam Sjan number: 16/P/BP/LU/II/2018 pada pasal 6 tentang kekayaan intelektual, disebutkan bahwa PT Pindad tetap menjadi pemilik utama dari kekayaan intelektual yang melekat pada produk dan dokumentasi (teknikal dan dokumentasi pelatihan) termasuk amunisi kaliber 155 mm. Selain itu kekayaan intelektual yang diberikan oleh Nexter berupa non-eksklusif, non-pemindahan tangan dan non-pelimpahan hak (tanpa hak untuk sub-lisensi) untuk menggunakan dokumentasi dan *know-how* transfer selama *Project* berlangsung. Atau dalam kata lain Nexter tidak akan mentransfer langsung atau dengan implikasi ke PT Pindad setiap hak kekayaan, setiap lisensi manufaktur atau setiap hal untuk menjual, merubah, merangkai, tes, integrasi, *commission*, dukungan dan penyesuaian hak untuk membuat setiap operasi lain dari produk amunisi.

Dengan kata lain, jika PT Pindad telah mampu memproduksi munisi kaliber 155mm, maka produk tersebut tidak bisa dijual export tapi hanya sebatas konsumsi dalam negeri. Padahal program transfer teknologi dilakukan untuk mengembangkan kapabilitas serta kapasitas sehingga mampu mendapatkan pangsa pasar baru, tidak hanya sebatas konsumsi

dalam negeri namun untuk menjadi produsen alutsista yang terkemuka di Asia, sesuai dengan visi PT Pindad.

Meski transfer teknologi dalam kerjasama antara PT Pindad dan Nexter berbeda dengan transfer teknologi dalam kerjasama antara PT Pindad dan RDM. Transfer teknologi dalam kerjasama antara PT Pindad dan Nexter merupakan hasil imbal dagang dari pembelian Nexter Caesar, sedangkan transfer teknologi dalam kerjasama antara PT Pindad dan RDM merupakan murni bisnis. Dimana PT Pindad akan menginvestasikan sejumlah uang kedalam transfer teknologi, yang mana transfer teknologi merupakan *intangible asset*. Sehingga PT Pindad selaku investor bisa dengan leluasa memilih teknologi yang diinginkan guna mendukung visi dan misi perusahaan.

Beberapa poin penting yang harus menjadi perhatian dalam mengidentifikasi transfer teknologi adalah sebagai berikut:

a. Kualitas yang terkandung dalam teknologi

- Tahapan teknis dari teknologi dan pengembangan pasar dari hasil teknologi
- Kualitas yang terkandung dari teknologi sebagai kualitas berharga
- Utilitas yang dirasakan oleh pembeli atau pengguna teknologi atau produk
- Mendapatkan akses terus menerus ke bantuan teknis dan terhadap penelitian atau pengembangan yang sedang berlangsung.
- Kebutuhan terhadap lisensi teknologi yang telah ditransfer
- Keuntungan dari reputasi yang baik dari pemberi izin
- Jenis lisensi (hak paten, *know-how*, hak cipta, *trademark*, atau campuran)

b. Perlindungan dan ancaman perlindungan

- Ruang lingkup dan keandalan terhadap perlindungan teknologi, baik itu paten, rahasia dagang, merk dagang, hak cipta, dan lain-lain.
- Memperhatikan negara-negara dengan klausa tertentu
- Reputasi penjual untuk membela penemuan dan perlindungan teknologi
- Preseden, nilai uang dan pertimbangan lainnya yang dibayarkan oleh, atau ditawarkan sebagai diterima dari, pemegang lisensi lainnya, terutama jika mereka cenderung sebagian kompetitif.
- Komitmen kontrak dari salah satu pihak untuk melindungi teknologi atau risiko tidak adanya perlindungan
- Bisakah mendapat hak paten atau merancang lisensi lain (berapa biaya yang ditimbulkan dalam waktu tersebut, uang, resiko hukum atau resiko teknis)
- Keberlakuan dari kapasitas, volume, lokasi, perbatasan geografis atau lahan yang digunakan atau pembatasan lainnya.

c. Pertimbangan Pangsa Pasar

- Seberapa besar total pasar yang relevan yang ditawarkan dan pangsa pasar yang akan dibagi bersama dengan rekan bisnis
- Kekhasan dari ceruk pasar teknologi tersebut
- Permintaan produk dari teknologi dalam pasar potensial rekan bisnis
- Perlunya mencari sumber pasokan lain dalam memproduksi produk
- Mengubah tren pasar dalam kompetisi
- Memperhatikan dinamika pasar

- Memperhatikan siklus perdagangan
 - Memperhatikan perubahan ekonomi dalam pangsa pasar
- d. Pertimbangan keuangan
- Margin produsen
 - Biaya negosiasi lisensi dan transfer teknologi itu sendiri serta keuntungan dari investasi teknologi
 - Ketersediaan modal dan biaya tenaga kerja
 - Biaya layanan garansi
 - Pajak dan pertimbangan terkait keuntungan dari modal yang ditanam atau pendapatan biasa
 - Biaya pelatihan karyawan, dimana adanya resiko bahwa pelatihan yang telah direncanakan mungkin tidak memadai dengan realisasi operasional.
 - Biaya untuk membeli transfer teknologi atau mengembangkan teknologi sendiri
 - 1) Memperhitungkan biaya R&D
 - 2) Memperhitungkan Waktu R&D
 - 3) Kualitas hasil R&D
 - 4) Resiko lingkungan dan hukum yang terlibat dalam hasil R&D
 - Perbedaan biaya disetiap negara, seperti
 - 1) Modal (baik modal dasar atau *debt capital*)
 - 2) Tenaga kerja
 - 3) Bahan baku
 - Rencana perolehan keuntungan
 - Estimasi biaya dari adaptasi transfer teknologi, seperti diperlukan bahan khusus untuk mengoperasikan mesin-mesin baru

e. Pertimbangan resiko yang biasa terjadi

- Risiko harus melakukan studi atau pelatihan layanan teknis yang tidak dikompensasi untuk memverifikasi jaminan kinerja dan spesifikasi.
- Ketidakpastian biaya, waktu, kualitas hukum dan kualitas teknologi lisensi hasil R & D, jika pengembangan independen dipilih sebagai pengganti lisensi.
- Risiko kepada pemberi lisensi dan nilai pemegang lisensi jaminan lisensi dari kinerja di berikut:
 - 1) Waktu
 - 2) Kualitas produk
 - 3) Kapasitas produksi
 - 4) Penegakan perlindungan dan exclusivities

4.3.2 Pembahasan Valuasi Transfer Teknologi dalam Kerjasama PT Pindad dan RDM untuk Memproduksi Munisi Kaliber Besar.

Menurut Richard Razgaitis ada 6 metode yang dapat digunakan dalam melakukan valuasi transfer teknologi, karena hasil penelitian identifikasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM tidak ditemukan data-data terkait transfer teknologi apa saja yang akan dilakukan dalam kerjasama. Maka peneliti menggunakan 2 metode yaitu metode DCF dan metode monte carlo yang dapat digunakan dalam memvaluasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM, untuk menilai seberapa besar keuntungan atau resiko yang akan didapatkan.

Asumsi nilai tukar uang yang digunakan berdasarkan data histori 180 hari dari Selasa tanggal 29 Mei 2018 sampai dengan 23 November 2018, dengan nilai rata-rata Rp 14.468.

a. Metode *Discounted Cash Flow*

Metode ini pada dasarnya adalah metode yang mendiskontokan arus kas bebas perusahaan, arus kas ekuitas bebas, atau arus dividend masa datang dengan biaya modal terkait.³⁴.

1. Proyeksi kinerja yang akan datang

Proyeksi kinerja dibuat 10 tahun kedepan berdasarkan pangsa pasar yang ditawarkan oleh rekanan.

Tabel 4. 4 Proyeksi Kinerja Keuangan 10 tahun kedepan

Income Statement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenue	28.345	41.492	58.123	85.504	120.154	134.926	153.785	177.524	198.179	221.912
COGS	22.676	31.741	41.849	57.288	76.899	83.654	95.347	108.467	115.142	128.931
SG&A and R&D	7.937	11.618	16.274	23.941	33.643	37.779	43.060	49.707	55.490	62.135
EBIT	- 2.268	- 1.867	-	4.275	9.612	13.493	15.379	19.350	27.547	30.846
Taxes	- 567	- 467	-	1.069	2.403	3.373	3.845	4.838	6.887	7.711
EAT	- 1.701	- 1.400	-	3.206	7.209	10.119	11.534	14.513	20.660	23.134

Sumber: Data diolah sendiri

2. Suku bunga

Suku bunga yang digunakan adalah suku bunga dasar yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia dengan nilai maksimum sebesar 10,5%

3. Tingkat inflasi

Nilai rata-rata tingkat inflasi dari tahun 2013-2017 yaitu 5,3 %. Namun yang digunakan dalam perhitungan ini adalah 5% berdasarkan nilai yang biasa digunakan oleh Pt Pindad dalam melakukan proyeksi keuangan.

Tabel 4. 5 Tingkat inflasi 2013-2017

	2013	2014	2015	2016	2017
Inflasi	8,4%	8,4%	3,4%	3,0%	3,6%

Sumber : www.bi.go.id yang diolah kembali peneliti

4. *Weighted Average Cost of Capital (WACC)*

³⁴Ibid, hlm 65

Berikut presentase *market risk premium*, *beta*, dan *risk free rate* selama 5 tahun terakhir.

Tabel 4. 6 Nilai Presentase *Market Risk Premium*, *Beta*, dan *Risk Free Rate* Selama 5 Tahun terakhir

	2013	2014	2015	2016	2017
Market Risk Premium	8,6%	9,0%	9,13%		9,1%
Beta	0,66		0,81		
Risk free Rate	6,58%	5,77%	6,43%	7,54%	7,42%

Sumber : Damodaran yang diolah kembali oleh peneliti

Dengan asumsi bahwa kerjasama PT Pindad dan RDM tidak menggunakan pinjaman maka nilai WACC adalah sebesar 17,24%, seperti perhitungan yang dapat dilihat pada gambar 4.13

Debt	-
Equity	-
Total	-
Percentage	
Debt	0,0%
Equity	100,0%
Cost of Fund	
Debt	
- Bank Interest Rate	10,50%
- Tax Rate	25,0%
Debt	7,88%
Equity	
- Market Risk Premium	9,28%
- Beta	1,13
- Risk free Rate	6,75%
Equity	17,24%
WACC	17,24%

Gambar 4. 12 Perhitungan WACC

Sumber: data diolah sendiri

Dari nilai proyeksi kinerja keuangan diatas serta nilai suku bunga dan nilai wacc maka dapat dihitung nilai NPV dari transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM adalah sebesar 1,1 juta USD atau nilai NPV bernilai positif. Sedangkan indikator

IRR, menunjukkan nilai diatas WACC yaitu sebesar 17,74% dalam kata lain tingkat pengembalian investasi lebih besar dari biaya modal. Indikator lain yaitu PBP menunjukkan nilai investasi untuk transfer teknologi akan kembali diatas tahun ke 5 tepatnya 5,94 tahun. Dari nilai NPV, IRR, dan PBP nilai transfer teknologi sebesar 40,1 juta USD dapat dikatakan laik. Perhitungan NPV, IRR, dan PBP dapat dilihat ditabel 4.6

Tabel 4. 7 Perhitungan NPV, IRR, dan PBP

Tahun	FCF	Acc. FCF	WACC (Discount Factor)	Disc. FCF	Acc Disc FCF
0	- 40.110	- 40.110	1	- 40.110	- 40.110
1	2.395	- 37.714	0,85	2.043	- 38.066
2	2.681	- 35.034	0,73	1.950	- 36.116
3	4.011	- 31.023	0,62	2.489	- 33.627
4	7.057	- 23.966	0,53	3.736	- 29.891
5	10.860	- 13.106	0,45	4.904	- 24.988
6	13.624	519	0,39	5.247	- 19.740
7	14.968	15.487	0,33	4.917	- 14.823
8	17.798	33.285	0,28	4.987	- 9.836
9	23.638	56.923	0,24	5.650	- 4.186
10	25.989	82.911	0,20	5.299	1.113
PBP					5,94
NPV					1.113
IRR					17,74%

Sumber: Data diolah sendiri

b. Metode *Monte Carlo*

Metode ini akan menghasilkan beberapa nilai perkiraan untuk menentukan berbagai kemungkinan dari nilai NPV, IRR dan PBB yang dihasilkan dari metode DCF, sehingga mendeteksi ketidakpastian dari nilai yang telah diinvestasikan. Dalam penggunaan metode *monte carlo* ini peneliti menggunakan software *Crystal Ball* untuk melakukan

perhitungan, dengan berbagai asumsi variabel yang bisa dilihat ditabel 4.7

Tabel 4. 8 Tabel variabel Monte Carlo

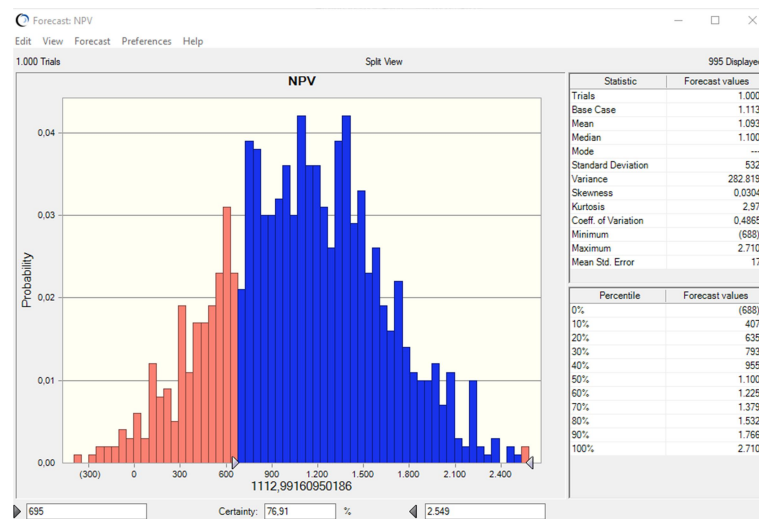
No	Variables	Mean	Standard Deviation
1	Inflation	5,3%	2,26%
2	Market Risk Premium	9,0%	0,19%
3	Beta	0,74	0,06
4	Risk Free Rate	6,75%	0,60%

Sumber : diolah sendiri

Hasil simulasi monte carlo tersebut adalah sebagai berikut:

1. NPV 1,1 juta USD

Dalam simulasi monte carlo terlihat kemungkinan nilai transfer teknologi untuk mendapatkan nilai NPV sebesar 1,1 juta USD adalah sebesar 76,91%. Jika ingin mendapatkan kemungkinan 100% maka nilai NPV yang harus dicapai untuk kerjasama PT Pindad dan RDM adalah 2,7 juta USD.

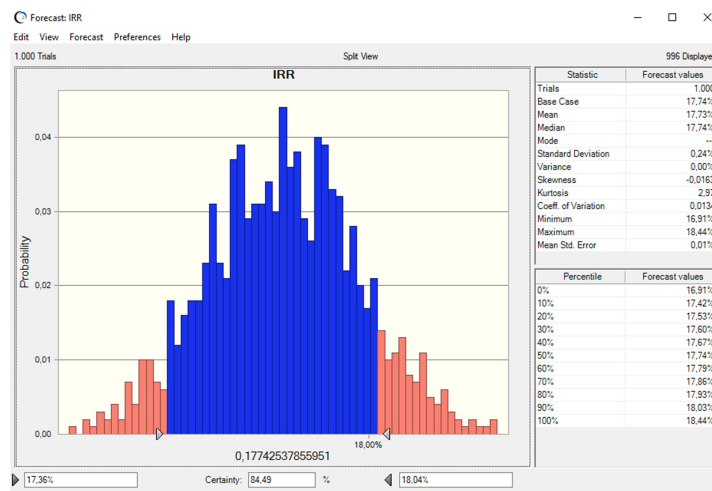


Gambar 4. 13 Nilai NPV simulasi monte carlo

Sumber : diolah sendiri

2. IRR 17,74%

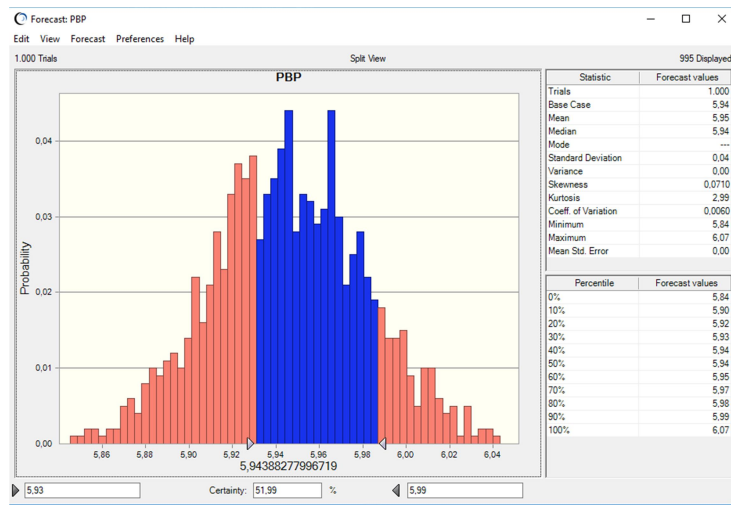
Dalam simulasi monte carlo terlihat kemungkinan nilai transfer teknologi untuk mendapatkan nilai IRR sebesar 17,74% adalah sebesar 84,49%. Jika ingin mendapatkan kemungkinan 100% maka nilai IRR yang harus dicapai untuk kerjasama PT Pindad dan RDM adalah 18,44%.



Gambar 4. 14 Nilai IRR simulasi monte carlo
Sumber : diolah sendiri

3. PBP 5,94 tahun

Dalam simulasi monte carlo terlihat kemungkinan nilai transfer teknologi untuk mendapatkan nilai PBP sebesar 5,94 tahun adalah sebesar 51,99%. Jika ingin mendapatkan kemungkinan 100% maka nilai PBP untuk kerjasama PT Pindad dan RDM adalah 6,07 tahun.



Gambar 4. 15 Nilai PBP simulasi monte carlo
Sumber : diolah sendiri

BAB V

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1 Kesimpulan

Salah satu masalah dalam valuasi transfer teknologi adalah penentuan harga transfer teknologi yang laik, karena transfer teknologi melibatkan area *Intangible Assets* dan pada saat yang sama kekayaan intelektual menjadi daya tarik setiap perusahaan, karena kekayaan intelektual dianggap sebagai jenis *intangible* yang mewakili sumber daya utama untuk menciptakan kekayaan di hampir semua industri. Dari hasil penelitian terkait valuasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM dalam memproduksi munisi kaliber besar, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak adanya data-data terkait transfer teknologi (*know-how*) apa saja yang akan dilakukan dalam kerjasama PT Pindad dan RDM secara rinci atau secara tertulis dalam dokumen kerjasama, sehingga hal ini mempersulit dalam menentukan poin-poin penting apa saja yang akan dilakukan dalam kerjasama yang dapat membantu PT Pindad dalam meningkatkan kemampuan untuk memproduksi munisi kaliber besar. Identifikasi transfer teknologi ini penting, guna membantu perusahaan dalam menganalisis dan mengevaluasi hal-hal sebagai berikut:
 - a. Kekayaan intelektual, (hak paten, hak cipta, *trademark*, atau campuran)
 - b. Pangsa pasar yang ditawarkan
 - c. Pertimbangan keuangan
 - d. Pertimbangan resiko yang akan terjadi
2. Belum dilakukannya valuasi transfer teknologi dalam kerjasama PT Pindad dan RDM, hal ini terjadi dikarenakan Pindad belum memiliki

metode dalam melakukan valuasi transfer teknologi. Karena data-data terkait transfer tidak tercantum secara rinci, maka valuasi transfer teknologi yang bisa digunakan dalam kerjasama PT Pindad dan RDM adalah metode DCF dan metode monte carlo, dimana kedua metode tersebut menghasilkan data sebagai berikut:

- a. Hasil analisis berdasarkan perhitungan metode DCF menunjukkan nilai investasi transfer teknologi sebesar 40,1 juta USD bisa dikatakan laik.
- b. Sedangkan hasil analisis berdasarkan perhitungan metode monte carlo, dimana metode ini mengukur kemungkinan hasil dari analisis DCF. Untuk mendapatkan kemungkinan 100% maka nilai NPV yang harus dihasilkan dari nilai transfer teknologi adalah sebesar 2,7 juta USD, nilai IRR harus sebesar 18,44%, serta PBP berada di tahun ke 6.

5.2 Rekomendasi

Dari hasil penelitian juga pembahasan secara studi literatur, penelitian data, dan wawancara dengan para nara sumber yang disajikan pada Bab IV, sehingga menghasilkan kesimpulan pada subbab 5.1. maka peneliti merekomendasikan hal-hal sebagai berikut:

1. Membuat standard khusus dalam pengidentifikasian transfer teknologi terkait:
 - a. Kekayaan intelektual
 - b. Pangsa pasar yang diinginkan, dengan kriteria sebagai berikut:
 - Apakah transfer teknologi menghasilkan pangsa pasar baru,
 - Apakah transfer teknologi mampu memprenetasi pasar yang telah ada

- Apakah transfer teknologi mampu menghasilkan keuntungan dari peningkatan efisiensi biaya
- c. Resiko dari transfer teknologi
 - d. Keuangan
2. Melakukan valuasi transfer teknologi dengan menggunakan metode yang sudah banyak diperkenalkan oleh para ahli di dunia, sehingga dapat membantu perusahaan dalam mempertajam analisis pada saat kajian, membantu perusahaan pada saat negosiasi, serta membantu perusahaan pada saat mengevaluasi transfer teknologi setelah terealisasi kerjasama.
 3. Untuk meningkatkan kemungkinan kerjasama berjalan sesuai dengan yang diharapkan seperti simulasi yang telah dilakukan dengan metode monte carlo bahwa NPV harus diatas 2,7 juta USD maka perlunya memperluas pangsa pasar yang ditawarkan dari produk hasil transfer teknologi, sehingga dapat meningkatkan volume penjualan.
 4. Selain itu agar tingkat kemungkinan proyek berjalan 100%, proyek ini harus mampu menekan biaya-biaya operasional seefisiensi dan seefektif mungkin.
 5. Dibutuhkan peningkatan SDM terkait valuasi transfer teknologi, sehingga memudahkan dalam menganalisis nilai investasi. Peningkatan SDM dapat dilakukan dengan cara melakukan pelatihan-pelatihan khusus bagaimana memvaluasi suatu transfer teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulsyani. 1994. Sosiologi skematika, teori, dan terapan. Jakarta: Bumi aksara.
- Abuddin Nata, Ilmu Pendidikan Islam, Jakarta: Prenada Media Group
- Burhan Bungin. 2011. *Penelitian Kualitatif; Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, dan Ilmu Sosial lainnya*, Jakarta: Kencana.
- Djaja Irwan, 2018. *All About Corporate Valuation*, Jakarta: Elex Media Komputindo
- Dougherty, James E. & Robert L. Pfaltzgraff. 1997. *Contending Theoris*. New York : Happer and Row Publisher.
- Creswell, John W. 2011. *Research Design; Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran Edisi Keempat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Karim, Silmy. 2014. *Membangun Kemandirian Industri Pertahanan Indonesia*. Jakarta: KPG.
- Kusumaatmadja. & Ety R. Agoes. 2003. *Pengantar Hukum Internasional*. Bandung : PT. ALUMNI.
- Lexy J. Moleong, 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Potter, Roberth H. 2007. *Technology Valuation: An Introduction. In Intellectual Property Management in Health and Agricultural innovation: A Handbook of Best Practices*.
- Razgaitis, Richard. 2009. *Valuation & Dealmaking of Technology-Based Intellectual Property*. New Jersey. Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Sumantoro. 1993. *Masalah Pengaturan Alih Teknologil*. Bandung
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods)*, Bandung: Alfabeta.
- Supriyatno, Makmur. 2014. *Tentang Ilmu Pertahanan*. Jakarta. Yayasan Pustaka Obor Indonesia

Sifeng Liu, Zhigeng Fang, Hongxing Shi, Benhai Guo. 2010. *Theory of Science and Technology Transfer and Applications*. New York. CRC Press.

Tambunan, Tulus. 2000. *Perdagangan Internasional dan Neraca Pembayaran*. Jakarta: Pustaka LP3s

Tippe, Syarifudin. 2016. *Ilmu Pertahanan: Sejarah, Konsep, Teori, dan Implementasi*. Jakarta. Salemba Humanika

Tim Koller, Marc Goedhart, David Wessels. 2010. *Valuation, Measuring and Managing the Value of Companies*. New Jersey. Jhon Wiley & Sons, Inc.

Phyllis L. Speser. 2006. *The Art and Science of Technology Transfer*. New Jersey. John & Sons, Inc.

W. J. S. Purwadarminta. 1985. *Kamus umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka

DOKUMEN

Kajian Kerjasama Pindad dan RDM

Kajian Munisi Kaliber Besar PT Pindad

Memorandum of Understanding nomer: SKB/11/P/BD//LN/2014

SJAN/53/P/BD/LN/VIII/2014

SJAN/16/P/BD/LU/I/2018

Perundang-undangan/Peraturan:

Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2012 Tentang Industri Pertahanan

Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2017 Tentang Penanaman Modal

Undang-Undang Nomer 3 Tahun 2014 Tentang Perindustrian

Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2015 Tentang Kebijakan Umum Pertahanan Negara 2015-2019

Peraturan Pemerintah Nomer 76 Tahun 2014 Tentang Mekanisme Imbal Dagang dalm Pengadaan Alat Peralatan Pertahanan dan Keamanan dari Luar Negeri

Keputusan Menteri Pertahanan Nomor 1008 Tahun 2017 Tentang Kebijakan Pertahanan Negara Tahun 2018

JURNAL

Dong-Hyun Baek, Wonsik Sul, Kil-Pyo Hong, Hun Kim. (2007), A technology valuation model to support technology transfer negotiations. Blackwell Publishing.

Yangtae Park, Gwangman Park. (2002). A new method for technology valuation in monetary value: Procedure and application. Technovation 24(2004)387-394

G. Schuh, J.Schubert, M. Wellensiek. (2012). Model for the valuation of a technology established in manufacturing system. Procedia CIRP 3(2012)602-607

Robert J. Kauffman, Jun Liu, Dan Ma (2015). Technology investment decision-making under uncertainty. Cross Mark. 16:153-172

WEBSITE

Col Paul Hill. 2014. *Armaments*, dalam <https://ndiastorage.blob.core.usgovcloudapi.net/ndia/2014/armaments/WedPaulHill.pdf>, diakses pada tanggal 10 Agustus 2018.

www.imperialinnovations.co.uk, diakses pada tanggal 10 Agustus 2018

www.bi.go.id, diakses pada tanggal 5 November 2018

http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html, diakses pada tanggal 5 November 2018

Panduan Wawancara
Valuasi Transfer Teknologi dalam Kerjasama PT Pindad dan
Rheinmetall Dattel Munition dalam Memproduksi Munisi Kaliber
Besar

Form Wawancara

Instansi :
Nama :
Jabatan/Informan :

List Pertanyaan :

1. Bagaimana pengawasan Transfer teknologi di Indonesia?
2. Transfer teknologi apa yang dibutuhkan dalam memproduksi MKB?
3. Transfer teknologi apa yang ada dalam kerjasama PT Pindad dan RDM untuk memproduksi MKB?
4. Bagaimana valuasi transfer teknologi dalam kerjasama di Indonesia?
5. Metode valuasi transfer teknologi apa yang digunakan dalam kerjasama di Indonesia?
6. Apa resiko dan keuntungan dari transfer teknologi dalam kerjasama di Indonesia?
7. Apa kendala-kendala yang dihadapi terkait transfer teknologi?

Catatan Hasil Wawancara
Valuasi Transfer Teknologi dalam Kerjasama PT Pindad dan
Rheinmetall Dattel Munition dalam Memproduksi Munisi Kaliber
Besar

Form Wawancara

Instansi : KEMHAN
Nama : Prof Bondan
Jabatan/Informan : Dirjen Pothan

List Pertanyaan :

1. Metode valuasi transfer teknologi apa yang digunakan dalam kerjasama di Indonesia?

Informan:

Belum ada metode yang spesifik dalam melakukan valuasi transfer teknologi

2. Apa kendala-kendala yang dihadapi terkait transfer teknologi?

Informan:

Belum adanya SDM yang kuat untuk mendukung proses valuasi transfer teknologi

Catatan Hasil Wawancara
Valuasi Transfer Teknologi dalam Kerjasama PT Pindad dan
Rheinmetall Dattel Munition dalam Memproduksi Munisi Kaliber
Besar

Instansi : KKIP
Nama : Rahmad Lubis
Jabatan/Informan : Kabid Transfer Teknologi

List Pertanyaan :

3. Bagaimana pengawasan Transfer teknologi di Indonesia?

Informan:

- a. Hal-hal akan ditransfer ditetapkan oleh KKIP
- b. Penentuan apa yang akan ditransfer dilihat dari arah kemandirian dan daya saing industri pertahanan, kemampuan industri pertahanan, kebutuhan alpalhankam, kemampuan teknologi dan rancang bangun
- c. Semua transfer teknologi yang dibutuhkan akan dituangkan dalam kontak
- d. Kontrak transfer teknologi yang sudah efektif akan berada di Baranahan dan secara periodik Baranahan akan melakukan laporan
- e. Diakhir kontrak akan diadakan evaluasi, seberapa besar rekanan telah memenuhi kotrak dari transfer teknologi. Kalau melampaui kontrak akan menjadi kredit poin untuk rekanan namun jika tidak bisa memenuhi kewajiban dari kontrak maka rekanan akan mendapat denda

8. Bagaimana valuasi transfer teknologi dalam kerjasama di Indonesia?

Informan

Tidak sama semua proyek, tergantung arah kemandirian. dilihat dari seberapa besar kontribusinya terhadap 7 program nasional, yaitu medium tank, kapal selam dan kapal permukaan, radar, roket, propelan, pesawat tempur, dan rudal.

9. Metode valuasi transfer teknologi apa yang digunakan dalam kerjasama di Indonesia?

Informan

Bagian teknis lebih mengetahui masalah ini, informan tidak mengetahui apakah ada ilmu atau formula khusus untuk metode valuasi transfer teknologi. Namun yang biasa dilakukan apabila dalam kontrak ada ilmu atau lisensi yang dibutuhkan akan mendapatkan nilai yang tinggi serta akan dikalikan dengan faktor pengali, dimana faktor pengalinya adalah sebagai berikut

3	sangat penting
1,5 - 2	penting
1 - 1,5	biasa
1	biasa-biasa saja

Sehingga nilai hasilnya akan menarik untuk rekanan.

10. Apa resiko dan keuntungan dari transfer teknologi dalam kerjasama di Indonesia?

Informan

Pangsa pasar, karena produk hasil kerjasama cenderung menjual produknya ke Indonesia. Sangat jarang untuk menjual produk bersama-sama ke dunia sehingga tetap ingin menguasai pangsa pasarnya sendiri

11. Apa kendala-kendala yang dihadapi terkait transfer teknologi?

Informan

- a. Sarana produksi sangat tua
- b. Pembelian mesin produksi terkendala dalam lisensi
- c. Tidak banyak generasi muda yang mendalami ilmu pertahanan

RIWAYAT HIDUP PENELITI



Peneliti bernama lengkap Ema Rahayu, lahir di Bandung, pada tanggal 22 Februari 1981, anak ke 11 (Sebelas) dari pasangan Bapak Ngatidjo (Alm) dan Ibu Imas. Menyelesaikan pendidikan SD tahun 1993, SMP tahun 1996 dan SMA tahun 1999, Sarjana S1 Ekonomi UNPAD tahun 2005, melanjutkan program Magister di Universitas Pertahanan pada tahun 2017 pada program Industri Pertahanan. Peneliti saat ini menjabat sebagai Analis Muda Bidang Pengembangan Bisnis di PT PINDAD. Mengawali karir sebagai Asisten Dosen pada masa-masa kuliah, lalu menjadi Akunting Manager pada perusahaan swasta, kemudian di tahun 2010 menjadi Analis Anggaran PT Pindad. Menikah pada tahun 2008 dengan Moch Ganjar di Bandung dan dikaruniai 2 (dua) orang anak yang bernama: Jiandra Letka dan Zitandra Althaf.