

BAB II

RARE EARTH ELEMENTS: DOMINASI TIONGKOK DAN KEGELISAHAN AMERIKA SERIKAT

Bab II ini akan menelaah dominasi Tiongkok dan kegelisahan Amerika Serikat terkait *Rare Earth Elements*. REE telah menjadi komoditas strategis dalam berbagai teknologi canggih dan pertahanan modern, menjadikannya elemen kunci dalam persaingan global. Tiongkok, dengan dominasi hampir total dalam rantai pasok global REE, mulai dari ekstraksi, pemurnian, hingga manufaktur lanjutan telah memposisikan diri sebagai pemain tak tergantikan dalam industri ini. Kondisi ini memicu kegelisahan serius di Amerika Serikat, yang meskipun memiliki potensi sumber daya, justru bergantung pada Tiongkok untuk pasokan REE.

2.1 Karakteristik *Rare Earth Elements* (REE)

2.1.1 Definisi dan klasifikasi REE

Istilah "*rare earth*" atau "unsur tanah jarang" berasal dari akhir abad ke-18 dan awal abad ke-19 yaitu tahun 1787, ketika para ilmuwan Eropa mulai menemukan mineral-mineral baru yang mengandung unsur-unsur kimia yang belum dikenal.³⁷ Pada tahun 1787, Carl Axel Arrhenius menemukan mineral hitam tak dikenal di tambang feldspar di desa Ytterby,

³⁷ Karl A. Gschneidner, Jr. dan Vitalij K., Rare-earth element Pecharsky, Retrieved from <https://www.britannica.com/science/rare-earth-element> (17/4/25, 20:54 WIB)

Swedia. Mineral ini kemudian dikenal sebagai gadolinit.³⁸ Ketika mineral ini dianalisis oleh Johan Gadolin, ia menemukan suatu oksida baru yang kemudian dinamai yttria, merujuk pada lokasi penemuannya.³⁹ Penemuan awal ini menjadi titik tolak bagi pemahaman lebih lanjut mengenai sifat-sifat unsur yang ditemukan, yang pada akhirnya memunculkan istilah ‘*Rare Earth*’ berdasarkan karakteristik kimia dan kerangka relatif mineral-mineral tersebut menurut pengetahuan ilmiah pada masa itu.

Dalam hal ini *Rare Earth Elements* (REE) terdiri dari 17 unsur kimia yang memiliki sifat fisik dan kimia yang serupa, serta peran penting dalam berbagai aplikasi teknologi tinggi.⁴⁰ Berikut adalah daftar 17 unsur tanah jarang: *Skandium* (Sc), *Yttrium* (Y), *Lanthanum* (La), *Serium* (Ce), *Praseodimium* (Pr), *Neodimium* (Nd), *Prometium* (Pm), *Samarium* (Sm), *Europium* (Eu), *Gadolinium* (Gd), *Terbium* (Tb), *Disprosium* (Dy), *Holmium* (Ho), *Erbium* (Er), *Tulium* (Tm), *Iterbium* (Yb), *Lutesium* (Lu).⁴¹

REE diklasifikasikan berdasarkan massa atom dan sifat geokimia yaitu REE Ringan (LREE – *Light Rare Earth Elements*) dan REE Berat (HREE – *Heavy Rare Earth Elements*).⁴² Dalam unsur tanah jarang ringan

³⁸ Karl A. Gschneidner, Jr. dan Vitalij K., Rare-earth element Pecharsky, Retrieved from <https://www.britannica.com/science/rare-earth-element> (17/4/25, 20:54 WIB)

³⁹ *History and Future of Rare Earth Elements, What Are the Rare Earth Elements, and Where Do They Come From?*, Science History Institute Museum & Library, retrieved from <https://www.sciencehistory.org/education/classroom-activities/role-playing-games/case-of-rare-earth-elements/history-future/> (16/4/25, 19:13 WIB)

⁴⁰ Stephanie Safdie, *What are Rare Earth Metals?*, Leaf by Greenly, Retrieved from <https://greenly.earth/en-us/blog/industries/what-are-rare-earth-metals> (2/5/25, 21:02 WIB)

⁴¹ *Rare Earth Elements*, U.S. Department of Energy, retrieved from <https://www.energy.gov/fecm/rare-earth-elements> (17/4/25, 20:21 WIB)

⁴² Stephanie Safdie, *What are Rare Earth Metals?*, Leaf by Greenly, Retrieved from <https://greenly.earth/en-us/blog/industries/what-are-rare-earth-metals> (2/5/25, 21:02 WIB)

atau *Light Rare Earth Elements* (LREE) merupakan bagian penting dari kelompok unsur tanah jarang (REE) yang terdiri dari unsur-unsur dengan nomor atom lebih rendah dalam deret lantanida. Beberapa unsur yang tergolong dalam kelompok unsur tanah jarang ringan (LREE) memiliki peran penting dalam berbagai aplikasi teknologi modern. *Lanthanum* (La), misalnya, digunakan secara luas dalam katalis untuk proses konversi minyak bumi, baterai nikel-metal hidrida, serta lensa optik berkualitas tinggi.⁴³

Selain itu, *lanthanum* juga memiliki peran penting dalam bidang medis, terutama sebagai pelapis katoda dalam mesin sinar-X. *Neodymium* (Nd) merupakan salah satu unsur tanah jarang yang paling vital, khususnya dalam pembuatan magnet permanen superkuat yang digunakan secara luas dalam motor kendaraan listrik, headphone, hard disk drive, hingga turbin angin, menjadikannya kunci dalam pengembangan teknologi energi terbarukan dan perangkat elektronik modern.⁴⁴

Sedangkan, unsur tanah jarang berat (HREE) memiliki ciri-ciri seperti massa atom yang lebih besar, ukuran ion yang lebih kecil, dan jumlahnya yang lebih langka di kerak bumi dibandingkan dengan unsur tanah jarang ringan (LREE). HREE cenderung lebih sulit dipisahkan dan dimurnikan karena sering kali hadir bersama-sama dalam mineral kompleks

⁴³ Lanthanum Products, bluestone.com, retrieved from <https://bluestonemc.com/metals-and-chemicals/lanthanum> (2/5/25, 18:46 WIB)

⁴⁴ Anne Marie Helmenstine, *Light Rare Earth Elements (LREE)*, ThoughtCo., retrieved from <https://www.thoughtco.com/light-rare-earth-elements-lree-606665> (17/4/25, 10:19 WIB)

seperti xenotime dan ion-adsorption clay, terutama yang ditemukan di kawasan selatan Tiongkok.⁴⁵

HREE dianggap lebih bernilai secara ekonomi dibandingkan LREE karena kelangkaannya dan meningkatnya permintaan industri global. Namun, proses ekstraksi dan pemurniannya menimbulkan tantangan lingkungan dan teknis yang signifikan.⁴⁶ Negara-negara seperti Tiongkok memiliki dominasi global dalam produksi HREE, terutama dari tambang tanah liat ion-adsorbed yang kaya akan unsur-unsur tersebut, menjadikannya pemain kunci dalam geopolitik rantai pasok mineral kritis.

2.2 Peran REE Dalam Teknologi dan Industri Global

Dalam era modern yang ditandai oleh percepatan inovasi teknologi dan transisi menuju energi bersih, REE memegang peran sentral dalam menopang berbagai industri strategis global. Meskipun tidak banyak dikenal oleh masyarakat umum, REE merupakan komponen vital dalam berbagai perangkat dan sistem, mulai dari, smartphone, kendaraan listrik, turbin angin, hingga teknologi pertahanan canggih.

Sifat magnetik, optik, dan elektronik yang unik menjadikan RRE tidak tergantikan dalam mendorong efisiensi dan performa teknologi tinggi. Lebih dari sekedar elemen kimia, REE juga memiliki nilai strategis dalam konteks

⁴⁵ Anouk M. Borst et al., *Adsorption of rare earth elements in regolith-hosted clay deposits*, nature communications, retrieved from <https://www.nature.com/articles/s41467-020-17801-5> (03/5/25, 07:22 WIB)

⁴⁶ *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*, International Energy Agency (IEA), retrieved from <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions> (18/4/25, 18:28 WIB)

ekonomi dan geopolitik karena negara yang menguasai rantai pasoknya memiliki pengaruh besar terhadap arah perkembangan teknologi global. Oleh karena itu, pemahaman terhadap peran REE menjadi penting untuk melihat keterkaitan antara teknologi, industri, dan dinamika kekuatan global.

2.2.1 Pengaplikasian REE dalam Teknologi Industri

REE sangat penting dalam industri teknologi tinggi global karena memiliki sifat magnetik, optik, dan konduktivitas listrik yang unik, yang tidak mudah digantikan oleh unsur lain. REE digunakan dalam pembuatan berbagai komponen penting seperti magnet permanen superkuat untuk motor kendaraan listrik, turbin angin, hard drive, dan speaker.⁴⁷ Kemudian, bahan fosfor untuk layar LED, televisi, dan lampu hemat energi. Sedangkan, material optik dan laser untuk alat komunikasi, perangkat medis, dan sistem militer.

Kehadiran REE memungkinkan perangkat elektronik menjadi lebih kecil, ringan, dan efisien. Di sektor pertahanan, REE menjadi bagian vital dari sistem radar, sonar, rudal berpemandu, dan komunikasi satelit. Selain itu, REE juga berperan penting dalam mendukung transisi energi bersih, seperti dalam teknologi panel surya dan baterai kendaraan listrik. Dikarenakan banyaknya peran strategis ini, dapat dikatakan REE sebagai

⁴⁷ *Understanding Heavy Rare Earth Elements (HREEs) and Their Impact on Modern Industry*, aemree, retrieved from <https://www.aemree.com/news/heavy-rare-earth-elements.html> (4/5/25, 14:41 WIB)

tulang punggung teknologi masa depan dan menjadi komoditas penting dalam persaingan ekonomi dan geopolitik global.⁴⁸

2.2.2 Hubungan REE dengan teknologi hijau dan energi bersih

Dalam transisi energi global menuju sumber energi bersih dan berkelanjutan.⁴⁹ Elemen-elemen REE seperti *neodymium* (Nd), *praseodymium* (Pr), *dysprosium* (Dy), dan *terbium* (Tb) sangat penting dalam pembuatan magnet permanen berkinerja tinggi yang digunakan dalam turbin angin dan motor kendaraan listrik (EV).⁵⁰ Magnet ini memungkinkan efisiensi tinggi dan pengurangan ukuran serta berat perangkat, menjadikannya komponen vital dalam teknologi energi terbarukan dan mobilitas listrik.

Selain itu, REE digunakan dalam berbagai aplikasi energi bersih lainnya. Misalnya, dalam panel surya, REE dapat meningkatkan efisiensi konversi fotovoltaik, yaitu tingkat di mana sinar matahari diubah menjadi listrik, sehingga meningkatkan output energi secara keseluruhan dan membuat sistem tenaga surya lebih hemat biaya.⁵¹ Dalam sistem penyimpanan energi, seperti baterai untuk kendaraan listrik dan jaringan

⁴⁸ *Understanding Heavy Rare Earth Elements (HREEs) and Their Impact on Modern Industry*, aemree, retrieved from <https://www.aemree.com/news/heavy-rare-earth-elements.html> (4/5/25, 14:41 WIB)

⁴⁹ Muhdi Qorib, *MIND ID Bersama TIMAH Dorong Hilirisasi Mineral Lewat Proyek Rare Earth*, Ruang Energi, retrieved from <https://www.ruangenergi.com/mind-id-bersama-timah-dorong-hilirisasi-mineral-lewat-proyek-rare-earth/> (20/4/25, 16: 34 WIB)

⁵⁰ *Unlocking Clean Energy: The Crucial Role of Rare Earth Minerals: What's all the Fuss About?*, Hamilton Locke, retrieved from <https://hamiltonlocke.com.au/unlocking-clean-energy-the-crucial-role-of-rare-earth-minerals-whats-all-the-fuss-about/> (20/4/25, 16:54 WIB)

⁵¹ Linda Nero, *Rare Earth Elements: Key to Modern Tech and Green Energy*, Anavo, retrieved from <https://www.anavo.com/learn/the-increasing-demand-for-rare-earth-elements/> (4/5/25, 18:00 WIB)

listrik, REE digunakan untuk meningkatkan kinerja dan stabilitas bahan penyimpanan energi.⁵²

Dalam turbin angin, terutama yang menggunakan sistem direct-drive, magnet permanen berbasis *neodymium-iron-boron* (NdFeB) digunakan untuk menggantikan gearbox mekanis.⁵³ Penggunaan magnet ini meningkatkan efisiensi konversi energi dan mengurangi kebutuhan perawatan, terutama pada instalasi lepas pantai yang sulit dijangkau. Kemudian, dalam kendaraan listrik, penambahan *dysprosium* dan *terbium* pada magnet ini juga meningkatkan kinerja motor pada suhu operasi yang tinggi.⁵⁴ Permintaan global terhadap REE diperkirakan akan meningkat seiring dengan pertumbuhan industri energi terbarukan dan kendaraan listrik.

2.2.3 Kebutuhan REE dalam sektor pertahanan dan militer

Elemen-elemen seperti *neodymium*, *samarium*, *terbium*, dan *yttrium* digunakan dalam pembuatan magnet permanen yang sangat kuat, yang menjadi inti dari sistem kendali rudal, radar, sonar, dan berbagai perangkat elektronik militer lainnya.⁵⁵

⁵² Eric Loewen, *The 6 Major Applications of Rare Earth Elements in Renewable Energy*, Stanford advanced materials, retrieved from <https://www.stanfordmaterials.com/blog/major-applications-of-rare-earth-elements-in-renewable-energy.html> (20/4/25, 17:02 WIB)

⁵³ *Wind Turbine Magnets: A Comprehensive Guide with Cases*, Stanford magnets, retrieved from <https://www.stanfordmagnets.com/wind-turbine-magnets-a-comprehensive-guide-with-cases.html> (4/5/25, 18:25 WIB)

⁵⁴ *Rare Earth Elements*, E-Tech resources, retrieved from <https://etech-resources.com/rare-earth-elements/> (19/4/25, 14:32 WIB)

⁵⁵ Russell Parman, *An elemental issue*, U.S. Army Aviation and Missile Command, retrieved from https://www.army.mil/article/227715/an_elemental_issue (20/4/25, 09:34 WIB)

Penggunaan REE dalam berbagai sistem persenjataan mutakhir seperti rudal, tank, dan pesawat tempur tidak hanya menunjukkan dalam peningkatan kinerja dan akurasi sistem tempur, tetapi juga menjelaskan mengapa kebutuhan akan REE dalam platform militer sangat besar.⁵⁶ Sebagaimana contohnya, setiap pesawat tempur F-35 membutuhkan sekitar 920 pon REE, sementara kapal perusak kelas Arleigh Burke memerlukan sekitar 5.200 pon, dan kapal selam kelas Virginia membutuhkan sekitar 9.200 pon. Elemen-elemen ini tidak hanya digunakan dalam sistem magnetik, tetapi juga dalam teknologi komunikasi serat optik, sistem sonar, dan radar canggih, yang semuanya penting untuk operasi militer modern.⁵⁷ Hal ini menjadikan REE sebagai bagian integral dari sistem pertahanan modern, terutama dalam radar, pemandu rudal, dan teknologi komunikasi militer.⁵⁸ Dalam sistem kendali rudal, REE digunakan untuk menghasilkan magnet permanen yang menggerakkan aktuator dan motor kontrol penerbangan. Sebagai contoh, rudal seperti AGM-88 HARM dan Tomahawk menggunakan magnet berbasis samarium-kobalt dan neodymium-iron-boron untuk memastikan stabilitas dan presisi dalam

⁵⁶ C. Todd Lopez dan DOD News, *DOD Looks to Establish 'Mine-to-Magnet' Supply Chain for Rare Earth Materials*, U.S. Department of Defense, retrieved from <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/3700059/dod-looks-to-establish-mine-to-magnet-supply-chain-for-rare-earth-materials/> (20/4/25, 09:55 WIB)

⁵⁷ Ibid.

⁵⁸ Diego Laje, *China's Supplies for U.S. Missiles and Radars*, AFCEA International, retrieved from <https://www.afcea.org/signal-media/cyber-edge/chinas-supplies-us-missiles-and-radars> (20/4/25, 08:59 WIB)

kondisi suhu tinggi dan medan elektromagnetik yang kompleks.⁵⁹ REE juga memainkan peran penting dalam sistem komunikasi militer. Mereka digunakan dalam perangkat seperti *traveling wave tubes* (TWT) dan *klystron* yang memperkuat sinyal microwave untuk komunikasi satelit dan radar.⁶⁰

Melihat peran krusial REE dalam berbagai sistem pertahanan seperti kendali rudal, radar, dan komunikasi militer, kebutuhan akan pasokan REE yang stabil menjadi sangat penting, hal ini mendorong negara-negara seperti Amerika Serikat untuk berinvestasi besar dalam membangun rantai pasokan domestik guna mengurangi ketergantungan pada produsen utama seperti Tiongkok. Di mana Amerika Serikat telah menginvestasikan lebih dari \$439 juta sejak 2020 untuk membangun rantai pasokan domestik, termasuk proses pemisahan, pemurnian, dan pembuatan magnet, guna memastikan ketersediaan REE untuk kebutuhan pertahanan nasional.⁶¹ Di Amerika Serikat, REE telah diakui sebagai *critical materials* oleh *Department of Energy* (DoE) dan *Department of Defense* (DoD) karena peran vitalnya dalam sektor pertahanan, energi bersih, dan teknologi tinggi. REE

⁵⁹ Christine Parthemore, *Rare Earth Woes Could Mean Trouble for U.S. Stealth Fleet*, wired, retrieved from <https://www.wired.com/2011/05/rare-earth-woes-could-mean-trouble-for-u-s-stealth-fleet/> (20/4/25, 09:02 WIB)

⁶⁰ *Rare Earth Materials Overview – Critical Military Uses*, EWI joining innovation, retrieved from <https://ewi.org/wp-content/uploads/2013/01/3-Military-Uses-S.pdf> (19/4/25, 09:06 WIB)

⁶¹ C. Todd Lopez dan DOD News, *DOD Looks to Establish 'Mine-to-Magnet' Supply Chain for Rare Earth Materials*, U.S. Department of Defense, retrieved from <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/3700059/dod-looks-to-establish-mine-to-magnet-supply-chain-for-rare-earth-materials/> (20/4/25, 09:55 WIB)

digunakan dalam berbagai aplikasi penting seperti motor kendaraan listrik, turbin angin, sistem radar, dan perangkat komunikasi militer.

Di Amerika Serikat, kebutuhan militer terhadap REE sangat tinggi. Sebagai contoh, setiap unit pesawat F-35 Lightning II membutuhkan sekitar 920 pon atau 417kg REE per unit.⁶² Kapal perusak kelas Arleigh Burke memerlukan sekitar 2,3 ton atau sekitar 2.360 kg, sedang kapal selam Virginia memerlukan sekitar 4 ton REE sekitar memerlukan sekitar 4.170 kg. Sementara itu, studi Pentagon mengungkapkan bahwa lebih 78% sistem senjata AS bergantung pada pasokan material kritis dari Tiongkok.⁶³ Di Tiongkok sendiri, produksi REE mencapai 240.000 ton pada tahun 2023, sedangkan Amerika hanya sekitar 43.000 ton, menegaskan dominasi kapasitas produksi dan pengolahan Tiongkok.⁶⁴ Sedangkan Uni Eropa, ketergantungan hampir 98% terhadap pasokan REE dari Tiongkok pada tahun 2023 menunjukkan kerentanan yang signifikan di sektor militer dan industri. Lebih lanjut, permintaan REE di Uni Eropa akan meningkat 5-6 kali lipat pada tahun 2030 sebagian untuk teknologi militer dan energi hijau.⁶⁵

⁶² Parman, R. (2019, September 26). An elemental issue. [www.army.mil. https://www.army.mil/article/227715/an_elemental_issue](https://www.army.mil/article/227715/an_elemental_issue)

⁶³ Tucker, P. (2025, April 23). Tiongkok's rare-earth mineral squeeze will hit the pentagon hard. *Defense One*. <https://www.defenseone.com/threats/2025/04/Tiongkoks-rare-earth-mineral-squeeze-will-hit-pentagon-hard/404776/>

⁶⁴ GAO. (2024, November 10). Critical materials: Action needed to implement ... Critical Materials: Action Needed to Implement Requirements That Reduce Supply Chain Risks. <https://www.gao.gov/assets/880/871168.pdf>

⁶⁵ AFP, enr with. (2025, March 28). Can the EU win in the rare earths game? . *European Newsroom*. <https://europeannewsroom.com/can-the-eu-win-in-the-rare-earths-game/>

Namun, ketergantungan AS terhadap impor REE, terutama dari Tiongkok yang memasok lebih dari 74% kebutuhan AS, menimbulkan kekhawatiran strategis terkait keamanan pasokan dan kedaulatan industri nasional.⁶⁶ Untuk mengatasi ketergantungan ini, pemerintah AS telah mengambil berbagai langkah strategis. Salah satunya adalah investasi lebih dari \$439 juta sejak 2020 untuk membangun rantai pasokan domestik REE, termasuk pengembangan fasilitas pemrosesan dan pemurnian di dalam negeri.⁶⁷

Kesadaran akan pentingnya REE sebagai komponen strategis dalam teknologi tinggi dan pertahanan tidak hanya dirasakan oleh Amerika Serikat, tetapi juga Uni Eropa, yang telah mengambil langkah-langkah serupa untuk memperkuat kemandirian pasokan dan mengurangi ketergantungan terhadap impor, terutama dari Tiongkok. Hal ini dibuktikan pada tahun 2023, Uni Eropa mengesahkan *Critical Raw Materials Act* yang bertujuan memastikan pasokan yang aman dan berkelanjutan untuk bahan mentah kritis, termasuk REE.⁶⁸ Undang-undang ini menetapkan target seperti memenuhi 10% kebutuhan tahunan melalui ekstraksi domestik, 40% melalui pemrosesan, dan 25% melalui daur ulang pada tahun 2030. Selain

⁶⁶ *Rare Earth Elements – A Subset of Critical Minerals*, National Energy Technology Laboratory, retrieved from <https://www.netl.doe.gov/resource-sustainability/critical-minerals-and-materials/rare-earth-elements> (19/4/25, 09:13 WIB)

⁶⁷ Jackie Northam, *The global race for rare earth materials is on, and the U.S. is losing it*, National Public Radio (NPR) morning edition, retrieved from <https://www.npr.org/2025/03/26/nx-s1-5312979/the-global-race-for-rare-earth-materials-is-on-and-the-u-s-is-losing-it> (20/4/25, 09:11 WIB)

⁶⁸ *European Critical Raw Materials Act*, Commission Europa website, retrieved from https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act_en (20/5/25, 09:10 WIB)

itu, tidak lebih dari 65% kebutuhan tahunan setiap bahan mentah strategis pada tahap pemrosesan tertentu boleh berasal dari satu negara ketiga, untuk mengurangi ketergantungan pada pemasok tunggal seperti Tiongkok.⁶⁹

Sebagai bagian dari implementasi strategi ini, UE telah menetapkan 47 proyek strategis pada Maret 2025 yang mencakup ekstraksi, pemrosesan, dan daur ulang mineral kritis, termasuk REE, di 13 negara anggota. Proyek-proyek ini bertujuan untuk memperkuat kapasitas domestik dan mengurangi ketergantungan terhadap impor dari negara ketiga. Langkah-langkah ini mencerminkan kesadaran UE akan pentingnya REE dalam mendukung ambisi hijau dan digitalnya, serta perlunya diversifikasi pasokan untuk memastikan ketahanan ekonomi dan keamanan nasional di tengah dinamika geopolitik global.⁷⁰

Upaya diversifikasi pasokan yang dilakukan oleh Uni Eropa mencerminkan kekhawatiran global yang lebih luas terhadap ketergantungan pada satu negara pemasok utama, yakni Tiongkok. Dikarenakan REE merupakan komponen vital dalam teknologi energi bersih dan sistem pertahanan, gangguan pasokannya akan berdampak langsung pada keamanan energi nasional. Hal ini membuat ketersediaan REE menjadi isu strategis, bukan hanya ekonomi, tetapi juga geopolitik.

⁶⁹ Ibid.

⁷⁰ Cecilia Jamasmie, *EU selects 47 strategic projects to secure critical minerals access*, mining.com, retrieved from <https://www.mining.com/eu-unveils-47-strategic-projects-to-secure-critical-minerals-access/> (20/4/25 09:20 WIB)

Meskipun berbagai negara telah mulai membangun strategi untuk memperkuat kemandirian dalam hal pasokan REE, kenyataannya Tiongkok masih memegang kendali dominan atas rantai pasok global. Untuk memahami bagaimana dominasi ini terbentuk dan mengakar kuat dalam struktur industri global, penting untuk menelaah lebih jauh sejarah, strategi, dan kebijakan yang dijalankan oleh Tiongkok dalam membangun supremasinya atas REE.

2.3 Dominasi Tiongkok dalam Rantai Pasokan *Rare Earth Elements*

Dominasi Tiongkok dalam industri REE bukan sekadar hasil keberuntungan geologis, tetapi merupakan bagian dari strategi jangka panjang yang terencana dengan baik. Sejak dekade 1980-an, Tiongkok telah mengembangkan kapasitas produksinya secara masif, mulai dari tahap tahap eksplorasi dan ekstraksi, hingga pemrosesan lanjutan dan manufaktur berbasis teknologi tinggi.

Pendekatan terintegrasi ini membuat Tiongkok tidak hanya menjadi produsen utama secara volume, tetapi juga sebagai pusat kendali rantai nilai global REE. Sub bab ini akan membahas Bagaimana dominasi tersebut terbentuk melalui sejarah, kebijakan industri, serta penguasaan teknologi, dan bagaimana hal ini menimbulkan kekhawatiran besar di negara-negara maju seperti Amerika Serikat bergantung pada pasokan Tiongkok.

2.3.1 Sejarah dan perkembangan industri REE di Tiongkok

Penemuan pertama tambang unsur tanah jarang atau REE di Tiongkok merupakan bagian penting dari perkembangan industri strategis negara tersebut. Penemuan REE di Tiongkok pertama kali terjadi pada awal abad ke-20, namun baru mendapatkan perhatian serius pada pertengahan abad tersebut.⁷¹ Pada tahun 1927, seorang ahli geologi Tiongkok bernama Xie Jialin menemukan mineral monazite yang mengandung unsur tanah jarang di Bayan Obo, wilayah Baotou, Mongolia Dalam. Deposit ini tidak hanya kaya akan elemen tanah jarang, tetapi juga mengandung bijih besi dan mineral lainnya. Pada waktu itu, tambang Bayan Obo tidak langsung dimanfaatkan secara besar-besaran karena fokus utama adalah pada bijih besi dan fluorit.⁷²

Namun kini, Tambang Bayan Obo telah menjadi salah satu cadangan REE terbesar di dunia. Eksplorasi awal hanya dilakukan secara kecil-kecilan, namun pada tahun 1950-an, pemerintah Tiongkok mulai menyadari potensi besar dari REE dan mulai mengembangkan produksi konsentrat REE melalui perusahaan Baotou Iron and Steel Company. Pada tahun 1952, Tiongkok mendirikan *General Research Institute for*

⁷¹ Arendse Huld, *Rare Earth Elements: Understanding China's Dominance in Global Supply Chains*, China Briefing, retrieved from <https://www.china-briefing.com/news/chinas-rare-earth-elements-dominance-in-global-supply-chains/> (19/4/25, 09:31 WIB)

⁷² Arendse Huld, *Rare Earth Elements: Understanding China's Dominance in Global Supply Chains*, China Briefing, retrieved from <https://www.china-briefing.com/news/chinas-rare-earth-elements-dominance-in-global-supply-chains/> (19/4/25, 09:31 WIB)

Nonferrous Metals (GRINM) yang bertujuan untuk mempercepat penelitian dan pengembangan logam non-ferrous, termasuk REE.⁷³

Keseriusan pemerintah Tiongkok dalam mengembangkan industri semakin meningkat setelah pembentukan GRINM, yang kemudian dilanjutkan dengan langkah-langkah strategis berikutnya, seperti pendirian lembaga riset khusus oleh Akademi ilmu pengetahuan Tiongkok pada tahun 1958 untuk mendalami potensi dan efisiensi ekstraksi REE. Strategi ini kemudian dikembangkan menjadi kebijakan negara, khususnya setelah Tiongkok menjalani reformasi ekonomi pada era Deng Xiaoping.⁷⁴

Pada tahun 1960-an, terdapat penemuan-penemuan lain di Provinsi Shandong dan Sichuan. Pada tahun 1963, didirikan Baotou Research Institute of Rare Earth untuk mendukung eksploitasi dan inovasi teknologi terkait REE secara lebih komprehensif. Eksplorasi di Cina selatan mengungkapkan akumulasi REE di tanah liat di Jiangxi selatan, Guangdong, Fujian, Hunan, dan Guangxi.⁷⁵ Menyadari pentingnya penemuan ini, Dewan Negara membentuk Kelompok Utama Pengembangan dan Penerapan Tanah Jarang Nasional pada tahun 1975.

⁷³ Idjang Tjarsono & Budi Suryadi. *Kebijakan Cina membatasi ekspor mineral logam tanah jarang (tj/rare earth) ke Amerika Serikat Tahun 2012*. Journal of Riau University Bidang Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, vol. 2, no. 2, hal 1–15. <https://jnse.ejournal.unri.ac.id/index.php/JOMFSIP/article/view/7000>

⁷⁴ Desh Kapoor, *How Tiongkok's Grip on Rare Earths Shapes Our Future: The Unseen Power Behind Global Tech*, Drishtikone global insights, retrieved from <https://www.drishtikone.com/how-chinas-grip-on-rare-earths-shapes-our-future-the-unseen-power-behind-global-tech/> (5/5/25, 08:02 WIB)

⁷⁵ Chandrakesh Gupta dan Krishnamurthy, *Academic Research in Tiongkok*, 1 library net, retrieved from <https://1library.net/article/academic-research-Tiongkok-rare-earths-Tiongkok.ydk4mv1q> (5/5/25, 08:17 WIB)

Setelah itu, pemerintah terus meningkatkan dana penelitian dan pengembangan untuk pertambangan dan pengolahan, dan pada akhir tahun 1980-an, Tiongkok telah berhasil menjadi produsen utama REE di dunia. Tiongkok tidak hanya fokus pada produksi, tetapi juga pada pengembangan teknologi tinggi yang menggunakan REE, seperti dalam pembuatan magnet permanen, baterai lithium-ion, dan perangkat elektronik canggih lainnya.⁷⁶

Namun, perhatian serius terhadap potensi strategis REE baru muncul pada 1980-an, ketika pemerintah mulai menginvestasikan sumber daya besar dalam eksplorasi, ekstraksi, dan teknologi pemrosesan.⁷⁷ Pada 1980-an tersebut, pemerintah Tiongkok menerapkan kebijakan industri yang agresif, termasuk subsidi, regulasi lingkungan yang longgar, dan insentif ekspor. Salah satu langkah awal adalah pemberian insentif fiskal, seperti pengembalian pajak ekspor (*export tax rebate*) pada tahun 1985, yang mencapai 13% untuk bijih REE dan 17% untuk logam REE.⁷⁸

Dengan kebijakan industri yang agresif dan insentif fiskal yang diterapkan sejak tahun 1980 tersebut, Tiongkok mampu meningkatkan kapasitas produksinya secara signifikan dan mulai mengambil alih dominasi pasar dunia. Tidak hanya itu, kebijakan ini memungkinkan Tiongkok

⁷⁶ China, *Rare Earths and Technological Edge*, Tiongkok folio, retrieved from <https://chinafolio.com/china-rare-earths-and-technological-edge/> (20/4/25, 09:35 WIB)

⁷⁷ Arendse Huld, *Rare Earth Elements: Understanding China's Dominance in Global Supply Chains*, China Briefing, retrieved from <https://www.china-briefing.com/news/chinas-rare-earth-elements-dominance-in-global-supply-chains/> (19/4/25, 09:31 WIB)

⁷⁸ Yuzhou Shen, Ruthann Moomy dan Roderick G. Eggert, *Tiongkok's public policies toward rare earths, 1975–2018*, Springer Nature link, vol, 33, hal 127-151, retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s13563-019-00214-2> (20/4/25, 10:02 WIB)

memproduksi REE dengan biaya lebih rendah dibanding negara lain, sehingga mendominasi pasar global. Di antara tahun 1985 hingga 1995, produksi REE Tiongkok meningkat dari 8.500 ton menjadi sekitar 48.000 ton, memperluas pangsa produksinya dari 21,4% menjadi 60,1% dari total global.⁷⁹

Keunggulan Tiongkok dalam industri ini didukung oleh kebijakan pemerintah yang mendorong penelitian dan pengembangan teknologi pemisahan serta pengolahan REE secara efisien.⁸⁰ Deng Xiaoping, dalam pidato terkenalnya pada awal 1990-an, menyatakan bahwa "Tiongkok akan menjadi Timur Tengah-nya REE," yang menandai dimulainya fase dominasi Tiongkok di pasar global REE.⁸¹

Penemuan dan pengembangan tambang-tambang baru seperti di Sichuan, Jiangxi, dan Shandong, semakin memperkuat posisi Tiongkok sebagai produsen utama dunia. Tambang *ion-adsorption clay* yang ditemukan di wilayah selatan Tiongkok (terutama Jiangxi dan Guangdong) juga menjadi sangat penting karena jenis tambang ini memungkinkan ekstraksi REE berat (heavy REE), yang lebih langka dan bernilai tinggi.⁸²

⁷⁹ *Does China Pose a Threat to Global Rare Earth Supply Chains?*, Tiongkok power csis, retrieved from <https://chinapower.csis.org/china-rare-earths/> (21/4/25, 09:39 WIB)

⁸⁰ Haryo Prasodjo, & Putri Sintawati. *Kepentingan Strategis Tiongkok dalam Penguasaan Pasokan dan Produksi*. Journal of Mandala, vol. 7, no. 2, hal. 79-80. <https://doi.org/10.33822/mjihi.v7i2.9594>

⁸¹ Z. John Zhang, *China's Rare Earth Dominance: Another Global Resource Scramble in the Making?*, Knowledge at Wharton, retrieved from <https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/chinas-rare-earth-dominance-another-global-resource-scramble-in-the-making/> (5/5/25, 08:26 WIB)

⁸² Shuifeng You et al., *Petrogenesis of Jurassic Granite from the Shuitou Pluton in South Jiangxi Province, South Tiongkok: Implications for Ion-Adsorption Rare Earth Element Enrichment*, MDPI Journal, retrieved from <https://www.mdpi.com/2075-163X/15/5/476> (5/5/25, 08:32 WIB)

Seiring berjalannya waktu, Tiongkok tidak hanya menjadi negara dengan cadangan REE terbesar, tetapi juga menguasai hampir seluruh rantai pasok global dari ekstraksi, pemurnian, hingga produksi bahan setengah jadi dan produk akhir.⁸³ Proses ini dimulai dari penemuan yang bersifat lokal, namun berkembang menjadi kebijakan negara yang melibatkan teknologi tinggi, riset mendalam, serta kontrol politik dan ekonomi yang terstruktur. Untuk mempertahankan dan memperluas dominasinya, Tiongkok mengeluarkan investasi yang sangat besar ke dalam industri REE, baik di sektor hulu maupun hilir. Pemerintah pusat Tiongkok secara rutin mengalokasikan lebih dari ¥100 miliar atau sekitar \$14 miliar setiap tahun untuk eksplorasi, survei mineral strategi, dan REE.⁸⁴

Selain itu, pada tahun 2024, anggaran nasional untuk riset dan teknologi mencapai ¥371 miliar atau sekitar \$51 miliar, dengan sebagian dialokasikan untuk pengembangan material kritis dan inovasi berbasis REE.⁸⁵ Pemerintah daerah, khususnya di Mongolia Dalam dan kota Baotou, juga memainkan peran penting. Berbagai proyek industri dan riset senilai lebih dari ¥30 miliar telah diluncurkan di kawasan ini, termasuk pembangunan zona industri berteknologi tinggi, pusat pemrosesan ramah lingkungan, serta laboratorium riset material baru. Kondisi ini

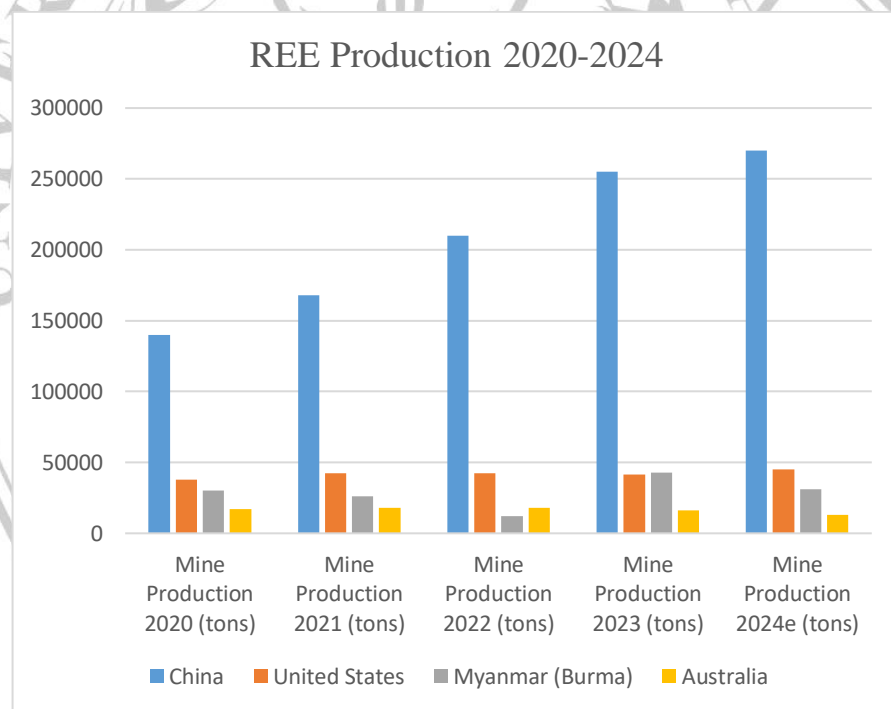
⁸³ *China currently controls more than 69% of global rare earth production*, mine nridigital, retrieved from <https://www.mining-technology.com/analyst-comment/china-global-rare-earth-production/> (5/5/25, 08:45 WIB)

⁸⁴ Times, G. (n.d.). N.Tiongkok's Baotou aims to expand rare-earth industrial scale to over \$14 billion in 2024. Global Times. <https://www.globaltimes.cn/page/202401/1304795.shtml>

⁸⁵ Council, B. (2024, October 27). Tiongkok to increase science and technology funding. Tiongkok to increase science and technology funding | British Council. <https://opportunities-insight.britishcouncil.org/short-articles/news/china-increase-science-and-technology-funding>

menggambarkan bagaimana Tiongkok tidak hanya memanfaatkan keunggulan sumber daya alamnya, tetapi juga berhasil membangun sistem industri terintegrasi yang sulit disaingi oleh negara lain. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai posisi Tiongkok dalam konteks global saat ini, berikut grafik data yang menunjukkan perbandingan produksi REE antara Tiongkok dan negara-negara penghasil utama lainnya di tahun 2020 hingga 2024.⁸⁶

Grafik 2.1. Produksi *Rare Earth Elements* tahun 2020-2024



Sumber: Data diolah oleh penulis dari berbagai sumber

⁸⁶ Daniil Filipenco, *Top 10 countries by rare earth elements production*, development aid, retrieved from <https://www.developmentaid.org/news-stream/post/193928/top-countries-by-rare-earth-elements-production> (05/30/25, 23:17 WIB)

Berdasarkan grafik, terlihat bahwa besarnya dominasi Tiongkok dalam industri REE dibandingkan dengan negara-negara lain seperti Amerika Serikat, Myanmar, dan Australia. Untuk detail mengenai uraian grafik 2.1 diatas dapat dilihat dalam tabel 3 berikut.

Tabel 2.1. Produksi Rare Earth Elements tahun 2020-2024

Negara	2020 (ton)	2021 (ton)	2022 (ton)	2023 (ton)	2024 (ton)	Cadangan (ton)	Keterangan
Tiongkok	140.000	168.000	210.000	255.000	270.000	44.000.000	Menguasai 2/3 produksi global. Rantai pasok lengkap dari ekstraksi hingga komponen elektronik. ^{87 88}
Amerika Serikat	38.000	42.400	42.500	41.600	45.000	1.900.000	Sebagian besar dari Mountain Pass Mine. Fokus pada pemurnian domestic untuk kurangi

⁸⁷ Daniil Filipenco, *Top 10 countries by rare earth elements production*, development aid, retrieved from <https://www.developmentaid.org/news-stream/post/193928/top-countries-by-rare-earth-elements-production>

⁸⁸ Mineral Commodity Summaries 2024, US Geological Survey, retrieved from <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024-rare-earths.pdf>

							ketergantungan. 89 90
Myanmar	30.000	26.000	12.000	43.000	31.000	Tidak tersedia	Produksi fluktuatif karena situasi politik. Sebagian besar diekspor ke Tiongkok untuk pemurnian. ⁹¹
Australia	17.000	18.000	18.000	16.000	13.000	5.700.000	Pemurnian dilakukan oleh Lynas Corp. di Mount Weld. Sedang membangun fasilitas pemisahan

⁸⁹ Daniil Filipenco, *Top 10 countries by rare earth elements production*, development aid, retrieved from <https://www.developmentaid.org/news-stream/post/193928/top-countries-by-rare-earth-elements-production>

⁹⁰ Anto Kurniawan, *AS dan Greenland Menyimpan Harta Karun Logam Tanah Jarang Terbesar, Segini Depositnya*, ima, retrieved from <https://ima-api.org/detail/news/mining/as-dan-greenland-menyimpan-harta-karun-logam-tanah-jarang-terbesar-segini-depositnya#:~:text=Cadangan%20tanah%20jarang:%201%2C9%20juta%20metrik%20ton.,yang%20mencapai%20sebesar%201%2C9%20juta%20metrik%20ton>

⁹¹ Daniil Filipenco, *Top 10 countries by rare earth elements production*, development aid, retrieved from <https://www.developmentaid.org/news-stream/post/193928/top-countries-by-rare-earth-elements-production>

							dalam negeri. ⁹²
							93

Sumber: Diolah penulis dari berbagai sumber

Dapat disimpulkan bahwa meskipun beberapa negara seperti Amerika Serikat, Myanmar, dan Australia terus berupaya meningkatkan produksinya, dominasi Tiongkok dalam industri REE masih sangat kuat dan belum tergoyahkan. Keunggulan Tiongkok tidak hanya terletak pada volume produksi yang tinggi, tetapi juga pada penguasa teknologi pemurnian dan manufaktur lanjutan yang menjadikan pusat utama dalam rantai pasok global. Sementara, negara-negara lain mulai menunjukkan potensi dan komitmen untuk mengurangi ketergantungan terhadap Tiongkok, proses diversifikasi ini masih menghadapi berbagai tantangan struktural, teknis, dan geopolitik.

Selain menguasai industri REE di dalam negeri, Tiongkok juga secara aktif memperluas pengaruh ke luar negeri melalui kepemilikan tambang dan investasi strategis di berbagai wilayah. Salah satu perusahaan utama dalam ekspansi global ini adalah Shenghe Resources, yang memiliki kepemilikan dijumlah proyek tambang REE di luar Tiongkok. Perusahaan ini tercatat memiliki saham mayoritas di Vietnam Rare Earth Company, serta keterlibatan dalam proyek REE di Australia, Tanzania, Kanada, dan

⁹² Daniil Filipenco, *Top 10 countries by rare earth elements production*, development aid, retrieved from <https://www.developmentaid.org/news-stream/post/193928/top-countries-by-rare-earth-elements-production>

⁹³ Mineral Commodity Summaries 2024, US Geological Survey, retrieved from <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024-rare-earths.pdf>

Greenland. Melalui strategi investasi lintas negara, Shenghe berhasil mengamankan akses langsung pada pasokan konsentrat REE di luar negeri.⁹⁴

Di sisi lain, Tiongkok Minmetals dan anak perusahaannya seperti MMG memiliki lebih dari 38 tambang besar yang tersebar di Asia, Afrika, Oceania, dan Amerika Latin. Meskipun sebagian besar tambang ini difokuskan pada mineral kritis secara umum, termasuk tembaga dan litium, sejumlah besar dari portofolio tersebut berkaitan dengan REE. Selain itu, perusahaan Tiongkok *China Northern Rare Earth Group (CNREG)* juga turut membentuk berbagai kerja sama internasional dalam bentuk Joint Venture, untuk memperluas kapabilitas industri REE secara global.⁹⁵

Dukungan pemerintah Tiongkok terhadap ekspansi ini juga tercermin melalui skema pendanaan dalam *kerangka Belt and Road Initiative (BRI)*, di mana Tiongkok dilaporkan telah mengeluarkan lebih dari \$57 miliar untuk mendanai proyek-proyek ekstraksi dan pemrosesan mineral kritis termasuk REE di sedikitnya 19 negara berkembang.⁹⁶ Meskipun jumlah pasti tambang REE milik Tiongkok di luar negeri tidak selalu dipublikasikan secara eksplisit, tetapi pola investasi dan keterlibatan perusahaan-perusahaan Tiongkok menunjukkan bahwa negara ini telah

⁹⁴ REE. (2025, May 19). Chinese export controls-what impact on Global Heavy Ree sources and defense supply?. Rare Earth Exchanges. <https://rareearthexchanges.com/news/chinese-export-controls-what-impact-on-global-heavy-ree-sources-and-defense-supply/>

⁹⁵ Ibid.

⁹⁶ Jamasmie, C. (2025, January 30). Tiongkok funnelled US\$57B to control critical mineral supply chain: Report. The Northern Miner. <https://secure.northernminer.com/news/Tiongkok-funnelled-us57b-to-control-critical-mineral-supply-chain-report/1003875209/>

berhasil membangun jaringan pasokan global yang luas dan terintegrasi dalam sektor REE.

Selain itu, Tiongkok sebagai produsen terbesar REE di dunia telah menghadapi tekanan global dan domestik untuk memperbaiki dampak lingkungan dari aktivitas pertambangan, serta menindak penambangan ilegal yang merusak ekosistem dan merugikan negara secara ekonomi.⁹⁷ Reformasi besar-besaran dilakukan dalam dua jalur utama: regulasi lingkungan dan penegakan hukum terhadap praktik ilegal. Penambangan ilegal REE telah menjadi masalah kronis di Tiongkok, terutama karena tingginya nilai ekonomi dari mineral tersebut.

Pada Juli 2022, Mahkamah Agung Rakyat Tiongkok mengeluarkan interpretasi hukum yang memperberat sanksi terhadap individu dan organisasi yang melakukan penambangan ilegal. Tindakan ini mencakup denda besar, hukuman pidana, serta kewajiban untuk memulihkan kerusakan lingkungan yang ditimbulkan. Penegakan ini juga menyorot pejabat pemerintah lokal yang terlibat atau lalai dalam mengawasi kegiatan tambang.⁹⁸

Selain penegakkan hukum yang ketat, Tiongkok juga mengadopsi pendekatan partisipatif dengan melibatkan masyarakat secara langsung

⁹⁷ Michael Standaert, *China Wrestles with the Toxic Aftermath of Rare Earth Mining*, Yale Environment 360, retrieved from <https://e360.yale.edu/features/china-wrestles-with-the-toxic-aftermath-of-rare-earth-mining> (6/5/25, 21:09 WIB)

⁹⁸ *Top court issues directive to protect mineral resources*, english court, retrieved from https://english.court.gov.cn/2022-07/12/c_789017.htm (22/4/25, 16:26 WIB)

dalam pengawasan kegiatan tambang ilegal. Di mana Tiongkok memperkenalkan sistem insentif publik dengan memberikan imbalan tunai kepada masyarakat yang melaporkan kegiatan penambangan ilegal. Strategi ini telah meningkatkan partisipasi publik dalam pelestarian lingkungan dan memperkuat pengawasan sosial terhadap aktivitas tambang ilegal.⁹⁹

2.3.2 Kebijakan strategis Tiongkok dalam menguasai REE

Diantara tahun 2010 hingga 2023, Tiongkok menerapkan serangkaian kebijakan pembatasan ekspor dan kuota terhadap REE yang berdampak signifikan pada pasar global dan memicu sengketa perdagangan internasional. Pada tahun 2010, Tiongkok memangkas kuota ekspor REE sebesar 40% dibandingkan tahun sebelumnya, dengan menetapkan total kuota sebesar 30.300 ton. Langkah ini menyebabkan lonjakan harga global dan kekhawatiran di kalangan negara-negara industri yang sangat bergantung pada pasokan REE untuk teknologi tinggi. Selain itu, Tiongkok juga memberlakukan embargo sementara pada 21 September 2010 terhadap ekspor REE ke Jepang sebagai respons atas ketegangan diplomatik terkait insiden di perairan sengketa dikarenakan Jepang menahan seorang kapten

⁹⁹ Bloomberg news, *China Offers Rewards Cash for Tipoffs on Illegal Rare-Earths Mining*, Bloomberg, retrieved from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-07-12/china-offers-cash-rewards-for-tipoffs-on-illegal-rare-earths-mining> (22/4/25, 16:34 WIB)

kapal penangkap ikan Tiongkok, yang kapalnya ditemukan di wilayah yang dijaga oleh Jepang.^{100 101}

Kebijakan pembatasan ini menuai kritik dari Amerika Serikat, Uni Eropa, dan Jepang, yang menganggapnya melanggar aturan *World Trade Organization* (WTO). Mereka mengajukan gugatan ke WTO pada tahun 2012, menuduh bahwa pembatasan ekspor Tiongkok memberikan keuntungan tidak adil bagi industri domestiknya dan merugikan produsen asing.¹⁰² Tiongkok berdalih bahwa kebijakan tersebut bertujuan untuk konservasi sumber daya dan perlindungan lingkungan. Namun, pada tahun 2014, WTO memutuskan bahwa pembatasan tersebut melanggar komitmen Tiongkok dalam perjanjian akses WTO.

Sebagai respons terhadap putusan WTO, Tiongkok menghapus kuota ekspor REE pada akhir tahun 2014. Namun, negara tersebut tetap memberlakukan sistem lisensi ekspor dan tarif yang membuat harga ekspor REE tetap lebih tinggi dibandingkan harga domestik, sehingga mendorong produsen asing untuk memindahkan operasi mereka ke Tiongkok.¹⁰³

¹⁰⁰ *China Announces rare earth export quotas*, china daily, retrieved from https://www.chinadaily.com.cn/china/2011-07/14/content_12906607.htm (22/4/25, 16:45 WIB)

¹⁰¹ China: Temporary export restrictions on rare earth minerals to Japan, global trade alert, retrieved from <https://globaltradealert.org/intervention/15692-china-temporary-export-restrictions-on-rare-earth-minerals-to-japan>

¹⁰² *Tiongkok — Measures Related to the Exportation of Rare Earths, Tungsten and Molybdenum*, World Trade Organization, retrieved from https://www.wto.org/English/tratop_E/dispu_e/cases_e/ds431_e.htm (6/5/25, 08:46 WIB)

¹⁰³ *Tiongkok — Measures Related to the Exportation of Rare Earths, Tungsten and Molybdenum*, World Trade Organization, retrieved from https://www.wto.org/English/tratop_E/dispu_e/cases_e/ds431_e.htm (6/5/25, 08:46 WIB)

Meskipun kuota resmi telah dihapus, Tiongkok terus menggunakan kebijakan ekspor sebagai alat strategis.

Selain itu pada tahun 2010, Tiongkok telah mengalami transformasi strategis dalam industri REE dengan beralih dari pendekatan berbasis volume ke strategi nilai tambah yang berorientasi pada teknologi.¹⁰⁴ Pada awalnya, Tiongkok memanfaatkan keunggulan biaya produksi rendah dan regulasi lingkungan yang longgar untuk mendominasi pasar global melalui ekspor besar-besaran bahan mentah REE, yang menyebabkan penurunan harga global dan memaksa produsen Barat keluar dari pasar.¹⁰⁵

Dalam hal ini terdapat perbandingan harga produksi antara Tiongkok, dengan AS, Jepang, Uni Eropa. Tiongkok mampu memproduksi oksida REE dengan biaya sangat rendah, sekitar \$1.200 per ton untuk konsentrat Baotaou.¹⁰⁶ Sedangkan Amerika Serikat, biaya produksi konsentrat sekitar 85% dari biaya Tiongkok berkat dukungan subsidi pemerintah.¹⁰⁷ Jepang belum memiliki produksi domestik, seluruh pasokan masih tetap bergantung pada negara-negara lain, tetapi tercatat harga impor

¹⁰⁴ Transforming natural resources into industrial advantage: the case of China's rare earths industry, retrieved from <https://doi.org/10.1590/0101-31572017v37n03a03>

¹⁰⁵ *Tiongkok's Rare Earth Industry and Export Regime: Economic and Trade Implications for the United States*, Every CSR Report, retrieved from <https://www.everycsrreport.com/reports/R42510.html> (6/5/25, 08:59 WIB)

¹⁰⁶ Research, M. (2025). **【series of articles】** the impact of the upgraded tariff policies between Tiongkok and the United States on the global rare earth industry: Industrial chain reconstruction and the path for enterprises to break through. Retrieved from https://www.maiaresearch.com/Press_Release/1864405.html

¹⁰⁷ Research, M. (2025). **【series of articles】** the impact of the upgraded tariff policies between Tiongkok and the United States on the global rare earth industry: Industrial chain reconstruction and the path for enterprises to break through. Retrieved from https://www.maiaresearch.com/Press_Release/1864405.html

REE ke Jepang pada April 2023 tercatat \$51.752/ton. Uni Eropa diperkirakan biaya produksi 20-40% lebih tinggi dibanding Tiongkok.¹⁰⁸

Dari perbandingan tersebut dapat disimpulkan bahwa keunggulan biaya produksi yang dimiliki Tiongkok tetap menjadi faktor dalam mempertahankan dominasinya di pasar global REE. Dengan biaya produksi yang jauh lebih rendah dibandingkan negara-negara lain, serta dukungan infrastruktur pemrosesan yang lengkap dan terintegrasi, Tiongkok mampu menekan harga pasar dan mempersulit kompetitor lain untuk bersaing tanpa subsidi atau dukungan pemerintah yang signifikan.

Sementara Amerika Serikat dan Uni Eropa masih menghadapi tantangan biaya produksi yang tinggi, Jepang hingga saat ini belum memiliki kemampuan produksi domestik dan sepenuhnya bergantung pada impor. Ketimpangan biaya produksi ini menunjukkan bahwa strategi diversifikasi pasokan global REE tidak hanya membutuhkan eksplorasi dan investasi tambang baru, tetapi juga reformasi kebijakan industri dan dukungan teknologi yang kuat agar dapat bersaing secara ekonomis dengan dominasi Tiongkok.

2.3.3 Implikasi ekonomi dan geopolitik bagi negara-negara lain

Salah satu contoh nyata dari ketergantungan global terhadap dominasi Tiongkok dalam industri REE adalah Amerika Serikat yang

¹⁰⁸ Reuters. (2025). Europe seen struggling to compete with Tiongkok on rare earths. Retrieved from <https://www.reuters.com/markets/commodities/europe-seen-struggling-compete-with-china-rare-earth-2025-04-08/>

menghadapi tantangan besar akibat keterbatasan produksi domestik dan ketergantungan tinggi terhadap impor dari Tiongkok. Amerika Serikat pernah menjadi produsen utama REE hingga tahun 1980-an, namun kalah bersaing secara biaya dengan Tiongkok dan akhirnya menutup sebagian besar fasilitasnya. Meskipun telah berupaya mengurangi ketergantungan, sekitar 74% impor REE AS masih berasal dari Tiongkok antara 2018 dan 2021. Ketergantungan ini menimbulkan kekhawatiran serius, terutama karena REE penting untuk teknologi pertahanan, elektronik, dan energi bersih. Pembatasan ekspor oleh Tiongkok dapat mengganggu rantai pasokan industri-industri vital di AS.¹⁰⁹

Krisis kepercayaan terhadap pasokan REE menjadi salah satu tantangan paling serius bagi stabilitas industri dan daya saing ekonomi Amerika Serikat. Ketidakpastian pasokan REE, terutama yang selama ini banyak bergantung pada dominasi Tiongkok, telah menyebabkan gangguan nyata terhadap rantai pasok manufaktur di sektor-sektor teknologi tinggi. Perusahaan-perusahaan besar seperti Tesla, Apple, dan Lockheed Martin merupakan contoh entitas yang sangat berdampak karena produk mereka sangat bergantung pada keberadaan komponen berbasis REE. Bahkan, Tesla secara terbuka mengakui bahwa produksi robot humanoid optimus mereka terganggu akibat pembatasan ekspor magnet REE dari Tiongkok

¹⁰⁹ Evan Halper and Jeff Stein, *U.S. Races to Head off Economic Shock from China Rare Earths Limits*, the Washington post, retrieved from <https://www.washingtonpost.com/business/2025/04/24/rare-earths-trade-war-us-china/> (29/4/25, 22: 03 WIB)

yang memaksa mereka meminta izin khusus karena sistem lisensi ekspor Tiongkok kini membutuhkan jaminan tidak digunakan untuk kepentingan militer.¹¹⁰ Ketika suplai terganggu, bukan hanya proses produksi yang tertunda, tetapi seluruh ekosistem turut mengalami tekanan yang memicu efek domino secara ekonomi.

Ketersediaan REE yang stabil adalah kunci untuk menjaga kelancaran proses produksi. Ketika pasokan menjadi tidak pasti, perusahaan manufaktur harus menghadapi serangan risiko operasional dari kenaikan harga bahan baku secara signifikan, keterlambatan dalam pengadaan komponen, hingga kemungkinan harus menghentikan atau menyesuaikan lini produksi. Krisis pasokan ini juga menyebabkan perusahaan harus mengalihkan sumber daya mereka untuk mencari alternatif pasokan yang lebih mahal atau kurang efisien.¹¹¹ Salah satu konsekuensi langsung dari krisis ini adalah peningkatan harga bahan baku. Dengan terbatasnya pasokan REE, hukum permintaan dan penawaran memainkan perannya secara ekstrem. Ketika permintaan tetap tinggi sementara pasokan tidak mencukupi, harga REE naik drastis di pasar global. Akibatnya, biaya produksi meningkat, dan pada gilirannya akan mempengaruhi harga produk akhir yang harus dibayar konsumen.

¹¹⁰ Hyunjoo Jin, *Musk says Tesla's Optimus Humanoid Robots Affected by China's export curbs on Rare earths*, reuters. Retrieved from <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/musk-says-teslas-optimus-humanoid-robots-affected-by-chinas-export-curbs-rare-2025-04-23/> (06/09/25, 21:45 WIB)

¹¹¹ M. A. de Boer dan K. Lammertsma, *Scarcity of rare earth elements*, Chemistry Europe, retrieved from <https://doi.org/10.1002/essc.201200794> (06/09/25, 21:24 WIB)

Disamping itu, kelangkaan komponen berbasis REE juga berpengaruh terhadap daya saing industri Amerika Serikat di pasar global. Dalam dunia yang sangat kompetitif, waktu produksi, efisiensi biaya, dan keandalan rantai pasok merupakan faktor utama dalam memenangkan pasar. Jika perusahaan-perusahaan Amerika Serikat tidak dapat memenuhi permintaan pasar tepat waktu atau harus menawarkan produk dengan harga lebih tinggi karena biaya produksi melonjak, maka mereka akan kalah bersaing dengan perusahaan dari negara lain yang memiliki akses lebih stabil terhadap sumber daya ini.¹¹² Ketertinggalan ini tidak hanya berdampak secara ekonomi, tetapi juga dapat mengurangi pengaruh teknologi Amerika Serikat di kancah global. Berikut 5 Top perusahaan-perusahaan penghasil REE terbesar di dunia, berdasarkan nilai total saham.

113

Tabel 2.2. 5 Perusahaan Penghasil REE Terbesar di Dunia

Peringkat	Perusahaan	Lokasi	Market Cap/Saham
1	Tiongkok Northern Rare Earth High-Tech Co., Ltd	Tiongkok	\$86.653 miliar

¹¹² Ricky W. Griffin dan Michael W. Pustay, *International Business A Managerial Perspective*, Tolino(api.pageplace.de), retrieved from https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781292313795_A39573227/preview-9781292313795_A39573227.pdf (06/06/25, 19:03 WIB)

¹¹³ I2M. (2024). The five largest rare earth companies in the world - 2024. I2M Consulting's Web Portal for Geoscientists. https://web.i2massociates.com/resource_detail.php?resource_id=13741

2	Iluka Resources	Australia	\$4.976 miliar
3	Lynas Rare Earths	Australia	\$4.762 miliar
4	MP Materials	Amerika	\$3.854 miliar
5	Energy Fuels	Amerika	\$1,01 miliar

Sumber: Diolah penulis dari berbagai sumber

Kondisi ini memunculkan krisis kepercayaan, baik dari sisi investor maupun pelaku industri. Investor cenderung menilai ketidakpastian pasokan REE sebagai risiko sistemik terhadap keberlanjutan bisnis perusahaan-perusahaan teknologi tinggi.¹¹⁴ Ketika risiko dianggap terlalu tinggi, arus modal dapat mengalir ke sektor atau negara lain yang dinilai lebih stabil. Hal ini berpotensi menunda proyeksi ekspansi inovasi teknologi maupun pendanaan untuk mengembangkan produk baru. Bahkan perusahaan rintisan (startup) yang ingin masuk ke sektor berbasis teknologi tinggi dapat kehilangan peluang pendanaan karena kekhawatiran atas kestabilan pasokan bahan mentahnya.

Dengan kata lain, krisis kepercayaan pasar terhadap kestabilan pasokan REE bukan hanya tantangan logistik atau ekonomi semata, melainkan mencerminkan masalah struktural yang harus ditangani secara strategis dan sistematis. Tanpa langkah konkrit untuk menstabilkan pasokan dan mengurangi ketergantungan eksternal, Amerika Serikat berisiko terus

¹¹⁴ Albert Fox, *Rare earth revolution: Navigating supply chain risks and unlocking strategic investment opportunities*, ainvest, Retrieved from <https://www.ainvest.com/news/rare-earth-revolution-navigating-supply-chain-risks-unlocking-strategic-investment-opportunities-2506/> (06/07/25, 21:44 WIB)

berada dalam posisi rentan. Reputasi sebagai pemimpin industri dan inovasi bisa terus perlahan tergantikan oleh negara-negara yang lebih siap menghadapi dinamika geopolitik dan teknologi masa depan.

Sejak tahun 2010, Uni Eropa juga menghadapi ketergantungan tinggi pada Tiongkok untuk REE. Sekitar 98% impor logam dan paduan REE UE berasal dari Tiongkok, yang digunakan dalam produksi turbin angin, kendaraan listrik, sel surya, dan semikonduktor. Ketergantungan ini menimbulkan risiko strategis, terutama jika terjadi gangguan pasokan akibat kebijakan ekspor Tiongkok.¹¹⁵

Tak hanya itu, Jepang juga menjadi salah satu negara yang paling bergantung pada REE dari Tiongkok. Negara ini membutuhkan REE untuk industri otomotif, robotik, dan elektronik kelas dunia seperti Toyota, Sony, dan Panasonic. Pada tahun 2011, selain Tiongkok, Jepang juga melakukan Joint Venture Australia, Japan Australia Rare Earths (JARE), menginvestasikan dana dan saham ke produsen REE Australia Lynas rare Earths, dengan tujuan menjamin pasokan REE berat (*dysprosium & terbium*).¹¹⁶

¹¹⁵ Kjeld van Wieringen dan Marcos Fernández Álvarez, *Securing the EU's supply of critical raw materials*, European Parliament, retrieved from [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/733586/EPRS_ATA\(2022\)733586_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/733586/EPRS_ATA(2022)733586_EN.pdf) (9/5/25, 15:28 WIB)

¹¹⁶ Sojitz. (2023). *Securing Supply of Heavy Rare Earths to Japan with additional investment to Lynas* | News Room | Sojitz Corporation. Retrieved from <https://www.sojitz.com/en/news/article/20230307.html>

Meskipun telah berhasil mengurangi ketergantungan dari 91% menjadi 58% antara 2008 dan 2018, masih sangat bergantung pada Tiongkok untuk REE. Insiden pada tahun 2010, ketika Tiongkok membatasi ekspor REE ke Jepang akibat sengketa wilayah, mendorong Jepang untuk mencari sumber alternatif dan diversifikasi pasokan. Namun ketergantungan terhadap Tiongkok masih tinggi, terutama untuk jenis REE berat seperti dysprosium dan terbium yang sulit diperoleh di tempat lain.¹¹⁷ Ketergantungan ini menyebabkan lonjakan harga REE hingga sepuluh kali lipat dan mengganggu industri teknologi tinggi di Jepang. Insiden serupa dapat terjadi kembali, mengingat Tiongkok telah memberlakukan kontrol ekspor terhadap mineral kritis seperti gallium, germanium, dan grafit pada tahun 2024 dan 2025, sebagai respons terhadap ketegangan perdagangan dengan negara-negara Barat.

Ketergantungan tinggi negara-negara maju terhadap pasokan REE dari Tiongkok, sebagaimana terlihat pada Amerika Serikat, Uni Eropa, dan Jepang, telah mendorong respon strategis dari negara-negara tersebut untuk mengurangi risiko rantai pasok dan memperkuat kemandirian dalam sektor mineral kritis. Misalnya, pemerintah AS telah mengeluarkan sejumlah kebijakan untuk mengurangi ketergantungan pada REE dari Tiongkok. Pada tahun 2020, Presiden Donald Trump menandatangani Executive Order yang menyatakan ketergantungan pada mineral kritis dari negara asing sebagai

¹¹⁷ Sara Glanesello, *The geopolitical dimension of the quest for Rare-Earth elements*, Centro Studi Internazionali, retrieved from <https://www.cesi-italia.org/en/articles/the-geopolitical-dimension-of-the-quest-for-rare-earth-elements> (29/4/25, 22:16 WIB)

ancaman nasional, mendorong peningkatan kapasitas penambangan dan pemrosesan domestik.¹¹⁸

Selain itu, Undang-Undang REEShore yang diusulkan pada tahun 2023 bertujuan untuk membentuk cadangan strategis REE, melarang penggunaan logam tanah jarang dari Tiongkok dalam sistem pertahanan sensitif, dan mewajibkan pelacakan asal magnet REE dalam kontrak Departemen Pertahanan.¹¹⁹ Pentagon juga mendanai fasilitas pemisahan logam tanah jarang berat di Texas, bekerja sama dengan perusahaan *Australia Lynas Rare Earths*, untuk membangun rantai pasok yang sepenuhnya independen dari Tiongkok.¹²⁰

Selain Amerika Serikat, Jepang juga mengimplementasikan kebijakan dalam ketahanan pasokannya. Jepang mengimplementasikan paket kebijakan lima pilar. Langkah-langkah tersebut meliputi pengembangan teknologi untuk mengurangi penggunaan REE, substitusi material, promosi daur ulang, investasi dalam tambang luar negeri, dan pembentukan cadangan strategis. Pemerintah Jepang mengalokasikan

¹¹⁸ *Executive Order on Addressing the Threat to the Domestic Supply Chain from Reliance on Critical Minerals from Foreign Adversaries*, trump white house, retrieved from <https://trumpwhitehouse.archives.gov/presidential-actions/executive-order-addressing-threat-domestic-supply-chain-reliance-critical-minerals-foreign-adversaries/> (29/4/25, 22:25 WIB)

¹¹⁹ Kelly, *Cotton Introduce Bill to End Reliance on China for Rare-Earth Elements*, Kelly senate, retrieved from <https://www.kelly.senate.gov/newsroom/press-releases/kelly-cotton-introduce-bill-to-end-reliance-on-china-for-rare-earth-elements/> (29/4/25, 22:56 WIB)

¹²⁰ Anne Zhang and Sean Tseng, *US Builds New Critical Minerals Supply Chain to Counter Chinese Rare Earth Monopoly*, Cindy Hyde Smith senate.go, retrieved from <https://www.hydesmith.senate.gov/us-builds-new-critical-minerals-supply-chain-counter-chinese-rare-earth-monopoly> (29/4/25, 23:07 WIB)

anggaran tambahan sebesar 100 miliar yen untuk mendukung inisiatif ini.¹²¹ Akibatnya, ketergantungan Jepang pada REE dari Tiongkok menurun dari 90% pada tahun 2010 menjadi sekitar 60% pada tahun 2023.¹²²

Uni Eropa juga meluncurkan *Critical Raw Materials Act* (CRMA) pada tahun 2023 untuk mengurangi ketergantungan pada pemasok non-Eropa, termasuk Tiongkok. CRMA menetapkan target hingga tahun 2030 untuk mengekstraksi setidaknya 10%, memproses 40%, dan mendaur ulang 25% dari konsumsi tahunan bahan mentah strategis di dalam negeri. Selain itu, undang-undang ini menyederhanakan prosedur perizinan dan mendukung proyek-proyek strategis dengan akses ke pembiayaan dan waktu perizinan yang lebih singkat.¹²³ Uni Eropa juga memperkuat kemitraan global melalui inisiatif seperti *European Raw Materials Alliance* untuk diversifikasi sumber pasokan.¹²⁴

Ketergantungan Amerika Serikat dan negara-negara lain pada pasokan REE dari Tiongkok menempatkan sektor energi dan pertahanan pada posisi rentan. Jika pasokan terganggu, program transisi energi bersih

¹²¹ Tatsuya Terazawa, *How Japan solved its rare earth minerals dependency issue*, world economic forum, retrieved from <https://www.weforum.org/stories/2023/10/japan-rare-earth-minerals/> (9/5/25, 20:33 WIB)

¹²² Nayan Seth, *How to Diversify Mineral Supply Chains – A Japanese Agency has Lessons for All*, New Security Beat, retrieved from <https://www.newsecuritybeat.org/2024/08/how-to-diversify-mineral-supply-chains-a-japanese-agency-has-lessons-for-all/> (9/5/25, 16:57 WIB)

¹²³ *REGULATION (EU) 2024/1252 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL*, European union law, retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj> (30/4/25, 13:45 WIB)

¹²⁴ Roos Doll, *The EU scrambles to secure critical minerals for its green transition*, the parliament magazine, retrieved from <https://www.theparliamentmagazine.eu/news/article/the-eu-scrambles-to-secure-critical-minerals-for-its-green-transition> (30/4/25, 14: 15 WIB)

dan kesiapan militer dapat terhambat, sehingga mengancam keamanan energi nasional.

2.4 Dampak Dominasi REE Tiongkok Terhadap Keamanan Energi AS

2.4.1 Ketergantungan Amerika Serikat terhadap REE Tiongkok

Berbeda dengan Tiongkok yang sejak lama memosisikan *Rare Earth Elements* (REE) sebagai komoditas ekspor strategis dan instrumen geopolitik untuk menguasai pasar global, Amerika Serikat justru mengambil pendekatan yang berbeda. Fokus utama Amerika Serikat bukanlah untuk mendominasi pasar internasional, melainkan memastikan bahwa kebutuhan domestiknya sendiri terpenuhi dengan aman dan berkelanjutan. Kebutuhan tersebut mencakup berbagai sektor vital, mulai dari industri teknologi tinggi, transisi energi bersih, hingga sistem pertahanan yang sangat bergantung pada ketersediaan REE.

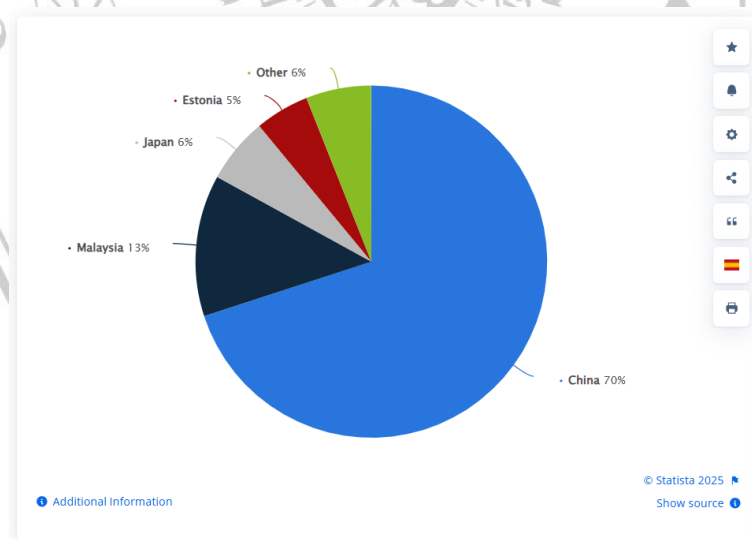
Hal ini sejalan dengan pernyataan Menteri Energi AS, Christopher Wright, yang menyatakan bahwa Amerika Serikat harus berfokus pada pembangunan kapasitas dalam negeri untuk mengekstraksi, memproses, memproduksi, dan mendaur ulang material penting di akhir masa pakainya. Menurutnya, langkah ini tidak hanya penting untuk mendukung industri nasional, tetapi juga untuk mencapai tujuan energi jangka panjang serta menjaga keamanan nasional.¹²⁵ Dengan demikian, meskipun Tiongkok

¹²⁵ Peachey, C. (2025). Exploring US efforts to find a secure supply of rare earth elements. Retrieved from <https://www.mining-technology.com/analysis/exploring-us-efforts-to-find-a-secure-supply-of-rare-earth-elements/?cf-view>

menggunakan REE sebagai instrumen untuk memperluas pengaruh globalnya, Amerika Serikat lebih menekankan upaya membangun kemandirian rantai pasokan di dalam negeri sebagai bentuk perlindungan terhadap kepentingan strategisnya sendiri.

Ketergantungan Amerika Serikat terhadap pasokan REE dari Tiongkok merupakan salah satu kerentanan strategis paling signifikan dalam konteks keamanan energi dan industri. Berdasarkan data *US Geological Survey* (USGS), selama periode 2020-2023, sekitar 70% pasokan REE AS diimpor langsung dari Tiongkok.¹²⁶

Gambar 1. Distribusi negara yang menjadi target impor REE tahun 2020 - 2023



Sumber: statista 2025

¹²⁶ Perera, A. (2025). Tarif Trump: China balas as Dengan Membatasi Ekspor unsur Tanah jarang – APA ITU UNSUR tanah jarang Dan Apa Kegunaannya?. BBC News Indonesia. <https://www.bbc.com/indonesia/articles/cp31xdzlw45o>

Periode tahun 2020 hingga 2023, 70% dari total impor logam tanah jarang (REE) Amerika Serikat berasal dari Tiongkok, menjadikannya pemasok utama secara signifikan. Pemasok lainnya mencakup Malaysia (13%), Jepang (6%), dan Estonia (5%), sementara sisanya (6 %) berasal dari negara-negara lain.¹²⁷

Menurut data terbaru tahun 2024, China kembali menjadi dominan dengan memasok sekitar 77 % dari total impor REE AS, naik dari 74 % pada 2023 dan 72 % pada 2022. Di belakangnya, Malaysia menyumbang sekitar 9 %, Estonia 6 %, dan Jepang 3 %.¹²⁸ Kondisi ini menegaskan porsi impor yang besar, terutama dari satu negara pemasok utama, yaitu Tiongkok masih menjadi faktor risiko strategis. Ketergantungan yang tinggi pada Tiongkok membuka potensi kerentanan terhadap gangguan pasokan akibat faktor geopolitik, kebijakan ekspor, maupun fluktuasi pasar.

Dari perspektif keamanan ekonomi dan pertahanan nasional, struktur impor ini menuntut strategi mitigasi yang lebih agresif, baik melalui peningkatan kapasitas produksi dan pemrosesan domestik, diversifikasi sumber pasokan yang lebih luas, maupun pengembangan teknologi substitusi dan daur ulang REE untuk mengurangi eksposur terhadap risiko eksternal.

¹²⁷ Jaganmohan, M. (2025, July 25). Rare Earth Import Distribution United States. Statista. <https://www.statista.com/statistics/279895/us-rare-earth-import-value/#:~:text=Between%202020%20and%202023%2C%2070,percent%2C%20respectively%20during%20that%20timeframe>

¹²⁸ Caporal, J. (2025, August 2). Rare earths statistics: U.S. sources and import Reliance. The Motley Fool. <https://www.fool.com/research/rare-earths-trade-statistics/>

Berdasarkan data *Mineral Commodity Summaries* (MCS) 2025, total impor *Rare Earth Elements* (REE) Amerika Serikat pada periode 2020–2024 menunjukkan pola fluktuasi yang cukup signifikan. Pada tahun 2020, impor tercatat sekitar 7.143 ton REO (rare-earth-oxide) ekuivalen, yang terdiri dari 6.510 ton senyawa dan 633 ton logam. Angka ini meningkat pada 2021 menjadi 8.600 ton, didorong oleh kenaikan pada kedua kategori, senyawa 7,690 dan logam 910. Puncak impor terjadi pada 2022 dengan total 11.582 ton, terdiri dari 10.700 ton senyawa dan 882 ton logam, yang mencerminkan lonjakan permintaan industri, terutama di sektor teknologi tinggi dan pertahanan. Namun, tren ini menurun pada 2023 menjadi 9.655 ton, senyawa 8,920 dan logam 735. Kemudian kembali turun pada 2024 menjadi 8.310 ton, dengan penurunan paling tajam, senyawa 8000 dan pada kategori logam rare earth hanya 90 ton, jauh di bawah capaian tahun-tahun sebelumnya.¹²⁹

Dari keseluruhan volume impor tersebut, rata-rata sekitar 70% berasal dari Tiongkok, menjadikannya pemasok utama REE bagi Amerika Serikat sepanjang periode 2020–2024. Perbandingan yang besar ini menunjukkan tingginya ketergantungan AS pada pasokan REE dari Tiongkok, meskipun terdapat upaya diversifikasi sumber dan peningkatan produksi domestik, seperti yang dilakukan melalui tambang Mountain Pass di California. Tingginya pangsa impor dari Tiongkok terutama disebabkan

¹²⁹ Cordier, D. J. (2025). Rare earths1. RARE EARTHS1. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2025/mcs2025-rare-earths.pdf>

dominasi negara tersebut dalam kapasitas pemrosesan REE global, sehingga AS masih sulit melepaskan ketergantungan strategisnya pada pasokan luar negeri, khususnya untuk unsur-unsur REE berat yang krusial bagi industri pertahanan, energi bersih, dan teknologi canggih.

Angka ini tidak hanya mencerminkan ketergantungan pada tahap ekstraksi, tetapi juga pada proses pemurnian, yang merupakan tahap paling kritis dalam rantai pasokan. Meskipun AS memiliki tambang tersebut sebagian besar masih dikirim ke Tiongkok untuk dimurnikan. Hal ini menunjukkan bahwa kendala utama bukan pada ketersediaan sumber daya, tetapi pada kurangnya kapasitas dan infrastruktur pemrosesan dalam negeri.

130

Ketergantungan struktural ini menciptakan keterhambatan dalam rantai pasok strategis. Apabila terjadi gangguan pada sisi Tiongkok, baik dikarenakan alasan teknis, ekonomi, atau politik, seluruh ekosistem industri AS yang mengandalkan REE dapat terhenti mendadak. Contoh nyata terjadi pada Desember 2024, ketika Kementerian Perdagangan Tiongkok mengumumkan penghentian ekspor mineral kritis, seperti, galium, germanium, antimon, dan bahan superkeras ke AS, disertai pembatasan ketat ekspor grafit. Kebijakan pembatasan ekspor ini menunjukkan bahwa

¹³⁰ Chik, H. (2025). How china used rare earths to turn on the US Chip Tap Again. Retrieved from <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3320951/how-china-used-rare-earth-and-us-playbook-turn-chip-tap-again>

Tiongkok memiliki kapasitas untuk menggunakan dominasi REE sebagai alat tekanan geopolitik.¹³¹

Situasi ini membuat Amerika Serikat harus mengakui bahwa keamanan energi dan teknologinya tidak hanya ditentukan oleh kapasitas produksi dalam negeri, tetapi juga oleh kendali negara lain terhadap rantai nilai global. Tanpa diversifikasi sumber pasokan dan pembangunan fasilitas pemrosesan domestik, AS akan terus berada dalam posisi rawan yang dapat dimanfaatkan oleh Tiongkok dalam situasi geopolitik yang tegang.

Meskipun Tiongkok dikenal sebagai negara dengan cadangan terbesar *Rare Earth Elements* (REE) di dunia dan juga sebagai produsen utama secara global, kenyataannya Tiongkok masih mengimpor REE dalam jumlah besar dari negara lain. Hal ini sering dianggap sebagai ambigu: bagaimana mungkin negara yang sudah punya banyak tambang dan produksi besar tetap membeli dari negara lain? Alasannya karena industri pengolahan dan manufaktur REE di Tiongkok sangat besar. Di dalam negeri, mereka punya banyak pabrik yang mengolah REE dari bentuk mentah menjadi bahan yang lebih murni atau disebut proses (*midstream*), lalu mengubahnya menjadi produk akhir seperti magnet permanen, motor listrik, turbin angin, perangkat elektronik, dan peralatan militer (*downstream*). Kapasitas industri ini jauh lebih besar daripada jumlah REE

¹³¹ Consultant, S. B., Butler, S., & Consultant, S. (2025). How China's rare earth metals export ban will impact supply chains in 2025. Retrieved from <https://optilogic.com/resources/blog/how-chinas-rare-earth-metals-export-ban-will-impact-supply-chains>

yang bisa dihasilkan dari tambang mereka sendiri. Jadi, agar semua pabrik tetap bisa beroperasi, Tiongkok harus membeli bahan baku tambahan dari luar negeri.¹³²

Pada tahun 2024, total impor REE Tiongkok mencapai 129.500 metrik ton, dengan nilai sekitar US\$1,5 miliar. Dari total tersebut, Myanmar menjadi pemasok terbesar, menyumbang sekitar 34% atau 44.400 metrik ton. Malaysia berada di urutan kedua, dengan kontribusi sekitar 10,6% atau 13.700 metrik ton. Fakta ini menunjukkan bahwa dominasi Tiongkok di sektor REE tidak hanya berasal dari kepemilikan sumber daya alam dan kemampuan menambang, tetapi juga dari kapasitas pengolahan dan manufaktur yang membuat negara tersebut mengendalikan rantai pasokan global dari hulu ke hilir. Dengan kata lain, Tiongkok bukan sekadar eksportir bahan mentah, melainkan pusat global yang memproses dan memanfaatkan REE dalam skala besar, sehingga kebutuhan bahan bakunya pun sangat tinggi dan harus dipenuhi dari berbagai sumber, termasuk impor.¹³³

Selain itu, pada tahun 2024 juga, Tiongkok mengekspor produk REE dengan total volume sekitar 17.700 metrik ton senilai US\$170,3 juta, menunjukkan peran dominannya dalam rantai pasokan global. Jepang

¹³² Guo, Q., & Mai, Z. (2022, September 28). A comparative study on the export competitiveness of rare earth products from China, the United States, Russia and India. MDPI. <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/19/12358?>

¹³³ Huld, A. (2025b, July 3). China's rare earth elements: What businesses need to know. China Briefing News. <https://www.china-briefing.com/news/chinas-rare-earth-elements-dominance-in-global-supply-chains/>

menjadi tujuan utama ekspor, menerima sekitar 6.060 ton atau 34% dari total, dengan nilai mencapai US\$47,4 juta, mencerminkan ketergantungan besar Jepang terhadap pasokan REE dari Tiongkok. Amerika Serikat berada di posisi berikutnya dengan 3.145 ton senilai US\$29,3 juta, sementara Vietnam, meski hanya menerima 741 ton, mencatat nilai ekspor yang lebih tinggi dari AS, yakni US\$36,8 juta, yang mengindikasikan produk dengan nilai per ton lebih tinggi. Pasar lain yang signifikan meliputi Korea Selatan, India, Jerman, Prancis, Italia, dan Thailand, meskipun volumenya lebih kecil. Rata-rata harga produk REE yang diekspor adalah sekitar US\$9.620 per ton, dapat dipahami bahwa sebagian besar merupakan produk setengah jadi seperti oksida, karbonat, atau senyawa REE, bukan produk hilir seperti magnet yang memiliki harga jauh lebih tinggi.¹³⁴

2.4.2 Dampak pada Sektor Energi Bersih dan Teknologi Hijau

Rare Earths Elements (REE) memainkan peran penting dalam penguatan energi bersih dan teknologi hijau di Amerika Serikat. Unsur-unsur seperti *neodymium* (Nd), *praseodymium* (Pr), *dysprosium* (Dy) dan *terbium* (Tb) digunakan untuk membuat magnet permanen berkinerja tinggi yang menjadi inti dari turbin angin dan motor kendaraan listrik. Tanpa pasokan REE yang stabil, transisi AS menuju energi terbarukan akan

¹³⁴ Huld, A. (2025a, July 3). China's rare earth elements: What businesses need to know. China Briefing News. <https://www.china-briefing.com/news/chinas-rare-earth-elements-dominance-in-global-supply-chains/>

menghadapi hambatan signifikan, baik dari segi biaya maupun kecepatan implementasi.¹³⁵

Gangguan pasokan REE dari Tiongkok memiliki dampak langsung pada rantai produksi. Sebagai contoh, Tesla, yang selama ini mengandalkan magnet NdFeB berbasis neodimium-dysprosium untuk motor PM (Permanent Magnet) harus mempertimbangkan alternatif seperti magnet berbasis ferit yang lebih murah dan tidak tergantung pada REE berat. Namun, ferit memiliki medan magnet lebih lemah sehingga menghasilkan motor yang kurang padat daya, menurunkan performa kendaraan. Hal ini menunjukkan bahwa meski substitusi teknis dimungkinkan, kompromi terhadap kualitas dan efisiensi tetap menjadi tantangan.¹³⁶

Krisis harga REE pada 2011 memberikan gambaran jelas: ketika Tiongkok membatasi ekspor, harga *neodymium* melonjak 750% dan *dysprosium* 2000% dalam waktu singkat. Dampaknya terasa bukan hanya pada sektor otomotif listrik, tetapi juga pada proyek turbin angin skala besar yang mengandalkan efisiensi tinggi dari magnet.¹³⁷

Selain dampak operasional, krisis pasokan REE juga menciptakan ketidakpastian di pasar keuangan. Investor memandang ketergantungan pasokan ini berbasis teknologi tinggi. Dalam jangka panjang, hal ini

¹³⁵ Howley, D. J. (2024, October 28). How magnets are reshaping rare earth supply, demand, and recovery. IDTechEx. <https://www.idtechex.com/en/research-article/how-magnets-are-reshaping-rare-earth-supply-demand-and-recovery/31923>

¹³⁶ Edmondson, D. J. (2023). How can tesla shift away from rare earths? Retrieved from <https://www.idtechex.com/en/research-article/how-can-tesla-shift-away-from-rare-earths/28820>

¹³⁷ Ibid.

berpotensi melemahkan daya saing teknologi AS, karena inovasi membutuhkan kepastian rantai pasok dan pendanaan yang stabil.¹³⁸

Gangguan pasokan berarti keterlambatan instalasi dan peningkatan biaya proyek energi bersih, yang pada akhirnya memperlambat pencapaian target keamanan energi nasional. Ketergantungan pada REE Tiongkok mengancam keberhasilan AS dalam memimpin revolusi energi bersih. Tanpa diversifikasi pasokan, transisi ke teknologi hijau akan selalu berada dibawah bayang-bayang kebijakan dan dinamika geopolitik Tiongkok.

Dominasi Tiongkok atas REE telah memperberat keamanan energi Amerika, mendorong harga, mengganggu stabilitas pasokan, khususnya untuk teknologi hijau dan pertahanan. Dampak dominasi Tiongkok ini juga telah meningkatkan upaya pemerintah AS untuk mengurangi ketergantungan ini, namun cengkeraman Tiongkok yang kuat atas rantai pasokan REE global dari penambangan hingga pengolahan tetap mempertahankan pengaruhnya terhadap keamanan energi AS.

2.5 Faktor Kegagalan Amerika Serikat dalam Menjaga Industri REE

Amerika Serikat pernah berada di puncak kejayaan sebagai produsen utama REE di dunia. Selama paruh kedua abad ke-20 khususnya pada tahun 1960-an hingga awal 1980-an, AS memiliki tambang-tambang REE aktif yang

¹³⁸ Song, Y., Bouri, E., Ghosh, S., & Kanjilal, K. (2021). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211379718320771?via=ihub> | Request PDF. Rare earth and financial markets: Dynamics of return and volatility connectedness around the COVID-19 outbreak. https://www.researchgate.net/publication/328544309_httpswwwsciencedirectcomsciencearticlepii/S2211379718320771via3Dihub

beroperasi secara komersial, salah satunya yang paling terkenal adalah Mountain Pass Mine di California. Tambang ini bukan hanya menghasilkan volume REE yang besar, tetapi juga menjadi simbol dominasi teknologi dan manufaktur Amerika pada masa itu. Namun, seiring berjalannya waktu, posisi ini mulai goyah. AS secara perlahan kehilangan kekuatannya di sektor ini, bukan karena kekurangan sumber daya alam, tetapi akibat serangkaian keputusan strategis yang keliru, minimnya visi jangka panjang, dan ketergantungan yang berlebihan terhadap pasar global terbuka.¹³⁹

Salah satu penyebab utama kemunduran Amerika Serikat dalam industri REE adalah kegagalan investasi jangka panjang dalam infrastruktur pemrosesan dan pemurnian. Meski memiliki cadangan yang cukup signifikan, AS tidak mengembangkan kapasitas hilir yakni fasilitas yang mampu memurnikan REE menjadi produk setengah jadi atau bahan baku industri teknologi. Ketika tambang Mountain Pass masih aktif, bijih REE yang ditambang di sana justru dikirim ke luar negeri termasuk ke Tiongkok untuk diproses dan dimurnikan. Hal ini menciptakan celah struktural dalam rantai pasok nasional dan membuka jalan bagi negara lain terutama, Tiongkok, untuk mengambil alih dominasi pasar global. Selain itu, terdapat beberapa kondisi yang diperparah oleh sejumlah faktor internal yang melemahkan daya saing industri domestik:¹⁴⁰

¹³⁹ California Curated, *The mountain pass mine in California may be the U.S. rare earths game changer*, *californiacurated.com*, Retrieved from <https://californiacurated.com/2025/01/29/the-mountain-pass-mine-in-california-may-be-the-u-s-rare-earths-game-changer/> (06/07/25, 20:24 WIB)

¹⁴⁰ Rick Mills, *How the US lost the plot on Rare earths*, *mining.com*. Retrieved from <https://www.mining.com/web/us-lost-plot-rare-earths/> (06/07/25, 22:16 WIB)

Regulasi lingkungan yang ketat, khususnya terkait unsur radioaktif thorium. Saat menambang dan mengolah REE, thorium sering muncul sebagai produk samping. Meski tingkat radioaktivitas-nya lebih rendah dibanding uranium, thorium tetap diklasifikasikan sebagai “*source material*” oleh *Nuclear Regulatory Commission* (NRC), sehingga penanganannya diatur secara ketat. Perusahaan yang mengelola limbah yang mengandung thorium harus mendapatkan lisensi khusus, mematuhi prosedur pembuangan yang aman, dan melakukan pemantauan lingkungan jangka panjang, semua ini memerlukan biaya dan administrasi yang tinggi. Regulasi ini membuat kegiatan pertambangan dan pengolahan REE di AS menjadi tidak ekonomis dibanding negara seperti Tiongkok. Dimana Tiongkok menerapkan regulasi lingkungan yang jauh lebih longgar dan bersedia menanggung beban lingkungan demi dominasi industri. Banyak perusahaan tambang AS memilih menutup operasi atau tidak mengembangkan fasilitas pengolahan karena terbebani oleh persyaratan pengelolaan limbah radioaktif.¹⁴¹

Kurangnya insentif fiskal dan dukungan kebijakan industri yang memadai dari pemerintahan federal. Perusahaan tambang terkait REE di Tiongkok menerima "subsidi besar-besaran" dan dukungan keuangan yang ekstensif langsung dari lembaga keuangan Tiongkok. Pendanaan langsung ini memastikan kelangsungan operasional perusahaan-perusahaan ini dan memberi

¹⁴¹ Rick Mills, *How the US lost the plot on Rare earths*, mining.com. Retrieved from <https://www.mining.com/web/us-lost-plot-rare-earths/> (06/07/25, 22:16 WIB)

mereka keunggulan kompetitif yang signifikan di pasar global.¹⁴² Pemerintah menyediakan insentif non-finansial yang penting, termasuk hibah tanah yang besar dan keringanan pajak yang signifikan bagi perusahaan tanah jarang. Langkah-langkah ini secara drastis mengurangi biaya operasional dan meningkatkan profitabilitas, sehingga memudahkan perusahaan-perusahaan Tiongkok untuk berekspansi dan berinovasi. Dukungan negara tidak terbatas pada ekstraksi bahan baku, tetapi juga mencakup seluruh rantai pasok unsur tanah jarang.¹⁴³

Hal Ini mencakup investasi substansial dalam kapasitas penyulingan, pemrosesan mendalam, dan manufaktur produk-produk berteknologi tinggi seperti magnet, baterai, dan teknologi pertahanan. Pendekatan terpadu ini memastikan kendali dan penangkapan nilai Tiongkok di setiap tahap rantai nilai tanah jarang. subsidi pemerintah dan mekanisme dukungan yang komprehensif ini telah memungkinkan perusahaan-perusahaan Tiongkok untuk menawarkan "harga yang sangat rendah" untuk tanah jarang di pasar global. Penetapan harga strategis ini secara historis telah menghambat persaingan asing, sehingga mustahil bagi pesaing non-subsidi untuk menyamai harga dan pada akhirnya menyebabkan dominasi pasar Tiongkok yang tak tertandingi. Investasi sistematis Tiongkok dalam kapasitas penambangan dan pemurnian tanah jarang

¹⁴² Kishi kant, State subsidies, flouting environmental norms: How China cornered the rare earth market, fortune india, retrieved from <https://www.fortuneindia.com/business-news/state-subsidies-flouting-environmental-norms-how-Tiongkok-cornered-the-rare-earth-market/124823>

¹⁴³ Ibid.

dimulai sejak tahun 1980-an, menunjukkan visi strategis jangka panjang untuk sektor ini.¹⁴⁴

Tidak adanya strategi industrialisasi jangka panjang yang terkoordinasi dengan baik juga turut berkontribusi pada kegagalan ini. Berbeda dengan Tiongkok yang sejak 1980-an sudah memformulasikan REE sebagai aset strategis nasional. Pemerintah Amerika Serikat cenderung lamban dalam merespon perubahan dinamika global. Tidak ada kerangka regulasi atau kebijakan insentif yang mendukung pengembangan sektor hulu dan hilir REE secara menyeluruh. Padahal, tanda-tanda kebangkitan industri teknologi tinggi yang bergantung pada REE, seperti energi bersih, kendaraan listrik, dan pertahanan sudah mulai terlihat sejak awal 2000-an.¹⁴⁵

Kegelisahan Amerika Serikat saat ini terhadap dominasi Tiongkok dalam pasukan REE bukan terjadi secara tiba-tiba, melainkan merupakan hasil dari akumulasi kesalahan strategis industri selama tiga dekade. Ketika negara-negara lain mulai mematahkan kembali potensi sumber daya strategis mereka untuk mendukung kemandirian industri, justru Amerika Serikat mempercayakan sektor vital ini pada mekanisme pasar bebas dan perdagangan global. Hal ini menempatkan AS dalam posisi yang sangat rentan saat terjadi ketegangan geopolitik, seperti yang terjadi belakangan ini ketika Tiongkok membatasi ekspor REE strategis.

¹⁴⁴ Kishi kant, State subsidies, flouting environmental norms: How China cornered the rare earth market, fortune india, retrieved from <https://www.fortuneindia.com/business-news/state-subsidies-flouting-environmental-norms-how-Tiongkok-cornered-the-rare-earth-market/124823>

¹⁴⁵ Ibid.

Dengan dominasi Tiongkok atas REE, serta tingginya ketergantungan Amerika Serikat pada pasokan luar negeri, keamanan energi nasional menjadi semakin rentang terhadap dinamika geopolitik. Kondisi inilah yang kemudian mendorong lahirnya berbagai strategi mitigasi yang akan dibahas pada bab selanjutnya.

