

Mengurangi penambangan logam-logam baterai kendaraan listrik: pencarian sumber yang bertanggungjawab melalui strategi pengurangan permintaan dan daur ulang

---

Disusun untuk Earthworks  
oleh **Institute for Sustainable Futures**

**April 2021**



## Tim Riset

- Elsa Dominish
- Dr Nick Florin
- Dr Rachael Wakefield-Rann

## Rujukan

Dominish, E., Florin, N., Wakefield-Rann, R., (2021). Mengurangi penambangan logam-logam baterai kendaraan listrik: pencarian sumber yang bertanggungjawab melalui strategi pengurangan permintaan dan daur ulang. Laporan disusun untuk Earthworks oleh Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney.

## Penghargaan

Tim penyusun memberikan penghargaan atas masukan ahli yang sangat berharga bagi riset ini dari wakil-wakil pihak industri (termasuk Perusahaan Pembuat Peralatan Orisinil, pabrik-pabrik material aktif katoda dan pelaku daur ulang), akademisi dan rekan-rekan pemeriksa naskah. Laporan ini diawasi dan didanai oleh Earthworks.

Halaman dalam, gambar penyimpanan baterai menggunakan baterai EV bekas di Pabrik BMW di Leipzig. Kredit foto: BMW.

## Sangkalan

Tim penyusun dengan seluruh kehati-hatian dan ketrampilan yang ada telah berusaha memastikan keakuratan materi hingga pada tanggal laporan ini dipublikasikan. ISF dan tim penyusun tidak bertanggungjawab atas segala bentuk kerugian yang mungkin diakibatkan apabila ada pihak yang menggunakan informasi dari laporan ini.

© UTS 2021



### Institute for Sustainable Futures

University of Technology Sydney  
PO Box 123 Broadway, NSW, 2007  
[lithium.isf.uts.edu.au](http://lithium.isf.uts.edu.au)

### Pendahuluan dan Pendekatan

Agar dapat mencapai tujuan-tujuan Kesepakatan Iklim Paris dan untuk mencegah terjadinya dampak-dampak terburuk akibat perubahan iklim yang dapat mendatangkan bencana, kiranya sektor perekonomian perlu segera melakukan transisi menuju sistem transportasi dan energi terbarukan. Untuk saat ini, teknologi yang diwajibkan memproduksi, menyimpan, dan memanfaatkan energi terbarukan masih memerlukan material dalam jumlah besar yang umumnya didapatkan dari daerah-daerah yang rentan dari segi lingkungan hidup maupun dari daerah-daerah dengan tingkat perekonomian rendah dari berbagai belahan dunia. Mengingat permintaan akan material terus meningkat, maka tekanan yang dirasakan oleh daerah-daerah tersebut juga cenderung meningkat. Agar secara sosial maupun dari segi lingkungan hidup energi terbarukan dapat berkelanjutan, maka pihak industri serta pemerintah perlu mengembangkan serta mendukung strategi-strategi tata kelola yang bertanggungjawab yang dapat mengurangi buruknya dampak yang dapat ditimbulkan sepanjang rantai teknologi suplai dan material.

Riset terdahulu yang dilakukan oleh Institute for Sustainable Futures at University of Technology Sydney (ISF UTS), yang diawasi oleh Earthworks, yang mengumpulkan informasi seputar pokok-pokok keprihatinan serta kemungkinan dilakukannya reformasi dalam rantai suplai energi terbarukan, telah mengungkap poin-poin yang paling strategis dan mendesak sebagai prioritas intervensi dan riset, antara lain:<sup>1</sup>

1. **Meningkatkan** daur ulang baterai untuk mengurangi permintaan material yang berhubungan dengan baterai kendaraan listrik dan teknologi energi terbarukan lainnya.
2. Apabila material daur ulang tidak dapat memenuhi suplai, maka **dicarikan sumber** mineral dari kegiatan-kegiatan penambangan bertanggungjawab yang telah bersertifikat.
3. **Hindari** terjadinya dampak negatif pada kendaraan listrik dan rantai suplai baterai, yang diperburuk oleh intensitas material dari rantai suplai, buruknya dampak yang diakibatkan, serta pendeknya masa pakai baterai.

Berdasarkan daerah-daerah prioritas, riset ini meneliti status terkini dan strategi menjanjikan yang akan diterapkan dimasa mendatang untuk mengurangi permintaan akan penambangan baru, khususnya untuk materi logam baterai litium-ion yang digunakan pada kendaraan listrik. Penelitian ini difokuskan pada empat jenis logam yang sangat penting bagi baterai litium-ion: kobalt, litium, nikel, dan tembaga.<sup>2</sup>

Ada beberapa strategi untuk meminimalisir permintaan akan penambangan baru untuk memproduksi baterai litium-ion terkait kendaraan listrik, antara lain peningkatan masa pakai produk dengan pengembangan desain dan perbaikan kerusakan sehingga dapat digunakan kembali, serta pengumpulan logam-logam yang masih bisa dipakai pada saat daur ulang di akhir masa pakai baterai. Misalnya, kami menemukan bahwa daur ulang berpotensi mengurangi permintaan pokok material jika dibandingkan dengan jumlah total permintaan pada tahun 2040, sekitar 25% permintaan litium, 35% permintaan kobalt dan nikel serta 55% permintaan tembaga, berdasarkan proyeksi permintaan. Strategi ini memungkinkan adanya penurunan permintaan akan penambangan baru secara signifikan. Namun demikian, dalam konteks pertumbuhan permintaan akan kendaraan listrik, akan tetap diperlukan strategi-strategi lain untuk mengurangi permintaan material secara keseluruhan dan biaya energi untuk dikombinasikan dengan daur ulang, termasuk dengan membuat kebijakan untuk tidak memberi subsidi kepemilikan mobil pribadi dan membuat kendaraan umum lebih aktif dan lebih mudah diakses publik. Saat ini, penerapan strategi-strategi untuk mengurangi permintaan ini masih kurang begitu dimengerti; oleh karena itu laporan ini memberikan gambaran mengenai keunggulan, kelayakan, serta implikasi dari strategi-strategi pengurangan permintaan ini, dan memberikan rekomendasi terkait pengambilan kebijakan pada masalah-masalah utama.

**Penggunaan baterai pada aplikasi 'bekas pakai', pengumpulan logam-logam untuk memproduksi baterai melalui daur ulang dan meninggalkan keinginan memiliki mobil pribadi adalah strategi untuk meminimalisir permintaan akan penambangan material baterai EV.**

<sup>1</sup> Dominish, E., Florin, N. dan Teske, S., (2019) 'Pencarian Sumber Mineral yang Bertanggungjawab untuk Energi Terbarukan'. Laporan disusun untuk Earthworks oleh Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney.

<sup>2</sup> Berdasarkan Perkiraan EV Global 2020 dari International Energy Agency's (IEA), perkiraan kami terhadap permintaan logam di masa mendatang terkait kendaraan listrik bertenaga baterai (BEV) dan kendaraan *plug-in hybrid* (PHEV), dari empat jenis kendaraan: kendaraan penumpang ringan (PLDV), kendaraan komersial ringan (LCV), bus, dan truk.

## Temuan-temuan Penting

### Strategi untuk mengurangi permintaan logam pada baterai litium-ion kendaraan listrik

Bagian ini merangkum temuan-temuan yang paling penting dari ketiga laporan mengenai bidang-bidang yang diteliti: strategi-strategi untuk mengurangi permintaan logam pada baterai litium-ion kendaraan listrik; perhitungan potensi jumlah permintaan primer dengan tindakan daur ulang; dan tinjauan terhadap kesenjangan kebijakan serta para pelaku ekonomi yang mengedarkan baterai-baterai litium-ion.

#### Potensi pengumpulan kembali logam-logam dari pasar akhir umum

Sudah maju dan lama dipraktikkan, daur ulang berskala industri kobalt dan nikel untuk saat ini ada di tingkat pasar akhir umum untuk logam-logam ini, hingga mencapai rerata di atas 60%. Namun demikian, rerata ini dipengaruhi oleh tingginya rerata daur ulang terhadap logam campuran super (untuk kobalt) dan baja tahan karat dan nikel dan tembaga berdasarkan logam campuran (untuk nikel), yang pada umumnya didaur ulang dan digunakan untuk produk yang sama. Pasar-pasar lain untuk logam yang menjadi fokus dalam kajian ini tertentu cenderung mempunyai rerata daur ulang yang jauh lebih rendah daripada yang digunakan untuk baterai. Litium mempunyai rerata daur ulang yang rendah (<1%) dan sering kali digunakan dalam aplikasi-aplikasi dimana pengumpulan logam menjadi sulit. Tembaga didaur ulang dengan tingkat rerata global 45% dalam proses yang telah lama digunakan dan terintegrasi dengan produksi tembaga primer, akan tetapi, ada potensi peningkatan rerata dari pengumpulan dan daur ulang yang berasal dari sumber-sumber limbah tertentu.

#### Potensi pengumpulan logam dari baterai litium-ion yang telah habis masa pakainya

Daur ulang baterai litium-ion merupakan teknologi yang telah lama ada; namun demikian, proses daur ulang yang ada saat ini mempunyai kemampuan terbatas dalam mengumpulkan berbagai jenis elemen dengan tingkat kualitas yang memadai untuk memproduksi baterai baru. Sebagian besar proses yang ada hanya mengumpulkan elemen-elemen yang paling berharga, biasanya sebatas kobalt dan sering kali nikel, dengan tingkat kualitas yang memadai untuk memproduksi katoda pada baterai baru. Logam-logam lain (termasuk litium dan tembaga) pada akhirnya hanya diambil untuk digunakan kembali di industri-industri lain (istilahnya “downcycle” atau didaur ulang dengan kualitas yang lebih rendah) atau hilang dalam prosesnya.

Ada sejumlah proses yang cukup maju yang mampu mendaur ulang baterai litium-ion dengan jumlah yang besar dan banyak pula proses yang masih dikembangkan. Proses-proses yang nantinya ada di masa mendatang ini didesain untuk mendaur ulang kobalt dan litium, mungkin mendaur ulang nikel dan tembaga atau mendaur ulangnya dengan kualitas lebih rendah. Akan tetapi, **sesungguhnya secara teknologi mengumpulkan empat logam dengan rerata di atas 90% bisa dilakukan** sementara saat ini kemampuan mengumpulkan logam ini masih terbatas mengingat kurangnya dorongan ekonomi atau ketiadaan kebijakan yang dapat mendorong penggunaan material hasil daur ulang.

#### Potensi menggunakan logam-logam hasil daur ulang pada produksi baterai litium-ion

Sebagian kecil suplai kobalt dan nikel yang digunakan untuk produksi saat ini berasal dari sumber-sumber daur ulang, sementara itu sangat sedikit atau tidak ada sama sekali litium yang digunakan. Material dari daur ulang yang digunakan dalam proses produksi untuk ketiga logam ini kemungkinan besar bisa didapatkan dari baterai litium-ion yang sudah habis masa pakainya, akan tetapi hanya ada sedikit logam yang tersedia dari baterai litium-ion yang sudah habis masa pakainya dibandingkan jumlah material yang dibutuhkan.

Ada beberapa perusahaan daur ulang yang secara langsung bekerja dengan rantai suplai produksi baterai untuk meningkatkan pengumpulan logam dari daur ulang. Logam-logam yang dikumpulkan dari para pengguna di pasar akhir sepertinya tidak digunakan untuk pembuatan baterai litium-ion – kobalt dan nikel kemungkinan besar didaur ulang untuk digunakan kembali untuk tujuan yang sama sedangkan litium biasanya tidak dikumpulkan pada saat daur ulang. Untuk tembaga, jumlah yang jauh lebih besar dalam proses produksi bisa didapatkan dari sumber-sumber daur ulang. Tembaga kemungkinan besar berasal dari para pengguna di pasar akhir mengingat tembaga sekunder diproses dengan tembaga primer untuk tahap peleburan dan pemurnian dan tembaga belum menjadi prioritas untuk dikumpulkan pada saat daur ulang baterai litium-ion.

Di masa yang akan datang, baterai litium-ion dari kendaraan listrik yang telah habis masa pakainya akan menjadi sumber utama dalam mendapatkan logam-logam sekunder baik itu kobalt, litium maupun nikel. Walaupun secara teknis pengumpulan logam-logam tersebut dari berbagai sumber bisa dilakukan, pengumpulan logam-logam ini dari baterai litium-ion bekas untuk digunakan kembali adalah cara yang paling ekonomis guna dijadikan logam

murni dibandingkan dari sumber-sumber lain. Tembaga kemungkinan besar berasal dari sumber-sumber daur ulang tembaga umum.

### Potensi mengurangi permintaan material primer baterai litium-ion untuk kendaraan listrik

Permintaan akan baterai litium-ion baru dan kendaraan listrik pribadi yang mendorong naiknya permintaan akan material baterai primer juga dapat dikurangi dengan cara memperpanjang umur baterai; perbaikan kerusakan, dan penggunaan kembali untuk aplikasi-aplikasi tertentu; dan meninggalkan keinginan untuk memiliki kendaraan pribadi.

- **Umur Baterai:** Umur baterai saat ini diperkirakan antara 8 tahun hingga 15 tahun (berdasarkan rentang garansi saat ini dan data penggunaan). Akan tetapi, beberapa Pabrik Pembuat Perlengkapan Orisinil saat ini tengah mengembangkan baterai dengan umur yang lebih panjang, yang dapat mencapai sekitar 20 tahun. Keterbatasan dari strategi ini adalah para konsumen cenderung mengganti kendaraan mereka dengan versi yang lebih baik sebelum baterai-baterai tersebut habis masa pakainya.
- **Menggunakan Kembali:** Skema penggunaan kembali memungkinkan baterai mendapatkan 'masa pakai kedua' pada aplikasi baru dikarenakan baterai tersebut dianggap tidak bisa digunakan lagi pada kendaraan listrik. Pasar-pasar barang bekas pakai belum berkembang secara luas akan tetapi sejumlah barang bekas pakai saat ini bermunculan; misalnya, baterai yang telah habis masa pakainya dapat digunakan sebagai tempat penyimpanan, perbaikan kerusakan untuk digunakan pada jenis kendaraan lain, dan beberapa Pabrik Produksi Perlengkapan Orisinil tengah menjajagi aplikasi dari kendaraan listrik ke kendaraan listrik lain. Pasar yang kemungkinan akan berkembang adalah penggunaan baterai kendaraan listrik yang sudah habis masa pakainya pada aplikasi penyimpanan jaringan listrik, dengan potensi umur baterai berkisar 12 tahun. Skema-skema ini kemungkinan akan dirintis oleh Pabrik Produksi Perlengkapan Orisinil karena variasi antara desain baterai dan bahan-bahan kimia membatasi perbaikan kerusakan dan penggunaan kembali oleh pihak ketiga.
- **Meninggalkan keinginan untuk memiliki kendaraan pribadi:** Dengan berpindah menggunakan moda transportasi umum, termasuk kereta, tram dan bus; serta alat transportasi aktif, misalnya sepeda kayuh, dapat mengurangi permintaan akan kepemilikan kendaraan pribadi. Namun demikian, saat ini belum ada kebijakan yang diperlukan serta insentif agar orang mau berpindah moda transportasi, khususnya di konteks Amerika Utara. Skema penggunaan mobil bersama juga berpotensi mengurangi jumlah mobil pribadi, akan tetapi penerapannya di masyarakat sangat sedikit hingga saat ini sehingga tidak dapat secara signifikan mengurangi permintaan mobil pribadi-



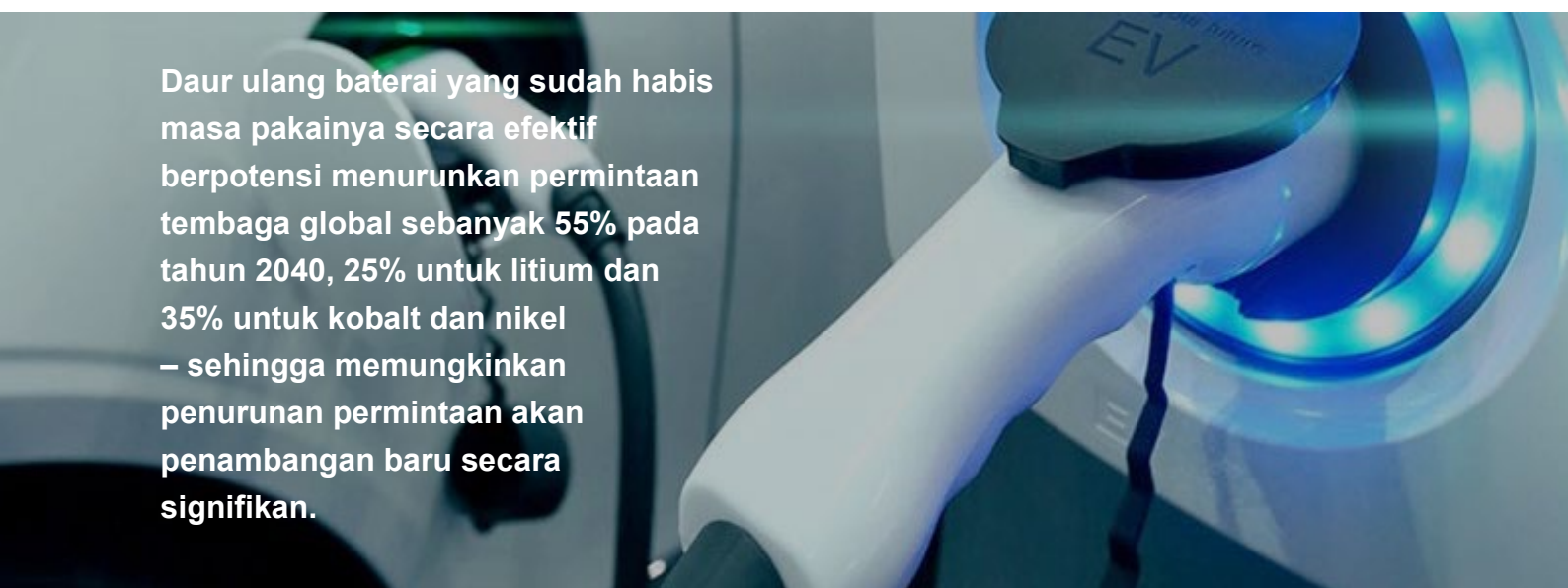
## Menghitung potensi penurunan permintaan primer melalui daur ulang

Permintaan akan kobalt, litium, nikel, dan tembaga di masa yang akan datang diperhitungkan untuk menjajagi bagaimana permintaan primer dapat diminimalisir dengan melakukan perubahan-perubahan pada daur ulang, berdasarkan proyeksi yang telah dilakukan terhadap peningkatan jumlah kendaraan listrik dan kapasitas baterai dari International Energy Agency (IEA – Badan Energi Internasional), perkiraan kendaraan listrik global 2020.

Analisa ini terfokus pada: kontribusi isian material daur ulang dari pasar akhir umum; daur ulang baterai litium-ion kendaraan listrik yang telah habis masa pakainya (dengan mengasumsikan bahwa jumlah rerata pengumpulan material dari daur ulang saat ini akan tetap sama dan isian material daur ulang digunakan pada produksi baterai litium-ion baru); dan penurunan permintaan tambahan dikarenakan oleh peningkatan rerata pengumpulan dibandingkan rerata saat ini dijumlahkan dan dibandingkan untuk mendapatkan angka total permintaan logam. Analisa ini memungkinkan kami menilai potensi penurunan permintaan akan penambangan baru. Kami menemukan bahwa:

- **Daur ulang berpotensi menurunkan permintaan primer jika dibandingkan dengan jumlah total permintaan di tahun 2040, sekitar 25% untuk litium, 35% untuk kobalt dan nikel serta 55% untuk tembaga. Potensi ini memungkinkan penurunan permintaan akan penambangan baru secara signifikan.**
- Untuk kobalt dan nikel, sebagian besar penurunan terhadap permintaan primer berasal dari penggunaan logam-logam hasil daur ulang baterai litium-ion kendaraan listrik yang telah habis masa pakainya, dengan anggapan bahwa kegiatan daur ulang berkelanjutan dengan rerata pengumpulan logam seperti saat ini, yang secara relatif sudah tinggi.
- Untuk litium, hampir semua penurunan permintaan primer berasal dari penggunaan logam-logam daur ulang dari baterai litium-ion kendaraan listrik yang telah habis masa pakainya dengan rerata pengumpulan yang ditingkatkan. Hal ini dikarenakan rerata pengumpulan saat ini yang relatif rendah, dan litium sangat jarang dikumpulkan dari para pengguna yang lain, dan tampaknya tidak akan dilakukan dimasa mendatang.
- Untuk tembaga, penggunaan material daur ulang dari pengguna secara umum memberikan dampak yang paling besar terhadap penurunan permintaan primer, diikuti oleh penggunaan logam-logam daur ulang yang berasal dari baterai litium-ion kendaraan listrik yang telah habis masa pakainya dengan rerata pengumpulan yang ditingkatkan.

Temuan ini menunjukkan pentingnya mempertahankan rerata pengumpulan yang tinggi saat ini untuk mendapatkan kobalt dan nikel dari daur ulang baterai litium-ion kendaraan listrik sejalan dengan peningkatan jumlah baterai yang mencapai akhir masa pakainya dan peningkatan rerata pengumpulan litium dan tembaga pada daur ulang baterai litium-ion. Lebih lanjut lagi, dengan menarik logam-logam ini dari baterai litium-ion bekas untuk digunakan lagi tampaknya akan menjadi opsi yang paling ekonomis dibandingkan dengan mengubahnya menjadi logam murni apabila didapatkan dari sumber-sumber lain. Dengan meningkatkan pengumpulan tembaga dari produk-produk yang telah mencapai akhir masa pakainya yang saat ini masih mempunyai rerata daur ulang yang rendah juga akan menjadi penting di masa yang akan datang untuk menurunkan permintaan akan material primer.



**Daur ulang baterai yang sudah habis masa pakainya secara efektif berpotensi menurunkan permintaan tembaga global sebanyak 55% pada tahun 2040, 25% untuk litium dan 35% untuk kobalt dan nikel – sehingga memungkinkan penurunan permintaan akan penambangan baru secara signifikan.**

## Tinjauan terhadap kesenjangan kebijakan dan para penggerak perputaran ekonomi terhadap baterai lithium-ion

Kebijakan praktik terbaik untuk mengelola baterai kendaraan listrik hendaknya sejalan dengan prinsip-prinsip perputaran ekonomi, yang memprioritaskan strategi yang memastikan terjadinya penurunan material dan energi, seperti misalnya menghindari penggunaannya dan memakai barang bekas, sebelum mengusahakan opsi-opsi pembuangan atau daur ulang.

Walaupun banyak pasar, seperti misalnya Amerika Serikat dan Australia, mempunyai atau tengah mengembangkan kebijakan atau instrumen-instrumen yang mewajibkan daur ulang, penggunaan barang bekas atau perbaikan kerusakan barang elektronik konsumen serta baterai industri, sebagian besar pasar tidak mempunyai kerangka kebijakan yang terkoordinasi yang khusus untuk baterai kendaraan listrik. Kerangka kebijakan yang diperlukan untuk mendukung desain, koleksi, transpor dan logistik, pembongkaran dan jenis-jenis pemrosesan lain yang diperlukan baik untuk pemakaian kembali atau daur ulang masih belum dikembangkan di sebagian besar daerah hukum dan tindakan juga diperlukan sekarang untuk memastikan ketersediaan sistem-sistem yang diperlukan ketika limbah dalam jumlah yang besar datang.

European Union (EU – Uni Eropa) telah membuat kemajuan dalam pembentukan kebijakan yang menyoal baterai kendaraan listrik yang patuh pada prinsip-prinsip perputaran ekonomi dengan proposal agar sebuah peraturan baru dapat menggantikan *Batteries Directive* (Arahan tentang Baterai). Proposal tersebut memerhatikan pencarian sumber material yang bertanggungjawab, kewajiban lapor terkait jejak karbon, dan isian material dari daur ulang, termasuk aturan-aturan tentang batasan-batasan untuk pemakaian ulang serta informasi tentang daya tahan produk. Di daerah-daerah lain kerangka kebijakan semacam ini kurang diperhatikan. Dari berbagai daerah hukum, kesenjangan kebijakan utama dan para penggerak antara lain:

- **Koleksi:** tidak seperti baterai *lead-acid*, saat ini kurang adanya jalur pengembalian yang konsisten dan mapan dimana para pemilik mobil dapat mengembalikan baterai mereka pada akhir masa pakai kendaraan listrik mereka. Sangatlah penting agar baterai dapat dipantau keberadaannya hingga akhir masa pakainya, dan para pelaku perlu berbagi informasi dengan baik sepanjang rantai suplai, serta pendidikan bagi para pemangku kepentingan sehingga mekanisme pengumpulan dapat dikembangkan secara memadai.
- **Transpor:** Aturan-aturan seputar transportasi dan logistik terkait pengiriman baterai yang sudah habis masa pakainya baik untuk digunakan kembali atau untuk daur ulang telah teridentifikasi sebagai hambatan besar, dan hal ini sering dikaitkan dengan kurangnya persyaratan yang spesifik diterapkan pada baterai kendaraan listrik terpisah dari jenis-jenis baterai lain. Sementara Uni Eropa merupakan badan yang paling maju dalam hal pengaturan baterai dan dalam pengajuan proposal yang memohon penerbitan regulasi baru menggantikan Arahan tentang Baterai bertujuan untuk menganggapi beberapa masalah, pada umumnya sistem-sistem yang telah dikembangkan untuk mengelola pergerakan serta transportasi memang kompleks dan dapat mengarah pada hasil-hasil merugikan yang tidak diinginkan.
- **Desain:** baterai kendaraan listrik saat ini diproduksi oleh bermacam-macam perusahaan dengan desain, bahan kimia, ukuran, bentuk baterai, serta cara-cara pembongkaran yang berbeda-beda sehingga mempersulit proses daur ulang. Karena baterai kendaraan listrik biasanya tidak mempunyai label, maka para pelaku daur ulang baterai sulit mengidentifikasi baterai jenis apa yang mereka terima. Selain itu, karena sistem manajemen baterai tidak ada standarisasi, maka pendekatan yang sama untuk menguji tingkat kesehatan baterai tersebut tidak dapat dilakukan sehingga biaya pemrosesan menjadi lebih tinggi. Hal ini terutama menjadi masalah ketika baterai diuji untuk digunakan kembali. Hambatan besar untuk penerapan standarisasi adalah kepentingan Perusahaan Pembuat Peralatan Orisinil, dalam menjaga daya saing mereka di pasar dengan tidak memberikan informasi khusus tentang desain baterai litium-ion mereka. Tanpa adanya standarisasi, aplikasi-aplikasi yang dapat kembali menggunakan baterai tersebut adalah dengan membangun kemitraan langsung dengan Perusahaan Pembuat Peralatan Orisinil dan perusahaan energi tersebut.
- **Standar seputar umur baterai:** Tidak ada standarisasi di semua pemerintah daerah di AS sehingga menjadi hambatan terhadap pengembangan daur ulang dan pemakaian kembali. Ketiadaan standar ini terkait performa dan daya tahan baterai kendaraan listrik baik untuk masa pakai pertama maupun kedua, tidak ada kriteria yang berkenaan dengan Tingkat Kesehatan dan akhir masa pakai, tidak ada standar mengenai penanganan baterai bekas, maupun kriteria untuk menentukan kecocokan penggunaan kedua untuk aplikasi apa saja pada akhir masa pakai dan tidak ada label mengenai komposisi baterai. Persyaratan tentang adanya informasi terkait performa termasuk daya tahan yang diajukan oleh Uni Eropa adalah sebuah perkembangan positif.

- **Definisi dan Kerangka:** Definisi istilah-istilah tertentu, khususnya “limbah” dan “pemakaian kembali”, perlu ditingkatkan kejelasan dan spesifikasinya agar mampu memberikan panduan bagi baterai kendaraan listrik untuk keperluan penggunaan kedua dan daur ulang. Sebuah tinjauan ulang terhadap kebijakan-kebijakan dalam Uni Eropa menemukan bahwa ketidakjelasan istilah-istilah tersebut berarti tidak ada kerangka hukum yang didefinisikan dengan jelas yang sesungguhnya diperlukan agar pasar baterai bekas pakai dapat berkembang.
- **Penjaminan kualitas dan liabilitas untuk aplikasi baterai masa hidup kedua:** Ketidakpastian liabilitas terkait kerusakan dan performa dari baterai masa hidup kedua dapat menjadi hambatan bagi pemakaian kedua baterai kendaraan listrik yang telah habis masa pakainya, dibandingkan dengan baterai yang baru. Saat ini tidak ada aturan yang memberi garansi terhadap kualitas atau performa baterai bekas pakai dan sangat sedikit standar industri tentang spesifikasi performa untuk aplikasi tertentu. Juga tidak ada kejelasan apabila baterai bekas pakai mengakibatkan kerusakan, apakah Perusahaan Pembuat Peralatan Orisinil bertanggungjawab. Sebagai akibatnya, beberapa Perusahaan Pembuat Peralatan Orisinil berkeberatan untuk mengizinkan baterai EV mereka dipakai kembali pada aplikasi-aplikasi penyimpanan listrik, kecuali jika mereka tetap memegang kepemilikan selama durasi penggunaan baterai bekas mereka, sehingga mereka tetap memiliki material-material tersebut untuk mendapatkan keuntungan dari daur ulang dan mempertahankan liabilitas.

Untuk membaca laporan secara utuh, dalam bahasa Inggris, silakan lihat:  
<https://www.earthworks.org/publications/recycle-dont-mine/>



