

Received: November 8, 2024
Accepted: November 18, 2024
Published: November 25, 2024

Kepentingan Strategis Tiongkok dalam Penguasaan Pasokan dan Produksi *Rare Earth Elements* Skala Global

Haryo Prasodjo

Universitas Muhammadiyah Malang

E-Mail: Haryoprasodjo@umm.ac.id

Putri Sintawati

Universitas Muhammadiyah Malang

Putrisintawati@webmail.umm.ac.id

Abstract

China plays a dominant role in controlling the supply and production of Rare Earth Elements (REE) on a global scale, which have strategic significance in various technology and industrial sectors. This study discusses China's strategy in dominating Rare Earth Elements (REE), a critical and strategic mineral that has become the focus of global attention. As the leading producer of REEs, China strives to maintain its dominance, while the United States and other countries are working to reduce their dependence on China. Using a qualitative descriptive approach, this research analyzes how China's control over the REE supply chain affects global political and economic stability. The study employs the concepts of energy security and energy hegemony. Data was collected from various sources, including journals, articles, books, and official government websites. The findings of this study provide insights into the importance of REEs in geopolitics and their implications for the international system..

Keywords: *China, Rare Earth Elements, Geopolitics, Industry, Global Supply.*

Pendahuluan

Rare earth elements (REE) merupakan salah satu dari mineral strategis dan termasuk *critical mineral* yang terdiri dari 17 unsur kimia antara lain lantanum, serium, praseodimium, neodimium, prometium, samarium, europium, gadolinium, terbium, disprosium, holmium, erbium, thulium, iterbium, lutetium, skandium, dan itrium. Disebut "langka" bukan karena sulit ditemukan, REE dapat ditemukan di seluruh kerak bumi. Namun, seringkali dalam konsentrasi rendah dan sulit serta mahal dan beracun untuk ditambang. REE dihargai karena sifat konduktif dan magnetiknya Dalam kurun tahun 2000 hingga 2020, terdapat ledakan permintaan untuk berbagai produk yang membutuhkan material dari logam tanah jarang. Terjadi lonjakan permintaan pada perangkat elektronik yang membutuhkan REE (Bradley S. Van Gosen, Philip L. Verplanck, Keith R. Long, Joseph Gambogi, 2014).

REE penting sebagai bahan baku dasar berbagai produk elektronik berteknologi tinggi seperti komputer, telepon pintar, komponen elektronik dalam energi baru terbarukan, peralatan militer seperti sistem radar, sistem pemandu lokasi, pengelihan malam, campuran pelapis baja, serta laser. Tanpa adanya

komponen dari tanah jarang, maka tidak akan tercipta berbagai produk di atas. Sejak tahun 2000-an, Tiongkok telah memimpin industri logam tanah jarang. Diperkirakan, Tiongkok telah menguasai 55 hingga 70 persen penambangan tanah jarang hingga 90 tahap pemrosesan (Laura Silver, 2019).

Tahun 2010, telah menjadi puncak dominasi Tiongkok terhadap REE, dengan menguasai 95 persen REE yang ada di dunia. Hal tersebut menciptakan lonjakan harga REE hingga 500 persen saat itu. Menurut survei dari Geologi AS, sejak tahun 2020, dominasi pasar Tiongkok melemah, dimana pangsa pasar tanah jarang Tiongkok menurun dari 86 persen di tahun 2014 menjadi 58,3 persen tahun 2020. Hal tersebut dikarenakan terdapat pemborosan sumber daya dikarenakan masalah perlindungan lingkungan, persaingan harga pada pasar kelas bawah, serta persaingan domestik yang homogen, beberapa hal tersebut berpengaruh pada kemampuan Tiongkok dalam mengisi kesenjangan teknologi dengan pesaingnya di pasar yang sama (Zhou & Brooke, 2022).

Di sisi lain, Tiongkok berusaha untuk menjaga nilai aset mineral tanah jarang sebagai sumber daya alam langka, serta mengubah situasi tersebut dengan meningkatkan kinerja industri logam tanah

jarang untuk meningkatkan kemampuannya dalam persaingan tanah jarang di pasar global. Untuk meningkatkan industri tersebut, maka Tiongkok membutuhkan lebih banyak logam tanah jarang. Industri tanah jarang yang terkonsolidasi, dapat memberikan jaminan yang lebih kuat dalam industri tersebut.

Pada tahun 2018, Tiongkok menghadapi perang dagang dengan AS. AS menerapkan tarif sebesar 25 persen terhadap barang impor Tiongkok, dimana pada tahun 2017, total nilai ekspor Tiongkok ke AS, sebesar 505 miliar USD, sedangkan ekspor AS ke Tiongkok hanya sebesar 130 miliar USD. Surplus perdagangan Tiongkok di segala bidang dan diberbagai tempat, menciptakan kekhawatiran bagi AS, atas berkurangnya dominasi AS di level internasional (Liu, T., & Woo, 2018).

Dalam komoditas REE, Tiongkok tidak hanya mengontrol bahan mentah, namun juga produksi REE sebagai kunci dari pertumbuhan teknologi tinggi. Kondisi tersebut dapat digunakan oleh Tiongkok untuk mendominasi pasar REE, dan berpengaruh pada rantai pasokan global pada industri strategis serta keamanan nasional di berbagai negara (Mancheri, N., Sundaresan, L., & Chandrashekar, 2013). Oleh karenanya, Tiongkok mendapatkan

kekuatan penekan dari monopoli serta dominasi pasar REE secara global, dan hal tersebut, mengkhawatirkan posisi AS (Bowlus, 2022). Tidak ada upaya berarti dari Pemerintah AS untuk mengurangi ketergantungan REE dari Tiongkok, dimana pada tahun 2018, Tiongkok mengajukan sebanyak 25.911 hak paten atas REE.

Sedangkan di tahun yang sama, AS hanya mengajukan sebanyak 9.810, Jepang sebanyak 13.920, dan Uni Eropa sebanyak 7.280 hak paten atas REE sejak tahun 1950. Melalui REE, Tiongkok meningkatkan daya tawarnya untuk mengamankan produksi chip semikonduktor, dalam perang dagang dengan AS (Ng, 2019). Hingga tahun 2026, terus terjadi peningkatan permintaan REE untuk kebutuhan produksi magnet bagi motor listrik pada kendaraan listrik, dan turbin angin, serta kaca pada panel surya (Goodenough, K. M., Wall, F., & Merriman, 2018). Dengan berbagai upaya, AS berusaha untuk menekan dominasi Tiongkok. Oleh karena itu, penting bagi Tiongkok untuk memiliki kekuatan penekan atas AS, salah satunya adalah dengan menggunakan instrument REE.

Artikel ini memfokuskan pada analisis kepentingan strategis Tiongkok dalam penguasaan REE secara global,

dimana Tiongkok merupakan satu-satunya negara di dunia yang memiliki proses produksi dan cadangan REE terbesar di dunia, jauh dari AS dan negara lainnya. Hal tersebut menjadikan Tiongkok memiliki kontrol penuh atas produk REE yang beredar di dunia. Ketersediaan rantai pasokan industri REE, juga bergantung pada bagaimana respon negara-negara rival Tiongkok memperlakukan Tiongkok dalam sistem internasional. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui seberapa besar urgensi dari REE yang dikuasai Tiongkok terhadap stabilitas tatanan sistem politik dan ekonomi global.

Kerangka Teori

Konsep Keamanan Energi dan Hegemoni Energi

Rare earth elements (REE) erat kaitannya dengan energi, dimana energi memiliki arti strategis bagi ekonomi dan keamanan suatu negara, sehingga menjadi penting bagi suatu negara, untuk mempertahankan pasokan, konsumsi, maupun cadangan energi yang dimilikinya. International Energy Agency mendefinisikan ketahanan energi kepada, ketersediaan sumber energi yang tidak terputus dengan harga yang terjangkau (IEA, 2023). Ketahanan energi sendiri memiliki banyak aspek, seperti ketahanan jangka panjang yang berkaitan dengan investasi dan pasokan energi, serta jangka

pendek yang berfokus pada kemampuan sistem energi pada perubahan yang mendadak dalam keseimbangan supply and demand.

Dalam buku *Energy and World Politics* yang diterbitkan tahun 1975, Mason Willrich menyatakan jika keamanan energi adalah perhatian paling penting dalam politik energi internasional, karena energi sangat penting bagi negaranegara industri dan berkembang, sementara ada ketimpangan yang sangat besar dalam alokasi, teknologi, dan modal sumber daya energi di antara negara-negara dan juga kurangnya badan terpusat yang mampu mengalokasikan sumber daya dalam struktur politik internasional.” (Willrich, 1975: 65)

Dalam keamanan energi, negara merupakan aktor utama dalam sistem politik internasional. Keamanan energi nasional, dapat diperoleh melalui perilaku pasar dan permainan kekuasaan negara dalam sistem internasional. Sehingga, keamanan energi mengacu pada hubungan interaktif antara negara pengimpor dengan negara pengekspor. Negara pengimpor memastikan pasokan energi yang cukup bagi industri dan pertumbuhan ekonomi negara, sedangkan negara pengekspor mencari keuntungan pasar dan investasi (Heineback, 1976).

Pada tahun 1970-an, minyak merupakan sumber daya yang sangat penting bagi keamanan ekonomi dan militer suatu negara. Saat itu, kekurangan minyak merupakan potensi ancaman besar bagi keamanan domestik dan internasional. Seiring dengan perkembangan teknologi, ketegantungan suatu negara pada sumber daya alam untuk produksi tidak dapat dihindari. Oleh karena itu, penting bagi suatu negara untuk mempertimbangkan beberapa hal seperti perhitungan matang, terkait dengan potensi pasokan energi dalam negeri, lokasi sumber daya pasokan energi dari luar, serta akses terhadap pasokan energi tersebut (Heineback, 1976: 10)

Energi menjadi salah satu instrumen alat hegemoni negara, dimana terdapat tiga faktor utama dimana energi menjadi kekuatan baru sebagai alat hegemoni selain kekuatan militer. Pertama, masyarakat membutuhkan konsumsi energi, sebagai alat untuk bertahan hidup. Kedua, jenis sistem energi yang ada pada masyarakat dapat diprediksi dengan bagaimana sistem tersebut diatur. Ketiga, perbedaan sumber daya energi dan teknologi terkait yang berkaitan dengan kemampuan dan keterbatasan setiap negara yang berbeda (Hale, C. E.2002).

Konsep atau defisini dari keamanan energi terus berkembang dan

berubah sesuai dengan perubahan zaman. Seperti halnya minyak, REE telah menjadi bagian dari energi teknologi masa depan. Pengusaan atas REE, memiliki dampak besar bagi politik, ekonomi, perdagangan, investasi, dan diplomasi level internasional. Sebagian besar negara industri, mengandalkan impor REE dari Tiongkok untuk menjaga keamanan pasokannya. REE akan menjadi prioritas utama dalam kebijakan luar negeri dan pertahanan masing-masing negara. REE menjadi pertimbangan bagi suatu negara, dalam membuat keputusan keamanan nasional dan strategis. Kebutuhan negara-negara industri akan REE akan terus bergerak dinamis, sering dengan perjalanan waktu, kemajuan teknologi, pergeseran permintaan bahan baku, serta perubahan tujuan politik domestik dan internasional.

Dalam konteks tulisan ini, Tiongkok dengan kekuatan akses pada sumber daya REE, serta kemampuannya dalam memproses REE dalam jumlah besar dengan harga terjangkau. Kondisi tersebut, telah menciptakan ketergantungan negara-negara Barat pada impor REE dari Tiongkok, sehingga REE dapat menjadi kekuatan tawar Tiongkok, dalam ekonomi, politik, maupun keamanan internasional. Dalam hal ini, pasokan energidari REE akan selalu menjadi

prioritas utama suatu negara, karena menjadi elemen penting sebagai pendukung sistem pertahanan dan keamanan. Masalah pada pasokan energi, dapat berimbas pada masalah keamanan di berbagai bidang, seperti ekonomi, politik, dan militer.

Dengan menguasai pasokan REE, Tiongkok memiliki potensi dalam mengontrol distribusi jaringan REE secara global, serta menciptakan ketergantungan bahan baku produk teknologi tinggi yang membutuhkan pasokan REE dari Tiongkok. Oleh karena itu, penguasaan Tiongkok pada REE menciptakan kekuatan daya tawar Tiongkok dalam bidang politik dan ekonomi secara global, terutama negara-negara industri yang membutuhkan pasokan REE dari Tiongkok bagi keberlangsungan industrinya.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk mendeskripsikan fenomena yang ada berdasarkan pada metode induksi. Metode deskriptif kualitatif menurut Sugiyono adalah suatu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan di lapangan secara sistematis dengan menggunakan fakta-fakta yang ada dan melakukan interpretasi yang tepat (Sugiyono et al., 2010). Tujuan utamanya

bukan hanya untuk mencari kebenaran mutlak, tetapi untuk memperoleh pemahaman yang mendalam melalui observasi.

Dengan demikian, penelitian deskriptif kualitatif dapat dijelaskan sebagai upaya untuk mendeskripsikan, menggambarkan, menafsirkan, dan menyimpulkan data dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan dari individu serta perilaku yang diamati. Alasan peneliti menggunakan penelitian deskriptif kualitatif adalah untuk menyajikan deskripsi yang sistematis dan faktual mengenai fenomena serta hubungan yang akurat. Dimana sumber data menggunakan studi letaratur, melalui data yang didapatkan dari sumber berupa buku, artikel jurnal, tesis, disertasi, report, artikel berita, serta website resmi organisasi swasta maupun pemerintah.

Pembahasan

Upaya Penguasaan REE oleh Tiongkok

Standar lingkungan yang longgar memungkinkan Tiongkok untuk membangun dominasinya di tanah jarang dalam beberapa dekade terakhir. Dimana banyak perusahaan AS meninggalkan industri tersebut dikarenakan masalah lingkungan. Dalam perkembangannya, Tiongkok terus bergerak pada tahapan yang lebih ketat dalam mengekstrak industri REE, ke proses yang lebih ramah

terhadap lingkungan. Tiongkok juga menintegrasikan dan meningkatkan rantai pasokan REE dari pembangunan hulu, pemrosesan, manufaktur, dan pengaplikasiannya. Tiongkok berusaha untuk mengubah dirinya dari produsen dan penyuling elemen REE menjadi produsen produk energi bersih yang bernilai tambah, dan menjadi elemen utama di dunia yang bergantung pada REE. REE menjadi bagian integral dari ekonomi global modern. Tiongkok mengkonsolidasikan seluruh industri REE dibawah konglommerat Tiongkok di sisi Selatan dan Utara.

Upaya yang dilakukan Tiongkok adalah dengan menggabungkan tiga perusahaan BUMNnya dengan mendirikan China Rare Earth Group Co.Ltd, di Ganzhou provinsi Jiangxi, pada 23 Desember 2021. Perusahaan tersebut diawasi langsung oleh regulator aset negara. Megafirm tersebut didirikan untuk menyumbang 62 persen dari pasokan tanah jarang nasionalnya. BUMN Tiongkok diarahkan untuk meningkatkan kekuatan penetapan harga tanah jarang seperti disprosium dan terbium yang dapat berpotensi membawa perubahan pada rantai pasokan tanah jarang secara global. Perusahaan tersebut adalah Aluminium Corporation of China (CHALCO), China Minmetals Corporation, dan Ganzhou Rare

Earth Group Co., Ltd dan dua perusahaan riset – China Iron & Steel Research Institute Group dan Grinn Group Corporation Ltd (Brooke, 2022). Semakin sedikit perusahaan yang lebih besar akan memungkinkan China untuk mengontrol produksi global secara lebih efektif, hal tersebut juga meningkatkan risiko gangguan ekonomi global yang berkepanjangan jika Tiongkok dihadapkan pada peristiwa yang dapat membatasi produksi. monopoli Tiongkok atas produksi REE, menjadikan pasar REE rentan terhadap kebijakan dan dominasi Tiongkok. Berikut ini adalah tabel dari jumlah REE yang diproduksi dari tambang yang ada di Tiongkok dalam kurun 2017 hingga 2022.

Tabel 1. Produksi Tambang REE Di Tiongkok dari 2017 hingga 2022

Tahun	Dalam Matrik Ton
2017	105,000
2018	120,000
2019	132,000
2020	140,000
2021	168,000
2022	210,000

Sumber: Statista, "*Mine production of rare earths in China from 2010 to 2022(in metric tons REO)*". Diakses melalui <https://www.statista.com/statistics/129438/0/rare-earths-mine-production-in-china/>

Tiongkok percaya bahwa persaingan perusahaan yang lebih sedikit dan kontrol negara yang lebih besar akan memungkinkannya untuk mendapatkan kontrol yang lebih besar atas harga REE. memiliki daya tawar yang lebih besar untuk menegosiasikan harga dengan pembeli asing. Kekuatan seperti itu, menurut Beijing, tidak hanya akan menguntungkan industri tanah jarang yang tumbuh di dalam negeri, tetapi juga memberi Tiongkok keuntungan politik yang lebih besar dan, mungkin, perusahaan Tiongkok yang menggunakan logam tersebut memiliki keunggulan dibandingkan pesaing asing mereka. Konsolidasi industri membantu. Perusahaan besar dapat meningkatkan pembiayaan dengan lebih mudah dan murah daripada perusahaan kecil. Dan BUMN Tiongkok dapat melakukannya dari bank-bank milik negara China dengan tarif preferensial. Oleh karena itu, karena perusahaan REE Tiongkok telah tumbuh lebih besar, mereka juga memiliki posisi yang lebih baik untuk berekspansi secara internasional (Chang, 2022).

Terdapat beberapa tujuan dalam konsolidasi tersebut, pertama meningkatkan daya saing biaya, efisiensi, dan kontrol terhadap harga. Kedua, sebagai cara untuk mengontrol ekspor REE ilegal dan peluang penegakan standar

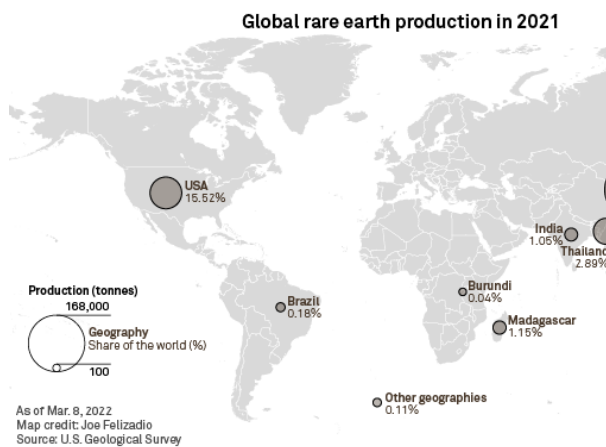
lingkungan yang lebih baik. Ketiga, memberdayakan perusahaan besar Tiongkok untuk *go global*, kebutuhan akan pasar domestik di sektor menengah dan hilir (Yao, 2022a). Integrasi rantai pasokan merupakan inti dari dominasi Tiongkok. Menggunakan kekuatan pasar, untuk memperkuat industri dalam negerinya. Tiongkok mengincar pengetahuan, teknologi, dan akses pada REE.

Kekuatan Tiongkok dalam Penguasaan Tanah Jarang

Metode produksi yang ada, membutuhkan banyak bijih dan menghasilkan banyak limbah berbahaya untuk mengekstraksi logam tanah jarang dalam jumlah kecil. Limbah dari metode pengolahan termasuk air radioaktif, fluor beracun, dan asam (Yao, 2022b). Berdasarkan data 2021, grup baru itu akan memiliki kuota penambangan 52.719 metrik ton (31 persen dari total nasional China) dan kuota peleburan 47.129 metrik ton (29 persen dari total nasional). China Rare Earth Group Co. Ltd akan menyumbang sekitar 62 persen dari pasokan tanah jarang yang berat secara nasional. Beijing telah menghabiskan miliaran untuk meningkatkan produksi lima logam transisi energi esensial - tembaga, aluminium, nikel, kobalt, dan lithium dan perangkat keras energi bersih. Tahun 2022, Tiongkok menyumbang lebih

dari 30% pasokan kobalt dan litium global, sementara sekitar setengah dari semua turbin angin dan dua pertiga panel surya dunia diproduksi di China. Sekitar 95% magnet permanen tanah jarang berkekuatan tinggi diproduksi di China (Springfield, 2023).

Gambar 1. Peta Produksi Logam Tanah Jarang Tahun 2021



Benchmark Mineral Intelligence, sebuah perusahaan penyedia data pasar, memperkirakan bahwa Tiongkok memurnikan 89% mineral neodymium dan praseodymium dunia, yang merupakan logam utama dalam pembuatan magnet EV, dimana dominasinya akan turun hingga 75% pada tahun 2028. Selain itu, kontrol global Tiongkok atas penyulingan disprosium diperkirakan oleh Benchmark juga akan mengalami penurunan dari 99% pada 2023 menjadi 94% pada 2028.

Hal tersebut dikarenakan, beberapa perusahaan AS dan Australia berusaha untuk mencari alternatif lain, untuk mengurangi ketergantungannya

terhadap Tiongkok (Onstad, 2023). Menurut data dari United States Geological Survey (USGS) Tiongkok diperkirakan memiliki cadangan REE sebesar 44 juta metrik ton (MT), setara dengan 34 persen dari total cadangan REE dunia. Disusul dengan Brazil, Vietnam, dan Rusia dengan 20 juta MT, India 6,9 juta MT, Australia 4,2 juta MT, dan Amerika Serikat 2,3 juta MT (Asia, 2023). Berikut adalah tabel dari perkiraan produksi dan cadangan REE di berbagai negara di dunia tahun 2022.

Tabel 2. Produksi dan Cadangan Tambang Dunia Perkiraan Tahun 2022 (Dalam Metrik Ton)

Negara	Produksi	Cadangan
United States	43,000	2,300,000
Australia	18,000	4,200,000
Brazil	80	21,000,000
Burma	12,000	-
Canada	-	830,000
Tiongkok	210,000	44,000,000
Greenland	-	1,500,000
India	2,900	6,900,000
Madagascar	960	-
Russia	2,600	21,000,000
South Africa	-	790,000
Tanzania	-	890,000
Thailand	7,100	-
Vietnam	4,300	22,000,000

Other Countries	80	280,000
World total (rounded)	300,000	130,000,000

Sumber: Hobart M. King, PhD, RPG, "The demand for rare earth elements has grown rapidly, but their occurrence in minable deposits is limited". Diakses melalui <https://geology.com/articles/rare-earth-elements/> (22/07/2023).

Pentingnya permintaan atas pasokan REE bagi industri strategis berteknologi tinggi dan energi terbarukan di berbagai negara, serta dominasi Tiongkok atas REE, telah menaikkan nilai dan daya tawar Tiongkok pada tingkat internasional, baik secara politik maupun ekonomi. Melalui kebijakan pemerintahnya, Tiongkok memegang kendali penuh atas pasar REE, yang memungkinkan Tiongkok menjual REE dibawah harga pesaing lainnya. Mengendalikan pasokan dan permintaan pasar global REE, mengganggu rantai pasokan, produksi, hingga ancaman keamanan bagi suatu negara. Tiongkok dapat dengan mudah meningkatkan volume ekspor REE, untuk menurunkan harga merugikan para pesaingnya. Memberikan keunggulan strategis bagi Tiongkok atas negara-negara yang sangat bergantung pada pasokan REE dari Tiongkok. Berikut ini adalah data

penguasaan pasar produk dari REE di tahun 2021.

Tabel 3. Hegemoni Tiongkok atas Produk REE Global Tahun 2021

Peringkat Negara	Share Produksi (persen)
Tiongkok	60.6%
Amerika Serikat	15.5%
Myanmar	9.4%
Australia	7.9%
Thailand	2.9%
Madangaskar	1.2%
India	1.1%

Sumber: Investment Monitor, "China's stranglehold of the rare earths supply chain will last another decade" (26/04/2022). Diakses melalui <https://www.investmentmonitor.ai/extractive-industries/china-rare-earths-dominance-mining/> (14/08/2023).

Pembatasan Ekspor REE oleh Tiongkok dapat menutup hampir dari seluruh jalur industrialisasi global, seperti perakitan mobil, komputer, smartphone, teknologi radar, industri militer, dan pesawat terbang. Pada akhirnya, Tiongkok memiliki keunggulan dalam produksi REE disbanding negara lainnya di dunia, baik dari penyulingan, teknik metalurgi, kekayaan intelektual, pengembangan dan penelitian REE, serta aplikasi komersial dan pertahanan. Tahun 1983 untuk pertama kalinya Tiongkok mengajukan

paten atas REE internasional, sampai dengan Agustus 2018, Tiongkok telah mengumpulkan sebanyak 23.000 pengajuan paten REE, jauh melampaui AS dan negara lainnya di dunia (Kennedy, 2019). Kepemimpinan dan keunggulan dalam rantai pasokan dan teknologi, telah menjadi kekuatan terbesar Tiongkok secara global, baik secara ekonomi, politik, maupun militer.

DISKUSI

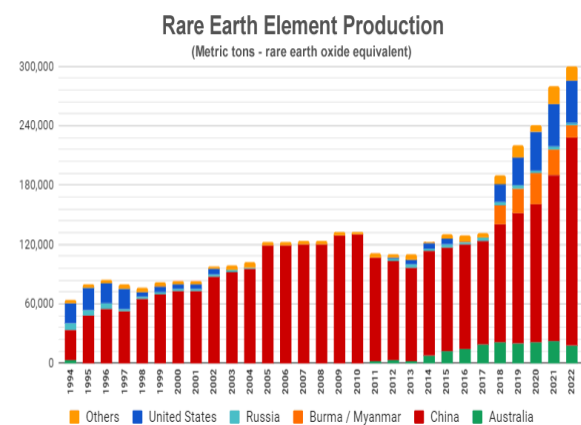
Kepentingan Tiongkok dalam Penguasaan Tanah Jarang

Kepentingan Internal

Terdapat beberapa motif kepentingan Tiongkok dalam penguasaan tanah jarang, antara lain dalam mengendalikan tingkat harga, meningkatkan efisiensi, mengamankan sasaran strategis, dan keberlanjutan ekonomi. Secara garis besar, untuk meningkatkan efisiensi industri tanah jarang, untuk menguasai persaingan di pasar global.

Meningkatkan kekuatan penetapan harga tanah jarang utama, seperti disprosium dan terbium (digunakan untuk memproduksi magnet permanen), yang tentunya akan memicu perubahan pada seluruh rantai pasokan. Marger perusahaan Tiongkok, mendorong berbagai teknologi antar perusahaan dengan memaksimalkan sumber daya dan

mengurangi pemborosan meterial, serta meningkatkan tingkat pemanfaatan sumber daya tanah jarang menengah dan berat yang dimiliki Tiongkok secara keseluruhan. Peningkatan efisiensi yang dihasilkan akan melayani tujuan substansial ekonomi dan lingkungan dalam negeri Tiongkok. Memperbaiki regulasi untuk mendorong perkembangan promosi yang maksimal dari industri tanah jarang, serta membangun mekanisme kontrol utama dari logam tanah jarang.



Sumber: *Graph by Geology.com using data from the United States Geological Survey.*

Gambar bagan di atas menunjukkan dominasi Tiongkok dalam produksi unsur REE dalam rentang waktu 1994 hingga 2022. Sebagai produsen REE terbesar di dunia, Tiongkok juga merupakan konsumen REE terbesar di dunia. Memanfaatkan posisi dominan Tiongkok, untuk membatasi ekspor dan mengendalikan harga REE di pasar global. Menggunakan REE untuk industri produk

elektronik domestik dan ekspor. Mempertahankan industri manufaktur Tiongkok, dari konsumen terbesar kedua di dunia, yaitu Amerika Serikat. Energi baru yang lebih bersih dan kemajuan teknologi menandakan dunia masuk ke era ekonomi baru yang berdampak pada penawaran dan permintaan yang kuat atas REE. Oleh karena itu, Tiongkok terus berusaha untuk memastikan cadangan REE tetap tinggi. Pada tahun 2022, Tiongkok menjadi produsen REE terbesar di dunia, dengan total produksi 210.000 MT, dari total 300.000 MT diseluruh dunia (Kelly, 2023).

Angka tersebut setara dengan dominasi Tiongkok yang lebih dari 71% ekstraksi global dan 87% kapasitas pemrosesan global REE. Magnet REE sebagian besar diproduksi di Tiongkok. Menurut perusahaan riset Wood Mackenzie, sekitar 95% magnet permanen tanah jarang berkekuatan tinggi diproduksi di Tiongkok. Sampai dengan tahun 2022, hanya terdapat dua fasilitas pemrosesan REE skala komersial di luar Tiongkok, yaitu di Malaysia dan Estonia (Go, 2022).

Inisiatif Made in China 2025 mencakup target untuk menjual 80% kendaraan listrik di negara itu yang diproduksi di dalam negeri pada saat itu. Tiongkok terus meningkatkan investasi

dalam penelitian dan pengembangan tanah jarang melampaui investasi AS (Su, 2019).

Tabel 4. Produk Aplikasi Tanah Jarang Tahun 2017

Produk Aplikasi	Pangsa Pasar (dalam persen)	Produk
Magnet Permanen	30	Kendaraan listrik, turbin angin, hard disk drive
Paduan Logam	18	Baterai, Paduan penyerap hidrogen
Katalis	18	Katalis cairan, katalis otomotif
Poles	14	Serbuk pemoles monitor, optik
Kaca	6	Pelindung UV, aplikasi pada laser
Keramik	5	Kapasitor keramik, kramik gigi
Fosfor	4	Pencahayaan hemat energi
Lain-lain	5	Pupuk

Sumber: *Market shares based on estimates by D.J. Kingsnorth: The Rare Earths Market in 2018. Driven by e-Mobility. Industrial Minerals Company of*

Australia (IMCOA), Kalgoorlie 2018, Curtin University.

Tiongkok memiliki keahlian dalam penyulingan dan menentukan harga REE, seagai bagian dari rantai pemrosesan bagi keuntungan Tiongkok. Bahkan Tiongkok mampu memberikan harga yang paling rendah untuk produk REE, untuk menghindari persaingan dengan pesaing lainnya, sebagai cara Tiongkok untuk mengendalikan ekonomi.

Rincian Ekspor Tanah Jarang Dunia (2008-2018)

Negara	Volume Ekspor (metrik ton)	Share (%)	Nilai Ekspor (juta USD)	Share (%)
Tiongkok	407,886.6	42.3	8,112.2	46.3
USA	89,467.1	42.3	8,112.2	46.3
Malaysia	89,467.1	9.3	953.6	5.4
Austria	87,955.1	9.0	867.8	5.0
Japan	68,412.9	7.1	2,172.6	12.4
Negara lainnya	223,172.7	23.2	4,467.7	25.5

Sumber: UN Comtrade Database

Trend penjualan EV yang terus meningkat secara global dalam kurun 2021

hingga 2022, dimanfaatkan oleh Tiongkok untuk memperkuat posisinya pada pasar REE, dengan memproduksi lebih banyak komponen dengan material dari REE yang dibutuhkan oleh EV, di pabrik Tiongkok. Dimana berdasarkan data dari Global Electric Vehicle Outlook, penjualan EV di tahun 2021 mencapai 6,6 juta unit. Karena lebih dari setengah kapasitas pemrosesan dan pemurnian litium, kobalt, dan grafit yang dibutuhkan untuk EV berada di Tiongkok. Selain itu, Tiongkok juga memproduksi tiga perempat dari seluruh baterai lithium-ion dan memiliki 70% kapasitas produksi untuk katoda dan 85% untuk anoda, keduanya merupakan komponen penting pada baterai. Lebih dari separuh mobil listrik pada tahun 2021 dirakit di Tiongkok (The international energy agency, 2022). Lembaga Information Handling Service (IHS) Markit, yang bergerak pada bidang peneitian dandesain engineering teknologi di AS memperkirakan, jika permintaan EV akan melonjak sebesar 12,2 juta di tahun 2025 (Subin, 2021).

Namun demikian, invasi Rusia ke Ukraina berdampak pada lonjakan harga bahan baku batrai seperti kolbalt, litium, dan nikel. Dimana tahun 2022, harga litium melonjak tujuh kali lipat dibanding tahun 2021. Disisi lain, rantai pasokan masih terkonsentrasi di Tiongkok, yang

mampu memproduksi tiga perempat dari semua batrai lithium-ion secara global, serta 70 persen produksi katoda dan 85 persen produksi anoda, yang keduanya merupakan komponen utama batrai. Tiongkok menguasai lebih dari setengah kapasitas pemrosesan dan pemurnian lithium, kobalt, dan grafit (The international energy agency, 2023). Tidak hanya itu, 80 persen penyulingan REE berada di Tiongkok, sehingga REE yang ditambang diluar negeri, juga akan dikirim ke Tiongkok untuk pemrosesan akhirnya (Govind Bhutada, 2021). Ketidakseimbangan antara permintaan dan pasokan global, dapat menyebabkan gangguan pada rantai pasokan, dan berimbas pada lonjakan harga REE.

Kepentingan Eksternal

Kebutuhan dan ketergantungan AS pada logam tanah jarang milik Tiongkok, dan pengaruhnya pada ketegangan isu keamanan dan geopolitik di berbagai kawasan. Penguasaan atas produksi dan cadangan REE menjadikan Tiongkok sebagai ancaman strategis utama bagi Amerika Serikat. Hal tersebut diungkapkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat, dimana apa yang dilakukan oleh Tiongkok, menadikan akses AS menjadi sulit dan kritis. AS mengalami gangguan pada rantai pasokan mikroelektronika dan semikonduktor. LTK

menjadi senjata bagi Tiongkok untuk menekan AS melalui pembatasan ekspor teknologi yang menggunakan REE. Pada tahun 2022, Tiongkok menguasai pertambangan REE sebesar 63 persen, 85 persen pemrosesan REE, serta 92 persen produksi magnet REE. Tiongkok memiliki kontrol pada komponen penting dalam industri rudal, senjata api, radar, dan teknologi pesawat siluman (Politico, 2023).

Tiongkok berupaya untuk mendapatkan pengaruh lebih dalam perang dagang menghadapi AS. Kendali penuh atas REE, dapat memberikan pengaruh signifikan bagi AS, dimana industrialisasi di AS, bergantung dengan impor REE dari Tiongkok sebesar 80 persen antara tahun 2014 hingga 2017, dan 74 persen dari tahun 2018 hingga 2021 (Makortoff, 2019). Unsur REE menjadi kunci penting dalam perang dagang antara Tiongkok dengan AS. Penggunaan produk teknologi tinggi yang meningkat selama bertahun-tahun, mendorong permintaan REE. Kondisi tersebut menjadikan Tiongkok sebagai hegemon utama dalam ketersediaan REE pada rantai pasokan global (Sofia Sanchez Manzanaro, 2019).Pembatasan ekspor REE pernah dilakukan oleh Tiongkok terhadap Jepang di tahun 2010 dan 2011, saat terjadi ketegangan geopolitik diantara keduanya.

Dari kejadian tersebut, tidak menutup kemungkinan Tiongkok juga menjadikan pembatasan ekspor REE sebagai alat penekan dalam menghadapi tekanan AS.

Tabel 5. Ketergantungan pada Logam dan Paduan Tanah Jarang Tiongkok (2018)

Ekonomi	Impor dari Tiongkok (dalam metrik ton)	Total Impor	% Impor dari Tiongkok
Uni Eropa	869.2	882.2	98.5
USA	417.6	438.6	95.2
Korea Selatan	86.1	94.6	90.9
Jepang	4,233.4	8,729.2	48.5

Note: Excludes oxides and other compounds

Sumber: UN Comtrade Database diakses melalui <https://comtradeplus.un.org/>

Gangguan pasokan dapat berimbas pada stabilitas pasar, yang akhirnya berdampak pada kelangkaan REE di pasar global, dan peningkatan harga REE beberapa kali lipat. Dampak akhirnya adalah pada meningkatnya harga produk elektronik yang menggunakan kandungan REE. Ketergantungan industri teknologi

tinggi pada elemen REE, menjadikan sebuah negara menjadi rentan terhadap gangguan pasokan REE. Berikut ini adalah data lima negara pengimpor REE dari Tiongkok di tahun 2019.

Tabel 6. Lima Negara Pengimpor REE dari Tiongkok Tahun 2019

Negara	Pangsa Pasar (persen)	Jenis REE
Jepang	36,0%	Cerium
Amerika Serikat	33,4%	Lantanum
Belanda	9,6%	Lantanum
Korea Selatan	5,4%	Lantanum
Italia	3,5%	Cerium
Seluruh Dunia	12,1%	Cerium

Sumber: Visualizing China's Dominance in Rare Earth Metals. Diakses melalui <https://www.visualcapitalist.com/chinas-dominance-in-rare-earth-metals/>

AS sebagai pengekspor produk manufaktur, membutuhkan kondisi rantai pasokan yang stabil dan kondusif, untuk keberlangsungan industrialisasinya. Melalui persetujuan Dewan Negara, dengan tujuan menjaga keamanan dan kepentingan nasional, pada tanggal 1 Agustus 2023, secara resmi Tiongkok menerapkan kontrol ekspor pada dua elemen REE, yaitu galium dan germanium. Kandungan logam galium, berguna dalam

peningkatan jangkauan radar hingga 50 persen, serta meningkatkan kemampuan radar untuk membedakan berbagai macam jenis target, serta peningkatan pada pencarian target lima kali lipat. Dua logam tersebut merupakan material penting dalam pembuatan chip semikonduktor komputer dan sistem pertahanan militer. Hal tersebut sebagai respon Tiongkok terhadap pembatasan ekspor teknologi AS yang diberlakukan terhadap Tiongkok. Berdasarkan data bea cukai Tiongkok, pada lima bulan pertama di tahun 2023, Tiongkok telah mengekspor sebanyak 20.987 metrik ton REE, dan 48.728 metrik ton di tahun 2022 (Nguyen, 2023).

Menurut data dari European Association Critical Raw Materials Alliance (CRMA), Tiongkok memproduksi sekitar 60 persen germanium global, dan 40 persennya diproduksi oleh Kanada, Amerika Serikat, Rusia, dan Finlandia. Pada tahun 2022, Tiongkok telah mengekspor 43,7 MT germanium. Sedangkan untuk galium sendiri, Tiongkok memproduksi sekitar 80 persen dari pasokan global. Sedangkan di tahun 2022, Tiongkok mengekspor 94 MT galium. Menurut United States Geological Survey (USGS), di tahun yang sama, AS mengimpor galium dan gallium arsenide dari Tiongkok dengan nilai 200 juta USD (Reuters, 2023).

Beberapa perusahaan AS yang bergantung dengan pasokan REE dari Tiongkok antara lain, Apple produk iPhone, Tesla produk Model 3, hingga Lockheed Martin pada produk pesawat tempur F-35 (Ernest Scheyder, 2023). BMW, Daimler, Nissan, Tesla, Toyota, Volkswagen, General Motor, dan Daikin terus berupaya menghemat penggunaan sumber REE untuk produksinya. Ekspansi Tiongkok ke luar negeri adalah bagian dari upayanya untuk mempertahankan dominasi globalnya atas produksi REE. Tiongkok memiliki kemauan dalam menekan harga jual yang lebih rendah dibandingkan dengan kompetitornya, dari segi upah tenaga kerja, teknologi yang digunakan, serta teknis perizinan yang mana AS cenderung lebih mahal. Berdasarkan data bea cukai Tiongkok, pada tahun 2019, Jepang merupakan pemasok 36 persen dari ekspor REE Tiongkok, dan menyusul AS sebesar 33,4 persen (Yu, 2023).

Tabel 7. Ketergantungan AS terhadap Impor Mineral dari Tiongkok 2018-2021

Material	Persen	Material	Persen
Arsenic	100	Rare Earths	95
Gallium	100	Antimony	100
Graphite	100	Barite	75
Tantalum	100	Germanium	50

Yttrium	100	Tungsten	50
Bismuth	96	Rare Earths	95

Sumber: U.S. Geological Survey (USGS)

Diakses melalui <https://www.usgs.gov/>

Industri peralatan militer seperti pesawat tempur, kapal selam, dan rudal jelajah. Dengan tidak adanya pilihan pemasok alternatif, menjadikan rantai pasokan global negara-negara Barat, menjadi sangat rentan terhadap keputusan pembatasan ekspor REE Tiongkok (Stonor, 2023).

Untuk membangun infrastruktur ekonomi hijau, negara-negara membutuhkan berbagai mineral kunci yang terdapat pada REE. Secara khusus, AS bergantung 100 persen pada impor untuk 12 mineral utama yang berasal dari Tiongkok. Pada 1 Agustus 2023, Tiongkok memberlakukan pembatasan ekspor galium dan germanium terhadap AS, dimana dua elemen tersebut merupakan komponen penting dalam pembuatan transistor, semikonduktor, serta panel, dan sel surya. Dimana beberapa produk tersebut, berkaitan dengan produksi lampu LED, dan sistem serat optik yang digunakan untuk transmisi data berkecepatan tinggi (Conte, 2023).

Grfit yang merupakan salah satu elemen penting dalam rantai pasokan pembuatan baterai lithium, 70 persennya berasal dari Tiongkok (Oğuz, 2023). Pada

tahun 2019, Sekitar 88 persen dari REE Tiongkok, diekspor menuju lima negara industri, diantaranya adalah AS, Uni Eropa, dan Jepang. Dimana 80 persen impor REE AS, berasal dari Tiongkok (Bhutada, 2022). Pembatasan ekspor REE menimbulkan kekhawatiran akan kerentanan strategis dan potensi gangguan geopolitik AS serta para sekutunya.

Revolusi energi bersih membutuhkan elemen neodmium, dan paduan neodmium, besi, dan boron dari REE, yang diproduksi untuk dinamo magnet, dan digunakan pada EV, turbin angin, dan aplikasi hemat energi lainnya. Permintaan tahunan untuk REE meningkat dua kali lipat menjadi 125.000 metrik ton (t) dalam 15 tahun hingga 2021 dan diproyeksikan mencapai 315.000 ton pada tahun 2030. Adamas Intelligence memperkirakan bahwa nilai konsumsi oksida tanah jarang magnet global akan berlipat tiga dari \$15,1 miliar pada tahun 2022 menjadi \$46,2 miliar pada tahun 2035. pada tahun 2020, konsumsi global magnet NdFeB melonjak sebesar 18,1% pada tahun 2021, sebagian besar didukung oleh lonjakan penjualan EV. Adamas meramalkan bahwa kekurangan paduan dan bubuk NdFeB secara global akan mencapai 66.000 ton per tahun pada tahun 2030 dan 206.000 ton per tahun pada tahun 2035, hampir sepertiga dari total pasar. Dari tahun 2022

hingga 2035, diperkirakan permintaan global untuk magnet NdFeB akan melonjak dengan tingkat pertumbuhan tahunan gabungan (CAGR) sebesar 8,6%, didukung oleh pertumbuhan dua digit dari sektor EV dan tenaga angin. Namun, selama periode yang sama diperkirakan bahwa produksi global neodymium, praseodymium, dysprosium dan terbium secara kolektif akan meningkat pada CAGR yang lebih lambat hanya 5,4%. Ketidakcocokan antara permintaan dan pasokan telah menyebabkan lonjakan harga REE dan bisa menjadi lebih buruk di tahun-tahun mendatang karena pasokan baru yang ditambang tidak dapat mengimbangi lonjakan permintaan (Mitchell, 2022).

Kesimpulan

Meskipun cadangan REE mudah ditemukan, namun biaya yang tinggi, serta konsekuensi terhadap dampak lingkungan dalam proses pemurnian dan produksinya, menjadikan negara-negara industri maju, lebih memilih untuk mengimpor dari pada memproduksi REE secara mandiri. Faktor bisnis, regulasi lingkungan, serta sosial-politik menjadi masalah utama bagi negara-negara Barat untuk tidak memproduksi REE. Keahlian dan keberanian Tiongkok untuk mengambil risiko yang ada dalam penambangan dan

pemrosesan material REE, menjadi kekuatan penting Tiongkok.

Sementara itu, ketegangan politik antara Tiongkok dengan negara-negara Barat dan sekutunya, menjadikan negara-negara Barat berusaha untuk mengurangi ketergantungan terhadap pasokan REE dari Tiongkok untuk industrinya. Namun sayangnya, upaya yang dilakukan oleh negara-negara Barat, tidak dapat dilakukan dalam waktu singkat, mereka harus membangun ekosistem produksi REE dari awal, dengan berbagai konsekuensi dampak lingkungan, sosial, dan politik yang ada.

Hal tersebut menjadikan Tiongkok sebagai penguasa dominan dan memiliki kontrol penuh dalam pasokan REE dari dari hulu ke hilir secara global. Oleh karena itu, meningkatnya permintaan pasokan REE global, akan meningkatkan pula ketergantungan negara-negara Barat akan pasokan REE dari Tiongkok. Kondisi tersebut, menjadikan daya tawar dan posisi Tiongkok terhadap pasokan REE, sangat strategis secara politik dan ekonomi pada level internasional.

Berdasarkan pada konsep hegemoni energi, Tiongkok mampu menjadikan REE sebagai salah satu instrumen kekuatan dalam kebijakan luar negerinya, terutama yang berkaitan dengan isu embargo teknologi yang dilakukan oleh

negara-negara Barat terhadap Tiongkok. Tanpa adanya pasokan REE dari Tiongkok, maka industri teknologi tinggi di negara-negara Barat, akan mengalami krisis bahan baku, dan mengganggu pasokan produknya di pasar global, yang pada akhirnya berimbas pada sektor ekonomi di masing-masing negara.

Daftar Pustaka

Buku

Bohi, D. & Toman, M. (1996). *The economics of energy security*, Boston: Kluwer Academic Publishers.

Heineback, B. (1976). *Oil and Security*, translated by Yu Dawei, Beijing: Commercial Press.

Thomas, R. (1990). The relationships among energy, security, and the economy, in Raju G. C. Thomas & Bennett Ramberg, eds., *Energy and security in the industrializing world*, The University Press of Kentucky

Willrich, M. (1975). *Energy and world politics*, New York: The Free Press.

Jurnal

Bilsborough, S. (2012). The Strategic Implications of China's Rare Earths Policy. *Journal of Strategic Security*, 5(3), 1–12.

<http://www.jstor.org/stable/26463947>

Ferreira, G., & Critelli, J. (2022). China's global monopoly on rare-earth elements. *The US Army War College Quarterly: Parameters*, 52(1), 57-72.

Gholz, E. (2014). Rare Earth Elements and National Security. *Council on Foreign Relations*.
<http://www.jstor.org/stable/resrep00311>

Hurst, C. (2010). China's rare earth elements industry: What can the west learn?.

Jianhua YU & Yichen DAI (2012) Energy Politics and Security Concepts from Multidimensional Perspectives, *Journal of Middle Eastern and Islamic Studies (in Asia)*, 6:4, 91-120, DOI: 10.1080/19370679.2012.12023215

KENNEDY, J. (2019). China Solidifies Dominance in Rare Earth Processing. *National Defense*, 103(784), 17–19.
<https://www.jstor.org/stable/27022505>

Wilson, E. J. (1987). World Politics and International Energy Markets [Review of Discussing the Politics of Oil 1954-74 within the Framework of the Regime

Concept.; The Problems of Plenty: Energy Policy and International Politics.; Caught Unawares.; After the Second Oil Crisis.; Saudi Arabia in the 1980s.; The Price Revolution.; Revolution in the World Petroleum Market.; World Hydrocarbon Markets.; Global Insecurity., by H. J. Bull-Berg, M. Holter, P. Cowhey, M. Greenberger, W. Kohl, W. Quandt, S. Schneider, M. A. Tetreault, M. Wionczek, D. Yergin, & M. Hillenbrand]. International Organization, 41(1), 125–149. <http://www.jstor.org/stable/270667>

2

Yiying Zhang, Guoyi Han, & Jürisoo, M. (2014). The geopolitics of China's rare earths: a glimpse of things to come in a resource-scarce world? Stockholm Environment Institute. <http://www.jstor.org/stable/resrep00363>

Situs Internet

Alice Su,"The hidden costs of China's rare-earth trade" (29/07/2019). Diakses melalui <https://www.latimes.com/world-nation/story/2019-07-28/china-rare-earth-tech-pollution-supply-chain-trade> (23/07/2023).

Alice Su,"The hidden costs of China's rare-earth trade" (29/07/2019). Diakses melalui <https://www.latimes.com/world-nation/story/2019-07-28/china-rare-earth-tech-pollution-supply-chain-trade> (23/07/2023).

Barbara Kelemen and Alexander Stonor,"Can the West Shake Its Dependence on China's Rare Earths?" (17/09/2022). Diakses melalui <https://thediplomat.com/2022/09/can-the-west-shake-its-dependence-on-chinas-rare-earths/> (24/07/2023).

Barbara Kelemen and Alexander Stonor,"Can the West Shake Its Dependence on China's Rare Earths?" (17/09/2022). Diakses melalui <https://thediplomat.com/2022/09/can-the-west-shake-its-dependence-on-chinas-rare-earths/> (24/07/2023).

Bowlus, S. (2022). How is the Chinese Domination of the Supply Chain of Rare Earth Elements Affecting the Relative Power of China Compared to the US? (Doctoral dissertation, Johns Hopkins University).

Bruno Venditti dan Selin Oğuz,"Graphite: An Essential

Material in the Battery Supply Chain" (07/05/2023). Diakses melalui <https://elements-visualcapitalist-/graphite-essential-material-in-battery-supply-chain/> (08/08/2023).

Bruno Venditti dan Selin Oğuz,"Graphite: An Essential Material in the Battery Supply Chain" (07/05/2023). Diakses melalui <https://elements-visualcapitalist-/graphite-essential-material-in-battery-supply-chain/> (08/08/2023).

Cary Springfield,"Global Competition Over China-Dominated Market For Rare-Earth Elements Heats Up" (17/04/2023). Diakses melalui <https://internationalbanker.com/finance/global-competition-over-china-dominated-market-for-rare-earth-elements-heats-up/> (14/08/2023).

Center for Strategic and International Studies (CSIS),"Does China Pose a Threat to Global Rare Earth Supply Chains?". Diakses melalui <https://chinapower.csis.org/china-rare-earths/> (10/08/2023).

Channel News Asia,"China's rare earths dominance in focus after mineral export curbs" (05/07/2023). Diakses melalui

<https://www.channelnewsasia.com/business/china-rare-earth-dominance-after-mineral-export-curbs-3607921> (15/08/2023).

Christina Lu,"America Dropped the Baton in the Rare-Earth Race" (23/06/2023). Diakses melalui <https://foreignpolicy.com/2023/06/23/america-rare-earths-industry-china/> (08/08/2023).

Ernest Scheyder and Eric Onstad,"Insight: World battles to loosen China's grip on vital rare earths for clean energy transition" (03/07/2023). Diakses melalui <https://www.reuters.com/markets/commodities/world-battles-loosen-chinas-grip-vital-rare-earths-clean-energy-transition-2023-08-02/> (08/08/2023).

Ernest Scheyder and Eric Onstad,"Insight: World battles to loosen China's grip on vital rare earths for clean energy transition" (03/07/2023). Diakses melalui <https://www.reuters.com/markets/commodities/world-battles-loosen-chinas-grip-vital-rare-earths-clean-energy-transition-2023-08-02/> (08/08/2023).

Ernest Scheyder and Eric Onstad,"Insight: World battles to loosen China's grip on vital rare

- earths for clean energy transition" (03/07/2023). Diakses melalui <https://www.reuters.com/markets/commodities/world-battles-loosen-chinas-grip-vital-rare-earths-clean-energy-transition-2023-08-02/> (08/08/2023).
- Ernest Scheyder and Eric Onstad, "Insight: World battles to loosen China's grip on vital rare earths for clean energy transition" (03/07/2023). Diakses melalui <https://www.reuters.com/markets/commodities/world-battles-loosen-chinas-grip-vital-rare-earths-clean-energy-transition-2023-08-02/> (08/08/2023).
- Felix K. Chang, "China's Rare Earth Metals Consolidation and Market Power" (02/03/2022). Diakses melalui <https://www.fpri.org/article/2022/03/chinas-rare-earth-metals-consolidation-and-market-power/> (23/07/2023).
- Felix K. Chang, "China's Rare Earth Metals Consolidation and Market Power" (02/03/2022). Diakses melalui <https://www.fpri.org/article/2022/03/chinas-rare-earth-metals-consolidation-and-market-power/> (23/07/2023).
- Frank Juris, "China and Rare Earths: Risks to Supply Chain Resilience in Europe" (31/05/2023). Diakses melalui <https://icds.ee/en/china-and-rare-earths-risks-to-supply-chain-resilience-in-europe/> (24/07/2023).
- Global Times, "China hikes rare-earth quota by nearly 20% amid rising demand" (24/05/2023). Diakses melalui <https://www.globaltimes.cn/page/202303/1287914.shtml> (10/08/2023).
- Goodenough, K. M., Wall, F., & Merriman, D. (2018). The rare earth elements: demand, global resources, and challenges for resourcing future generations. *Natural Resources Research*, 27, 201-216.
- Govind Bhutada, "Visualizing China's Dominance in Rare Earth Metals" (13/01/2021). Diakses melalui <https://elements-visualcapitalist/chinas-dominance-in-rare-earth-metals/> (08/08/2023).
- Govind Bhutada, "Visualizing China's Dominance in Rare Earth Metals" (13/01/2021). Diakses melalui <https://www.visualcapitalist.com/c>

- [hinas-dominance-in-rare-earth-metals/](#) (14/08/2023).
Govind Bhutada, "Visualizing China's Dominance in Rare Earth Metals" (13/01/2021). Diakses melalui <https://elements-visualcapitalist/chinas-dominance-in-rare-earth-metals/> (08/08/2023).
- IEA, "Energy security Reliable, affordable access to all fuels and energy sources". Diakses melalui <https://www.iea.org/topics/energy-security> (10/08/2023).
- IEA, "Energy security Reliable, affordable access to all fuels and energy sources". Diakses melalui <https://www.iea.org/topics/energy-security> (10/08/2023).
- James Kennedy, "China Solidifies Dominance in Rare Earth Processing (UPDATED)" (21/03/2019). Diakses melalui <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2019/3/21/viewpoint-china-solidifies-dominance-in-rare-earth-processing> (14/08/2023).
- Jason Mitchell, "China's stranglehold of the rare earths supply chain will last another decade" (26/04/2022). Diakses melalui <https://www.investmentmonitor.ai/sectors/extractive-industries/china-rare-earths-dominance-mining/> (08/08/2023).
- Jason Mitchell, "China's stranglehold of the rare earths supply chain will last another decade" (26/04/2022). Diakses melalui <https://www.investmentmonitor.ai/sectors/extractive-industries/china-rare-earths-dominance-mining/> (08/08/2023).
- Jiyeoung Go, "Estonia becomes unexpected China rare-earth alternative" (06/12/2022). Diakses melalui <https://www.fdiintelligence.com/content/news/estonia-becomes-unexpected-china-rareearth-alternative-81821> (24/07/2023).
- Jiyeoung Go, "Estonia becomes unexpected China rare-earth alternative" (06/12/2022). Diakses melalui <https://www.fdiintelligence.com/content/news/estonia-becomes-unexpected-china-rareearth-alternative-81821> (24/07/2023).
- Kalyeena Makortoff, "US-China trade: what are rare-earth metals and what's the dispute?" (29/05/2019). Diakses melalui <https://www.theguardian.com/business/2019/may/29/us-china-trade->

- [what-are-rare-earth-metals-and-whats-the-dispute](#) (22/07/2023).
- Kalyeena Makortoff, "US-China trade: what are rare-earth metals and what's the dispute?" (29/05/2019). Diakses melalui <https://www.theguardian.com/business/2019/may/29/us-china-trade-what-are-rare-earth-metals-and-whats-the-dispute> (14/08/2023).
- Kalyeena Makortoff, "US-China trade: what are rare-earth metals and what's the dispute?" (29/05/2019). Diakses melalui <https://www.theguardian.com/business/2019/may/29/us-china-trade-what-are-rare-earth-metals-and-whats-the-dispute> (22/07/2023).
- Kristin Vekasi, "Chinese rare earth consolidation a cause for concern" (30/03/2022). Diakses melalui <https://www.eastasiaforum.org/2022/03/30/chinese-rare-earth-consolidation-a-cause-for-concern/> (25/07/2023).
- Lauren Kelly, "Rare Earths Reserves: Top 8 Countries (Updated 2023)" (03/07/2023). Diakses melalui <https://investingnews-daily/resource-investing/critical-metals-investing/rare-earth-investing/rare-earth-reserves-country/? x tr sl=en& x tr tl=id& x tr hl=id& x tr pto=tc> (22/07/2023).
- Lauren Kelly, "Rare Earths Reserves: Top 8 Countries (Updated 2023)" (03/07/2023). Diakses melalui <https://investingnews-daily/resource-investing/critical-metals-investing/rare-earth-investing/rare-earth-reserves-country/? x tr sl=en& x tr tl=id& x tr hl=id& x tr pto=tc> (22/07/2023).
- Liu, T., & Woo, W. T. (2018). Understanding the US-China trade war. *China Economic Journal*, 11(3), 319-340.
- Mai Nguyen, "China's rare earths dominance in focus after it limits germanium and gallium exports" (07/07/2023). Diakses melalui <https://www.reuters.com/markets/commodities/chinas-rare-earths-dominance-focus-after-mineral-export-curbs-2023-07-05/> (24/07/2023).
- Mai Nguyen, "China's rare earths dominance in focus after it limits germanium and gallium exports" (07/07/2023). Diakses melalui <https://www.reuters.com/markets/commodities/chinas-rare-earths-dominance-focus-after-mineral-export-curbs-2023-07-05/> (24/07/2023).

- [export-curbs-2023-07-05/](#)
(24/07/2023).
- Mancheri, N., Sundaresan, L., & Chandrashekar, S. (2013). Dominating the world: China and the rare earth industry. National Institute of Advanced Studies, 10, 1-74.
- Mary Hui, "The West is trying to cut China out of rare earths—and China is noticing" (05/04/2023). Diakses melalui <https://qz.com/how-the-west-is-reducing-china-rare-earth-dependence-1850232930> (26/07/2023).
- Ng, E. (2019). China's war chest of rare earth patents give an insight into total domination of the industry. South China Morning Post.
- Niccolo Conte, "Charted: America's Import Reliance of Critical Minerals" (04/08/2023). Diakses melalui <https://elements-visualcapitalist-/americas-import-reliance-of-critical-minerals-charted> (08/08/2023).
- Niccolo Conte, "Charted: America's Import Reliance of Critical Minerals" (04/08/2023). Diakses melalui <https://elements-visualcapitalist-/americas-import-reliance-of-critical-minerals-charted> (08/08/2023).
- Politico, "China Dominates the Rare Earths Market. This U.S. Mine Is Trying to Change That." Diakses melalui <https://www-politico-com./news/magazine/2022/12/14/rare-earth-mines> (22/07/2023).
- Politico, "China Dominates the Rare Earths Market. This U.S. Mine Is Trying to Change That." Diakses melalui <https://www-politico-com./news/magazine/2022/12/14/rare-earth-mines> (22/07/2023).
- Qian Zhou and Sofia Brooke, "China Merges Three Rare Earths State-Owned Entities to Increase Pricing Power and Efficiency" (12/01/2022). Diakses melalui <https://www.china-briefing.com/news/china-merges-three-rare-earths-state-owned-entities-to-increase-pricing-power-and-efficiency/> (22/07/2023).
- Qian Zhou and Sofia Brooke, "China Merges Three Rare Earths State-Owned Entities to Increase Pricing Power and Efficiency" (12/01/2022). Diakses melalui <https://www.china-briefing.com/news/china-merges-three-rare-earths-state-owned-entities-to-increase-pricing-power-and-efficiency/> (22/07/2023).

Qian Zhou and Sofia Brooke, "China Merges Three Rare Earths State-Owned Entities to Increase Pricing Power and Efficiency" (12/01/2022). Diakses melalui <https://www.china-briefing.com/news/china-merges-three-rare-earths-state-owned-entities-to-increase-pricing-power-and-efficiency/> (22/07/2023).

Qian Zhou and Sofia Brooke, "China Merges Three Rare Earths State-Owned Entities to Increase Pricing Power and Efficiency" (12/01/2022). Diakses melalui <https://www.china-briefing.com/news/china-merges-three-rare-earths-state-owned-entities-to-increase-pricing-power-and-efficiency/> (22/07/2023).

Reuters, "What are Gallium and Germanium and which countries are producers?" (07/07/2023). Diakses melalui [https://www.reuters.com/markets/commodities/where-are-strategic-materials-germanium-gallium-produced-2023-07-04/#:~:text=Canada's%20Teck%20Resources%20\(TECKb.TO,makes%20both%20germanium%20and%20gallium.](https://www.reuters.com/markets/commodities/where-are-strategic-materials-germanium-gallium-produced-2023-07-04/#:~:text=Canada's%20Teck%20Resources%20(TECKb.TO,makes%20both%20germanium%20and%20gallium.) (15/08/2023).

Samantha Subin, "The new U.S. plan to rival China and end cornering of market in rare earth metals" (1704/2021). Diakses melalui <https://www.cnbc.com/2021/04/17/the-new-us-plan-to-rival-chinas-dominance-in-rare-earth-metals.html> (09/08/2023).

Samantha Subin, "The new U.S. plan to rival China and end cornering of market in rare earth metals" (1704/2021). Diakses melalui <https://www.cnbc.com/2021/04/17/the-new-us-plan-to-rival-chinas-dominance-in-rare-earth-metals.html> (09/08/2023).

Smartphone Ownership Is Growing Rapidly Around the World, but Not Always Equally: Laura Silver, Pew Research Center, article on the Pew Research Center website, February 2019.

Smartphone Ownership Is Growing Rapidly Around the World, but Not Always Equally: Laura Silver, Pew Research Center, article on the Pew Research Center website, February 2019.

Sofia Sanchez Manzanaro & Cristina Abellan-Matamoros, "What are rare earth elements and why are they so important in the US-China trade war?" (15/08/2019). Diakses

melalui <https://www.euronews.com/2019/08/15/what-are-rare-earth-elements-and-why-are-they-so-important-in-the-us-china-trade-war> (23/07/2023).

Sofia Sanchez Manzanaro & Cristina Abellan-Matamoros, "What are rare earth elements and why are they so important in the US-China trade war?" (15/08/2019). Diakses melalui <https://www.euronews.com/2019/08/15/what-are-rare-earth-elements-and-why-are-they-so-important-in-the-us-china-trade-war> (23/07/2023).

The International Energy Agency, "Global electric car sales have continued their strong growth in 2022 after breaking records last year" (23/05/2022). Diakses melalui <https://www.iea.org/news/global-electric-car-sales-have-continued-their-strong-growth-in-2022-after-breaking-records-last-year> (23/07/2023).

The International Energy Agency, "Global electric car sales have continued their strong growth in 2022 after breaking records last year" (23/05/2022). Diakses melalui [https://www.iea.org/news/global-](https://www.iea.org/news/global-electric-car-sales-have-continued-their-strong-growth-in-2022-after-breaking-records-last-year)

[electric-car-sales-have-continued-their-strong-growth-in-2022-after-breaking-records-last-year](https://www.iea.org/news/global-electric-car-sales-have-continued-their-strong-growth-in-2022-after-breaking-records-last-year) (23/07/2023).

The International Energy Agency, "Global EV Outlook 2022, Executive summary". Diakses melalui <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022/executive-summary> (23/07/2023).

The International Energy Agency, "Global EV Outlook 2022, Executive summary". Diakses melalui <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022/executive-summary> (23/07/2023).

The Rare-Earth Elements - Vital to Modern Technologies and Lifestyles: Bradley S. Van Gosen, Philip L. Verplanck, Keith R. Long, Joseph Gambogi, and Robert R. Seal II, United States Geological Survey Fact Sheet 2014-3078, November 2014.

The Rare-Earth Elements - Vital to Modern Technologies and Lifestyles: Bradley S. Van Gosen, Philip L. Verplanck, Keith R. Long, Joseph Gambogi, and Robert R. Seal II, United States Geological Survey Fact Sheet 2014-3078, November 2014.

Willrich, M. (1975). Energy and world politics, New York: The Free Press. Hal: 65.

Willrich, M. (1975). Energy and world politics, New York: The Free Press. Hal: 65.

Xianbin Yao, "China Is Moving Rapidly Up the Rare Earth Value Chain" (07/08/2022). Diakses melalui <https://www.brinknews.com/china-is-moving-rapidly-up-the-rare-earth-value-chain/> (28/07/2023).

Xianbin Yao, "China Is Moving Rapidly Up the Rare Earth Value Chain" (07/08/2022). Diakses melalui <https://www.brinknews.com/china-is-moving-rapidly-up-the-rare-earth-value-chain/> (28/07/2023).

Xianbin Yao, "China Is Moving Rapidly Up the Rare Earth Value Chain" (07/08/2022). Diakses melalui <https://www-brinknews-com./china-is-moving-rapidly-up-the-rare-earth-value-chain/? x tr sl=en& x tr tl=id& x tr hl=id& x tr pto=tc> (23/07/2023).

Xianbin Yao, "China Is Moving Rapidly Up the Rare Earth Value Chain" (07/08/2022). Diakses melalui <https://www-brinknews-com./china-is-moving-rapidly-up-the-rare-earth-value->

[chain/? x tr sl=en& x tr tl=id& x tr hl=id& x tr pto=tc](https://www-brinknews-com./china-is-moving-rapidly-up-the-rare-earth-value-chain/? x tr sl=en& x tr tl=id& x tr hl=id& x tr pto=tc) (23/07/2023).

Yifan Yu, "The U.S.-China rare earths battle" (05/07/2023). Diakses melalui <https://asia.nikkei.com/Spotlight/The-Big-Story/The-U.S.-China-rare-earths-battle> (24/07/2023).

Yifan Yu, "The U.S.-China rare earths battle" (05/07/2023). Diakses melalui <https://asia.nikkei.com/Spotlight/The-Big-Story/The-U.S.-China-rare-earths-battle> (24/07/2023).