

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian

4.1.1 PT. Krakatau Steel (Persero)

A. Alamat Perusahaan

PT. KS (Persero) Tbk beralamat di Jalan Industri No: 5 PO Box
14 Cilegon, Banten, 42435 Indonesia

Telepon : +62-254 392159, 392003 (*Hunting*)

Fax : +62-254 395178

Email : corsec@krakatausteel.com

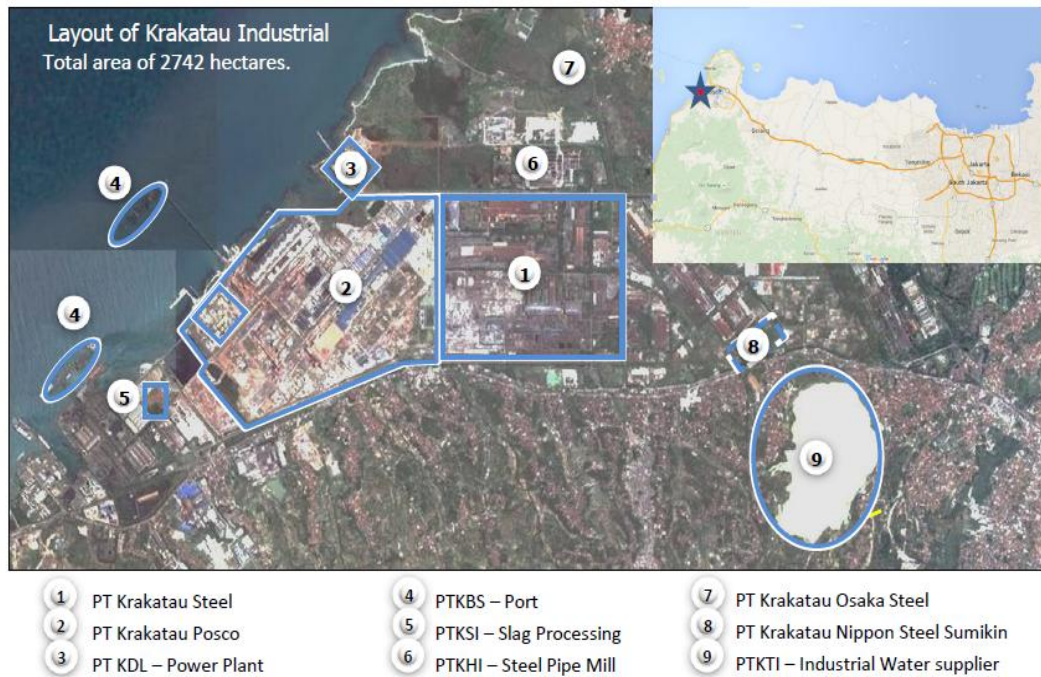
Website : www.krakatausteel.com

B. Sejarah Perusahaan

PT. KS (Persero) yang selanjutnya disebut PT. KS merupakan sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang secara resmi didirikan berdasarkan PP No. 35 tanggal 31 Agustus 1970 tentang keputusan pemerintah untuk melanjutkan Proyek Besi Baja Trikora yang diinisiasi oleh Presiden Soekarno. Dalam jangka waktu 10 tahun, PT. KS telah menunjukkan perkembangan pesat dengan menambah berbagai fasilitas produksi seperti pabrik besi spons, pabrik billet baja, pabrik baja batang kawat, serta fasilitas infrastruktur pendukung seperti pembangkit listrik, pusat penjernihan air, pelabuhan dan sistem telekomunikasi (Krakatau Steel, 2020).

Pada tahun 1990 PT. KS telah menjadi industri baja terpadu terbesar di Asia Tenggara dan sejak saat itulah PT. KS kemudian dikenal sebagai produsen baja terbesar di Indonesia. Sebagai pemimpin industri baja terpadu di Indonesia PT. KS terus berinvestasi dan berinovasi, baik dalam hal peningkatan efisiensi maupun peningkatan kapasitas produksi. Hingga pada akhir 2019 produksi PT. KS mencapai 3,15 juta ton pertahun dengan berbagai produk unggulan seperti baja lembaran panas, baja lembaran dingin dan baja batang kawat. Melalui anak perusahaan PT. KS

juga memproduksi berbagai jenis produk baja seperti pipa baja spiral, pipa baja ERW, baja tulangan, dan baja profil yang dibutuhkan oleh industri minyak dan gas serta sektor konstruksi



Gambar 4.1 Kondisi Lapangan Obyek Penelitian
(Sumber: Krakatau Steel & Groups Company Profile, 2021)

C. Logo Perusahaan



Gambar 4.2 Logo Perusahaan PT. KS
(Sumber: Krakatau Steel)

Dengan mengusung warna biru untuk logo berbentuk K yang terdiri dari 3 (tiga) komponen yang memiliki makna ***Progressive, Collaborative, dan Robust.***

a. *Progressive*

Progressive bagi Krakatau Steel memiliki makna sebagai perusahaan yang inovatif. Bergerak beriringan dengan industri lain, serta mampu menghadapi segala tantangan dan memanfaatkan peluang yang ada dengan sebaik baiknya. Berusaha untuk terus maju dan berkembang. Inovasi sangat penting dilakukan untuk melahirkan ide ide baru yang mendukung kinerja positif perusahaan. Salah satu bentuk aplikasi nilai *progressive* adalah adanya program hilirisasi produk baja yang merupakan salah satu strategi perusahaan untuk meningkatkan nilai tambah produk Krakatau Steel dan mengoptimalkan utilisasi industri baja dalam negeri.

b. *Collaborative*

Krakatau Steel memegang teguh komitmen sebagai rekan kerja dan mitra terpercaya yang menumbuh kembangkan potensi satu sama lain. Dengan teknologi dan digitalisasi, kolaborasi menjadi semakin mudah dan dampak yang dapat dicapai bisa lebih besar.

c. *Robust*

Memiliki makna kuat dan kokoh. Sehingga dengan semangat yang baru Krakatau Steel dapat menyokong pembangunan infrastruktur serta menjadi perusahaan mumpuni yang mampu mendukung industri nasional.

Dengan ketiga nilai tersebut, semangat baru Krakatau Steel terlahir kembali untuk kebangkitan dan kejayaan Krakatau Steel. Semangat baru tersebut dihadirkan dalam visual baru dengan nilai *integrity*, *profesionalisme*, *teamwork*, dan *competitiveness*. Hal ini diharapkan dapat memperkuat internal Krakatau Steel serta meningkatkan kinerja Krakatau Steel.

4.1.2 Industri Baja Nasional

Industri baja merupakan salah satu bagian industri logam dasar yang termasuk ke dalam industri hulu dan termasuk ke dalam industri strategis di Indonesia. Industri baja memainkan peranan penting dalam memasok bahan-bahan baku utama untuk pembangunan di berbagai bidang mulai dari infrastruktur, produksi barang modal, alat transportasi hingga aplikasi di bidang pertahanan seperti kapal perang, kendaraan tempur dan persenjataan (Kementerian Perindustrian, 2014). Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk mengembangkan industri baja dan atas keberadaannya yang sangat penting tersebut, industri baja menjadi sangat strategis untuk kekuatan dan kemakmuran suatu Negara sebagaimana disajikan dalam Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Peranan Industri Baja Nasional

(Sumber: IISIA, 2015)

4.1.3 Rantai Pohon Industri Baja

Ruang lingkup industri baja sangat luas, meliputi rantai nilai yang panjang dari hulu sampai hilir. Hulu rantai pohon industri baja dimulai dari proses hasil tambang berupa pasir besi menjadi bijih besi (*iron ore*). Meskipun secara proses tidak dianggap sebagai bagian dari industri besi

baja dan merupakan industri pemasok dalam *supply chain* industri baja, namun keberadaannya sangat strategis dalam menentukan daya saing industri baja di suatu negara. Selanjutnya bijih besi tersebut diproses lagi pada tanur peleburan baja untuk dilanjutkan menjadi pellet yang merupakan bahan baku untuk pembuatan besi baja. Pellet diproses lagi pada tanur baja untuk menghasilkan produk baja antara yang menghasilkan bahan baku bagi industri hilirnya sebagai produk akhir (*end product*) sebagaimana disajikan dalam Gambar 4.4. Berdasarkan aliran proses dan hubungan antara bahan baku dan produk tersebut, industri baja nasional dibagi dalam pengelompokan sebagai berikut (Kemenperin, 2014):

1. Industri Baja Hulu

Pada proses pembuatan baja hulu terdapat dua sistem utama, yaitu:

a. Teknologi *blast furnace*

Pada proses ini bijih besi direduksi dengan kokas batu bara dalam sebuah tanur tiup yang tinggi. Produk dari proses ini adalah besi cair yang kemudian dapat diproses lebih lanjut dalam tahapan *steel making* atau dapat langsung dicetak (*pig iron*).

b. Teknologi *Direct Reduction Iron (DRI)*

Melalui proses ini bijih besi dalam bentuk *bulk* atau *pellet* direduksi dengan gas pereduksi yang berasal dari gas alam atau batubara. Produk dari proses ini dapat berupa besi spons atau *hot briquette iron (HBI)*.

2. Industri Baja Antara

Berdasarkan alur rantai nilainya, industri baja antara dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu:

a. Pembuatan Baja Kasar (*Crude Steel*)

Pig iron atau *sponge iron* hasil dari industri baja hulu selanjutnya diproses menjadi produk baja kasar (*crude steel*)

berupa *bloom*, *billet*, *slab* dan *ingot*. *Bloom* dan *billet* merupakan bahan baku industri baja pengolahan *long product*, *slab* merupakan bahan baku pengolah *flat product*, dan *ingot* merupakan bahan baku industri pembentukan baja lainnya.

b. Pembuatan Baja Semi *Finished Product*

Dalam kelompok ini merupakan tahapan yang memproses baja kasar menjadi produk *semi finished*. *Billet* dan *bloom* merupakan bahan baku untuk pembuatan produk *semi finished wire rod* dan *green pipe*. Sementara itu *semi finished product* di jalur *flat product* adalah *Hot Rolled Coil (HRC)*, *Hot Rolled Plate (HRP)*, dan *Cold Rolled Coil (CRC)*.

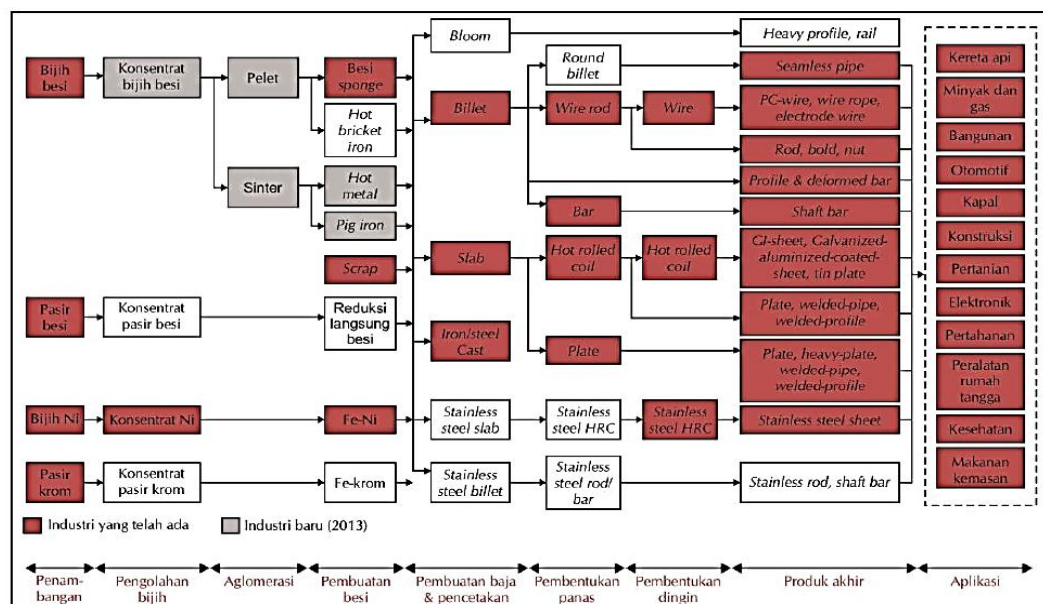
3. Industri Baja Hilir

a. Pembuatan baja *finished flat product*

Kelompok ini merupakan konsumen terbesar industri baja dunia. Adapun berbagai industri pemakainya diantaran adalah industri konstruksi, otomotif, pipa, profil dan pelapisan.

b. Pembuatan baja *finished long product*

Kelompok ini merupakan konsumen paling bervariasi dari industri baja. Berbagai industri pemakai diantaranya adalah industri pembuatan baja batangan, profil, baja, konstruksi, kawat, paku dan mur/ baut.



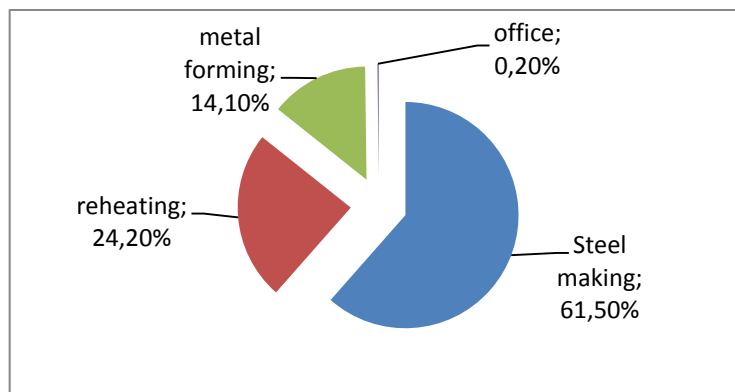
Gambar 4.4 Rantai Pohon Industri Baja
(Sumber: Kementerian Perindustrian)

4.1.4 Pola Penggunaan Energi di Industri dan Teknologi Baja

Pola konsumsi energi di sektor industri telah mengalami peningkatan yang cukup signifikan, hal ini terjadi karena transformasi struktural yang cepat dari sektor pertanian ke sektor industri. pemborosan energi juga terjadi yang disebabkan oleh penggunaan mesin-mesin tua yang relatif boros energi. Penggunaan mesin-mesin tua ini sebagai akibat dari tingginya tingkat ketergantungan industri terhadap mesin-mesin produksi impor sehingga membuat pelaku industri tidak mampu memperbaiki mesin-mesin produksinya. Masalah-masalah keenergian yang dihadapi oleh industri saat ini adalah sulitnya untuk mendapatkan energi yang murah, efisien dan ramah lingkungan.

Industri baja merupakan salah satu industri yang padat energi. Industri besi dan baja termasuk dalam kategori industri pengguna energi di atas 6.000 TOE (setara ton minyak). Distribusi pemakaian energi dalam industri besi dan baja dapat dilihat pada Gambar 4.5. Dalam gambar dapat terlihat bahwa Industri baja menggunakan energi untuk proses peleburan *scrap*, *heat treatment* dan *metal forming* serta proses *finishing*. persentase pemakaian energi terbesar adalah untuk proses *steel making* sebesar 61,5%,

reheating 24,2%, *metal forming (rolling)*14,1%, dan untuk *office* 0,2% (BPPT, 2013, p.43).



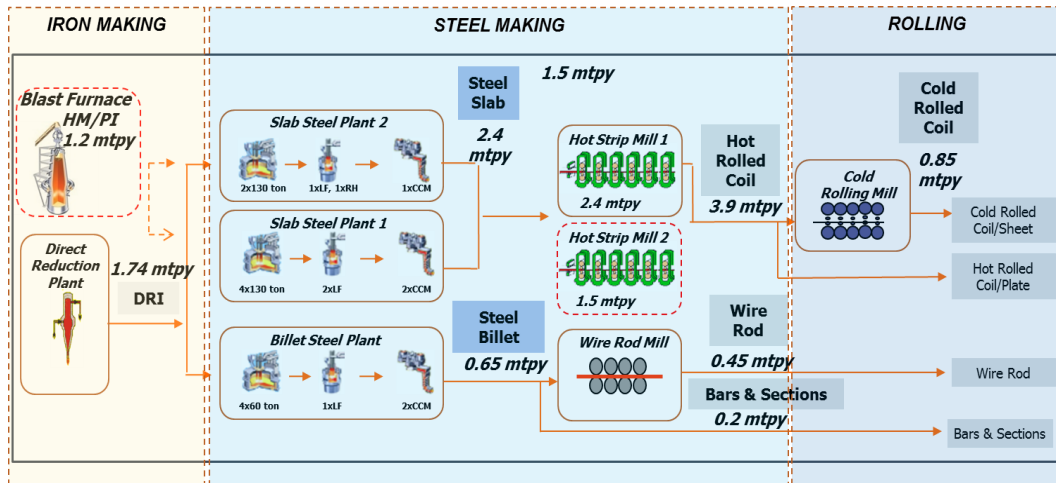
Gambar 4.5 Distribusi Pemakaian Energi di Industri Baja Pada Umumnya

(Sumber: BPPT, 2013)

4.2 Hasil Pengumpulan Data

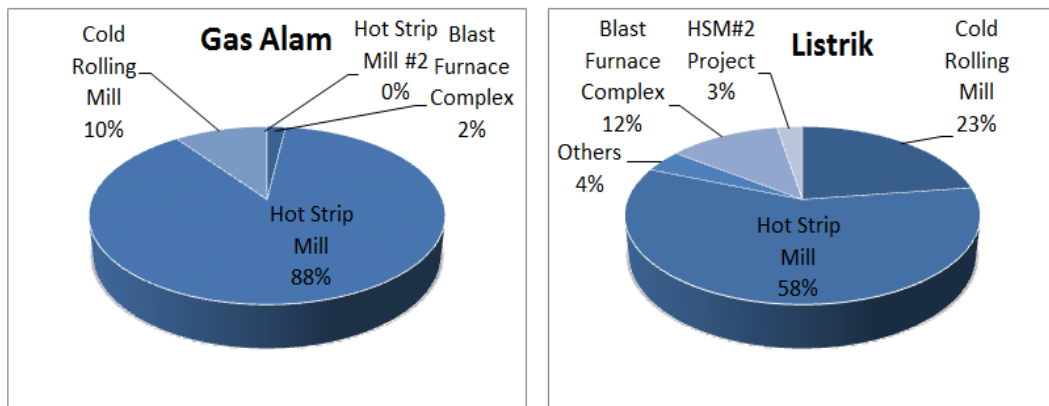
4.2.1 Tingkat Efektifitas Biaya EGM Terhadap Energi *Existing* di PT. KS

Pada penelitian ini peneliti mengamati potensi dan strategi pengembangan EGM pada aspek efisiensi dan efektifitas biayanya jika diterapkan pada proses *steel making* yang dilakukan pada unit *Hot Strip Mill 2* (HSM 2), dengan alasan bahwa penggunaan berbagai jenis energi terbesar pada alur produksi produk baja di PT. KS terdapat pada proses *steel making*. Keberadaan HSM 2 dalam keseluruhan fasilitas dan alur produksi baja disajikan dalam gambar 4.6. Pada Gambar 4.7 ditunjukkan bahwa penggunaan energi yang terbesar adalah *Hot Strip Mill* yaitu penggunaan gas alam sebesar 88% dan penggunaan listrik sebesar 58% dari keseluruhan proses produksi baja (Krakatau Steel, 2018).



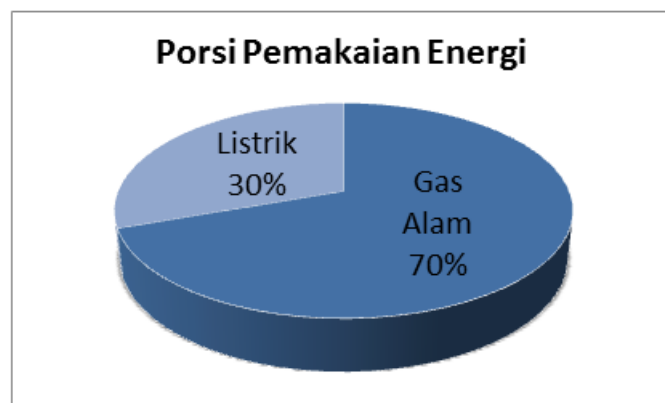
Gambar 4.6 Fasilitas Dan Alur Produksi Baja PT. KS

(Sumber: Krakatau Steel, 2018)



Gambar 4.7 Porsi Konsumsi Energi Pada Keseluruhan Proses Produksi Baja PT KS

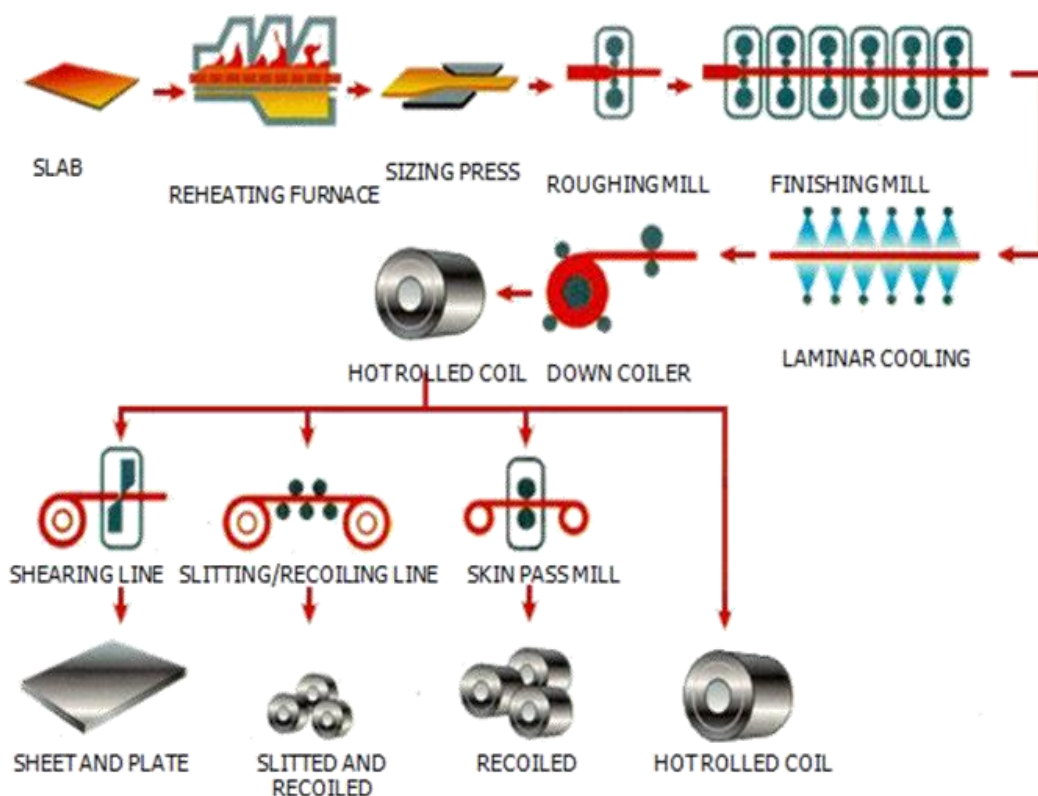
(Sumber: Krakatau Steel, 2018)



Gambar 4.8 Porsi Konsumsi Energi Listrik-Gas Alam HSM 2

(Sumber: Krakatau Steel, 2018)

Pada gambar 4.8 ditunjukkan bahwa porsi konsumsi energi adalah 30% energi listrik dan 70% gas alam. Konsumsi energi sebesar 30% yang berasal dari energi listrik digunakan untuk menggerakkan mesin-mesin produksi yaitu *sizing press*, *roughing mill*, *finishing mill*, *laminar colling*, *down coiler* hingga menjadi baja gulungan (HRC). Sedangkan konsumsi energi sebesar 70% berasal dari gas alam digunakan untuk proses *reheating*. Unit HSM 2 memproses *steel slab* yang dihasilkan unit peleburan baja hingga menjadi HRC. Pada Gambar 4.9 ditunjukkan alur kerja *steel making* pada unit produksi HSM 2. Berdasarkan dari hasil penggalan data primer didapatkan besaran data *time series* berupa konsumsi energi listrik, biaya energi listrik, kapasitas produksi baja pada HSM 2 periode bulanan (2019-2020) yang disajikan dalam Tabel. 4.1.



Gambar 4.9 Alur Kerja Steel Making Pada Unit Produksi HSM 2

(Sumber: Krakatau Steel, 2018)

**Tabel 4.1 Data Konsumsi Energi Listrik, Biaya Energi Listrik,
Kapasitas Produksi Baja Pada HSM 2 (2019-2020)**

| No. | BULAN (Thn 2019-2020) | KONSUMSI ENERGI LISTRIK (KWh) | TARIF ENERGI LISTRIK (Rp./ KWh) | BIAYA ENERGI LISTRIK (Rp.) | KAPASITAS PRODUKSI (ton) |
|-----|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| a | b | c | d | e = (c) x (d) | f |
| 1 | Januari | 19.072.532 | 996,74 | 19.010.355.745,0 | 110.733 |
| 2 | Februari | 11.817.859 | 996,74 | 11.779.333.178,4 | 51.025 |
| 3 | Maret | 21.367.710 | 996,74 | 21.298.051.265,4 | 129.415 |
| 4 | April | 15.155.027 | 996,74 | 15.105.622.026,6 | 90.080 |
| 5 | Mei | 12.783.686 | 996,74 | 12.742.011.435,8 | 47.827 |
| 6 | Juni | 17.785.904 | 996,74 | 17.727.922.193,2 | 97.975 |
| 7 | Juli | 18.276.135 | 996,74 | 18.216.554.898,6 | 102.385 |
| 8 | Agustus | 19.009.636 | 996,74 | 18.947.664.269,7 | 135.716 |
| 9 | September | 22.230.193 | 996,74 | 22.157.722.898,7 | 154.699 |
| 10 | Oktober | 24.392.071 | 996,74 | 24.312.552.842,6 | 203.316 |
| 11 | Nopember | 22.904.665 | 996,74 | 22.829.996.144,9 | 171.238 |
| 12 | Desember | 22.712.098 | 996,74 | 22.638.056.680,1 | 168.098 |
| 13 | Januari | 20.672.684 | 996,74 | 20.605.290.643,5 | 151.352 |
| 14 | Februari | 10.251.147 | 996,74 | 10.217.728.473,1 | 53.659 |
| 15 | Maret | 23.595.952 | 996,74 | 23.519.028.919,4 | 173.333 |
| 16 | April | 21.736.422 | 996,74 | 21.665.561.153,6 | 125.685 |
| 17 | Mei | 6.033.110 | 996,74 | 6.013.442.214,9 | 21.700 |
| 18 | Juni | 16.944.611 | 996,74 | 16.889.371.895,1 | 92.133 |
| 19 | Juli | 21.354.992 | 996,74 | 21.285.375.166,6 | 129.008 |
| 20 | Agustus | 21.536.452 | 996,74 | 21.466.243.352,9 | 145.562 |
| 21 | September | 22.280.315 | 996,74 | 22.207.680.744,5 | 149.359 |
| 22 | Oktober | 23.358.926 | 996,74 | 23.282.776.293,0 | 152.361 |
| 23 | Nopember | 25.402.036 | 996,74 | 25.319.225.199,2 | 185.831 |
| 24 | Desember | 23.325.704 | 996,74 | 23.249.661.814,2 | 159.868 |

(Sumber: PT. KS, 2021)

4.2.2 Potensi Dan Strategi Pengembangan EGM di PT. KS

Intensitas energi yang masih tinggi merupakan salah satu permasalahan di sektor energi nasional yang dihadapi oleh pemerintah dewasa ini. Untuk itu pemerintah telah mencanangkan target pengurangan intensitas energi sebesar 1% per tahun (BPPT, 2013, p.13). Namun pada praktiknya strategi penurunan intensitas energi belum dilakukan secara sistematis dan terarah. Khususnya terkait dengan teknologi yang harus dikembangkan dan diterapkan agar tercapai target penurunan intensitas energi tersebut.

Tercatat terdapat 7 jenis industri yang mengkonsumsi energi besar baik digunakan sebagai bahan bakar atau digunakan sebagai bahan baku. Ketujuh industri tersebut adalah Industri baja, industri semen, industri pupuk, industri keramik, industri pulp dan kertas, industri tekstil serta industri pengolahan kelapa sawit (BPPT, 2013, p.21). Jika dibandingkan dengan faktor input yang lain, biaya energi pada ketujuh industri tersebut bahkan lebih besar dari biaya tenaga kerja, serta menempati peringkat kedua setelah biaya bahan baku.

Industri baja termasuk ke dalam program akselerasi industri nasional, dimana industri ini menjadi pilar penting dalam rangka mewujudkan visi pembangunan industri nasional. Pengembangan industri logam dasar ini dapat memberikan rangsangan positif bagi pertumbuhan sektor-sektor industri lainnya, karena baja merupakan bahan dasar yang penting dalam pengembangan industri dan infrastruktur bahkan sebagai peralatan penunjang dalam kehidupan sehari-hari.

Persoalan yang dihadapi industri baja saat ini adalah masih lemah dan belum terintegrasinya struktur industri baja di Indonesia seperti masih tingginya impor bahan baku sehingga belum bisa memenuhi kebutuhan industri hilir dan sulitnya pasokan gas yang disertai dengan kenaikan harga energi yang terus meningkat. Padahal, jika di sektor hulu tumbuh, maka industri hilir baja nasional akan tumbuh dengan sendirinya seiring

dengan potensi meningkatnya pasar baja.

Energi menjadi kebutuhan yang sangat mendasar dalam pembangunan industri, oleh karena itu penyediaan energi untuk mencapai target pertumbuhan industri menjadi sangat penting. Dari data historis pada beberapa industri yang berhasil dikumpulkan oleh Kementerian ESDM, diperoleh informasi bahwa saat ini intensitas energi industri baja di Indonesia sebesar 900 kWh per Ton (BPPT, 2013, p.50). Artinya, untuk menghasilkan 1 (satu) Ton baja di Indonesia membutuhkan energi sebesar 900 kWh.

Tabel 4.2 Perbandingan Intensitas Energi di Industri Baja

| Negara | Intensitas Energi (kWh/ ton) |
|-----------|------------------------------|
| Jepang | 350 |
| India | 600 |
| Indonesia | 900 |

(Sumber: BPPT, 2013)

Hal ini jika dibandingkan dengan India dan Jepang, maka angka intensitas ini lebih tinggi, dimana intensitas energi industri baja di India hanya sebesar 600 kWh/ ton dan Jepang 350 kWh/ ton. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan energi untuk pembuatan baja di Indonesia belum seefisien kedua negara tersebut. Perbedaan angka intensitas ini pada saat pengambilan data tersebut disebabkan oleh penggunaan teknologi yang berbeda dimana pada proses produksinya Indonesia menggunakan *sponge iron*, sedangkan India menggunakan *blast furnace* dan Jepang menggunakan *scrap*.

Kementerian Perindustrian pernah melakukan audit untuk penggunaan energi di industri baja di Indonesia. Dalam audit tersebut diketahui bahwa konsumsi energi spesifik untuk proses peleburan bijih besi di EAF rata-rata sebesar 902 kWh/ ton (BPPT, 2013, p.50). Apabila dibandingkan dengan data *world best practice* yang diterbitkan oleh Barkeley (2008) untuk proses yang sama hanya membutuhkan energi

sebesar 637,3 kWh/ ton sehingga Indonesia tergolong boros dalam konsumsi energinya.

Inefisiensi pemakaian energi sangat merugikan sektor industri karena terkait dengan jumlah *output* yang dihasilkan serta keuntungan agregat industri. Dampak yang lebih besar lagi adalah inefisiensi energi dalam skala massif dan berkepanjangan dapat menyebabkan inefisiensi ekonomi melalui alokasi sumber daya yang tidak optimal. Hal ini sejalan dengan apa yang diungkapkan oleh Bapak Aditya Tejo Widagdo, *Team Leader* di Tim *Think Tank* Pengembangan Usaha PT. KS

“..Dalam konteks industri sebagai sebuah entitas bisnis, aspek keekonomian menjadi salah satu kunci utama keberlangsungan bisnis industri tersebut. Energi merupakan salah satu komponen biaya yang cukup berperan dalam aktivitas industri khususnya dalam proses pengolahan yang dilakukan di dalamnya. Penggunaan energi alternatif merupakan salah satu inovasi yang dapat ditempuh dalam rangka meningkatkan efisiensi penggunaan energi di industri sehingga mampu meningkatkan produktivitas dan menurunkan biaya produksi..” (Wawancara, 24 November 2021).

Selain itu Beliau juga menyebutkan bahwa beberapa pertimbangan perlu dilakukan dalam melakukan pemilihan energi alternatif antara lain tingkat efisiensi energi yang tinggi, kemudahan dalam mengakses sumber energi, biaya investasi serendah mungkin yang diperlukan dalam mengaplikasikan teknologi energi alternatif tersebut, kemudahan di sisi perawatan dan operasional, serta dampaknya terhadap lingkungan. (Wawancara, 24 November 2021).

Saat ini di Indonesia sumber energi yang masih banyak digunakan adalah minyak bumi, batu bara, dan gas alam yang ketersediaannya sudah semakin berkurang, sementara disisi lain pengembangan dan

pemanfaatan sumber energi baru dan terbarukan seperti biomassa, tenaga air, tenaga surya dan tenaga angin masih dalam persentase yang kecil yaitu sekitar 5% (BPPT, 2013, p.23). Selain energi baru dan terbarukan tersebut, salah satu sumber energi alternatif yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah EGM.

Bapak Reza Jaya Wardhana selaku Manager di *Technology & Energy Development* PT. KS menyebutkan bahwa

“Energy magnetik merupakan salah satu potensi energi terbarukan yang berpeluang untuk diterapkan di Krakatau Steel mengingat banyak peralatan produksi yang mengkonsumsi energi listrik cukup besar seperti Electric Arc Furnace..” (Wawancara, 24 November 2021).

Namun sebelum melakukan penerapan EGM di PT. KS maka diperlukan analisis kelayakan baik dari skala teknis dan bisnis yang lebih mendetail. Oleh karena itu untuk melihat potensi dan strategi pengembangan EGM di PT. KS maka perlu dilakukan identifikasi untuk faktor internal dan eksternal perusahaan. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor mana saja yang menjadi penghambat dan pendukung dalam pengembangan perusahaan.

Dalam penelitian ini Analisis faktor-faktor tersebut dilakukan dengan menggunakan Analisis SWOT. Analisis SWOT adalah identifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi perusahaan. Dalam Analisis ini didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunity*), namun secara bersamaan juga dapat meminimalkan kelemahan (*weakness*) dan ancaman (*treath*) (Rangkutti, 2016, p.18-19).

Dalam mengidentifikasi lingkungan internal meliputi kekuatan dan kelemahan dan lingkungan eksternal yang meliputi peluang dan ancaman pada PT. KS, maka disajikan data-data yang diperoleh mengenai potensi

dan strategi pengembangan EGM sebagai strategi untuk meningkatkan efisiensi produksi di PT. KS. Penulis telah melakukan wawancara langsung dengan pihak-pihak yang terkait dengan penelitian ini.

A. Faktor Internal

Berikut ini merupakan rekapitulasi terhadap faktor internal mengenai potensi dan strategi pengembangan EGM di PT. KS yang dilihat dari beberapa elemen yaitu: 1) Kebutuhan biaya energi; 2) Efisiensi dan produktifitas produksi; 3) Nilai Jual Produk; dan 4) Kompetensi SDM. Elemen-elemen ini kemudian dirumuskan ke dalam kategori kekuatan (*strength*) dan kelemahan (*weakness*).

Widi Hastawa selaku VP *Research & Technology* di PT. KS mengatakan bahwa PT. KS memiliki aset terbaik untuk pemenuhan sumber energi bagi produksi.

“PT. KS memiliki teknologi baru berupa Blast Furnace dengan produk hot metal yang memiliki temperatur tinggi. Kami juga memiliki teknologi untuk pemanfaatan gas buang Blast Furnace dan Coke Oven Plant sehingga waste gas dari proses tersebut dapat dimanfaatkan untuk proses produksi lain. Selain itu kami memiliki keunggulan berupa penggunaan solar cell untuk penunjang proses produksi” (Wawancara, 19 November 2021)

Bapak Reza Jaya Wardhana selaku Manager di Departemen *Technology and Energy Development* PT. KS juga menyebutkan bahwa kemampuan untuk memanfaatkan *waste gas* dari *Coke Oven Plant* merupakan salah satu keunggulan utama yang dimiliki oleh PT. KS sehingga dapat menghemat penggunaan *natural gas* sebagai bahan baku utama di dalam proses *reheating furnace*. Selain itu beliau juga menyebutkan bahwa pada saat ini PT. KS juga sedang mempersiapkan penggunaan *renewable energy* untuk pemenuhan energi listrik

perkantoran (Wawancara, 24 November 2021)

Pada sisi lain PT. KS juga mengalami permasalahan terkait pemenuhan energi untuk proses produksi. Hal tersebut juga disampaikan oleh Bapak Widi Hastawa dalam proses wawancara.

“Walaupun sudah menandatangani kerjasama dengan pihak lain untuk pasokan gas dan ketersediaan listrik dapat dipenuhi dari anak perusahaan dan PLN, tapi tidak dapat dipungkiri kalau ketersediaan sumber energi yang dipakai sekarang terbatas jumlahnya selain itu biaya untuk energi yang diperlukan mahal.” (Wawancara, 19 November 2021)

Terkait keterbatasan dan mahalnya energi yang saat ini dipakai oleh PT. KS juga disampaikan oleh Bapak Aditya Tejo Widagdo selaku *team leader* di Tim *Think Tank* Pengembangan Usaha PT. KS.

“PT KDL memiliki tantangan dalam meningkatkan efisiensi pembangkit listrik. Di sisi lain, tarif penyediaan listrik PLN serta gas alam Pertamina dan PGN yang diatur oleh pemerintah secara berkala mengalami peningkatan. PTKS juga tidak memiliki tambang batu bara sehingga harga batu bara yang dibeli oleh PTKS mengikuti harga komoditas yang dapat melambung sewaktu-waktu.” (Wawancara, 24 November 2021)

Selaras dengan pendapat tersebut, Bapak M. Rizky Habibie, S.T., MBA selaku *Commerce & Services Business Unit Manager* Direktorat Operasi di PT. KDL juga menyebutkan bahwa

“Struktur cost PT KDL saat ini di dominasi oleh bahan bakar yaitu sekitar 60% dari total biaya. Harga bahan bakar (Gas) yang masih cukup tinggi di Indonesia menyebabkan harga komponen C di dalam penyusunan

tarif belum mampu memberikan competitiveness bagi Industri.” (Wawancara, 13 Desember 2021)

Dengan demikian untuk analisis faktor-faktor internal perusahaan yaitu *strengths* (kekuatan) dan *weakness* (kelemahan) yang dapat dirangkum dan dipetakan adalah sebagai berikut:

- a. Kekuatan (*strength*) adalah kondisi internal yang menunjang suatu organisasi untuk mencapai objektif yang diinginkan yang dimiliki adalah:
 1. Adanya kontrak kerjasama dengan perusahaan penyedia energi gas sehingga kebutuhan biaya energi dapat tercukupi dengan baik.
 2. Produksi berjalan sesuai dengan kebutuhan dan permintaan.
 3. Nilai jual produk yang tinggi
 4. Kompetensi SDM yang sudah sesuai.
- b. Kelemahan (*weakness*) adalah kondisi internal yang menghambat organisasi untuk mendapat objektif yang diinginkan serta dapat menjadi penghambat bagi PT. KS adalah:
 1. Biaya energi listrik dan gas alam yang mahal dan jumlahnya terbatas.
 2. Terkadang ditemukan kendala yang menghambat produksi.
 3. Tingkat konsumsi baja masyarakat Indonesia masih cukup rendah dan tidak sebanding dengan jumlah kelimpahan sumber daya mineralnya,
 4. Diperlukan pelatihan dan pendidikan terutama dalam proyek riset apabila akan dilakukan pergantian sumber daya energi.

B. Faktor Eksternal

Faktor eksternal terdiri dari peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threat*). Faktor eksternal ini kemudian dihubungkan dengan PEST (*Politic,*

Economy, Social, Technology).

1. Politik

Faktor politik di sini dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana perkembangan politik baik lokal, nasional, regional, dan internasional berpengaruh terhadap strategi perusahaan. Seperti yang disampaikan oleh Bapak Widi Hastawa dalam proses wawancara.

“Situasi politik yang baik tentu akan membuat pertumbuhan ekonomi nasional yang baik, sehingga kemudian akan berpengaruh baik untuk perkembangan PT KS.” (Wawancara, 19 November 2021)

Dari pernyataan tersebut dapat terlihat bahwa kondisi dan perkembangan perusahaan juga turut dipengaruhi oleh kondisi politik negara begitu pula sebaliknya, apabila industri baja nasional dapat berkembang dengan baik maka ekonomi nasional juga akan mengalami perkembangan dan peningkatan. Oleh karena itu, pemerintah dan industri baja harus terus berjalan beriringan agar hal tersebut dapat terwujud

Bapak Aditya Tejo Widagdo, Team di Tim *Think Tank* Pengembangan Usaha Produksi PT. KS menyebutkan dalam wawancara bahwa

“Energi magnetik sebagai salah satu energi alternatif memiliki potensi yang cukup baik untuk diimplementasikan sebagai salah satu sumber energi alternatif. Secara geopolitik dan teknologi, penerapan energi ini dapat meningkatkan level kepemimpinan teknologi Indonesia di Asia Tenggara mengingat penerapannya di area ini belum banyak.” (Wawancara, 24 November 2021)

Selain itu pengembangan energi magnet sebagai sumber energi alternatif ini juga merupakan upaya yang dapat dilakukan oleh perusahaan untuk mendukung kebijakan pemerintah dalam pemanfaatan sumber daya mineral dan pengurangan emisi rumah kaca. Namun, apabila perusahaan ingin melakukan penelitian dan pengembangan terkait energi magnet sebagai sumber energi di PT. KS maka memerlukan perizinan dan lolos penilaian dari pemerintah yang membutuhkan waktu cukup lama.

2. Ekonomi

Dalam aspek ekonomi ini berkaitan dengan kondisi ekonomi di masyarakat, inflasi, pertumbuhan ekonomi, kebijakan ekspor impor termasuk kebijakan pemerintah di bidang fiskal dan investasi. Hal ini juga disampaikan oleh Bapak Widi Hastawa dalam proses wawancara.

“Pertumbuhan ekonomi yang baik akan meningkatkan demand baja nasional. Kalau pertumbuhan ekonomi di atas 5% maka akan meningkatkan pertumbuhan demand baja yang lebih tinggi dari 5%.” (Wawancara, 19 November 2021)

Terkait EGM ini, apabila akan dilakukan pengembangan serta pengadaan alat terkait EGM ini akan membutuhkan anggaran yang besar sehingga dibutuhkan investasi dana yang besar. Apabila biaya yang dibutuhkan untuk penggunaan energi ini sangat besar, maka nantinya hal ini akan mempengaruhi harga dan *demand* terhadap produk baja nasional. Namun, apabila energi magnet ini nantinya dapat diterapkan sebagai sumber energi alternatif maka energi memiliki *cost* yang lebih rendah dan dapat digunakan secara terus menerus sehingga dapat mengurangi jumlah anggaran dalam pemenuhan energi.

Situasi ekonomi turut berpengaruh terhadap kapasitas produksi energi di PT. KDL. Hal ini dijelaskan oleh Bapak M. Rizky Habibie, S.T., MBA selaku *Commerce & Services Business Unit Manager* Direktorat Operasi di PT. KDL

“Hal yang paling berpengaruh bagi PT KDL dari kondisi ekonomi adalah Harga Bahan Bakar, Inflasi, dan nilai tukar. Harga gas yang kompetitif dapat memboosting penggunaan listrik sehingga pertumbuhan demand ini akan mendorong penjualan PT KDL. Inflasi dan nilai tukar rupiah beberapa tahun terakhir cukup stabil, kecuali pada periode awal pandemic saja, namun tidak berlangsung lama karena berbagai upaya pemerintah yang sangat baik mengantisipasi dampak pandemik bagi ekonomi.” (Wawancara, 13 Desember 2021)

3. Sosial

Tinjauan aspek sosial diuraikan sebagai sosial budaya dimana menyoroti tentang *trend* yang terjadi di masyarakat. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya oleh Bapak Widi Hastawa bahwa

“Kemakmuran warga negara akan mendukung industri baja, karena steel consumption akan meningkat. Sebagaimana diketahui bahwa semakin maju suatu negara maka semakin besar juga konsumsi bajanya. Namun sekali lagi harus diperhatikan kalo konsumsi bajanya lebih banyak import ya berarti gak bagus untuk perusahaan” (Wawancara, 19 November 2021)

Bapak Widi Hastawa dalam proses wawancara juga menyatakan bahwa walaupun pertumbuhan *demand* baja tinggi, produk-produk baja nasional masih harus bersaing

dengan produk baja impor yang harganya lebih murah apabila dibandingkan dengan produk baja nasional.

Selain itu apabila PT. KS ingin melakukan pengembangan EGM, maka diperlukan kemampuan SDM yang memadai karena saat ini masih adanya keterbatasan kemampuan SDM dalam proses penelitian dan pengembangan EGM di PT KS.

4. Teknologi

Tinjauan aspek teknologi ini dihubungkan dengan perkembangan teknologi yang berpengaruh terhadap perkembangan perusahaan dan pelaksanaan tugas pokok perusahaan. Dalam kaitannya dengan penelitian ini bahwa dalam penerapan energi magnet di PT. KS maka dibutuhkan pembaharuan teknologi untuk memaksimalkan daya yang dihasilkan mengingat bahwa penggunaan energi magnet masih difokuskan dalam menghasilkan daya untuk konsumsi rumah tangga.

Bapak Widi Hastawa kemudian menambahkan dalam wawancaranya bahwa

“Perkembangan teknologi seperti generator magnet yang dapat diterapkan di PT. KS tentu akan meningkatkan produktivitas di PT KS, namun perlu diingat lagi bahwa pada umumnya butuh investasi yang besar sehingga dalam penerapannya perlu hati-hati.” (Wawancara, 19 November 2021)

Sementara itu Bapak Makhfuri selaku manager AEI Engineering & FSA menanggapi bahwa EGM adalah alternatif energi yang perlu dicoba, yang disampaikan dalam wawancaranya sebagai berikut

“Perlu dicoba dengan skala kebutuhan kecil, untuk

kemudian dianalisis performanya, penghematannya dsb. Jika hasilnya positif dapat dilanjutkan ke skala yang lebih besar” (Wawancara, 14 November 2021)

Berikut ini merupakan rekapitulasi terhadap faktor-faktor eksternal mengenai potensi dan strategi pengembangan EGM sebagai strategi untuk meningkatkan kapasitas produksi di PT. KS yang terdiri dari peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threat*) yang dihadapi.

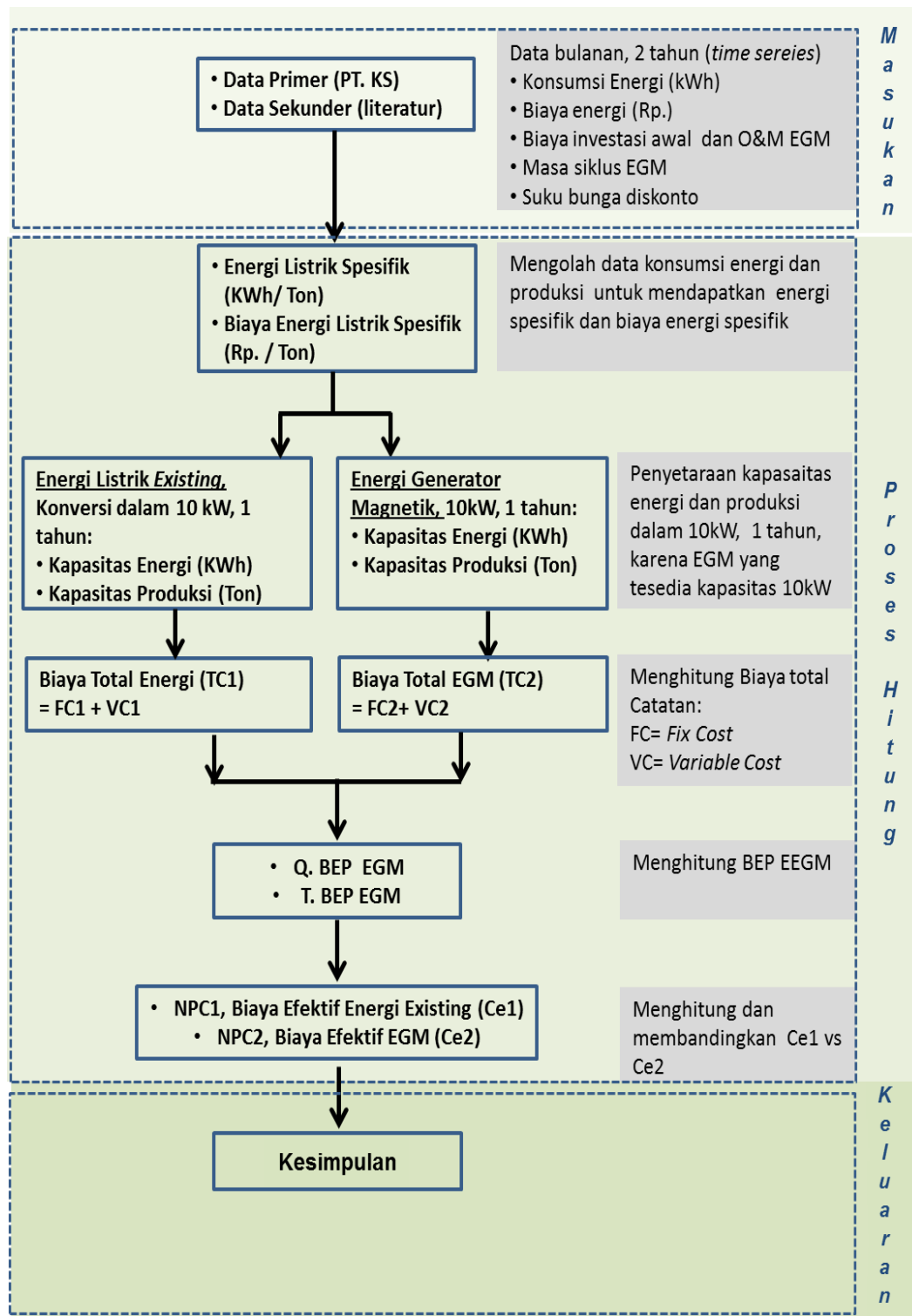
- a. Peluang (*opportunity*) adalah suatu kondisi eksternal yang menunjang suatu organisasi untuk mencapai objektifnya yang terdiri atas:
 1. Aplikasi energi magnet sebagai sumber energi alternatif turut mendukung kebijakan pemerintah dalam pemanfaatan sumber daya mineral dan emisi rumah kaca.
 2. Energi magnet merupakan sumber energi alternatif dengan *cost* rendah.
 3. Energi magnet merupakan sumber energi *zero waste*
 4. Energi magnet memiliki teknologi yang tinggi dan terintegrasi dalam sistem termutakhir
- b. Ancaman (*threat*) adalah kondisi eksternal yang menghambat suatu organisasi untuk mencapai objektifnya yang terdiri atas:
 1. Penelitian dan pengembangan energi magnet memerlukan perizinan dan lolos penilaian dari pemerintah yang membutuhkan waktu cukup lama.
 2. Diperlukan investasi dana yang besar untuk penelitian, pengembangan dan pengadaan alat
 3. Kemampuan SDM yang masih terbatas
 4. Diperlukan pembaharuan teknologi dikarenakan energi magnet masih digunakan untuk skala rumah tangga

4.3 Hasil Pengolahan Data

4.3.1 Tingkat Efektifitas Biaya EGM Terhadap Energi Existing di PT. KS

Berdasarkan sumber data primer Tabel 4.1 Data Konsumsi Energi Listrik, Biaya Energi Listrik, Kapasitas Produksi Baja Pada HSM 2 (2019-2020) pada subbab 4.2.1, peneliti melakukan pengolahan data yang dilanjutkan dengan perhitungan yang ditujukan untuk mendapatkan nilai masing-masing energi yang dibandingkan yaitu Biaya total (TC), titik Impas terhadap kapasitas produksi (Q.BEP), titik Impas terhadap kapasitas waktu (T.BEP) dan biaya efektif. Kronologis perhitungan ini disajikan dalam Gambar 4.10 Alur Analisis Titik Impas (BEP) dan Biaya Efektif (C_e).

Perhitungan analisis titik impas terhadap kapasitas produksi (Q.BEP) dan terhadap waktu (T.BEP) akan menghasilkan jawaban berapa besaran produksi baja minimal (ton) dan pada periode tahun keberapa perusahaan akan mendapatkan kembali modal dengan melakukan investasi pembelian dan pengoperasian generator magnetik. Perhitungan selanjutnya dilakukan untuk mendapatkan biaya efektif kedua sumber energi tersebut dengan menggunakan CEA. Biaya efektif kedua energi tersebut dibandingkan, jika biaya efektif EGM (C_{e2}) lebih kecil daripada biaya efektif energi listrik *existing* (C_{e1}) atau dengan kata lain jika persamaan memenuhi syarat $C_{e2} < C_{e1}$ maka generator magnetik lebih efektif dan memiliki potensi untuk diteliti dan dikembangkan sebagai energi alternatif baru di PT. KS.



Gambar 4.10 Alur Analisis Titik Impas (BEP) dan Biaya Efektif (Ce)

(Sumber: Diolah Peneliti)

Tabel 4.3. Pengolahan Data Konsumsi Energi, Biaya Energi, Produksi Baja Pada HSM 2

| No. | BULAN (Thn 2019- 2020) | KONSUMSI ENERGI LISTRIK (KWh) | TARIF ENERGI LISTRIK (RP./KWh) | BIAYA ENERGI LISTRIK (Rp.) | KAPASITAS PRODUKSI (Ton) | ENERGI LISTRIK SPESIFIK (KWh/Ton) | BIAYA ENERGI LISTRIK SPESIFIK (Rp./Ton) |
|-------------------------|------------------------------|--|---|-------------------------------|--------------------------------|---|--|
| a | b | c | d | e = (c) x (d) | f | g = (c) / (f) | h = (e) / (f) |
| 1 | Januari | 19.072.532 | 996,74 | 19.010.355.745,03 | 110.733 | 172,24 | 171.677 |
| 2 | Februari | 11.817.859 | 996,74 | 11.779.333.178,36 | 51.025 | 231,61 | 230.854 |
| 3 | Maret | 21.367.710 | 996,74 | 21.298.051.265,40 | 129.415 | 165,11 | 164.572 |
| 4 | April | 15.155.027 | 996,74 | 15.105.622.026,62 | 90.080 | 168,24 | 167.691 |
| 5 | Mei | 12.783.686 | 996,74 | 12.742.011.435,82 | 47.827 | 267,29 | 266.419 |
| 6 | Juni | 17.785.904 | 996,74 | 17.727.922.193,17 | 97.975 | 181,54 | 180.943 |
| 7 | Juli | 18.276.135 | 996,74 | 18.216.554.898,58 | 102.385 | 178,50 | 177.922 |
| 8 | Agustus | 19.009.636 | 996,74 | 18.947.664.269,68 | 135.716 | 140,07 | 139.613 |
| 9 | September | 22.230.193 | 996,74 | 22.157.722.898,75 | 154.699 | 143,70 | 143.231 |
| 10 | Oktober | 24.392.071 | 996,74 | 24.312.552.842,56 | 203.316 | 119,97 | 119.580 |
| 11 | November | 22.904.665 | 996,74 | 22.829.996.144,95 | 171.238 | 133,76 | 133.323 |
| 12 | Desember | 22.712.098 | 996,74 | 22.638.056.680,13 | 168.098 | 135,11 | 134.672 |
| 13 | Januari | 20.672.684 | 996,74 | 20.605.290.643,49 | 151.352 | 136,59 | 136.142 |
| 14 | Februari | 10.251.147 | 996,74 | 10.217.728.473,09 | 53.659 | 191,04 | 190.420 |
| 15 | Maret | 23.595.952 | 996,74 | 23.519.028.919,39 | 173.333 | 136,13 | 135.687 |
| 16 | April | 21.736.422 | 996,74 | 21.665.561.153,64 | 125.685 | 172,94 | 172.380 |
| 17 | Mei | 6.033.110 | 996,74 | 6.013.442.214,90 | 21.700 | 278,02 | 277.117 |
| 18 | Juni | 16.944.611 | 996,74 | 16.889.371.895,07 | 92.133 | 183,91 | 183.315 |
| 19 | Juli | 21.354.992 | 996,74 | 21.285.375.166,64 | 129.008 | 165,53 | 164.993 |
| 20 | Agustus | 21.536.452 | 996,74 | 21.466.243.352,87 | 145.562 | 147,95 | 147.471 |
| 21 | September | 22.280.315 | 996,74 | 22.207.680.744,50 | 149.359 | 149,17 | 148.687 |
| 22 | Oktober | 23.358.926 | 996,74 | 23.282.776.292,96 | 152.361 | 153,31 | 152.813 |
| 23 | November | 25.402.036 | 996,74 | 25.319.225.199,17 | 185.831 | 136,69 | 136.249 |
| 24 | Desember | 23.325.704 | 996,74 | 23.249.661.814,24 | 159.868 | 145,91 | 145.430 |
| RATA-RATA (mean) | | | 996,74 | 19.270.301.227,04 | 125.098 | 168,10 | 167.550,06 |

(Sumber: Data Diolah Peneliti)

Dengan menggunakan hasil pengolahan data yang disajikan pada Tabel 4.3 terlihat bahwa kapasitas produksi rata-rata bulanan PT. KS adalah 125,098 Ton, besaran energi listrik spesifik rata-rata adalah 168,10 kWh/ Ton, besaran biaya energi listrik spesifik adalah Rp. 167.550 / Ton. Kapasitas produksi, besaran konsumsi energi, dan biaya energi untuk produksi baja selanjutnya dikonversi kedalam kapasitas suplai energi sebesar 10 kW selama 1 tahun, dengan melalui perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Jam produksi, 1 tahun} &= 24 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} \\
 &= 8.640 \text{ jam} \\
 \\
 \text{Kapasitas energi, 10 kW} &= 10 \text{ kW} \times 24 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} \times 12 \\
 \text{1 tahun} &\quad \text{bulan} \\
 &= 86.400 \text{ kWh} \\
 \\
 \text{Kapasitas produksi baja,} &= \frac{\text{Kapasitas energi 1 tahun}}{\text{Energi spesifik}} \\
 \text{10 kW 1 tahun} &= \frac{86.400 \text{ kWh}}{168,10 \text{ kWh/ Ton}} \\
 &= 513,99 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

A. Analisis Perhitungan Biaya Titik Impas (BEP)

Komponen penggunaan biaya energi *existing* terdiri dari 2 macam komponen yaitu komponen biaya tetap (FC_1) dan komponen biaya variabel (VC_1),

FC_1 dalam produksi baja menggunakan energi listrik yang dipakai PT. Krakatau Steel saat ini dianggap Rp. 0,- karena tidak ada biaya tetap atau investasi awal dalam mendapatkan energi. PT. Krakatau Steel hanya sebagai pengguna akhir atau konsumen energi listrik yang didistribusikan oleh perusahaan listrik Negara (PLN).

VC_1 dalam produksi baja menggunakan energi listrik yang dipakai

PT. Krakatau Steel saat ini yang berasal dari PLN yang nilainya tergantung pada besaran konsumsi energi dalam satuan kWh. Besaran konsumsi energi listrik ini dipengaruhi oleh kapasitas produksinya, sehingga besaran biaya variabel adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya variabel (VC}_1\text{),} &= \text{Kapasitas produksi 1 tahun (Q) x} \\
 \text{10 kW 1 tahun} &\quad \text{Biaya energi listrik spesifik} \\
 &= 513,99 \text{ Ton x Rp.167.550,06 / Ton} \\
 &= \text{Rp. 86.118.336,00} \\
 \\
 \text{Biaya total (TC}_1\text{),} &= \text{FC}_1 \text{ (Fix Cost) + VC}_1 \text{ (Variable} \\
 \text{10 kW 1 tahun} &\quad \text{Cost)} \\
 &= \text{Rp. 0,00 + Rp. 86.118.336,00} \\
 &= \text{Rp. 86.118.336,00}
 \end{aligned}$$

Komponen penggunaan biaya EGM terdiri dari 2 macam komponen yaitu komponen biaya tetap (FC_2) dan komponen biaya variabel (VC_2).

FC_2 dalam produksi baja menggunakan simulasi energi listrik dari generator magnetik berupa investasi awal pembelian 1 unit GM kapasitas daya keluaran 10 kW. Biaya investasi awal GM sesuai dengan *price list* produsen yaitu \$15,000 USD atau Rp. 215.500.952,- (kurs USD terhadap Rupiah tahun 2021).

VC_2 menggunakan GM kapasitas daya keluaran 10 kW yaitu berupa biaya operasional dan biaya pemeliharaan (O&M) terdiri dari biaya penggantian komponen-komponen bergerak dan pelumasannya serta biaya tenaga kerja (*labour*). Biaya O&M dan biaya tenaga kerja diperlukan untuk mengelola, mengoperasikan, dan pemeliharaan unit GM. Besaran biaya O&M yang diperhitungkan untuk GM dilakukan pendekatan terhadap biaya O&M generator tenaga angin (*wind turbine*) sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 4.4. Estimasi biaya tetap dan variabel O&M pembangkit energi.

Tabel 4.4. Estimasi Biaya Modal dan O&M Pembangkit Energi.

| Technology | Plant Characteristics | | Plant Costs (2016\$) | | | |
|---|-----------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|------------|
| | Nominal Capacity (MW) | Heat Rate (Btu/kWh) | Overnight Capital Cost (\$/kW) | Fixed O&M (\$/kW-yr) | Variable O&M (\$/MWh) | NEMS Input |
| Coal | | | | | | |
| Ultra Supercritical Coal (USC) ²² | 650 | 8,800 | 3,636 | 42.1 | 4.6 | N |
| Ultra Supercritical Coal with CCS (USC/CCS) ²¹ | 650 | 9,750 | 5,084 | 70 | 7.1 | Y |
| Pulverized Coal Conversion to Natural Gas (CTNG) | 300 | 10,300 | 226 | 22 | 1.3 | N |
| Pulverized Coal Greenfield with 10-15 percent | 300 | 8,960 | 4,620 | 50.9 | 5 | N |
| Pulverized Coal Conversion to 10 percent biomass – | 300 | 10,360 | 537 | 50.9 | 5 | Y |
| Natural Gas | | | | | | |
| Natural Gas Combined Cycle (NGCC) | 702 | 6,600 | 978 | 11 | 3.5 | Y |
| Advanced Natural Gas Combined Cycle (ANGCC) ²² | 429 | 6,300 | 1,104 | 10 | 2 | Y |
| Combustion Turbine (CT) | 100 | 10,000 | 1,101 | 17.5 | 3.5 | Y |
| Advanced Combustion Turbine (ACT) | 237 | 9,800 | 678 | 6.8 | 10.7 | Y |
| Reciprocating Internal Combustion Engine (RICE) | 85 | 8,500 | 1,342 | 6.9 | 5.85 | N |
| Uranium | | | | | | |
| Advanced Nuclear (AN) | 2,234 | N/A | 5,945 | 100.28 | 2.3 | Y |
| Biomass | | | | | | |
| Biomass (BBFB) | 50 | 13,500 | 4,985 | 110 | 4.2 | N |
| Wind | | | | | | |
| Onshore Wind (WN) | 100 | N/A | 1,877 | 39.7 | 0 | Y |
| Solar | | | | | | |
| Photovoltaic – Fixed | 20 | N/A | 2,671 | 23.4 | 0 | N |
| Photovoltaic – Tracking | 20 | N/A | 2,644 | 23.9 | 0 | N |
| Photovoltaic – Tracking | 150 | N/A | 2,534 | 21.8 | 0 | Y |
| Storage | | | | | | |
| Battery Storage (BES) | 4 | N/A | 2,813 | 40 | 8 | N |

(Sumber: EIA, 2016)

Sampai dengan saat ini generator magnetik adalah merupakan hasil penemuan sumber energi yang sangat baru dan merupakan prestasi sangat tinggi dalam upaya penciptaan sumber energi yang murah, berkelanjutan dan ramah lingkungan yang sedang ditunggu oleh masyarakat dunia keenergian. Generator magnetik produksi Invintysav adalah sebagai contoh keberhasilan penelitian dan pengembangan sumber energi baru yang memenuhi tiga kriteria tersebut di atas dan sudah dibuktikan dengan dipakainya oleh masyarakat walaupun dengan

jumlah terbatas saat ini. Dengan kondisi keterbatasan ini maka logis jika sumber literatur terperinci mengenai biaya O&M EGM belum ada yang meneliti dan mempublikasikannya (tertutup). Analisis peneliti menggunakan referensi ini berdasarkan beberapa argumentasi yang sangat logis yaitu:

1. Kesamaan bagian besar komponen dasar *wind turbine* dan generator magnetik yaitu magnet permanen pada rotor yang digerakkan sebagai penginduksi kumparan, sehingga menghasilkan GGL.
2. Kesamaan penggerak rotor *wind turbine* dan generator magnetik tanpa melibatkan mesin bakar dan biaya variabel berupa bahan bakar fosil yang menghasilkan emisi CO₂ seperti generator pada umumnya.
3. Perbedaan *wind turbine* dan generator magnetik yaitu pada fleksibilitas penempatan *device*. *Wind turbine* harus berada di ruang terbuka untuk mendapatkan gaya dorong angin dan terpapar oleh pengaruh cuaca. Kondisi ini mengakibatkan tingkat kerusakan yang tinggi yang berdampak pada tingginya tingkat biaya O&M (Riestiya zain fadillah, 2021). Berbeda dengan generator magnetik dimana gerak magnet penginduksi dilakukan oleh magnet internal yang lebih ringkas sehingga perangkat bisa ditempatkan dimana saja baik di luar ataupun dalam ruangan yang tidak terpapar cuaca sehingga biaya O&M bisa dipastikan akan lebih rendah daripada *wind turbine*.

Kelebihan penyeteraan indek O&M *wind turbine* sebagai indek O&M generator magnetik berdasarkan argumentasi di atas akan meningkatkan *safety factor* pada kalkulasi biaya total generator magnetik.

Asumsi besaran biaya O&M GM adalah sebesar \$ 39.7 USD / kW Year (EIA, *Capital Cost Estimates for Utility Scale Electricity Generating Plants*, 2016). Dengan menggunakan kurs USD terhadap Rupiah tahun 2021 besaran biaya O&M tersebut setara dengan Rp. 570.018,56/ kW

thn, sehingga biaya O&M generator magnetik dengan kapasitas daya 10 kW adalah:

$$\text{Rp. } 570.018,56 / \text{ kW thn} \times 10 \text{ kW} = \text{Rp. } 5.700.185,60 / \text{ thn}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya tetap (FC}_2\text{),} &= \text{Rp}215.500.952,00 \text{ (biaya investasi} \\ \text{10 kW 1 tahun} &\quad \text{awal)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya variabel (VC}_2\text{),} &= \text{Rp. } 5.700.185,60 \\ \text{10 kW 1 tahun} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{biaya total (TC}_2\text{),} &= \text{FC}_2 \text{ (Fix Cost) + VC}_2 \text{ (Variable Cost)} \\ \text{10 kW 1 tahun} &= \text{Rp.}215.500.952,00 + \text{Rp.}5.700.185,60 \\ &= \text{Rp. } 221.201.137,60 \end{aligned}$$

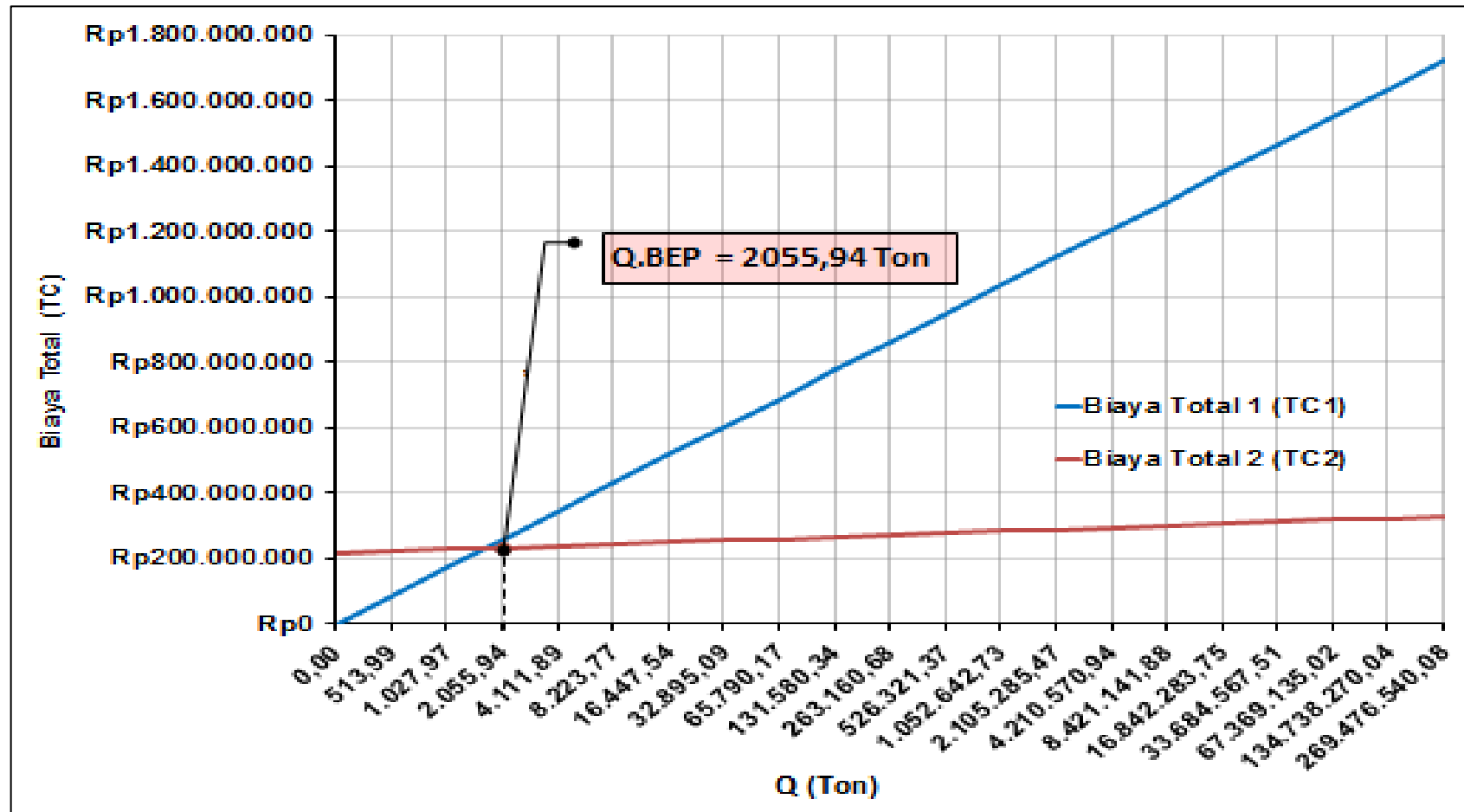
Perhitungan TC_1 dan TC_2 tersebut adalah *total cost* generator magnetik 10 kW selama 1 tahun, kemudian perhitungan *cash flow* selama waktu siklus produk (20 tahun) disajikan dalam Tabel 4.5 *plotting* hasil perhitungan tersebut disajikan dalam Gambar 4.10 Titik Impas Q.BEP dan T.BEP.

Pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.11 terlihat bahwa pada kapasitas produksi baja sebesar 2.055,94 ton tercapai titik impas dengan total biaya produksi ($TC_2 = \text{Rp. } 232.601.508,80$) < ($TC_1 = \text{Rp. } 258.355.008,00$). Pada Gambar 4.12 antara tahun ke-2 dan ke-3 atau ekuivalen sejak memasuki tahun ke-3 dan selanjutnya, total biaya produksi ($TC_2 = \text{Rp. } 232.601.508,80$) < ($TC_1 = \text{Rp. } 258.355.008,00$), dengan demikian investasi menggunakan EGM mencapai titik impasnya (Q. BEP) dengan kapasitas produksi baja sebesar 2.055,94 ton. Waktu terjadinya titik impas tersebut (T.BEP) adalah periode tahun ke-3 terhitung sejak dimulai investasi awal dan operasional, dengan catatan bahwa variabel ekonomi selain komponen biaya energi *fix cost* dan *variable cost* adalah sama (*ceteris paribus*).

Tabel 4.5 TC1 dan TC2

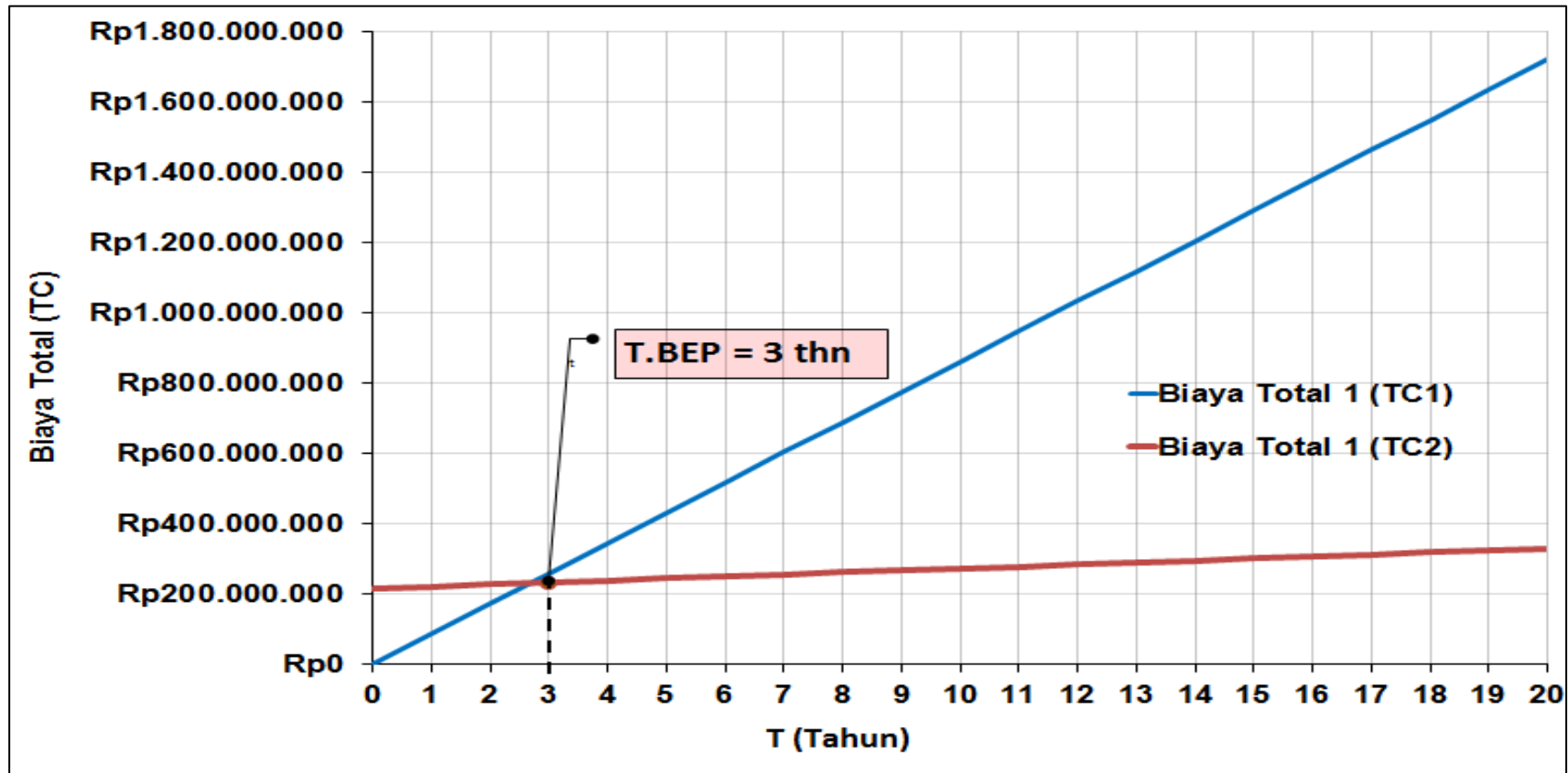
| Tahun (T) | Kapasitas Produksi (Q) (Ton) | Energi Listrik Existing | | | Energi Generator Magnetik | | |
|-----------|---------------------------------|--|---|--|--|---|--|
| | | Biaya Tetap (FC ₁) (Rp) | Biaya Variabel (VC ₁) (Rp) | Biaya Total (TC ₁) (Rp) | Biaya Tetap (FC ₂) (Rp) | Biaya Variabel (VC ₂) (Rp) | Biaya Total (TC ₂) (Rp) |
| a | b = (a) x (513,99) | c | d = (a) x (VC ₁) | e = (c) + (d) | f | g = (a) x (VC ₂) | h = (f) + (g) |
| 0 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 215.500.952,00 | 0,00 | 215.500.952,00 |
| 1 | 513,99 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 215.500.952,00 | 5.700.185,60 | 221.201.137,60 |
| 2 | 1.027,97 | 0,00 | 172.236.672,00 | 172.236.672,00 | 215.500.952,00 | 11.400.371,20 | 226.901.323,20 |
| 3 | 2.055,94 | 0,00 | 258.355.008,00 | 258.355.008,00 | 215.500.952,00 | 17.100.556,80 | 232.601.508,80 |
| 4 | 4.111,89 | 0,00 | 344.473.344,00 | 344.473.344,00 | 215.500.952,00 | 22.800.742,40 | 238.301.694,40 |
| 5 | 8.223,77 | 0,00 | 430.591.680,00 | 430.591.680,00 | 215.500.952,00 | 28.500.928,00 | 244.001.880,00 |
| 6 | 16.447,54 | 0,00 | 516.710.016,00 | 516.710.016,00 | 215.500.952,00 | 34.201.113,60 | 249.702.065,60 |
| 7 | 32.895,09 | 0,00 | 602.828.352,00 | 602.828.352,00 | 215.500.952,00 | 39.901.299,20 | 255.402.251,20 |
| 8 | 65.790,17 | 0,00 | 688.946.688,00 | 688.946.688,00 | 215.500.952,00 | 45.601.484,80 | 261.102.436,80 |
| 9 | 131.580,34 | 0,00 | 775.065.024,00 | 775.065.024,00 | 215.500.952,00 | 51.301.670,40 | 266.802.622,40 |
| 10 | 263.160,68 | 0,00 | 861.183.360,00 | 861.183.360,00 | 215.500.952,00 | 57.001.856,00 | 272.502.808,00 |
| 11 | 526.321,37 | 0,00 | 947.301.696,00 | 947.301.696,00 | 215.500.952,00 | 62.702.041,60 | 278.202.993,60 |
| 12 | 1.052.642,73 | 0,00 | 1.033.420.032,00 | 1.033.420.032,00 | 215.500.952,00 | 68.402.227,20 | 283.903.179,20 |
| 13 | 2.105.285,47 | 0,00 | 1.119.538.368,00 | 1.119.538.368,00 | 215.500.952,00 | 74.102.412,80 | 289.603.364,80 |
| 14 | 4.210.570,94 | 0,00 | 1.205.656.704,00 | 1.205.656.704,00 | 215.500.952,00 | 79.802.598,40 | 295.303.550,40 |
| 15 | 8.421.141,88 | 0,00 | 1.291.775.040,00 | 1.291.775.040,00 | 215.500.952,00 | 85.502.784,00 | 301.003.736,00 |
| 16 | 16.842.283,75 | 0,00 | 1.377.893.376,00 | 1.377.893.376,00 | 215.500.952,00 | 91.202.969,60 | 306.703.921,60 |
| 17 | 33.684.567,51 | 0,00 | 1.464.011.712,00 | 1.464.011.712,00 | 215.500.952,00 | 96.903.155,20 | 312.404.107,20 |
| 18 | 67.369.135,02 | 0,00 | 1.550.130.048,00 | 1.550.130.048,00 | 215.500.952,00 | 102.603.340,80 | 318.104.292,80 |
| 19 | 134.738.270,04 | 0,00 | 1.636.248.384,00 | 1.636.248.384,00 | 215.500.952,00 | 108.303.526,40 | 323.804.478,40 |
| 20 | 269.476.540,08 | 0,00 | 1.722.366.720,00 | 1.722.366.720,00 | 215.500.952,00 | 114.003.712,00 | 329.504.664,00 |

(Sumber: Data Diolah Peneliti)



Gambar 4.11 Titik Impas Q.BEP

(Sumber: Data Diolah Peneliti)



Gambar 4.12 Titik Impas T.BEP

(Sumber: Data Diolah Peneliti)

B. Analisis Biaya Efektif (CEA)

Proses analisis biaya efektif (CEA) pada proses awal yang sama dengan proses analisis titik impas (BEP) yaitu dimulai dengan perhitungan untuk mendapatkan komponen biaya berupa biaya variabel dan biaya tetap. Perhitungan analisis BEP berdasarkan komponen-komponen biaya tanpa memperhatikan faktor pengaruh nilai uang terhadap waktu (*time value of money*), sedangkan pada CEA berdasarkan pada komponen biaya berupa biaya tetap dan biaya variabel yang mempertimbangan nilai uang terhadap waktu. Total biaya investasi yang akan dikeluarkan sampai pada akhir masa proyek mengalami penyusutan nilai atau terinflasi. Dengan menggunakan data komponen biaya yang sudah diperhitungkan pada subbab sebelumnya diolah menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$NPC = I_0 + \sum_{t=0}^{t=n} \frac{(O_t + M_t)}{(1+r)^t}$$

NPC = Net Present Cost (Biaya total diskonto)

$$C_e = \frac{NPC}{(P/A)_{r,n}}$$

I_0 = Biaya investasi pada $t = 0$
 O_t = Biaya operasi pada $t = n$
 M_t = Biaya operasional pemeliharaan (O&M) pada $t = i$
 T = Waktu dari $t = 0$ s/d $t = n$
 N = Akhir masa siklus proyek
 R = Suku bunga
 C_e = Biaya Efektif selama siklus proyek
 $(P/A)_{r,n}$ = Annualized NPC pada r dan n tertentu

$$P/A_{r,n} = \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n}$$

Perhitungan selanjutnya dilakukan dalam masa layanan produk (masa proyek) generator magnetik yaitu 20 tahun yang ditabulasikan dalam Tabel 4.6 Perhitungan Analisis Biaya Efektif.

Tabel 4.6 Perhitungan Analisis Biaya Efektif

| Tahun (t) | (P/A) _{r,n} | Energi Listrik Existing | | | | Energi Generator Magnetik | | | |
|-----------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--|
| | | Investasi awal (I _{0,1}) | Operasional dan Pemeliharaan (O&M) | Biaya Total (TC ₁) | Biaya Total Diskonto (NPC ₁) | Investasi awal (I _{0,2}) | Operasional dan Pemeliharaan (O&M) | Biaya Total (TC ₂) | Biaya Total Diskonto (NPC ₂) |
| | | (Rp) | (Rp) | (Rp) | (Rp) | (Rp) | (Rp) | (Rp) | (Rp) |
| a | b | c | d | e = (c) + (d) | f | g | h | i = (i) + (j) | j |
| 0 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 215.500.952 | 0,00 | 215.500.952,00 | 215.500.952,00 |
| 1 | 0,962 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 82.806.092,31 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 5.480.947,69 |
| 2 | 1,886 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 79.621.242,60 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 5.270.142,01 |
| 3 | 2,775 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 76.558.887,12 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 5.067.444,24 |
| 4 | 3,630 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 73.614.314,54 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 4.872.542,54 |
| 5 | 4,452 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 70.782.994,75 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 4.685.137,06 |
| 6 | 5,242 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 68.060.571,87 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 4.504.939,48 |
| 7 | 6,002 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 65.442.857,57 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 4.331.672,58 |
| 8 | 6,733 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 62.925.824,59 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 4.165.069,78 |
| 9 | 7,435 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 60.505.600,56 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 4.004.874,79 |
| 10 | 8,111 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 58.178.462,08 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 3.850.841,15 |
| 11 | 8,760 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 55.940.828,92 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 3.702.731,87 |
| 12 | 9,385 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 53.789.258,58 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 3.560.319,11 |
| 13 | 9,986 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 51.720.440,94 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 3.423.383,76 |
| 14 | 10,563 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 49.731.193,21 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 3.291.715,15 |
| 15 | 11,118 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 47.818.455,01 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 3.165.110,72 |
| 16 | 11,652 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 45.979.283,67 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 3.043.375,69 |
| 17 | 12,166 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 44.210.849,68 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 2.926.322,78 |
| 18 | 12,659 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 42.510.432,38 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 2.813.771,91 |
| 19 | 13,134 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 40.875.415,75 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 2.705.549,91 |
| 20 | 13,590 | 0,00 | 86.118.336,00 | 86.118.336,00 | 39.303.284,38 | 0,00 | 5.700.185,60 | 5.700.185,60 | 2.601.490,30 |
| | | Total | | 1.722.366.720,00 | 1.170.376.290,53 | Total | | 329.504.664,00 | 292.968.334,53 |

(Sumber: Data Diolah Peneliti)

Pada Tabel 4.5 Perhitungan Analisis Biaya Efektif diketahui bahwa biaya total diskonto selama waktu siklus $n=20$ tahun energi listrik *existing* (NPC_1) = Rp. 1.170.376.290,53, sedangkan biaya total diskonto EGM (NPC_2) = Rp. 292.968.334,53 maka biaya efektif C_{e1} dan C_{e2} adalah sebagai berikut:

$$C_{e1} = \frac{NPC_1}{(P/A)_{r,n}}$$

$$= \frac{Rp.1.170.276.290,53}{13,590}$$

$$= Rp. 86.118.336,00$$

$$C_{e2} = \frac{NPC_2}{(P/A)_{r,n}}$$

$$= \frac{Rp.292.968.334,53}{13,590}$$

$$= Rp. 21.557.122,85$$

Suku bunga yang dipakai, $r = 4\%$

waktu siklus proyek, $n = 20$ tahun maka:

$$P/A_{r,n} = \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n}$$

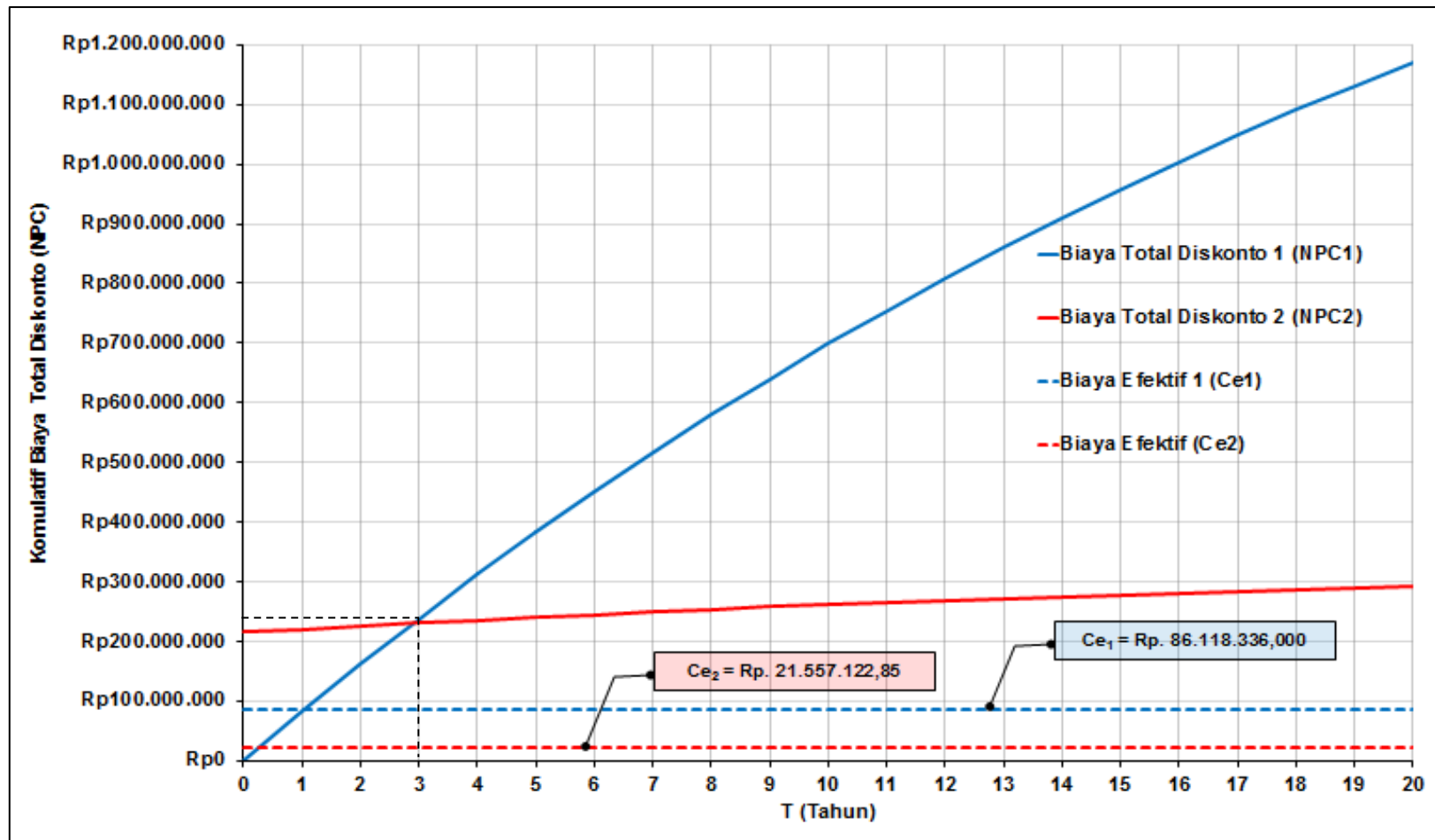
$$P/A_{0,04,20} = \frac{(1+0,04)^{20} - 1}{0,04(1+0,04)^{20}}$$

$$= 13,590$$

Tanpa menggunakan formula, nilai tersebut juga bisa dilihat pada tabel keuangan bunga diskonto.

Jadi : $C_{e2} < C_{e1}$ (Biaya efektif EGM lebih kecil daripada biaya efektif energi listrik *existing*), dengan catatan bahwa variabel ekonomi selain komponen biaya energi *fix cost* dan *variable cost* adalah sama (*ceteris paribus*).

Nilai NPC terhadap biaya efektif masing-masing energi yang dibandingkan dengan jelas ditampilkan secara visual dengan jelas sebagaimana dalam Gambar 4.13 NPC dan C_e



Gambar 4.13 NPC dan Ce

(Sumber: Diolah Oleh Peneliti)

Dalam gambar Gambar 4.13 tersebut tampak C_{e1} (garis putus-putus warna biru) yang menggambarkan bahwa selama 20 tahun masa layanan energi *existing* PT. KS mengeluarkan biaya energi rata-rata sebesar Rp. 86.118.336,00/ tahun. C_{e2} (garis putus-putus warna merah) menggambarkan bahwa selama 20 tahun masa layanan EGM PT. KS mengeluarkan biaya energi rata-rata sebesar Rp. 21.557.122,85/ tahun.

Dengan menggunakan hasil perhitungan biaya efektif tersebut selanjutnya dapat diketahui rasio serta tingkat reduksi biaya energi EGM terhadap energi *existing* dengan kapasitas produksi baja yang sama, melalui perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rasio energi EGM} &= \frac{C_{e2}}{C_{e1}} \times 100\% \\ \text{terhadap energi } \textit{existing} & \\ (\%) &= \frac{\text{Rp.21.557.122,85}}{\text{Rp 86.118.336,00}} \times 100\% \\ &= 25,03 \% \approx 25 \% \end{aligned}$$

Jadi rasio biaya energi EGM terhadap energi *existing* adalah sebesar 25 %

$$\begin{aligned} \text{Tingkat reduksi biaya} &= \frac{(C_{e1}-C_{e2})}{C_{e1}} \times 100\% \\ \text{energi menggunakan} & \\ \text{EGM terhadap energi} &= \frac{(\text{Rp 86.118.336,00} - \text{Rp.21.557.122,85})}{\text{Rp.Rp 86.118.336,00}} \times 100\% \\ \textit{existing} (\%) & \\ &= 74,97 \% \approx 75 \% \end{aligned}$$

Jadi biaya energi yang mampu diefisiensikan oleh EGM terhadap biaya konsumsi energi *existing* adalah sebesar 75 %

4.3.2 Potensi Penggunaan EGM di PT. KS

Pada subbab sebelumnya, peneliti telah menampilkan hasil pengumpulan data yang didapatkan dari hasil wawancara dan studi

pustaka penelitian pendahulu. Bagian besar narasumber utama memiliki pendapat bahwa EGM pada dasarnya merupakan salah satu energi alternatif yang murah, bersih yang memiliki potensi yang cukup baik untuk diimplementasikan dengan terlebih dahulu melalui ujicoba skala kecil selaras dengan hasil yang positif maka dilakukan pengembangan ke skala lebih besar. Sebagian kecil narasumber yang berpandangan 95 terhadap potensi EGM sebagai energi alternatif yang lebih murah daripada energi saat ini. Analisis biaya yang diterangkan pada subbab 4.3.1 menunjukkan investasi EGM jangka pendek kurang dari 3 tahun akan lebih mahal namun untuk investasi waktu di atas 3 tahun justru lebih murah dengan reduksi biaya energi sebesar 75% jika dilanjutkan operasional sampai dengan masa siklus 20 tahun. Dengan hasil analisis tersebut maka keraguan terhadap potensi EGM dari aspek keekonomian telah terjawab bahwa EGM berpotensi sebagai energi alternatif yang lebih murah.

Langkah selanjutnya peneliti akan mengolah data yang telah ada tersebut dengan melakukan pembobotan faktor internal dan eksternal untuk melihat potensi lebih luas dan strategi pengembangan EGM di PT. KS. Berikut ini adalah hasil kuesioner pembobotan internal dan eksternal penggunaan EGM.

1. Matriks Evaluasi Faktor Internal

Matriks Evaluasi Faktor Internal (*Matriks Internal Factor Evaluation-IFE Matriks*) adalah formulasi strategi yang meringkas dan mengevaluasi kekuatan dan kelemahan utama dalam area fungsional bisnis, dan juga memberikan dasar untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi hubungan untuk mengembangkan Matriks IFE, jadi kemunculan pendekatan ilmiah tidak harus dimasukkan lebih daripada angka yang sebenarnya, Matriks IFE dapat dikembangkan dalam beberapa tahap (David, 2009:206), antara lain:

- a. Tuliskan faktor internal utama seperti identifikasi, kemudian gunakan total sepuluh hingga dua puluh faktor internal mencakup kekuatan dan kelemahan. Tuliskan kekuatan lebih dahulu dan kemudian kelemahan. Buatlah sedetail mungkin, ratio dan angka komparatif.
- b. Berikan bobot berkisar 0,0 (tidak penting) hingga 1,0 (sangat penting) untuk masing-masing faktor. Bobot yang diberikan kepada masing-masing faktor mengidentifikasi tingkat penting relatif memandang apakah faktor kunci itu adalah kekuatan dan kelemahan internal, faktor yang dianggap memiliki pengaruh paling besar dalam kinerja organisasi harus diberikan bobot yang paling tinggi. Jumlah seluruh bobot harus sama dengan 1,0.
- c. Berikan peringkat 1 sampai 4 untuk masing-masing faktor dalam mengindikasikan apakah faktor tersebut menunjukkan tidak penting (peringkat 1) atau kurang penting (peringkat 2), penting (peringkat 3) dan sangat penting (peringkat 4). Perhatikan kekuatan harus mendapatkan nilai 3 atau 4 dan kelemahan harus mendapatkan nilai 1 atau 2.
- d. Kalikan masing-masing bobot faktor dengan peringkat rata-rata tertimbang untuk masing-masing variabel.
- e. Jumlahkan rata-rata tertimbang untuk menentukan total rata-rata tertimbang organisasi.

Berapapun banyaknya faktor yang dimasukkan dalam Matriks IFE, total rata-rata tertimbang berkisar antara yang terendah 1,0 dan tertinggi 4,0 dengan rata-rata 2,5 total rata-rata dibawah 2,5 menggambarkan organisasi yang lemah secara internal, sementara total nilai diatas 2,5 menggambarkan organisasi yang kuat secara internal. Jumlah faktor memiliki pengaruh terhadap kisaran total rata-rata tertimbang karena bobot selalu berjumlah 1,0.

Hasil pembobotan tersebut ditabulasikan sebagaimana dalam Tabel 4.7 Matrik IFE.

Tabel 4.7 Matriks IFE

| Faktor Kunci Internal | Bobot | Rating | Skor |
|--|--------------|---------------|-------------|
| Kekuatan | | | |
| Adanya kontrak kerjasama dengan perusahaan penyedia energi | 0,12 | 4 | 0,48 |
| Produksi berjalan sesuai dengan kebutuhan dan permintaan. | 0,14 | 4 | 0,56 |
| Nilai jual produk yang tinggi | 0,14 | 3 | 0,42 |
| Kompetensi SDM yang sudah sesuai. | 0,11 | 3 | 0,33 |
| Total Skor Kekuatan | 0,51 | | 1,79 |
| Kelemahan | | | |
| Biaya energi listrik dan gas alam yang mahal dan jumlahnya terbatas. | 0,13 | 2 | 0,26 |
| Terkadang ditemukan kendala yang menghambat produksi. | 0,1 | 1 | 0,1 |
| Diperlukan pelatihan dan pendidikan dalam proyek riset apabila akan dilakukan pergantian sumber daya energi. | 0,13 | 2 | 0,26 |
| Tingkat konsumsi baja masyarakat Indonesia masih cukup rendah dan tidak sebanding dengan jumlah kelimpahan sumber daya mineralnya, | 0,13 | 2 | 0,26 |
| Total Skor Kelemahan | 0,49 | | 0,88 |
| Total Kekuatan + Kelemahan | 1 | | 2,67 |

(Sumber: Data Penelitian Diolah)

Berdasarkan data di atas bahwa nilai kekuatan (*strength*) adalah nilai tertinggi untuk matriks IFE dengan jumlah 1,79 dibandingkan dengan faktor kelemahan (*weaknees*) adalah 0,88, maka nilai yang dapat dijadikan dasar kebijakan dasar kebijakan adalah nilai kekuatan (*strength*).

2. Matriks Evaluasi Faktor Eksternal

Matriks Evaluasi Faktor Eksternal (Matriks *External Factor Evaluation- EFE Matriks*) berguna untuk memungkinkan para penyusun strategi merangkum dan mengevaluasi informasi ekonomi, social budaya, demografi, lingkungan politik, pemerintahan, hukum, teknologi dan persaingan. Matriks EFE dapat dibuat dengan beberapa tahap (David, 2009:143), antara lain.

- a. Buat daftar lima faktor eksternal yang diidentifikasi dalam proses eksternal, kemudian masukkan dari total lima hingga sepuluh faktor termasuk peluang dan ancaman yang mempengaruhi perusahaan. Tuliskan peluang terlebih dahulu kemudian ancaman, usahakan sedetail mungkin menggunakan persentase, rasio, dan nilai komparatif.
- b. Berikan bobot masing-masing faktor dari 0,0 (tidak penting) hingga 1,0 (paling penting). Bobot mengidentifikasi tingkat penting relatif dari faktor terhadap keberhasilan perusahaan dalam suatu industri. Peluang sering kali diberikan bobot lebih daripada ancaman, tetapi ancaman juga dapat diberikan bobot lebih tinggi jika mereka serius atau sangat mengancam. Bobot yang tepat dapat ditentukan dengan membandingkan keberhasilan atau kegagalan persaingan. Penjumlahandari seluruh bobot yang diberikan semua faktor.
- c. Berikan peringkat 1 sampai 4 untuk masing-masing faktor eksternal kunci tentang seberapa efektif strategi perusahaan

saat ini dalam memproses faktor tersebut, dimana perusahaan sangat baik (4), perusahaan baik (3), perusahaan rata-rata (2), perusahaan jelek (1). Peringkat didasarkan pada perusahaan, sedangkan bobot didasarkan pada industri. Penting diperhatikan bahwa ancaman dan peluang dapat diberikan peringkat 1,2,3 atau 4

- d. Kalikan masing-masing bobot faktor dengan peringkatnya untuk memperoleh nilai tertimbang. Kemudian jumlahkan nilai tertimbang dari masing-masing variabel untuk menentukan total nilai tertimbang.

Tanpa memperdulikan jumlah peluang dan ancaman kunci yang dimasukkan dalam Matriks EFE, total nilai tertimbang untuk suatu organisasi adalah 4,0 dan nilai terendah 1,0. Total nilai tertimbang rata-rata adalah 2,5. Total nilai tertimbang 4,0 menunjukkan bahwa respons perusahaan sangat baik terhadap peluang dan ancaman yang dihadapi, sedangkan nilai 1,0 menunjukkan perusahaan tidak memanfaatkan peluang atau tidak menghindari ancaman eksternal.

Hasil pembobotan tersebut ditabulasikan sebagaimana dalam Tabel 4.9 Matrik EFE.

Tabel 4.8 Matriks EFE

| Faktor Kunci Eksternal | Bobot | Rating | Skor |
|--|--------------|---------------|-------------|
| Peluang | | | |
| sumber energi alternatif yang mendukung kebijakan pemerintah dalam pemanfaatan sumber daya mineral dan emisi rumah kaca. | 0,12 | 4 | 0,48 |
| Energi magnet merupakan sumber energi alternatif dengan <i>cost</i> rendah. | 0,11 | 3 | 0,33 |

| | | | |
|---|-------------|---|-------------|
| Energi magnet merupakan sumber energi <i>zero waste</i> | 0,12 | 3 | 0,36 |
| Energi magnet memiliki teknologi yang tinggi dan terintegrasi dalam sistem termutakhir | 0,13 | 2 | 0,26 |
| Total Skor Peluang | 0,48 | | 1,43 |
| Ancaman | | | |
| Penelitian dan pengembangan energi magnet memerlukan perizinan dan lolos penilaian dari pemerintah yang membutuhkan waktu cukup lama. | 0,13 | 3 | 0,39 |
| Diperlukan investasi dana yang besar untuk penelitian, pengembangan dan pengadaan alat | 0,14 | 2 | 0,28 |
| Kemampuan SDM yang masih terbatas | 0,11 | 2 | 0,22 |
| Diperlukan pembaharuan teknologi dikarenakan energi magnet masih digunakan untuk skala rumah tangga | 0,14 | 3 | 0,42 |
| Total Skor Ancaman | 0,52 | | 1,31 |
| Total Peluang + Ancaman | 1 | | 2,74 |

(Sumber: Data Penelitian Diolah)

Berdasarkan data di atas bahwa nilai peluang (*opportunity*) adalah nilai tertinggi untuk matriks EFE dengan jumlah 1,43 dibandingkan dengan faktor ancaman (*threat*) adalah 1,31, maka nilai yang dapat dijadikan dasar kebijakan dasar kebijakan adalah nilai peluang (*opportunity*).

3. Kuadran SWOT

Peneliti mengadakan strategi dalam melihat peluang dan ancaman perusahaan yang dibandingkan dengan kekuatan dan kelemahan dalam melihat posisi kemampuan perusahaan dalam persaingan, dapat ditunjukkan dengan menggunakan diagram

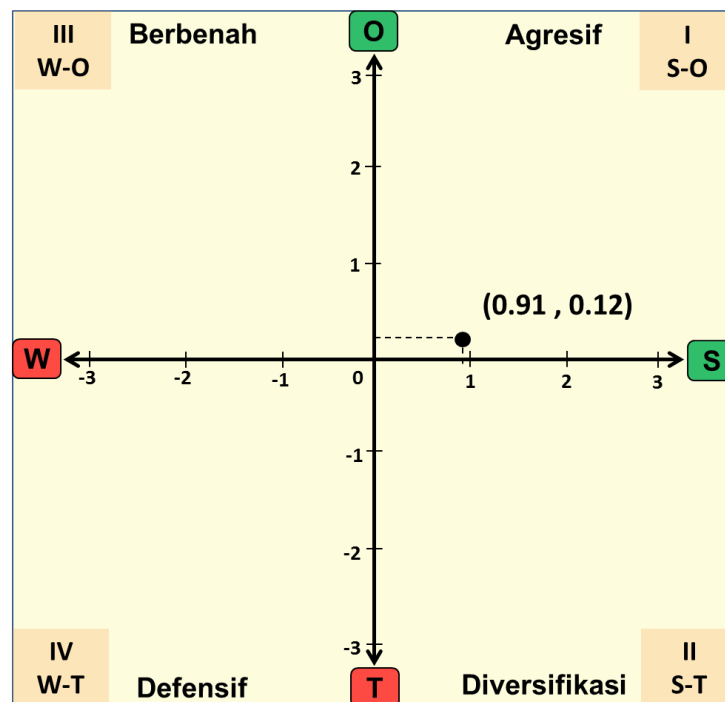
SWOT yang mengidentifikasi posisi usaha dalam empat kuadran. Adapun hasil perbandingan analisis internal dengan analisis eksternal pada PT. KS adalah sebagai berikut:

$$x = \text{Total Skor Kekuatan (S)} - \text{Total Skor Kelemahan (W)}$$

$$y = \text{Total Skor Peluang (O)} - \text{Total Skor Ancaman (T)}$$

Dimana $x = 1,79 - 0,88 = 0,91$ dan $y = 1,43 - 1,31 = 0,12$.

Selanjutnya nilai x dan y tersebut dianggap sebagai titik koordinat yang digambarkan dalam diagram sebagaimana dalam Gambar 4.13. Diagram Cartesius SWOT PT. KS



Gambar 4.14 Diagram Cartesius SWOT PT. KS

(Sumber: Diolah peneliti)

- Pada kuadran I (strategi S-O) disebut juga sebagai **Strategi Agresif**, yaitu strategi umum yang dapat dilakukan oleh perusahaan adalah menggunakan kekuatan perusahaan untuk mengambil atau memanfaatkan setiap peluang yang ada.

- b. Pada kuadran II (strategi S-T), disebut juga sebagai **Strategi Diversifikasi**, yaitu strategi yang menjadikan setiap kekuatan untuk menghadapi setiap ancaman eksternal yang ada melalui diversifikasi produk atau pasar.
- c. Pada kuadran III (strategi W-O), disebut juga sebagai **Strategi Berbenah Diri**, yaitu strategi yang meminimalkan atau mengatasi kelemahan internal untuk dapat memanfaatkan peluang eksternal yang ada.
- d. Pada kuadran IV (strategi W-T) disebut juga sebagai **Strategi Difensif**, yaitu strategi yang meminimalkan kelemahan internal perusahaan dan menghindari setiap ancaman eksternal.

Dari diagram cartesius di atas, sangat jelas menunjukkan bahwa PT. KS berada pada kuadran pertama, yaitu kuadran strategi agresif dimana kuadran tersebut merupakan situasi yang sangat menguntungkan. Organisasi dalam keadaan kondisi kuat sehingga sangat dimungkinkan untuk terus memperbesar pertumbuhan dan meraih kemajuan secara maksimal.

4.4 Interpretasi Data

4.4.1 Tingkat Efektifitas Biaya EGM Terhadap Energi *Exisisting* di PT. KS

Analisis titik impas merupakan analisis yang bertujuan untuk mengukur biaya-biaya yang dilibatkan selama investasi dan operasional terhadap suatu aset apakah akan menghasilkan keuntungan ataukah tidak bagi suatu kegiatan usaha. Terdapat dua manfaat yang bisa diperoleh dengan analisis titik impas tersebut. Manfaat pertama yaitu mengetahui kapasitas produksi minimal yang harus dicapai sehingga kegiatan usaha dapat menghasilkan keuntungan, sedangkan manfaat yang kedua adalah mengetahui kapan waktunya suatu kegiatan usaha tersebut mulai mendatangkan keuntungan.

Hasil perhitungan atau analisis titik impas yang dilakukan pada subbab 4.3.1 diketahui bahwa investasi EGM dengan kapasitas 10 kW yang diimplementasikan pada PT. KS terjadi titik impas pada kapasitas produksi (Q. BEP) 2.055,94 ton baja. Waktu terjadinya titik impas tersebut (T.BEP) adalah periode tahun ke-3. Dari hasil analisis titik impas ini diinterpretasikan bahwa PT. KS dengan menggunakan teknologi EGM akan mendapatkan keuntungan (melalui efisiensi biaya energi) daripada menggunakan energi *existing* dengan syarat produksi baja lebih besar dari 2.055,94 ton dan waktu operasional lebih besar dari tiga tahun.

Hasil perhitungan analisis biaya efektif pada subbab 4.3.1 juga diketahui bahwa investasi energi *existing* selama 20 tahun memerlukan biaya efektif (C_{e1}) = Rp. 86.118.336,00/ tahun yang lebih besar daripada biaya efektif EGM (C_{e2}) = Rp. 21.557.122,85/ tahun. Biaya efektif EGM hanya sebesar 25 % saja daripada biaya efektif energi *existing*, dengan kata lain bisa diinterpretasikan bahwa pemanfaatan EGM mampu mereduksi (efisiensi) sebesar 75% daripada biaya energi sebelumnya.

Pada subbab 4.2.2 berdasarkan data BPPT 2013 disebutkan bahwa rata-rata konsumsi energi spesifik industri baja nasional adalah sebesar 902 kWh/ ton dan dinyatakan termasuk boros energi bila dibandingkan dengan energi spesifik industri baja Negara India sebesar 600 kWh/ ton dan Jepang sebesar 350 kWh/ ton. Dengan memanfaatkan kemampuan reduksi biaya energi teknologi EGM maka konsumsi energi spesifik produksi baja PT. KS akan setara dengan 902 kWh/ ton – (902 kWh/ ton x 75 %) = 225,5 ≈ 226 kWh/ ton. Energi spesifik sebesar 226 kWh/ ton ini sudah berhasil memposisikan PT. KS pada peringkat industri baja yang hemat biaya energi diatas peringkat negara Jepang.

4.4.2 Potensi Dan Strategi Pengembangan EGM di PT. KS

Matriks SWOT merupakan alat yang dipakai untuk mengukur faktor-faktor strategi dari perusahaan. Matriks ini dapat menggambarkan

secara jelas bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi perusahaan dapat disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya. Matriks ini terdiri dari empat sel strategi alternatif yang dituliskan seperti di bawah ini.

| | | |
|---|--|--|
| IFE | Kekuatan (S) Faktor-faktor internal kekuatan | Kelemahan (W) Faktor-faktor internal kelemahan |
| Peluang (O) Faktor-faktor eksternal peluang | Strategi SO | Strategi WO |
| Ancaman (T) Faktor-faktor eksternal ancaman | Strategi ST | Strategi WT |

(Sumber: Rangkuti, 2013, p.31)

Rangkuti (2013) menyebutkan bahwa semua perusahaan mengalami ancaman dan memiliki peluang jika manajer profesional dalam melakukan Analisis lingkungan luar, demikian juga perusahaan memiliki kekuatan dan kelemahan. Faktor internal merupakan faktor yang dapat dikendalikan, sedangkan faktor eksternal relatif sulit untuk dikendalikan. Namun, keberhasilan perusahaan mempertahankan dan melangsungkan hidup ditentukan oleh faktor internal, faktor eksternal hanya mempengaruhi saja. Berdasarkan hasil pengumpulan data dan pengolahan data yang telah peneliti lakukan, maka matriks SWOT untuk melihat potensi dan strategi pemanfaatan energi generator di PT. KS dapat dilihat melalui Tabel 4.9 Matriks SWOT.

Tabel 4.9 Matriks SWOT

| IFE | Kekuatan (S) | Kelemahan (W) |
|-----|--|--|
| | Adanya kontrak kerjasama dengan perusahaan penyedia energi | Biaya energi listrik dan gas alam yang mahal dan jumlahnya terbatas. |
| | Produksi berjalan sesuai dengan kebutuhan dan permintaan. | Terkadang ditemukan kendala yang menghambat produksi. |

| | | |
|---|--|--|
| EFE | Nilai jual produk yang tinggi | Tingkat konsumsi baja masyarakat Indonesia masih cukup rendah dan tidak sebanding dengan jumlah kelimpahan sumber daya mineralnya |
| | Kompetensi SDM yang sudah sesuai. | Diperlukan pelatihan dan pendidikan dalam proyek riset apabila akan dilakukan pergantian sumber daya energi. |
| Peluang (O) | | |
| Sumber energi alternatif yang mendukung kebijakan pemerintah dalam pemanfaatan sumber daya mineral dan emisi rumah kaca. | Melaksanakan efisiensi produksi dengan mengganti sumber energi ke energi alternatif terbarukan, seperti generator magnet | Terus melakukan pengembangan energi terbarukan, walaupun pengembangan energi terbarukan saat ini masih belum bisa menggantikan energi fosil secara penuh |
| Energi magnet merupakan sumber energi alternatif dengan <i>cost</i> rendah. | Perlu adanya <i>Energy Control Center</i> yang dapat memonitor dan mengevaluasi penggunaan energi di PT KS | Mengupayakan negosiasi tarif dengan penyedia energi agar diperoleh biaya energi yang lebih kompetitif. |
| Energi magnet merupakan sumber energi <i>zero waste</i> | Terus melakukan upaya pembaruan teknologi diberbagai line produksi | Melakukan transformasi agresif diberbagai sektor untuk menghemat biaya produksi |
| Energi magnet memiliki teknologi yang tinggi dan terintegrasi dalam sistem termutakhir | Menggencarkan studi mengenai potensi setiap sumber daya energi terbarukan secara lengkap, salah satunya mengenai penggunaan generator magnet sebagai energi alternatif dalam proses produksi | Menyiapkan SDM yang berkompetensi untuk pengoperasian jenis energi terbarukan yang akan digunakan |
| Ancaman (T) | | |
| Penelitian dan pengembangan energi magnet memerlukan perizinan dan lolos penilaian dari pemerintah yang membutuhkan waktu cukup lama. | Bekerjasama dengan pemerintah untuk mendapatkan investasi dan kemudahan dalam proses pembangunan energi terbarukan, mulai dari perizinan, perencanaan, dsb. | Meminta peran pemerintah untuk mengontrol harga harga batubara, gas alam, dan tarif dasar listrik agar bisa biaya produksi industri tetap berdaya saing |
| Diperlukan investasi dana yang besar untuk penelitian, pengembangan dan pengadaan alat | Mencari investor atau mitraa strategis untuk penelitian, pengembangan, dan pengadaan alat generator magnet | Melakukan analisis kelayakan EGM yang lebih detail baik dari skala teknis dan bisnis untuk diterapkan dalam lingkungan korporasi |

| | | |
|---|--|--|
| Diperlukan pembaharuan teknologi dikarenakan energi magnet masih digunakan untuk skala rumah tangga | meningkatkan bauran penggunaan energi terbarukan untuk menjamin keberlangsungan lingkungan dengan mempertahankan daya saing serta produktivitas. | Peningkatan efisiensi dan simplikasi proses bisnis untuk menurunkan biaya produksi |
| Kemampuan SDM yang masih terbatas | Memberikan pendidikan dan pelatihan untuk menjadikan SDM berkompetensi untuk penerapan energi terbarukan | Mengalokasikan dana untuk penelitian dan pengembangan energi terbarukan. |

(Sumber: Diolah Peneliti)

4.5 Pembahasan

4.5.1 Tingkat Efektifitas Biaya EGM Terhadap Energi *Existing* di PT. KS

Penerapan interpretasi data subbab 4.4.2 ditunjukkan bahwa penerapan EGM kapasitas 10 kW dari aspek keekonomian berdasarkan analisis titik impas Q.BEP dan T.BEP menunjukkan efisiensi biaya daripada penggunaan energi listrik sebelumnya dengan syarat kapasitas produksi baja lebih besar dari 2.055,94 ton dan dalam waktu operasional lebih besar dari tiga tahun. Penerapan EGM kapasitas 10 kW dari aspek keekonomian berdasarkan analisis biaya efektif menunjukkan bahwa biaya efektif EGM lebih kecil daripada biaya efektif energi listrik *existing*, yaitu biaya efektif energi *existing* (C_{e1})= Rp 86.118.336,00, sedangkan biaya efektif energi GM (C_{e2})= Rp. 21.557.122,85. Biaya efektif EGM hanya sebesar 25 % daripada biaya efektif energi *existing*. Dengan kata lain bahwa penerapan teknologi EGM mampu mereduksi biaya energi listrik sebesar 75 % dari pada biaya energi sebelumnya. Hasil analisis titik impas dan biaya efektif tersebut dibatasi kondisi variabel ekonomi selain komponen biaya energi *fix cost* dan *variable cost* adalah sama (*ceteris paribus*).

Jika rata-rata konsumsi energi spesifik industri baja nasional saat ini berdasarkan data BPPT 2013 adalah sebesar 902 kWh/ ton maka dengan memanfaatkan teknologi EGM, PT. KS akan mampu mereduksi

energi spesifik menjadi setara dengan 226 kWh/ ton. Dengan menggunakan logika ilmiah bahwa dengan kemampuan EGM daya kecil sebesar 10 kW sudah mampu mereduksi (efisiensi) energi spesifik sebesar 75% hingga menjadikan setara 226 kWh/ ton, maka peningkatan eksitasi daya listrik EGM sesuai kebutuhan industri (*economic scale*) akan lebih optimis menghasilkan efisiensi yang lebih besar lagi karena biaya faktor produksi komponen EGM bisa lebih diminimalkan (rasio biaya produksi generator terhadap kapasitas daya keluaran lebih kecil).

Keberhasilan PT. KS dalam mereduksi komponen biaya energi akan menekan biaya produksi yang selanjutnya menjadi pendorong untuk mampu menghasilkan produk-produk baja yang lebih murah dan berdaya saing. Tinjauan lebih luas lagi dengan melihat kedudukan PT. KS sebagai industri hulu maka daya saing hasil-hasil produksi baja akan menarik kembali industri pertahanan dan industri strategis lainnya sebagai bagian dari *supply chain* yang lebih *solid*. Bahan baku berupa baja yang murah ini juga merupakan faktor penting dalam peningkatan daya saing bagi industri pertahanan dan industri strategis lainnya untuk bersama-sama mewujudkan kemandirian industri nasional.

Capaian efisiensi biaya energi dengan memanfaatkan teknologi EGM berdampak pada reduksi biaya produksi sehingga menghasilkan produk baja yang lebih murah dan berdaya saing telah selaras dengan teori *daya saing* sebagai berikut:

- a. *Blue Ocean Strategy*, bahwa daya saing dibuat dari struktur harga dan proporsi nilai pembeli. Harga yang murah dibuat dengan menghilangkan dan mereduksi faktor-faktor yang menjadi persaingan dalam industri (*Cost Leadership*).
- b. (Porter, 2007), Agar dapat memenangkan persaingan pasar, setiap usaha dituntut untuk meningkatkan daya saingnya, baik dari keunggulan biaya maupun keunggulan produk dalam rangka mencapai tujuan perusahaan yaitu memperoleh laba

Pada saat ini dunia keenergian sedang gencar-gencarnya mengadakan riset dan pengembangan energi alternatif yang murah, berkelanjutan dan ramah lingkungan sesuai dengan indek trilemma energi dan EGM telah memenuhi kriteria tersebut. Dari tinjauan aspek bisnis situasi ini juga memberikan peluang bagi PT. KS melakukan riset lanjutan dalam rangka pengembangan dan produksi GM sebagai bagian dari diversifikasi produk dengan disesuaikan skala keekonomian yang diperluas baik oleh PT. KS sendiri atau melalui anak perusahaan PT. KS.

Sebagai bentuk dari bagian komitmen global, pemerintah Indonesia juga berupaya mengurangi emisi CO₂ dari proses produksi energi listrik. Menurut (Yusgiantoro, 2021) disampaikan bahwa energi listrik di Indonesia komposisi 68% itu disediakan oleh PLTU batubara, dan rencana pengurangan PLTU batubara dilaksanakan secara bertahap sampai dengan tahun 2055 dengan total eliminasi PLTU batubara adalah sebesar 49.000 mW. Dengan situasi transisi menuju energi yang bersih ini PT. KS juga makin mempunyai peluang untuk menyempurnakan pengembangan GM, memantapkan tata kelola produksi dan distribusi GM ke skala keekonomian yang lebih luas (skala perkantoran besar, transportasi dan industri berat) sehingga ikut berperan penting dalam mendukung program pemerintah untuk mewujudkan penyediaan energi murah, berkelanjutan dan bersih bebas dari emisi CO₂.

4.5.2 Potensi Dan Strategi Pengembangan EGM Magnet di PT. KS

Sebagaimana yang telah disebutkan dalam subbab sebelumnya bahwa besarnya konsumsi baja dalam negeri juga memerlukan peningkatan jumlah produksi baja. Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi baja dalam negeri pemerintah Indonesia melakukan impor baja. Dengan belum terpenuhinya kebutuhan baja dalam negeri, maka perusahaan baja dalam negeri yaitu PT. KS berpeluang untuk melakukan ekspansi atau meningkatkan produksinya sehingga pemerintah dapat mengurangi impor baja.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka PT. KS dapat mempertimbangkan untuk mengganti bahan bakar pembangkit listrik perusahaan agar dapat diperoleh penghematan biaya energi listrik. Oleh karena itu diperlukan strategi perusahaan untuk melihat potensi dan strategi pengembangan EGM di PT. KS. Pearce dan Robinson dalam Risnawan (2019) menyebutkan bahwa sebuah manajemen strategi merupakan serangkaian keputusan dan tindakan manajerial yang menentukan kinerja perusahaan dalam jangka waktu yang lama. Pengamatan lingkungan, perumusan strategi, implementasi strategi, dan evaluasi serta pengendalian termasuk dalam ranah alur implementasi manajemen. Manajemen strategis merupakan sekumpulan keputusan dan tindakan yang menghasilkan perumusan (formulasi), pelaksanaan (implementasi) rencana-rencana yang dirancang untuk mencapai sasaran-sasaran serta evaluasi. Dalam penelitian ini teori manajemen strategi digunakan oleh peneliti hanya sampai pada tahapan formulasi strategi. Sehingga hanya sampai pada perumusan strategi yang sesuai untuk melihat potensi dan strategi pengembangan EGM di PT. KS saja.

Berdasarkan konsep strategi tersebut maka peneliti telah terlebih dahulu memetakan faktor-faktor internal dan faktor-faktor eksternal yang dimiliki oleh perusahaan baik yang menguntungkan atau menghambat perusahaan. Dari hasil analisis faktor internal dan eksternal didapatkan untuk faktor internal dan eksternal PT. KS terpilih sebagaimana dalam Tabel 4.10 IFE dan EFE di PT. KS

Tabel 4.10 IFE dan EFE di PT. KS

| IFE | EFE |
|--|--|
| Kekuatan (<i>Strength</i>) | Peluang (<i>Opportunity</i>) |
| Adanya kontrak kerjasama dengan perusahaan penyedia energi | Sumber energi alternatif yang mendukung kebijakan pemerintah dalam pemanfaatan sumber daya mineral dan bebas emisi CO ₂ . |
| Produksi berjalan sesuai dengan | Energi magnet merupakan sumber |

| | |
|--|---|
| kebutuhan dan permintaan. | energi alternatif dengan <i>cost</i> rendah. |
| Nilai jual produk yang tinggi | Energi magnet merupakan sumber energi <i>zero waste</i> |
| Kompetensi SDM yang sudah sesuai. | Energi magnet memiliki teknologi yang tinggi dan terintegrasi dalam sistem termutakhir |
| Kelemahan (<i>Weakness</i>) | Ancaman (<i>Threat</i>) |
| Biaya energi listrik dan gas alam yang mahal dan jumlahnya terbatas. | Penelitian dan pengembangan energi magnet memerlukan perizinan dan lolos penilaian dari pemerintah yang membutuhkan waktu cukup lama. |
| Terkadang ditemukan kendala yang menghambat produksi. | Diperlukan investasi dana yang besar untuk penelitian, pengembangan dan pengadaan alat |
| Tingkat konsumsi baja masyarakat Indonesia masih cukup rendah dan tidak sebanding dengan jumlah kelimpahan sumber daya mineralnya, | Kemampuan SDM yang masih terbatas |
| Diperlukan pelatihan dan pendidikan dalam proyek riset apabila akan dilakukan pergantian sumber daya energi | Diperlukan pembaharuan teknologi dikarenakan energi magnet masih digunakan untuk skala rumah tangga |

(Sumber: Diolah Peneliti)

Dari hasil analisis faktor Internal dan eksternal tersebut selanjutnya peneliti melakukan pembobotan dengan menggunakan matriks IFE (*Internal Factor Evaluation*) dan EFE (*External Factor Evaluation*). Hasil analisis dari matriks IFE didapatkan skor 2,67 hasil ini diperoleh dengan penjumlahan faktor kekuatan sebesar 1,79 dan faktor kelemahan perusahaan sebesar 0,88 sehingga didapatkan asumsi bahwa kekuatan perusahaan bisa menutupi kelemahan perusahaan. Faktor kelemahan terbesar adalah biaya penggunaan energi yang mahal dan jumlahnya yang terbatas sebesar 0.25, sedangkan faktor kekuatan terbesar yang didapatkan dari matriks IFE adalah produksi baja yang berjalan sesuai dengan kebutuhan dan permintaan sebesar 0,56.

Analisis dari matriks EFE didapatkan bahwa nilai total sebesar 2,74 dengan faktor peluang sebesar 1,43 dan faktor Ancaman sebesar 1,31. Dari hasil ini bisa diambil asumsi bahwa faktor peluang masih bisa menutupi faktor ancaman. Untuk peluang terbesar adalah faktor EGM merupakan sumber energi alternatif yang mendukung kebijakan pemerintah dalam pemanfaatan sumber daya mineral dan emisi rumah kaca sebesar 0,48. Sedangkan untuk ancaman terbesar perusahaan adalah faktor penelitian dan pengembangan energi magnet memerlukan perizinan dan lolos penilaian dari pemerintah yang membutuhkan waktu cukup lama sebesar 0,39.

Di dalam analisis SWOT terdapat empat kuadran yang melambangkan dari posisi dari masing masing faktor. Dengan telah dipetakannya masing masing faktor tersebut maka dapat diketahui faktor mana saja yang menjadi kekuatan terbesar, kelemahan terbesar, peluang terbesar dan ancaman terbesar. Dari hasil matriks SWOT juga didapatkan berbagai alternatif strategi yang dapat digunakan oleh PT. KS. Terdapat empat kelompok alternatif strategi yaitu strategi SO, strategi WO, strategi WT dan strategi ST. Strategi-strategi tersebut telah dijelaskan pada subbab sebelumnya dalam Tabel 4.3 Matrik SWOT.

1. Strategi SO

- a. Melaksanakan efisiensi produksi dengan mengganti sumber energi lama ke energi alternatif baru terbarukan, seperti generator magnet
- b. Mengoptimalkan kinerja divisi *Energy Control Center* yang dapat memonitor dan mengevaluasi penggunaan energi di PT. KS
- c. Terus melakukan upaya pembaruan teknologi diberbagai lini produksi
- d. Meningkatkan intensitas studi mengenai potensi setiap sumber daya energi terbarukan secara mendalam, salah

satunya mengenai penggunaan generator magnet sebagai energi alternatif dalam proses produksi

2. Strategi ST

- a. Bekerjasama dengan pemerintah untuk mendapatkan investasi dan kemudahan dalam proses pembangunan energi baru terbarukan, mulai dari perizinan, perencanaan, dan sebagainya
- b. Mencari investor atau mitra strategis untuk penelitian, pengembangan, dan pengadaan alat generator magnet
- c. Meningkatkan bauran penggunaan energi terbarukan untuk menjamin keberlangsungan lingkungan dengan mempertahankan daya saing serta produktivitas.
- d. Memberikan pendidikan dan pelatihan untuk menjadikan SDM berkompetensi untuk penerapan energi terbarukan

3. Strategi WO

- a. Melakukan pengembangan energi baru terbarukan, walaupun pengembangan energi terbarukan saat ini masih belum bisa menggantikan energi fosil secara penuh
- b. Mengupayakan negosiasi tarif dengan penyedia energi agar diperoleh biaya energi yang lebih kompetitif
- c. Melakukan transformasi agresif diberbagai sektor untuk menghemat biaya produksi
- d. Menyiapkan SDM yang berkompetensi untuk pengoperasian jenis energi terbarukan yang akan digunakan

4. Strategi WT

- a. Meminta peran pemerintah untuk mengontrol harga harga batubara, gas alam, dan tarif dasar listrik agar bisa biaya produksi industri tetap berdaya saing

- b. Melakukan analisis kelayakan EGM yang lebih detail baik dari skala teknis dan bisnis untuk diterapkan dalam lingkungan korporasi
- c. Meningkatkan efisiensi dan simplikasi proses bisnis untuk menurunkan biaya produksi
- d. Mengalokasikan dana untuk penelitian dan pengembangan energi terbarukan.

Dari hasil matriks SWOT didapatkan bahwa untuk saat ini strategi yang tepat digunakan oleh PT. KS adalah strategi SO yaitu menciptakan strategi yang menggunakan kekuatan dalam memanfaatkan peluang.