

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan total 17.449 pulau. dengan luas perairan laut mencapai 5,9 juta km, dan panjang garis pantai yang mencapai 81.000 km (Marsetio, 2018). Posisi geografis Indonesia terletak di daerah tropis yang kaya akan sumber daya alam dan berada pada posisi persilangan antara dua benua (Australia dan Asia) serta dua samudra (Samudra Pasifik dan Samudra Hindia) sehingga menyebabkan perairan Indonesia menjadi jalur pelayaran internasional yang selalu ramai oleh kapal ekspedisi dari berbagai negara. Posisi strategis akan mempengaruhi Indonesia untuk selalu mengikut perkembangan strategis dan dinamika konstelasi kepentingan nasionalnya. Selain itu, posisi tersebut juga membutuhkan pengamanan yang baik sehingga dapat tetap mempertahankan kedaulatan wilayahnya dan dapat menanggulangi ancaman.

Terdapat tiga macam ancaman Indonesia saat ini yaitu militer, non militer, dan hibrida yang memiliki dampak meliputi segala aspek kondisi sosial seperti ideologi, politik, ekonomi, sosial-budaya, pertahanan, dan keamanan (Alfajri, Setiawan, & Wahyudi, 2019). Sistem pertahanan negara sangat penting disusun untuk menanggulangi ancaman saat ini maupun yang akan datang. Sistem pertahanan negara melibatkan seluruh komponen pertahanan negara, yang terdiri atas komponen utama, komponen cadangan, dan komponen pendukung. Komponen pendukung merupakan sumber daya nasional dan industri pertahanan yang memiliki peran dalam meningkatkan kekuatan dan kemampuan komponen utama dan komponen cadangan (Khotimah, 2018).

Industri pertahanan dan industri pendukung lainnya bersandar pada industri baja yang dapat memproduksi baja berkualitas tinggi dengan harga baja yang kompetitif. Peran penting industri baja adalah sebagai

salah satu bahan baku utama untuk Alat Peralatan dan Keamanan (Alpalhankam) telah disebutkan dalam UU no 16 tahun 2012 tentang Industri Pertahanan pasal 14 sebagai berikut.

“Industri bahan baku sebagaimana dimaksud dalam pasal 10 ayat (1) huruf d merupakan badan usaha milik negara dan badan usaha milik swasta yang memproduksi bahan baku yang akan digunakan oleh industri alat utama, industri komponen utama dan/atau penunjang, dan industri komponen dan/atau pendukung (perbekalan).”

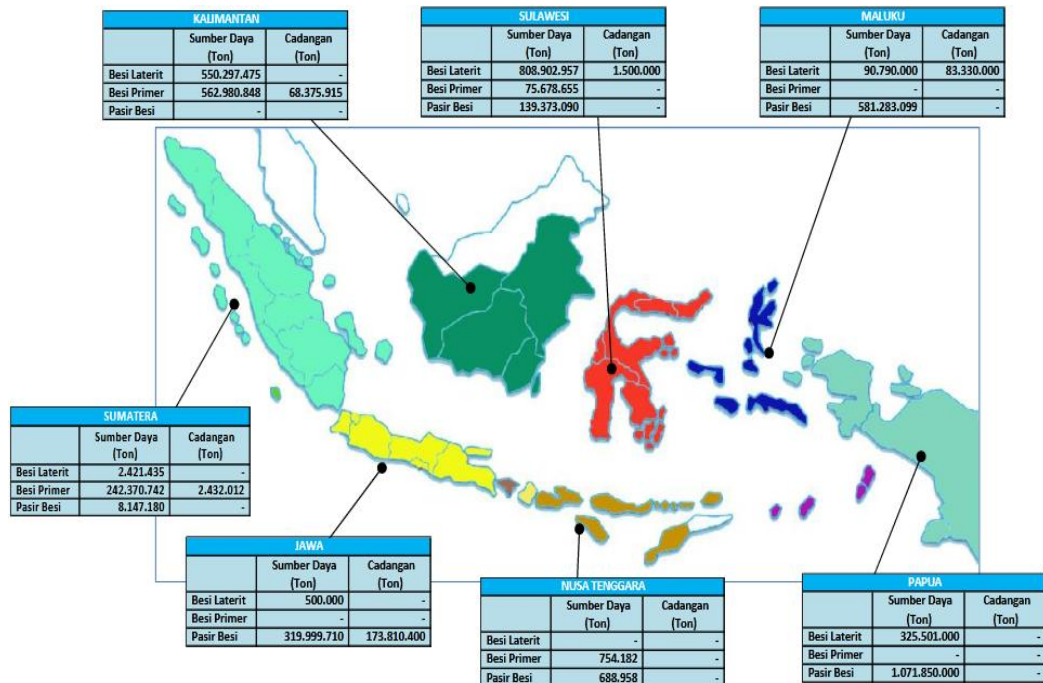
Oleh karena itu, industri baja termasuk dalam *tier* empat kluster Industri Pertahanan yang merupakan industri bahan baku utama untuk Alpalhankam. Indonesia memiliki perusahaan pengolahan bijih besi terbesar di Asia Tenggara yaitu PT. KS yang berlokasi di Kota Cilegon, Banten. PT. KS yang untuk selanjutnya disebut sebagai PT. KS memiliki kegiatan produksi bahan baku, produksi dan penjualan baja setengah jadi, produksi baja seperti billet baja, HRC dan CRC, batang kawat baja (WR), baja tulangan, baja profil, dan pipa baja sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh konsumen.

Ketersediaan sumber daya bahan baku industri baja yang melimpah menjadi salah satu daya dukung Indonesia untuk mencapai kemandirian industri baja. Data Kemenperin tahun 2014 menunjukkan bahwa Indonesia memiliki cadangan bahan baku industri baja yang melimpah yaitu 4,7 miliar ton sumber daya dan 329,5 juta ton cadangan sebagaimana yang ditunjukkan dalam Tabel 1.1. Jumlah sumber cadangan bahan baku tersebut tersebar di berbagai pulau-pulau Indonesia yaitu Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 1.1. Kekayaan ini merupakan peluang besar dalam menunjang keberlangsungan industri baja nasional sehingga mampu menjadi penyedia baja nasional dan menjadi pemain besar di pasar global.

Tabel 1.1 Sumber Daya dan Cadangan Mineral Besi Indonesia.

Provinsi	Sumber Daya (Ton)			Cadangan (Ton)		
	Besi Laterit	Besi Primer	Pasir Besi	Besi Laterit	Besi Primer	Pasir Besi
Aceh	-	350.000,00	2.897.110,00	-	-	-
Bangka Belitung	-	35.905.485,00	-	-	-	-
Bengkulu	-	-	4.304.641,00	-	-	-
DI. Yogyakarta	-	-	232.812.330,00	-	-	169.078.400,00
Jambi	-	165.001.969,00	-	-	-	-
Jawa Barat	500.000,00	-	31.065.027,00	-	-	1.302.000,00
Jawa Tengah	-	-	9.714.000,00	-	-	2.730.000,00
Jawa Timur	-	-	46.408.353,00	-	-	700.000,00
Kalimantan Barat	-	293.072.988,00	-	-	21.875.000,00	-
Kalimantan Selatan	550.297.475,00	171.838.160,00	-	-	18.089.105,00	-
Kalimantan Tengah	-	80.069.700,00	-	-	28.411.810,00	-
Kalimantan Timur	-	18.000.000,00	-	-	-	-
Kepulauan Riau	-	50.000,00	-	-	-	-
Lampung	2.421.435,00	11.360.993,00	945.429,10	-	-	-
Maluku Utara	90.790.000,00	-	581.283.099,00	83.330.000,00	-	-
NTB	-	28.182,00	20.133,53	-	-	-
NTT	-	726.000,00	668.824,00	-	-	-
Papua	38.303.000,00	-	1.071.850.000,00	-	-	-
Papua Barat	287.198.000,00	-	-	-	-	-
Sulawesi Barat	-	7.595,37	2.088.000,00	-	-	-
Sulawesi Selatan	371.536.697,30	58.171.060,00	7.871.513,32	-	-	-
Sulawesi Tengah	-	-	355.331,00	-	-	-
Sulawesi Tenggara	437.366.260,00	-	-	1.500.000,00	-	-
Sulawesi Utara	-	17.500.000,00	129.058.246,00	-	-	-
Sumatera Barat	-	28.102.295,00	-	-	2.432.004,58	-
Sumatera Selatan	-	1.600.000,00	-	-	7,12	-
JUMLAH	1.778.412.867,30	881.784.427,37	2.121.342.036,95	84.830.000,00	70.807.926,70	173.810.400,00
TOTAL SUMBER DAYA			4.781.539.331,62	TOTAL CADANGAN		329.448.326,70

(Sumber: Kemenperin, 2014)



Gambar 1.1 Sebaran Sumber Daya dan Cadangan Mineral Besi Indonesia.

Sumber: Kemenperin, 2014

Ketersediaan hasil produksi baja belum selaras dengan kapasitas maupun konsumsi industri baja perkapita Indonesia. Tingkat konsumsi baja perkapita Indonesia masih paling rendah pada jajaran negara-negara ASEAN. Data PT. KS Tbk menunjukkan bahwa konsumsi baja per kapita Indonesia sebesar 51,30 kg/ thn untuk periode tahun 2017 sebaliknya konsumsi baja per kapita yang tertinggi di ASEAN adalah Singapura sebesar 497,68 kg/ thn, Malaysia 294,16 kg/ thn, Thailand 243,65 kg/ thn, Vietnam 230,92 kg/ thn, dan Filipina 93,61 kg/thn. Tingkat konsumsi tersebut diperparah dengan kapasitas produksi baja domestik yang belum bisa memenuhi kebutuhan dalam negeri. Kondisi tersebut dapat melemahkan daya saing industri baja nasional baik dalam pasar nasional maupun global.

Kapasitas dan kualitas jumlah produksi baja yang baik tidak hanya mendukung kemandirian industri pertahanan namun juga meningkatkan sektor ekonomi produk dalam negeri. Industri baja merupakan salah satu penopang utama pemenuhan logistik industri pertahanan yang mandiri. Negara China pada abad ke-21 merupakan produsen terbesar industri besi dan baja dunia dengan kapasitas produksi 996,3 juta ton dan telah mampu menguasai pasar global lebih dari 50% produksi baja dunia pada tahun 2019 sedangkan Indonesia masih berada pada posisi ranking 25. Kondisi *over supply* baja China ditambah lagi dengan dimulainya perang dagang antara China dan Amerika Serikat pada 22 Maret 2018 membuat China berupaya untuk mempertahankan jumlah market ekspor bajanya dengan cara melakukan penetrasi yang lebih luas di Asia Tenggara melalui *dumping policy* dimana melalui kebijakannya memberikan *tax rebate* sebesar 13% (*The Indonesian Iron & Steel Industry Association, 2021*). *Dumping policy* selain berdampak pada pasar baja global juga berdampak terhadap aktifitas industri baja nasional. Kapasitas produksi baja di dunia dapat dilihat pada tabel 1.2.

Tabel 1.2 Kapasitas Produksi Baja Dunia 2018-2019

Rank	2019	2018	%2019/2018
1 China	996,3	920,0	8,3
2 India	111,2	109,3	1,8
3 Japan	99,3	104,3	-4,8
4 United States	87,9	86,6	1,5
5 Russia (e)	71,6	72,0	-0,7
6 South Korea	71,4	72,5	-1,4
7 Germany (e)	39,7	42,4	-6,5
8 Turkey	33,7	37,3	-9,6
9 Brazil	32,2	35,4	-9,0
10 Iran (e) (1)	31,9	24,5	30,1
11 Italy	23,2	24,5	-5,2
12 Taiwan, China (e)	22,1	23,2	-5,1
13 Ukraine	20,8	21,1	-1,2
14 Viet Nam	20,1	15,5	29,7
15 Mexico (e)	18,6	20,2	-8,0
16 France	14,5	15,4	-6,1
17 Spain	13,6	14,3	-5,2
18 Canada	12,8	13,4	-4,9
19 Poland	9,1	10,2	-10,8
20 Belgium (e)	7,9	8,0	-0,9
21 Austria	7,4	6,9	7,8
22 Egypt	7,3	7,8	-7,0
23 United Kingdom	7,2	7,3	-0,6
24 Netherlands	6,7	6,8	-2,3
25 Indonesia (e)	6,0	6,2	-3,0
26 South Africa (e)	5,7	6,3	-10,4
27 Australia	5,5	5,7	-3,4
28 Slovak Republic (e)	5,3	5,2	0,5
29 Saudi Arabia (2)	5,1	5,2	-2,8
30 Sweden	4,7	4,7	1,4
31 Argentina	4,6	5,2	-10,0
32 Czech Republic	4,6	4,9	-7,6
33 Thailand (e)	4,2	6,4	-34,6
34 Kazakhstan (e)	4,1	4,0	3,1
35 Malaysia (e)	4,0	4,1	-2,6
36 Romania (e)	3,5	3,5	-2,1
37 Finland	3,5	4,1	-16,2
38 United Arab Emirates	3,3	3,2	2,4
39 Pakistan (e)	3,3	4,7	-29,8
40 Belarus (e)	2,7	2,5	8,5
Others	33,4	33,3	0,3
World	1 869,9	1 808,4	3,4

e - annual figure estimated using partial data or non-worldsteel resources.
(1) 2018 and 2019 data have not been collected on the same basis, so % change is not directly comparable.
(2) - HADEED only.
* The world total production figure in this table includes estimates of other countries that only report annually.

(Sumber: worldsteel.org, 2020)

Kapasitas produksi baja di Indonesia selalu berada dibawah tingkat konsumsi dengan rata-rata kapasitas produksi adalah kisaran 50% dari jumlah kebutuhan pada tahun 2016-2020. Kondisi kapasitas industri besi dan baja nasional belum mampu memenuhi kebutuhan domestik sesuai dengan tingkat konsumsi dan produksi baja nasional pada tabel 1.3. Kapasitas produksi tersebut juga mempengaruhi tingkatan harga produk baja yang dipasarkan. Kondisi ini menjadi peluang bagi produk baja impor mengisi kesenjangan tersebut. Lemahnya daya saing harga ini bukan hanya sekedar mengakibatkan terbaginya porsi pasar domestik namun juga mengakibatkan tertekannya *demand* besi baja domestik. Hal ini disebabkan oleh pelaku industri hilir lebih memilih produk impor dengan alasan harga yang lebih murah sesuai dengan hasil wawancara peneliti dengan direktur sebuah perusahaan galangan kapal di Batam pada

kunjungan KKDN mahasiswa UNHAN prodi teknologi pertahanan 2019.

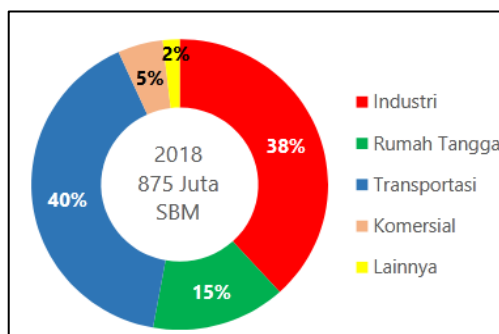
Tabel 1.3. Tingkat Konsumsi Dan Produksi Baja Nasional 2016-2020

	2016	YoY %	2017	YoY %	2018	YoY %	2019	YoY %	2020	YoY %
Konsumsi	12,7	11,5	13,6	7,3	15,1	11	15,9	5,7	15,1	-5,3%
Produksi	6,6	6,7	7,9	19,5	10	27,3	10,9	8,8	13	19,6%
Impor	6,9	5,6	7,1	2,8	7,6	7,9	8,4	9,9	5,6	-33,0%
Ekspor	0,8	-40,1	1,3	70,4	2,6	89,9	3,3	30,3	3,6	6,5%

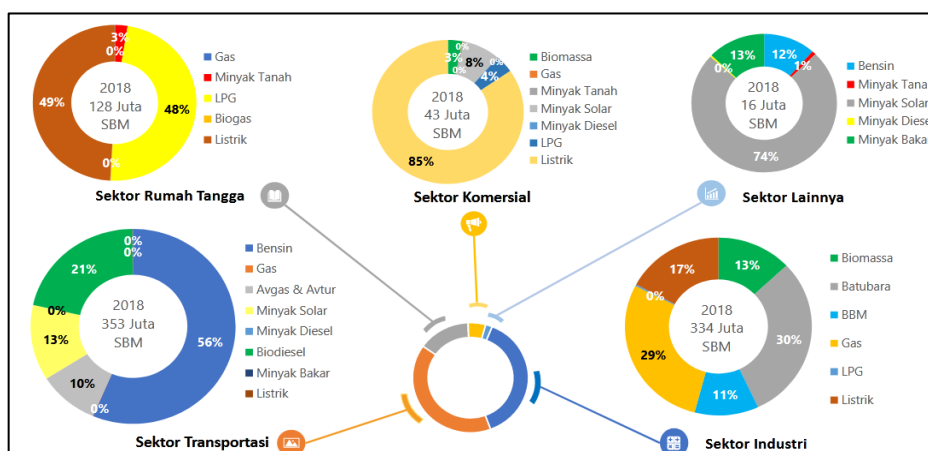
Unit: Juta Ton/Tahun

Sumber: IISIA, 2021

Pemenuhan kapasitas produksi industri tidak terlepas dari kebutuhan energi. Sektor industri adalah sektor yang mengkonsumsi energi terbesar setelah sektor transportasi. Konsumsi energi sektoral dalam satuan SBM (Setara Barel Minyak) pada tahun 2018 adalah sebesar 875 juta SBM seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1.2.



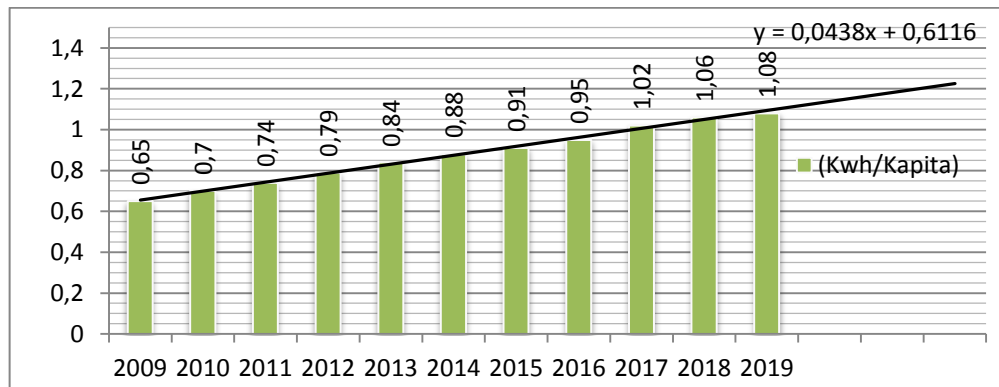
Gambar 1.2 Komposisi Konsumsi Energi Sektoral
(Sumber: BPPT, Outlook energi Indonesia 2020)



Gambar 1.3 Komposisi Dan Jenis Konsumsi Energi Sektoral
(Sumber: BPPT, Outlook energi Indonesia 2020)

Gambar 1.3 di atas yang menjelaskan komposisi konsumsi energi pada masing-masing sektor. Dari gambar tersebut didapatkan bahwa sektor transportasi mengonsumsi sebesar 40% (353 juta SBM), industri 38% (334 juta SBM), rumah tangga 15% (128 juta SBM), komersial 5% (43 juta SBM), lain-lain 2% (16 juta SBM).

Harga energi yang cenderung meningkat dapat disebabkan oleh menurunnya ketersediaan sumber energi tidak terbarukan yang dipakai saat ini. Ketersediaan sumber energi tidak terbarukan tersebut suatu saat cepat atau lambat dapat habis sementara permintaan energi terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan populasi penduduk, dan perkembangan standar kenyamanan hidup masyarakat. Fenomena ini adalah hal yang sangat wajar karena permintaan akan kebutuhan energi dari tahun ke tahun semakin meningkat yang direpresentasikan oleh tingkat pertumbuhan konsumsi energi listrik perkapita seperti pada gambar 1.4.



Gambar 1.4 Tren Konsumsi Energi Listrik Perkapita (kWh/ Kapita)

(Sumber: BPS (2019) dengan modifikasi)

Sumber energi tidak terbarukan tidak hanya diragukan ketersediaannya namun juga menjadi penyumbang emisi gas rumah kaca. Indonesia merupakan salah satu negara penyumbang emisi gas rumah kaca terbesar di dunia sehingga usaha pembangunan menuju dekarbonisasi (*net zero emission*) menjadi perhatian global. Komitmen politik pemerintah Indonesia untuk melaksanakan SDGs (*Sustainable Development Goals*) dilakukan dengan penandatanganan Peraturan

Presiden Nomor 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. Perpres tersebut juga sebagai komitmen agar pelaksanaan dan pencapaian SDGs dilaksanakan secara partisipatif dengan cara pelibatan banyak pihak. Salah satu tujuan SDGs yang terkait dengan isu keenergian adalah energi yang bersih dan harga terjangkau, memastikan aksesibilitas pada energi tersebut, bisa diandalkan, berkelanjutan dan modern untuk semua. Peraturan-peraturan turunan yang berfungsi sebagai petunjuk pelaksanaan dalam pemanfaatan fokus pada sumber energi terbarukan menjadi tindak lanjut kegiatan tersebut. Beberapa peraturan tersebut misalnya peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Nomor 50 tahun 2017 tentang Pemanfaatan Sumber energi Terbarukan Untuk Penyediaan Tenaga Listrik.

Industri baja merupakan pengguna energi dominan gas dan batubara yang dikonversi dalam energi panas untuk pemanasan tanur tinggi dalam peleburan bijih besi ataupun energi listrik untuk menggerakkan mesin produksi. Batu bara dan gas yang dikonversikan menjadi energi panas untuk pembakaran langsung ataupun secara tidak langsung untuk pemanasan air sehingga menghasilkan uap panas yang mampu menggerakkan generator listrik.

Keberadaan sumber energi tersebut suatu saat dapat habis dan kemudian mengakibatkan *supply dan demand* yang kontradiktif. Kebutuhan biaya dalam memenuhi kebutuhan energi proses produksi tersebut dari tahun ke tahun makin tinggi menjadi salah satu hal yang dapat menurunkan kapasitas produksi industri baja. Jenis sumber energi tersebut dapat mempengaruhi harga produk sehingga menjadi kurang kompetitif dan berdampak pada melemahnya daya saing industri. Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan manajemen energi di industri baja nasional. Menurut *Global Marine Technology Trends 2030 (2015)* manajemen energi mengacu pada efisiensi, produksi, penyimpanan, pengiriman dan penggunaan kembali energi. Oleh karena itu teknologi di bidang energi merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan

efisiensi produksi industri baja. Berdasarkan informasi tersebut ditemukan identifikasi permasalahan pada pemenuhan energi dalam proses produksi industri baja sehingga dibutuhkan alternatif pembangkit energi dengan ketersediaan melimpah dan ramah lingkungan.

Dari data historis tahun 2011 pada beberapa industri yang berhasil dikumpulkan oleh Kementerian ESDM diperoleh informasi bahwa daat ini konsumsi energi spesifik industri baja Indonesia sebesar 900 kWh/ ton, sedangkan India 500 kWh/ ton dan Jepang 350 kWh/ ton (BPPT, 2012). Kondisi tersebut menarik perhatian peneliti untuk berpartisipasi meneliti berbagai sumber energi alternatif baru yang mampu memberikan kontribusi terhadap peningkatan efisiensi energi spesifik pada industri khususnya bagi PT. KS.

EGM (EGM) adalah energi dari alam yang memiliki kemampuan tidak terbatas, EGM merupakan pembangkit energi listrik yang memanfaatkan gaya tarik menarik dan tolak menolak susunan magnet permanen yang memutar rotor penghasil medan magnet terhadap kumparan sehingga menghasilkan gaya gerak listrik (GGL). Jika magnet diberi medan magnet luar, maka elektron dalam atom akan mengubah gerakannya sedemikian rupa sehingga menghasilkan medan magnet atom yang berlawanan arah dengan medan magnet luar (Halliday & Resnick, 1989). Kondisi seperti itu sangat mungkin dimanfaatkan dengan rekayasa sedemikian rupa untuk memperoleh gaya rotasi orbital yang abadi sehingga memutar poros generator secara orbital untuk menghasilkan listrik.

EGM memiliki kelebihan dapat digunakan dalam jangka waktu panjang, lebih praktis dan efisien dibanding sumber energi lainnya (Prayogo et al., 2020), namun pemanfaatan EGM masih belum optimal karena keterbatasan pengetahuan tentang hal tersebut. EGM menggunakan komponen utama berupa magnet permanen dari unsur logam neodimyum. Unsur logam neodymium merupakan salah satu unsur dari tujuh belas unsur logam tanah jarang. Tujuh belas unsur logam tanah

jarang tersebut adalah scandium (Sc), lanthanum (La), cerium (Ce), praseodymium (Pr), neodymium (Nd), promethium (Pm), samarium (Sm), europium (Eu), gadolinium (Gd), terbium (Tb), dysprosium (Dy), holmium (Ho), erbium (Er), thulium (Tm), ytterbium (Yb), lutetium (Lu) dan yttrium (Y). Logam tanah jarang yang populer disebut sebagai LTJ juga dikenal dengan istilah lain sebagai *rare earth element (REE)*. Disebut dengan istilah tanah jarang bukan berarti langka ketersediannya namun dimaksudkan karena belum banyak dikenal dan diketahui dengan baik sumberdayanya.

Penggunaan logam tanah jarang ini memicu berkembangnya material baru. Material baru dengan menggunakan LTJ memberikan perkembangan teknologi yang cukup signifikan dalam ilmu material. Perkembangan material ini banyak diaplikasikan di dalam industri untuk meningkatkan kualitas produk. Sebagai contoh pada magnet neodimium mampu menghasilkan neomagnet, yaitu magnet yang memiliki medan magnet rata-rata sepuluh kali lebih baik dari pada magnet pada umumnya. Dengan kelebihan ini Sehingga memungkinkan munculnya perkembangan teknologi berupa penurunan berat dan volume speaker yang ada, memungkinkan munculnya dinamo yang lebih kuat sehingga mampu menggerakkan mobil serta penggunaan teknologi tinggi lainnya termasuk dalam bidang pertahanan.

Ketersediaan sumber daya LTJ dalam jumlah besar sementara ini berada di Tiongkok (China), Amerika Serikat dan Australia. Di Indonesia, keberadaan LTJ banyak terdapat di Sumatera dan Bangka Belitung, indikasi berupa zirkon di Kalimantan, Sulawesi dan Papua (Kementerian ESDM, 2019). Kebutuhan akan LTJ di dunia akhir-akhir ini meningkat sangat tajam, hal ini dikarenakan REE menjadi komoditi yang sangat strategis bagi kemajuan teknologi masa depan. Untuk kebutuhan mendatang, komoditi ini sangat berpotensi menjawab

permasalahan kebutuhan sumber energi yang ramah lingkungan dan efisien (*enviromental friendly energy*) serta kebutuhan akan pertahanan negara.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk menentukan potensi pemanfaatan EGM sebagai strategi peningkatan efisiensi produksi PT. KS dengan menggunakan teori *break event point* (BEP) dan *cost effectiveness* (CE) yang kemudian dirumuskan strateginya menggunakan konsep SWOT dengan judul penelitian **“Pemanfaatan Teknologi EGM Untuk Meningkatkan Daya Saing PT. KS Dalam Rangka Mendukung Pengembangan Industri Pertahanan”**.

1.2 Fokus dan Subfokus Penelitian

Fokus penelitian ini terbatas pada analisis potensi EGM jika diterapkan sebagai suplai energi dalam proses produksi baja PT. KS, sedangkan subfokus penelitian adalah perbandingan efektivitas biaya energi antara energi listrik dari generator magnetik terhadap efektivitas biaya energi listrik PT. KS saat ini. Subfokus kedua adalah strategi pengembangan EGM jika dinyatakan bahwa EGM berpotensi sebagai energi alternatif yang lebih baik daripada energi saat ini. Penelitian tidak membahas kajian desain purwarupa (*prototype*), kajian produksi massal maupun kajian tentang output yang berupa pendapatan hasil-hasil produksi baja (*revenue*).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah digambarkan sebelumnya, maka peneliti merumuskan permasalahan pokok dalam tesis ini dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut.

- a. Bagaimanakah tingkat perbandingan efektifitas biaya EGM terhadap energi *existing* yang dipakai PT. KS?
- b. Bagaimana potensi dan strategi pengembangan EGM untuk meningkatkan daya saing PT. KS?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut.

- a. Menganalisis tingkat perbandingan efektifitas biaya EGM terhadap energi *existing* yang dipakai PT. KS
- b. Menganalisis potensi dan strategi pengembangan EGM untuk meningkatkan daya saing PT. KS.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

- a. Memperkaya ilmu dan pengetahuan terutama mengenai potensi EGM sebagai sumber energi alternatif dalam meningkatkan efisiensi biaya produksi PT. KS
- b. Dapat dijadikan sebagai rujukan bagi penelitian berikutnya terkait dengan potensi dan strategi pengembangan EGM untuk meningkatkan efisiensi biaya produksi melalui komponen energi di PT. KS dalam rangka mendukung pengembangan industri pertahanan dan industri nasional lainnya

1.5.2 Manfaat Praktis

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan baik kepada PT. KS sebagai industri bahan baku *tier* empat industri pertahanan dalam meningkatkan efisiensi biaya produksi melalui komponen energi sehingga dapat bersaing secara nasional maupun global.
- b. Manfaat berikutnya sebagai masukan bagi pemerintah dalam penyusunan kebijakan industri dan energi dalam upaya peningkatan daya saing industri dan ketahanan energi nasional.