

# Persepsi Penerapan Teknologi Blockchain Untuk Ekonomi Sirkular Pada Plastic Bank

I Putu Sakaria Rustam Pradhana <sup>1\*</sup>, I Wayan Edi Arsawan <sup>2</sup>, Kadek Cahya Dewi <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Manajemen Bisnis Internasional, Jurusan Administrasi Niaga, Politeknik Negeri Bali

<sup>2</sup> Program Studi Manajemen Bisnis Internasional, Jurusan Administrasi Niaga, Politeknik Negeri Bali

<sup>3</sup> Program Studi Manajemen Bisnis Internasional, Jurusan Administrasi Niaga, Politeknik Negeri Bali

\*Corresponding Author: [sakapradhana@gmail.com](mailto:sakapradhana@gmail.com)

**Abstrak:** Berdasarkan laporan organisasi *non-profit Earth.org* Indonesia menempati peringkat ke 151 berdasar Global Sustainability Index 2020, itu menjadi catatan yang cukup mengkhawatirkan sehingga Indonesia perlu untuk segera berbenah dan kehadiran perusahaan berbasis Ekonomi Sirkular dapat menjadi pendorong positif bagi upaya pembangunan ekonomi berkelanjutan yang berorientasi lingkungan. Salah satunya Perusahaan seperti Plastic Bank (Mulhern, 2020). Ekonomi Sirkular mewakili pergeseran sistemik yang membangun ketahanan jangka panjang dan menghasilkan peluang bisnis dan ekonomi baru sambil memberikan manfaat kepada lingkungan dan sosial. Namun, terdapat hambatan yang akan dihadapi perusahaan atau organisasi dalam menerapkan Ekonomi Sirkular pada proses bisnis, beberapa diantaranya seperti persepsi pelanggan dan manajemen informasi yang coba diatasi melalui teknologi Blockchain. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji manfaat dan kendala yang dihadapi dari penerapan teknologi blockchain pada perusahaan yang berbasis ekonomi sirkular sebagai referensi bagi upaya yang sama pada masa yang akan datang. Tempat dari penyelenggaraan penelitian ini adalah di Plastic Bank. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi, dimana keabsahan data dikaji menggunakan Teknik Triangulasi. Ada beberapa pertanyaan yang diajukan kepada narasumber. Setiap item utama pertanyaan tersebut dirangkum kemudian dikelompokkan untuk dibahas secara terperinci. Dari hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi yang telah dilakukan, peneliti berkesimpulan bahwa penggunaan teknologi blockchain oleh perusahaan dengan ekonomi sirkular dapat memberikan peluang transformatif dalam peningkatan operasi rantai pasokan, melakukan *tracking dan tracing*, serta membantu memberi nilai tukar secara ekonomis melalui token. Masih terdapat kendala dalam penerapan teknologi blockchain pada ekonomi sirkular, diantaranya adalah lambatnya adaptasi teknologi pada sebagian besar pengguna aplikasi yang juga merupakan kolektor plastik.

**Kata Kunci:** Ekonomi Berkelanjutan, Ekonomi Sirkular, Teknologi Blockchain, Plastic Bank

**Informasi Artikel:** Pengajuan Repository pada September 2022/ Submission to Repository on September 2022

## Pendahuluan

Berdasarkan laporan organisasi *non-profit Earth.org* Indonesia menempati peringkat ke 151 berdasar Global Sustainability Index 2020, itu menjadi catatan yang cukup mengkhawatirkan sehingga Indonesia perlu untuk segera berbenah dan kehadiran perusahaan berbasis Ekonomi Sirkular dapat menjadi pendorong positif bagi upaya pembangunan ekonomi berkelanjutan yang berorientasi lingkungan. Salah satunya Perusahaan seperti Plastic Bank (Mulhern, 2020). Ekonomi sirkular adalah sistem industri yang restoratif atau regeneratif dengan niat dan desain. Ini menggantikan konsep akhir masa pakai dengan restorasi, beralih ke penggunaan energi terbarukan, menghilangkan penggunaan bahan kimia beracun, yang mengganggu penggunaan kembali dan kembali ke biosfer, dan bertujuan untuk menghilangkan limbah melalui desain material yang unggul, produk, sistem, dan bisnis (Hart & Dowell, 2011a).

Plastic Bank yang berpusat di Kanada serta Plastic Finance dari Indonesia telah memulai langkah sebagai perusahaan berbasis ekonomi sirkular dan mensinergikannya dengan teknologi blockchain. Konsep dari Ekonomi Sirkular ini berfokus pada fungsi ekonomi yang efektif dan efisien pada berbagai skala mulai dari pemerintah dan individu, secara global dan lokal, hingga bisnis (Green et al., 2015). Secara sederhana, ekonomi sirkular membantu untuk mengurangi sampah plastik dengan cara memanfaatkan sampah plastik tersebut secara ekonomi (Ellen,

2017). Praktik ekonomi sirkular dapat mengurangi biaya dan menciptakan sumber pendapatan baru bagi perusahaan dengan menggunakan kembali bahan dan meminimalkan limbah. Namun, dalam banyak kasus, teknologi yang dibutuhkan untuk ekonomi sirkular mahal dan kurangnya sumber daya keuangan menghambat keberhasilan implementasi CE. Tantangan yang dihadapi ekonomi sirkular sangat beragam. Beberapa di antaranya, yang menjadi perhatian utama berkaitan dengan pemerintahan, ekonomi, dan teori organisasi (Sarkis, 2012). Selain itu, hambatan yang akan dihadapi perusahaan atau organisasi dalam menerapkan Ekonomi Sirkuler pada proses bisnis, beberapa diantaranya seperti persepsi pelanggan dan manajemen informasi. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan baru untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut, dan salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah teknologi Blockchain.

Melihat peluang untuk sinergi antara konsep ekonomi sirkular dan teknologi blockchain seperti yang telah diterapkan oleh Plastic Bank, maka diperlukan sebuah kajian baru tentang bagaimana teknologi blockchain dapat diterapkan oleh perusahaan yang berbasis konsep ekonomi sirkular. Penelitian ini menjadi upaya baru dalam mengkaji dampak dari penerapan teknologi blockchain pada perusahaan yang berbasis ekonomi sirkular serta keuntungan diperoleh dan kendala yang dihadapi oleh perusahaan yang telah menerapkannya sebagai referensi bagi upaya yang sama pada masa yang akan datang.

## Metode

### 1. Lokasi Penelitian

Tempat dari penyelenggaraan penelitian ini adalah di Plastic Bank. Selanjutnya ruang pertemuan digital digunakan untuk memfasilitasi wawancara yang tidak dapat dilakukan langsung, serta tempat tinggal peneliti sebagai lokasi koleksi data daring dan peninjauan dokumen.

### 2. Jenis Data

#### 2.1. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang tidak berupa angka-angka tetapi berupa informasi atau keterangan seperti: sejarah Perusahaan Plastic Bank dan kegiatan perusahaan penerapan teknologi blockchain dalam ekonomi Sirkular.

#### 2.2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang berupa angka-angka yang dapat dihitung seperti data kegiatan operasional perusahaan Plastic Bank.

### 3. Sumber data

Adapun sumber data yang di pergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 3.1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung pada objek penelitian yang dikumpulkan dan diolah pertama kalinya oleh peneliti, seperti data yang dikumpulkan melalui wawancara terhadap manajemen Plastic Bank.

#### 3.2 .Data Sekunder

Data sekunder adalah yaitu data yang diperoleh melalui bantuan pihak lain, yaitu data mengenai sejarah perusahaan Plastic Bank.

### 4. Teknik Pengumpulan Data

#### 4.1. Teknik Wawancara

Adalah teknik pengumpulan data dengan cara tanya jawab dengan orang yang berhubungan dengan objek yang diteliti. Dalam hal ini adalah manajemen level *bottom up* di perusahaan Plastic Bank.

#### 4.2. Teknik Observasi

Adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung ke objek penelitian di perusahaan Plastic Bank.

#### 4.4. Dokumentasi

Dokumentasi menurut Sugiyono (2018:309) digunakan untuk mencari data yang relevan dan berhubungan dengan permasalahan yang diangkat. Pengumpulan data dapat bersumber dari arsip dan dokumen baik arsip pribadi, maupun dokumentasi. Dalam penelitian ini studi dokumentasi dilakukan dengan cara membaca, mengamati dan mengambil dokumentasi pada situs internet sehingga dapat mendukung penelitian.

#### 5. Teknik Keabsahan Data

Dalam penelitian ini, Teknik Keabsahan Data menggunakan teknik triangulasi. Triangulasi merupakan salah satu teknik dalam pemeriksa Keabsahan Data yang digunakan sebagai proses memantapkan derajat kepercayaan (kredibilitas/validasi), konsistensi data, serta bermanfaat juga sebagai alat bantu analisis data di lapangan (Gunawan dalam Widayanti, 2018:31). Teknik triangulasi terdapat triangulasi sumber, triangulasi teknik, dan triangulasi waktu. terknik tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

##### 5.1. Triangulasi Sumber

Sugiyono (2018:274) menyatakan triangulasi sumber untuk menguji kredibilitas data dilakukan dengan cara mengecek data yang telah diperoreh melalui beberapa sumber. Dengan demikian, triangulasi sumber berarti membandingkan dan mengecek ulang informasi yang diperoleh melalui sumber yang berbeda. Seperti membandingkan hasil wawancara dengan dokumen yang ada, membandingkan hasil wawancara dengan hasil observasi.

##### 5.2. Triangulasi Teknik

Sugiyono (2018:274) menyatakan bahwa triangulasi teknik untuk menguji kredibilitas data dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda. Misalnya data diperoleh dengan wawancara, lalu dicek dengan observasi, dokumentasi, atau kuesioner, bila dengan tiga teknik penguji kredibilitas data tersebut, menghasilkan data yang berbeda, maka peneliti melakukan diskusi lebih lanjut kepada sumber data yang bersangkutan atau yang lain untuk memastikan data mana yang dianggap benar.

##### 5.3. Triangulasi Waktu

Sugiyono (2018:278) menyatakan bahwa waktu sangat berpengaruh terhadap kredibilitas data. Data yang dikumpulkan dengan teknik wawancara di pagi hari pada saat narasumber yang masih segar belum memiliki masalah, akan memberikan data yang lebih valid sehingga lebih kredibel. Begitu sebaliknya dipagi hari atau disiang hari nara sumber telah memiliki beban masalah pekerjaan memungkinkan data yang kurang kredibel.

#### 6. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah teksik analisis deskriptif kualitatif yaitu suatu metode yang menerapkan atau menguraikan data yang ada secara rinci dan sistematis sehingga diperoleh kesimpulan sesuai dengan masalah yang diteliti.

Menurut Miles dan Huberman dalam Sugiyono (2018) analisis data meliputi 3 langkah yaitu:

##### 6.1. Reduksi Data

Reduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal pokok, memfokuskan pada hal penting, dicari tema dan polanya. Dengan demikian data yang telah direduksi akan memberikan gambaran yang lebih jelas dan mempermudah penelitian untuk melakukan pengumpulan data selanjutnya serta mencari bila diperlukan.

##### 6.2. Penyajian Data

Setelah dtaa reduksi, langkah selanjutnya adalah penyajian data tersebut untuk mempermudah dalam memahami apa yang terjadi dan merencanakan kerja selanjutnya berdasarkan apa yang telah dipahami. Dalam penelitian kualitatif, penyajian data bisa dilakukan dengan uraian singkat, bagan, hubungan antara kategori, flowchart dan sejenisnya. Dalam hal ini mile dan huberman menyatakan hal yang paling sering dilakukan dalam penyajian data penelitian kualitatif adalah teks yang bersifat naratif.

##### 6.3. Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan awal yang dikemukakan masih bersifat sementara dan akan berubah bila ditemukan bukti-bukti kuat yang mendukung tahap pengumpulan data berikutnya. Tetapi bila kesimpulan yang dikemukakan pada tahap awal didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten saat penelitian kembali mengumpulkan data, maka kesimpulan yang diungkapkan adalah kesimpulan yang kredibel.

## Hasil dan Pembahasan

Dalam menjawab terkait penerapan teknologi blockchain untuk ekonomi sirkular pada plastic bank, ada beberapa hal yang ditanyakan kepada narasumber. Pertanyaan utama terdapat 3 item pertanyaan yaitu penerapan teknologi blockchain, keuntungan, serta kendala bagi perusahaan berbasis ekonomi sirkular. Setiap item utama pertanyaan tersebut dirangkum dan nantinya akan dikelompokkan sesuai dengan jenisnya dan dibahas secara terperinci.

Dari hasil wawancara dengan narasumber yang dilakukan, didapatkan beberapa gambaran dan informasi terkait penerapan teknologi blockchain untuk ekonomi sirkular pada plastic bank. Pada tahap ini dilakukan reduksi data. Jawaban narasumber disaring dengan memilih yang sesuai dengan konteks dan menghilangkan data yang tidak sesuai konteks. Selanjutnya informasi dan jawaban dari narasumber dirangkum dan dikategorikan sesuai dengan kesamaan/kemiripan konteks jawaban. Hasil wawancara yang sudah dikategorisasi dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Hasil Wawancara dengan Narasumber

No.	Uraian Pertanyaan	Rekapitulasi Jawaban	Narasumber
1	Penerapan Teknologi Blockchain Bagi Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular	Teknologi blockchain dapat membantu <i>supply chain</i> pada perusahaan yang berbasis ekonomi sirkular, terutama pada plastik.	N1, N2, N4, N5
		Teknologi blockchain dapat men- <i>trace</i> atau melacak setiap pergerakan distribusi logistik pada perusahaan yang berbasis ekonomi sirkular, terutama pada plastik.	N1, N2, N3
		Teknologi blockchain telah mendorong kemajuan bagi upaya daur ulang sampah plastik. Hasil dari daur ulang sampah plastik ini disimpan di plastic bank dan mendapatkan <i>token</i> .	N1, N2, N3, N4, N5
2.	Keuntungan Dari Diterapkannya Teknologi Blockchain Oleh Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular	Sistem blockchain dapat melakukan pengelolaan jaringan gudang serta dapat memotong biaya yang dikeluarkan dalam pengelolaan persediaan dan penyimpanan.	N1, N2, N3, N4, N5
		Sistem blockchain dapat merekam setiap gerakan truk, melakukan pemindahan semua media perantara dan menyederhanakan arus dokumen dengan terjaminnya keamanan data dan <i>auditable</i> .	
		Sistem blockchain dapat membantu daur ulang produk menjadi produk dengan nilai tambah serta dengan mendapatkan <i>token</i> tersebut dapat ditukarkan dengan uang.	

No.	Uraian Pertanyaan	Rekapitulasi Jawaban	Narasumber
3.	Kendala Yang Dihadapi Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular Dalam Menerapkan Teknologi Blockchain	Pengadopsian teknologi blockchain pada masih belum terjangkau ke masyarakat luas karena kurangnya pemahaman tentang teknologi ini.	N1, N2, N3, N4, N5
		Rendahnya pemasokan dana atau pendanaan dari pihak perusahaan maupun pemerintah.	
		Pengoperasian teknologi blockchain pada perusahaan ekonomi sirkular masih dalam skala kecil.	

Source: Data diolah, 2022

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.1, maka hasil penelitian terkait penerapan teknologi blockchain untuk ekonomi sirkular pada plastik bank dapat dianalisis sumber datanya. Dalam penelitian ini, teknik keabsahan data menggunakan teknik triangulasi. Triangulasi merupakan salah satu teknik dalam pemeriksa keabsahan data yang digunakan sebagai proses memantapkan derajat kepercayaan (kredibilitas/validasi), konsistensi data, serta bermanfaat juga sebagai alat bantu analisis data di lapangan (Gunawan dalam Widayanti, 2018:31). Teknik triangulasi terdapat triangulasi sumber, triangulasi teknik, dan triangulasi waktu, serta teori. Terknik tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

#### 1. Triangulasi Sumber

Triangulasi sumber adalah langkah pengecekan kembali data-data yang diperoleh dari informan dengan cara menanyakan kebenaran data atau informasi kepada informan satu dengan informan yang lainnya. Dalam penelitian ini informan utama adalah lima (5) informan dari Manajemen Plastic Bank yang telah terlampir pada tabel 4.1 yang dapat ditarik kesimpulan jawaban keseluruhan sebagai berikut.

**Tabel 2.** Triangulasi Sumber

No.	Uraian Pertanyaan	Rekapitulasi Jawaban	Narasumber	Pola
1.	Penerapan Teknologi Blockchain Bagi Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular	Teknologi blockchain dapat membantu <i>supply chain</i> pada perusahaan yang berbasis ekonomi sirkular, terutama pada plastik.	N1, N2, N4, N5	Penerapan teknologi Blockchain yaitu: Dapat membantu <i>supply chain</i> .
		Teknologi blockchain dapat <i>men-trace</i> atau melacak setiap pergerakan distribusi logistik pada perusahaan yang berbasis ekonomi sirkular, terutama pada plastik.	N1, N2, N3	Dapat <i>men-trace</i> atau melacak setiap pergerakan distribusi logistik.
		Teknologi blockchain telah mendorong kemajuan bagi upaya daur ulang sampah plastik. Hasil dari daur ulang sampah plastik ini disimpan di plastic bank dan mendapatkan <i>token</i> .	N1, N2, N3, N4, N5	Teknologi blockchain telah mendorong kemajuan bagi upaya daur ulang sampah plastik ini yang disimpan di plastic bank dan mendapatkan <i>token</i> .
2.	Keuntungan Dari Diterapkannya Teknologi	Sistem blockchain dapat melakukan pengelolaan jaringan		

No.	Uraian Pertanyaan	Rekapitulasi Jawaban	Narasumber	Pola
	Blockchain Oleh Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular	<p>gudang serta dapat memotong biaya yang dikeluarkan dalam pengelolaan persediaan dan penyimpanan.</p> <p>Sistem blockchain dapat merekam setiap gerakan truk, melakukan pemindahan semua media perantara dan menyederhanakan arus dokumen dengan terjaminnya keamanan data dan <i>auditable</i>.</p> <p>Sistem blockchain dapat membantu daur ulang produk menjadi produk dengan nilai tambah serta dengan mendapatkan <i>token</i> tersebut dapat ditukarkan dengan uang.</p>	N1, N2, N3, N4, N5	<p>Keuntungan yang didapat yaitu :</p> <p>Dapat melakukan pengelolaan jaringan gudang.</p> <p>Memotong biaya yang dikeluarkan dalam pengelolaan persediaan dan penyimpanan.</p> <p>Merekam setiap gerakan truk.</p> <p>Melakukan pemindahan semua media perantara dan menyederhanakan arus dokumen dengan terjaminnya keamanan data dan <i>auditable</i>.</p> <p>Daur ulang produk menjadi produk dengan nilai tambah serta dengan mendapatkan <i>token</i> tersebut dapat ditukarkan dengan uang.</p>
3.	Kendala Yang Dihadapi Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular Dalam Menerapkan Teknologi Blockchain	<p>Pengadopsian teknologi blockchain pada masih belum terjangkau ke masyarakat luas karena kurangnya pemahaman tentang teknologi ini.</p> <p>Rendahnya pemasokan dana atau pendanaan dari pihak perusahaan maupun pemerintah.</p> <p>Pengoperasian teknologi blockchain pada perusahaan ekonomi sirkular masih dalam skala kecil.</p>	N1, N2, N3, N4, N5	<p>Kendala yang dihadapi yaitu :</p> <p>Pengadopsian teknologi blockchain pada masih belum terjangkau ke masyarakat luas.</p> <p>Rendahnya pemasokan dana.</p> <p>Pengoperasian teknologi blockchain pada perusahaan ekonomi sirkular masih dalam skala kecil.</p>

Sumber: Data diolah, 2022

## 2. Triangulasi Teknik

Sugiyono (2018:274) menyatakan bahwa triangulasi teknik untuk menguji kredibilitas data dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda. Misalnya data diperoleh dengan wawancara, lalu dicek dengan observasi sebagai berikut.

**Tabel 3.** Triangulasi Teknik

<b>No.</b>	<b>Uraian Pertanyaan</b>	<b>Wawancara</b>	<b>Observasi</b>
1	Penerapan Teknologi Blockchain Bagi Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular	<p>Penerapan teknologi Blockchain yaitu:</p> <p>Dapat membantu <i>supply chain</i>.</p> <p>Dapat men-<i>trace</i> atau melacak setiap pergerakan distribusi logistic.</p> <p>Teknologi blockchain telah mendorong kemajuan bagi upaya daur ulang sampah plastik ini yang disimpan di plastic bank dan mendapatkan <i>token</i>.</p>	<p>Dari pengamatan peneliti, teknologi Blockchain ini sudah diterapkan dengan baik bagi perusahaan yang berbasis ekonomi sirkular, terutama pada plastic bank. Selain itu, penerapan teknologi ini digunakan untuk menyatukan banyak pihak didalam satu jaringan. Di dalam satu jaringan tersebut, setiap pihak saling men-<i>sharing</i> data. Dengan adanya <i>sharing</i> data, tentu saja ada transparansi dan dapat menghilangkan manipulasi data. Maka, teknologi ini sudah digunakan dengan baik di perusahaan sehingga <i>supply chain</i>, pelacakan setiap pergerakan distribusi, dan proses daur ulang sampah plastik berjalan dengan lancar.</p>

No.	Uraian Pertanyaan	Wawancara	Observasi
2.	Keuntungan Dari Diterapkannya Teknologi Blockchain Oleh Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular	<p>Keuntungan yang didapat yaitu :</p> <p>Dapat melakukan pengelolaan jaringan gudang.</p> <p>Memotong biaya yang dikeluarkan dalam pengelolaan persediaan dan penyimpanan.</p> <p>Merekam setiap gerakan truk.</p> <p>Melakukan pemindahan semua media perantara dan menyederhanakan arus dokumen dengan terjaminnya keamanan data dan <i>auditable</i>.</p> <p>Daur ulang produk menjadi produk dengan nilai tambah serta dengan mendapatkan <i>token</i> tersebut dapat ditukarkan dengan uang.</p>	<p>Dari pengamatan peneliti, sistem dari teknologi blockchain di perusahaan sudah mampu dalam membantu adanya perdagangan plastik global yang merupakan bagian yang rumit dari ekonomi ini sebelumnya. Selain itu, perusahaan juga sudah mampu mengatur sistem tersebut dapat menunjukkan data transparansi masalah biaya yang dapat memotong biaya yang dikeluarkan dalam pengelolaan persediaan dan penyimpanan. Begitu pula dengan data transparansi pada perekaman pemindahan semua alat media perantara. Tidak luput pula dari adanya penyerderhanaan arus dokumen yang terjamin keamanan data dan <i>auditable</i>. Kemudian, keuntungan menggunakan teknologi blockchain membantu untuk mendaur ulang sampah plastik dan perusahaan memberikan token yang bisa ditukarkan dengan uang.</p>



No.	Uraian Pertanyaan	Wawancara	Observasi
3.	Kendala Yang Dihadapi Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular Dalam Menerapkan Teknologi Blockchain	<p>Kendala yang dihadapi yaitu :</p> <p>Pengadopsian teknologi blockchain pada masih belum terjangkau ke masyarakat luas.</p> <p>Rendahnya pemasukan dana.</p> <p>Pengoperasian teknologi blockchain pada perusahaan ekonomi sirkular masih dalam skala kecil.</p>	<p>Dari pengamatan peneliti, kendala yang dihadapi yaitu masih minimnya pengetahuan akan teknologi blockchain ini di masyarakat luas. Hal tersebut mengakibatkan kurang terjangkaunya pengadopsian teknologi ini di masyarakat. Kemudian, biaya distribusi antar perusahaan satu dengan lainnya tentu saja menghabiskan biaya yang tidak sedikit. Sehingga, kurang maksimalnya perjalanan distribusi sampah plastik serta daur ulang ini ke antar perusahaan disebabkan rendahnya pemasukan dana, baik dari pemerintah maupun komunitas lainnya. Selain itu, perusahaan sirkular ekonomi ini menunjukkan skala yang kecil dalam pengoperasian teknologi blockchain.</p>

Sumber: Data diolah, 2022

### 3. Triangulasi Waktu

Sugiyono (2018:278) menyatakan bahwa waktu sangat berpengaruh terhadap kredibilitas data. Data yang dikumpulkan dengan teknik wawancara di pagi hari pada saat narasumber yang masih segar belum memiliki masalah, akan memberikan data yang lebih valid. Dalam penelitian ini, wawancara dan observasi dilakukan pada pagi hari, yaitu pada pukul 09.00 hingga selesai. Maka, hasil data wawancara dan observasi dalam penelitian ini dapat dikatakan data yang valid karena waktu yang dilakukan pada jam-jam produktif dan masih *fresh* dalam menjelaskannya.

#### 4. Triangulasi Teori

Triangulasi teori berdasarkan anggapan bahwa fakta tidak dapat diperiksa derajat kepercayaannya dengan satu teori atau lebih, dan dapat dilaksanakan dengan penjelasan banding (*rival explanation*) (Sugiyono, 2018). Maka dari itu, hasil penelitian wawancara dan observasi sebelumnya akan dikaitkan dengan landasa teori pada penelitian ini beserta penelitian sebelumnya sebagai berikut.

**Tabel 4.** Tringulasi Teori

No.	Uraian Pertanyaan	Rekap Hasil Wawancara dan Observasi	Teori
1	Penerapan Teknologi Blockchain Bagi Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular	<p>Penerapan teknologi Blockchain yaitu:</p> <p>Dapat membantu <i>supply chain</i>.</p> <p>Dapat men-<i>trace</i> atau melacak setiap pergerakan distribusi logistic.</p> <p>Teknologi blockchain telah mendorong kemajuan bagi upaya daur ulang sampah plastik ini yang disimpan di plastic bank dan mendapatkan <i>token</i>.</p>	<p>Menurut Ellen (2017) dan pernyataan dari Parlemen Eropa (2021), Ekonomi sirkular merupakan kerangka solusi sistem seperti model produksi dan konsumsi, yang menangani tantangan global seperti perubahan iklim, hilangnya keanekaragaman hayati, limbah, dan polusi. Sehingga, dibutuhkan proses yang melibatkan berbagi, menyewakan, menggunakan kembali, memperbaiki, memperbarui, dan mendaur ulang bahan dan produk. Dengan cara ini, siklus hidup produk diperpanjang.”</p>
2.	Keuntungan Dari Diterapkannya Teknologi Blockchain Oleh Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular	<p>Keuntungan yang didapat yaitu :</p> <p>Dapat melakukan pengelolaan jaringan gudang.</p> <p>Memotong biaya yang dikeluarkan dalam pengelolaan persediaan dan penyimpanan.</p> <p>Merekam setiap gerakan truk.</p> <p>Melakukan pemindahan semua media perantara dan menyederhanakan arus dokumen dengan terjaminnya keamanan data dan <i>auditable</i>.</p> <p>Daur ulang produk menjadi produk dengan nilai tambah serta dengan mendapatkan <i>token</i> tersebut dapat ditukarkan dengan uang.</p>	<p>Menurut (Kouhizadeh, 2020), Blockchain merupakan buku besar terdesentralisasi yang mengelola catatan transaksi di berbagai komputer secara bersamaan. Buku besar bersama mengkodekan seluruh riwayat transaksi untuk setiap saluran serta mencakup kemampuan kueri untuk pemrosesan yang efisien.</p>
3.	Kendala Yang Dihadapi Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular Dalam Menerapkan Teknologi Blockchain	<p>Kendala yang dihadapi yaitu :</p> <p>Pengadopsian teknologi blockchain pada masih belum terjangkau ke masyarakat luas.</p> <p>Rendahnya pemasukan dana.</p> <p>Pengoperasian teknologi blockchain pada perusahaan ekonomi sirkular masih dalam skala kecil.</p>	<p>Lapisan pada aplikasi berisi logika aplikasi dari blockchain. Ini menyediakan antarmuka yang dapat dibaca dimana pengguna dapat melacak transaksi mereka. Transaksi pada layer ini dapat disajikan sebagai pertukaran token antara dua partisipan dimana setiap transaksi melalui proses validasi sebelum dianggap sah.</p> <p>Berdasarkan dua kajian teori utama tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan</p>

No.	Uraian Pertanyaan	Rekap Hasil Wawancara dan Observasi	Teori
			<p>teknologi blockchain pada perusahaan yang mempermudah <i>supply chain</i> serta daur ulang sampah plastik menjadi produk bernilai telah terbukti sesuai dengan penjelasan dari teori ekonomi sirkular. Selanjutnya, proses penerapan teknologi blockchain di perusahaan ini telah menunjukkan beberapa keuntungan bagi para penggunanya yang sesuai dengan teori blockchain tersebut, seperti keuntungan yang dapat melacak setiap pergerakan dan menukarkan sampah plastik dengan token, kemudian token tersebut dapat diuangkan.</p>
			<p>Hal tersebut sesuai dengan penelitian terdahulu oleh Kenneth Wilburn Green (2017) yang menemukan bahwa orientasi pasar baik secara langsung maupun tidak langsung (melalui praktik manajemen rantai pasokan hijau) berdampak pada kinerja lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi dapat mendukung pasar dalam praktik manajemen <i>supply chain</i> suatu produk yang sama dengan sampah plastic ini.</p>

Sumber: Data diolah, 2022

## 5. Penerapan Teknologi Blockchain Bagi Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber yang telah dikategorisasikan sesuai Tabel 4.1 bahwa sebagian besar narasumber menyatakan bahwa penggunaan teknologi blockchain oleh perusahaan dengan ekonomi sirkular dapat memajukan program daur ulang untuk sampah plastik yang akan disimpan di bank plastik dan diberi token. Narasumber lainnya juga memberikan jawaban bahwa penerapan teknologi blockchain dapat membantu *supply chain* dan dapat men-*trace* atau melacak setiap pergerakan distribusi logistik pada perusahaan yang berbasis ekonomi sirkular, terutama pada plastik.

Hal ini sejalan dengan pernyataan dari Ellen (2017) bahwa ekonomi sirkular memberikan kerangka solusi permasalahan lingkungan. Maka dari itu, sampah plastik yang merupakan salah satu penyebab adanya polusi dan kerusakan lingkungan sangat penting untuk diperhatikan. Untuk mengetahui perusahaan yang menyumbangkan sampah plastik terbanyak dan pengelolaan distribusi plastik yang rumit, perlu adanya bantuan teknologi untuk mempercepat waktu *tracing* dan pendistribusian, yaitu teknologi blockchain. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Kouhizadeh (Kouhizadeh, 2020) menyebutkan bahwa buku besar terdesentralisasi yang secara bersamaan mengelola catatan transaksi di beberapa komputer adalah blockchain.

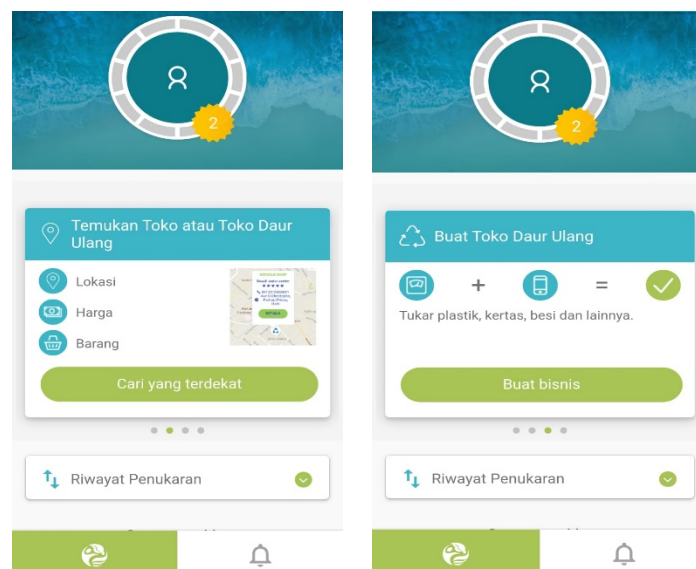
Uraian tersebut juga telah ditekankan oleh rincian jawaban dari narasumber pertama (N1) dan narasumber kedua (N2) terkait penerapan teknologi blockchain bagi perusahaan berbasis ekonomi sirkular sebagai berikut:

“Teknologi blockchain sangat penting untuk perusahaan terutama berbasis ekonomi sirkular di sampah plastik. Teknologi ini digunakan untuk mengatasi kendala birokrasi dan aliran dokumen dalam proses-proses di suatu rantai pasok. Selain itu juga, bisa men-*tracing* setiap langkah distribusi logistiknya. Sampah plastik perlu di-*reuse* menjadi barang berharga. Nah, ini dapat disimpan di plastik bank dan dapatkan token agar bisa ditukarkan dengan uang. Token ini-lah yang berasal dari penerapan teknologi blockchain itu sendiri.”

Dari pernyataan tersebut dapat kita simpulkan bahwa penerapan teknologi blockchain bagi perusahaan berbasis ekonomi sirkular sangat penting. Teknologi Blockchain memberikan peluang untuk secara transformasi meningkatkan operasi rantai pasokan di perusahaan berbasis ekonomi sirkular terutama pada plastik bank. Blockchain dapat diaplikasikan untuk melakukan *tracking* dan *tracing* asal produksi plastik terbesar pada suatu perusahaan. Hal ini dilakukan guna menekan jumlah sampah plastik yang dapat merusak lingkungan. Melalui penggunaan bank plastik, sistem blockchain mengubah sampah plastik yang terkumpul menjadi poin yang dapat ditukarkan dengan uang. Hal tersebut merupakan salah satu inisiatif dalam penerapan teknologi blockchain untuk memperluas inklusi sistem keuangan di dunia.

Kemudian, berdasarkan hasil observasi, teknologi Blockchain ini sudah diterapkan dengan baik bagi perusahaan yang berbasis ekonomi sirkular, terutama pada plastik bank. Selain itu, penerapan teknologi ini digunakan untuk menyatukan banyak pihak didalam satu jaringan. Di dalam satu jaringan tersebut, setiap pihak saling men-*sharing* data. Dengan adanya *sharing* data, tentu saja ada transparansi dan dapat menghilangkan manipulasi data. Maka, teknologi ini sudah digunakan dengan baik di perusahaan sehingga *supply chain*, pelacakan setiap pergerakan distribusi, dan proses daur ulang sampah plastik berjalan dengan lancar.

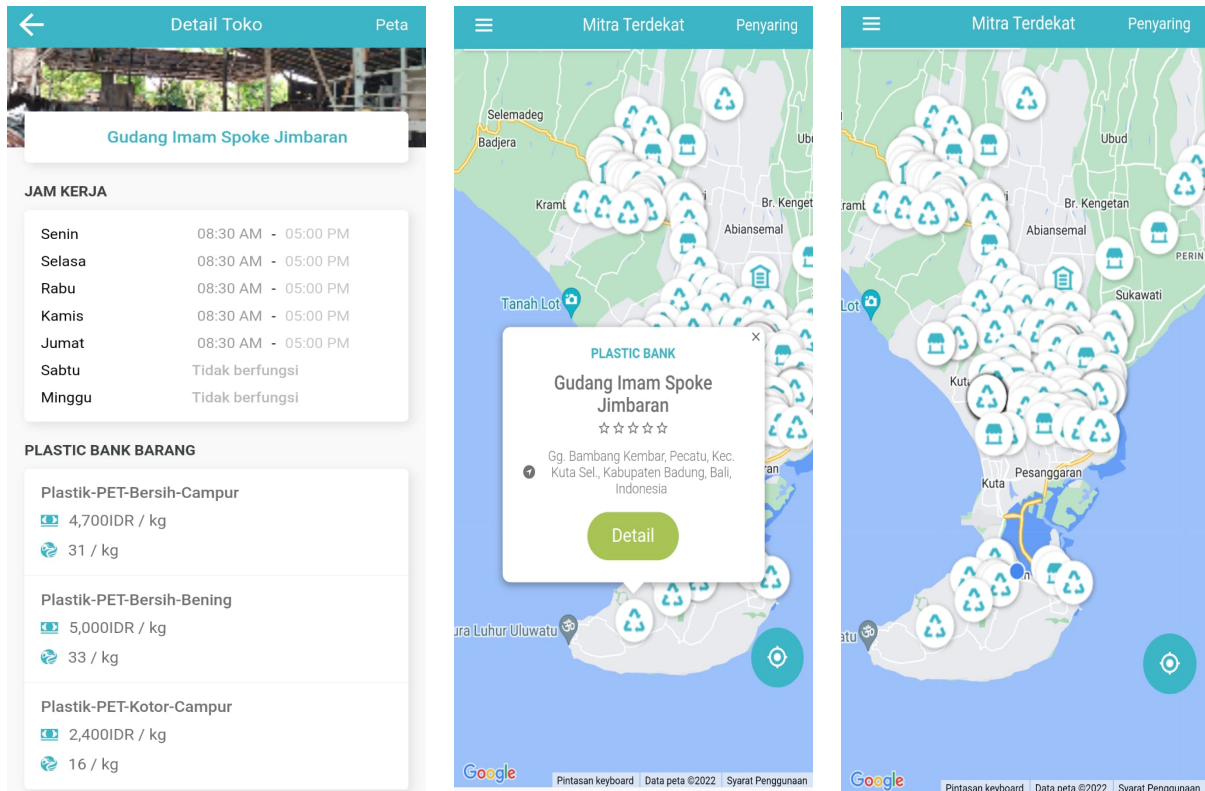
Salah satu upaya yang telah diterapkan perusahaan dalam mendaur sampah plastik yaitu adanya aplikasi *plastic bank*. Aplikasi ini menerapkan teknologi blockchain yang digunakan untuk membantu pelacakan pemasok maupun proses daur ulang. Hal ini didukung dengan adanya pembuatan aplikasi lainnya, yaitu startup karya anak bangsa yang dinamai “Plastic Finance” mengusung konsep sirkular ekonomi dengan bergerak di bisnis daur ulang sampah plastik. Kumpulan sampah plastik itu kemudian diintegrasikan dengan teknologi blockchain, dalam hal ini khususnya token Cryptocurrency (P. T. Admin, 2022). Maka dari itu, berikut beberapa tampilan *graphical user interface* (GUI) dalam aplikasi *plastic bank* yang digunakan oleh salah satu *user* di Indonesia.



Sumber: Aplikasi Plastic Bank, 2022

**Gambar 1.** Tampilan *User Account*

Berdasarkan gambar tersebut, kita dapat melihat toko daur ulang terdekat kita serta harga dan barang yang toko tersebut tawarkan. Selain itu, kita juga bisa membuat toko daur ulang sendiri seperti pada tampilan gambar sebelah kanan tersebut. Dibawahnya terdapat kotak dialog hijau yang bertuliskan "riwayat penukaran". Disitulah transaksi penjualan token dilaksanakan. Adapun gambaran dalam melacak lokasi toko daur ulang pada tampilan serta dapat melihat harga dan membelinya menggunakan token dapat dilihat seperti gambar berikut ini.



Sumber: Aplikasi Plastic Bank, 2022

**Gambar 2.** Tampilan Map dan Detail Harga

Berdasarkan gambar 2 tersebut telah disajikan tiga gambar. Pada gambar disebelah kiri menunjukkan mitra terdekat dari lokasi. Kemudian, gambar ditengah menunjukkan detail toko ketika kita telah meng-klik salah satu toko, seperti yang telah ditunjukkan pada gambar. Kemudian, gambar disebelah kanan menunjukkan detail toko serta harga plastik bank yang dapat ditukarkan dengan token. Seperti Plastik – PET – Bersih – Campur menunjukkan harga 4.700IDR/kg. jadi, apabila kita dapat mengumpulkan sampah plastik seberat 1kg, maka kita dapat menukarkan sampah plastik tersebut dengan uang sebesar Rp 4.700,00 melalui token. Adapun penjelasan lebih lanjut tahapan transaksi antar pembeli dengan toko melalui token akan diuraikan pada sub bab selanjutnya pada gambar 3 dan 4.

Hasil penelitian pula menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian oleh (Peshkam, 2019). Menurutnya, terdapat tiga poin penting tentang *Blockchain Opportunities*, pertama yaitu setiap produk plastik bisa dilacak melalui *digital watermark*. Kedua, konsumen bisa menghasilkan *credit crypto* atau sejenis token untuk daur ulang. Ketiga, rantai pemasok digital bisa melacak plastik-plastik dari produk yang tidak terpakai lagi (limbah) menjadi sesuatu yang masih bisa digunakan kembali. Dengan demikian, produk tidak mati atau hilang kualitasnya namun diberikan kesempatan melalui inovasi filosofi design kehidupan yang kedua untuk generasi produk di masa yang akan datang.

Selain itu, *Blockchain* memiliki peran penting pada sirkular ekonomi dengan menerapkan *circulase*. *Circulase* sedang mengembangkan *open-source* berbasis blockchain protokol komunikasi untuk mempromosikan transparansi rantai nilai tanpa pengungkapan publik tentang kumpulan data atau mitra rantai pasokan. *Circularise* juga menggunakan kontrak pintar dan bukti tanpa pengetahuan (alat verifikasi yang membuktikan nilai tanpa

mengungkapkan lebih lanjut informasi). Arsitektur blockchainya berfungsi untuk memfasilitasi pengumpulan data, dan pertukaran poin nilai lainnya antara peserta sambil mengizinkan mereka untuk tetap anonim (Böhmecke-Schwafert, Wehinger, & Teigland, 2020).

#### 6. Keuntungan Dari Diterapkannya Teknologi Blockchain Oleh Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber yang telah dikategorisasikan sesuai Tabel 4.1, setiap narasumber memberikan poin pendapat terkait keuntungan teknologi blockchain oleh perusahaan dengan ekonomi sirkular. Seluruh narasumber menyebutkan bahwa keuntungan menggunakan teknologi blockchain yaitu dapat mengelola jaringan gudang dan pemotongan biaya. Disamping itu, sistem blockchain ini dapat merekam setiap gerakan truk maupun pemindahan media perantara. Keuntungan blockchain ini juga dapat membantu penyederhanaan arus dokumen dengan terjaminnya keamanan data yang tinggi dan *auditable*. Selain membantu pada bagian administrasi atau data, blockchain juga dapat membantu daur ulang menjadi produk dengan nilai tambah ekonomi.

Hal ini sejalan dengan pernyataan dari Geissdoerfer et al. (Geissdoerfer et al., 2017) bahwa ekonomi sirkular dapat mengurangi limbah seminimal mungkin dan sisa produk yang masih dapat digunakan dapat diolah agar dapat digunakan kembali sehingga menciptakan nilai ekonomi lebih lanjut. Maka dari itu, dengan bantuan teknologi blockchain, tingkat kepedulian lingkungan dengan mendaur ulang sampah plastik akan lebih tinggi agar dapat mengurangi limbah plastik. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Kouhizadeh (2020) menyebutkan bahwa ketika teknologi blockchain akan dinilai, fitur penting yang harus diingat adalah kemampuan mendengar, anonimitas, persistensi, desentralisasi, dan kepercayaan.

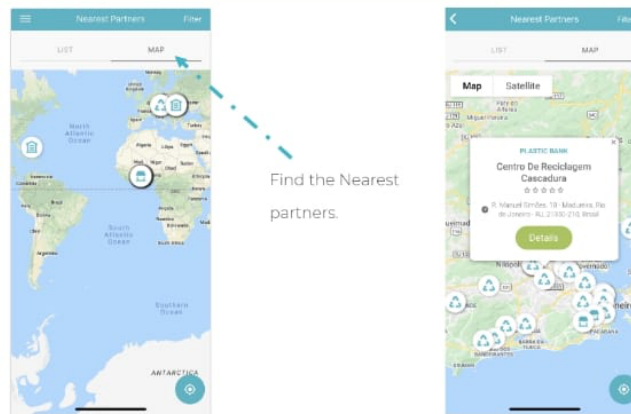
Uraian tersebut juga telah ditekankan oleh narasumber ketiga (N3) dan narasumber kelima (N5) terkait keuntungan teknologi blockchain bagi perusahaan berbasis ekonomi sirkular sebagai berikut:

"Banyak keuntungan yang kita dapatkan dari teknologi blockchain, terutama pada sistemnya, ya. Jadi, system blockchain disini membantu pengelolaan data yang sangat besar rumit dan melibatkan pada masalah birokrasi, dokumen, pelacakan kendaraan dan pergudangan. Karena teknologi ini mempermudah pengelolaan gudang seperti persediaan dan penyimpanan, terutama pada produk plastik, maka dapat memotong biaya yang dikeluarkan. Tentu saja data perusahaan yang menerapkan teknologi ini terjamin keamanannya dan *auditable* atau transparan. Lalu, blockchain juga dapat meningkatkan ekonomi dengan membantu daur ulang sampah plastik menjadi produk yang lebih ekonomis."

Dari pernyataan tersebut dapat kita simpulkan bahwa keuntungan teknologi blockchain bagi perusahaan berbasis ekonomi sirkular sangat bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Sistem blockchain ini dapat mempermudah pengelolaan distribusi serta mengurangi dokumen yang berlebih sehingga dapat meningkatkan transparansi distribusi data di seluruh bagian dari proses logistik pada perusahaan.

Selain itu, hasil observasi menunjukkan pula adanya perdagangan plastik global yang merupakan bagian yang rumit dari ekonomi, tetapi didasarkan pada aturan sederhana yang sama yang mengatur segala sesuatu yang lain: penawaran dan permintaan. Kita memiliki kemampuan untuk mendaur ulang sejumlah besar plastik yang berakhir di lautan kita setiap tahun, tetapi permintaan akan plastik daur ulang harus terus meningkat jika kita ingin mendaur ulang lebih banyak. Kebenaran yang menyedihkan adalah bahwa saat ini, perusahaan memiliki sedikit atau tanpa alasan untuk membeli plastik daur ulang dan menggunakannya dengan cara lain. Di sinilah advokasi dan teknologi menjadi penting. Perlu ada infrastruktur global yang memperjelas di mana plastik dibuat, digunakan, dan dibuang. Tingkat ketertelusuran ini akan membantu mengetahui perusahaan mana yang paling banyak mencemari, yang akan memberikan tempat bagi produk plastik daur ulang di pasar. (L. W. Admin, 2022). Hal tersebut dapat dilihat dari salah satu contoh sistem pelacakan sampah plastik dari segi penjualannya dengan menggunakan token di sistem blockchain seperti dibawah ini:

## LOCATIONS MAP

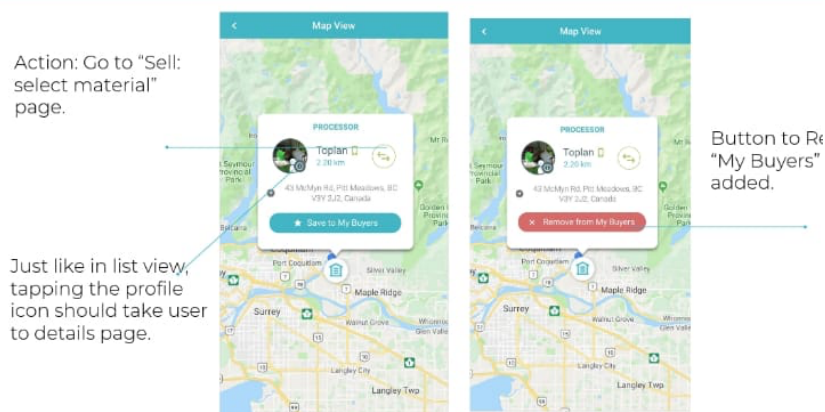


Find the Nearest partners.

Sumber: Plastic Bank, 2022

**Gambar 3.** Location Map to Find the Nearest Partner Used Blockchain

## SELLING PLASTIC



Sumber: Plastic Bank, 2022

**Gambar 4.** Maps Selling Plastic Used Blockchain

Berdasarkan gambar 3 dan 4 tersebut, dapat disimpulkan bahwa pelacakan sampah plastik dan penjualan token melalui blockchain tidaklah rumit. Pertama, kita perlu mencari seseorang pembeli atau *partner* yang terdekat dengan kita di peta lokasi untuk melakukan transaksi token tersebut yang telah dijelaskan sebelumnya pada gambar 4.2. Setelah ditemukan beberapa *partner* atau *buyers*, maka kita dapat memilih salah satunya dengan mengklik kotak dialog berwarna biru untuk menambahkan *buyer* tersebut sebagai *partner* penjualan kita. Kemudian, kita dapat menuju ke halaman "Sell: select material page" untuk melakukan transaksi penjualan maupun pembelian.

Disamping itu, kemudahan mengakses data yang akurat memudahkan perusahaan berbasis ekonomi sirkular ini untuk melakukan perencanaan tingkat persediaan yang optimal, sehingga akan berdampak terhadap efisiensi biaya persediaan maupun pergudangan. Dengan adanya blockchain, pertumbuhan bisnis Plastic Bank ini telah mendorong plastik menjadi uang, dimana blockchain mengubah plastik menjadi *digital currency*, sekaligus memiliki *social value*. Sistem ini dapat memberi dampak yang mengubah pola hidup masyarakat.

## 7. Kendala Yang Dihadapi Perusahaan Yang Berbasis Ekonomi Sirkular Dalam Menerapkan Teknologi Blockchain

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber yang telah dikategorisasikan sesuai Tabel 4.1, setiap narasumber memberikan poin pendapat terkait kendala teknologi blockchain oleh perusahaan dengan ekonomi sirkular. Seluruh narasumber menyebutkan bahwa kendala menggunakan teknologi blockchain yaitu penerapan teknologi blockchain masih belum terjangkau ke masyarakat luas karena kurangnya pengetahuan serta pemahaman tentang teknologi ini. Disamping itu, dari faktor pemasokan dana atau pendanaan dari pihak perusahaan maupun pemerintah masih rendah. Sehingga, pengoperasian teknologi blockchain pada perusahaan ekonomi sirkular masih dalam skala kecil.

Uraian tersebut juga telah ditekankan oleh narasumber kedua (N2) dan narasumber keempat (N4) terkait kendala teknologi blockchain bagi perusahaan berbasis ekonomi sirkular sebagai berikut:

"Karena ini teknologi baru, jadi masih banyak masyarakat, terutama masyarakat kecil (dari segi ekonomi maupun pendidikan yang rendah) yang belum mengetahuinya atau masih awam untuk didengar. Lalu, masalah *support* pendanaan dari pemerintah maupun pihak-pihak terkait juga belum optimal sehingga sulit bagi kami untuk dapat bergerak dan mengoperasikan perusahaan ini secara skala besar."

Dari pernyataan tersebut dapat kita simpulkan bahwa kendala teknologi blockchain bagi perusahaan berbasis ekonomi sirkular perlu diperhatikan. Teknologi blockchain ini merupakan teknologi baru yang masih belum banyak diketahui serta diterapkan pada masyarakat luas. Disamping itu, kurangnya pendanaan untuk penerapan teknologi ini pada Plastic bank bagi pihak-pihak instansi terkait dengan ekonomi sirkular maupun yang lainnya maupun pemerintah. Sehingga, kinerja perusahaan ekonomi sirkular pada plastik bank ini terbatas dengan skala kecil. Oleh karena itu, ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut sebagai berikut;

Mengadakan seminar atau *workshop* di berbagai daerah agar tersampaikan pengetahuan mengenai manfaat blockchain dalam mengurangi limbah plastik, terutama di daerah penyumbang sampah plastik terbanyak.

Perusahaan mampu memberikan tingkatan kesejahteraan seperti bpjs, beasiswa, atau subsidi fasilitas (computer atau *handphone*) bagi masyarakat kurang mampu, terutama yang bekerja untuk mengumpulkan sampah plastik (seperti pemulung).

Mengadakan Promosi terkait pentingnya teknologi blockchain yang mudah diakses dan digunakan setiap hari serta mendapatkan dukungan pemerintah yang lebih guna meningkatkan pendanaan agar dapat beroperasi dalam skala lebih besar.

Disamping itu, perlindungan informasi rahasia dan keengganan untuk berbagi data dengan orang lain merupakan tantangan yang signifikan, terutama ketika mengimplementasikan solusi blockchain untuk rantai pasokan. Banyak perusahaan memerlukan menjaga kerahasiaan untuk melindungi keunggulan kompetitif mereka. Salah satu orang yang diwawancarai menyatakan pula, "Pengumpulan data sederhana untuk merek dan berbagi data sederhana untuk pemasok, tetapi tanpa mengorbankan kerahasiaan bisnis, itu akan menjadi proposisi nilai utama."

Hal ini pula menunjukkan kendala yang sama dengan penelitian oleh (Böhmecke-Schwafert et al., 2020) yang menyatakan bahwa teknologi blockchain saat ini tidak sepenuhnya aman dari penipuan atau kesalahan manusia. Mengembangkan inovasi blockchain yang mengatasi rintangan hubungan fisik-digital dianggap sebagai tantangan utama untuk pengembangan blockchain untuk CE. Maka dari itu, salah satu solusi yang penulis dapat sampaikan berdasarkan temuan tersebut adalah tingkatkan keamanan pada sistem blockchain.

Tampilkan hasil dengan deskripsi yang jelas, dan didukung oleh ilustrasi gambar, diagram dan sejenisnya. Pembahasan harus bisa mengungkapkan dan menjelaskan tentang hasil yang diperoleh terutama dengan manfaat-acuan. Pada bagian pembabahan dijelaskan implikasi dari temuan. Contoh penyajian data dalam bentuk tabel seperti Tabel 1. Sedangkan contoh penyajian gambar seperti pada Gambar 1. Penulisan rumus harus diberi nomor secara berurutan sesuai contoh. Rumus ditulis pada bagian tengah teks dan nomor ditulis pada sisi kanan.

## Simpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan pembahasan hasil penelitian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka simpulan yang dihasilkan adalah sebagai berikut:



1. Penggunaan teknologi blockchain oleh perusahaan dengan ekonomi sirkular dapat memberikan peluang untuk secara transformasi meningkatkan operasi rantai pasokan, melakukan *traking dan tracing*, serta dapat mengubah sampah plastik yang terkumpul menjadi poin yang dapat ditukarkan dengan uang.
2. Keuntungan teknologi blockchain bagi perusahaan berbasis ekonomi sirkular yaitu mempermudah pengelolaan distribusi, mengurangi dokumen yang berlebih, efisiensi biaya, dan blockchain mampu mengubah sampah plastik menjadi *digital currency*.
3. Kendala teknologi blockchain bagi perusahaan berbasis ekonomi sirkular yaitu penerapan teknologi ini masih belum diketahui oleh masyarakat luas. Kemudian, kurangnya pendanaan dari pihak terkait sehingga kinerja perusahaan terbatas dengan skala kecil. Maka, berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut.

## Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dimulai dari kegundahan penulis atas kondisi lingkungan yang makin mengkhawatirkan dan mengancam kelangsungan hidup semua makhluk di planet ini. Dalam prosesnya, hingga penelitian ini rampung, tidak terlepas dari dukungan banyak pihak yang penulis berikan apresiasi sebesar-besarnya, diantaranya:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang atas berkatnya penulis dapat bertemu dengan orang-orang hebat yang membantu penelitian ini sejak awal hingga rampung;
2. Keluarga yang tanpa henti memberikan dukungan dan cinta kasih yang tulus kepada penulis;
3. Para pengajar, khususnya Dr. I Wayan Edi Arsawan, S.E., M.M., dan Ibu Kadek Cahya Dewi, S.T., M.Cs. sebagai pembimbing, serta manajemen di Politeknik Negeri Bali yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh studi dan memberikan ruang sebesar-besarnya untuk penelitian ini;
4. Para rekan dan sahabat yang senantiasa menghibur dan menemani penulis selama menempuh studi hingga merampungkan penelitian;
5. Seluruh Ocean Stewards yang terdiri dari Plastic Bankers dan Collectors yang tanpa lelah mencegah sampah plastik mencapai lautan, yang juga menginspirasi penulis untuk membuat penelitian ini;
6. Para narasumber yang telah meluangkan waktu dan bersedia menjawab berbagai pertanyaan yang disampaikan untuk kepentingan penelitian ini;
7. Para penulis hebat yang telah membuat tulisan luar biasa yang menjadi rujukan penelitian ini.

Penulis mempersembahkan penelitian ini kepada semua pihak yang telah penulis sebutkan serta pihak lainnya yang penulis tidak sebutkan karena sejatinya penelitian ini dibuat untuk seluruh makhluk di planet ini.

## Referensi

- Argani, A., & Taraka, W. (2020). Pemanfaatan Teknologi Blockchain Untuk Mengoptimalkan Keamanan Sertifikat Pada Perguruan Tinggi.
- Chidepatil, A., Bindra, P., Kulkarni, D., Qazi, M., Kshirsagar, M., & Sankaran, K. (2020). From trash to cash: How blockchain and multi-sensor-driven artificial intelligence can transform circular economy of plastic waste? *Administrative Sciences*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/admsci10020023>
- Davidova, M., & Mcmeel, D. (2020). CODESIGNING WITH BLOCKCHAIN FOR SYNERGETIC LANDSCAPES The CoCreation of Blockchain Circular Economy through Systemic Design.
- Ellen, M. (2017). Towards the Circular Economy, Opportunities for the Consumer Goods Sector. (<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/Publications>).
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 143, pp. 757–768). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Green, K. W., Toms, L. C., & Clark, J. (2015). Impact of market orientation on environmental sustainability strategy. *Management Research Review*, 38(2), 217–238. <https://doi.org/10.1108/MRR-10-2013-0240>
- Hart, S. L., & Dowell, G. (2011a). A natural-resource-based view of the firm: Fifteen years after. In *Journal of Management* (Vol. 37, Issue 5, pp. 1464–1479). <https://doi.org/10.1177/0149206310390219>

- Hart, S. L., & Dowell, G. (2011b). A natural-resource-based view of the firm: Fifteen years after. In *Journal of Management* (Vol. 37, Issue 5, pp. 1464–1479). <https://doi.org/10.1177/0149206310390219>
- Hatzivasilis, G., Ioannidis, S., Fysarakis, K., Spanoudakis, G., & Papadakis, N. (2021). The green blockchains of circular economy. *Electronics (Switzerland)*, 10(16). <https://doi.org/10.3390/electronics10162008>
- Kofos, A., Ubacht, J., Rukanova, B., Korevaar, G., Kouwenhoven, N., & Tan, Y.-H. (2022). Circular economy visibility evaluation framework. *Journal of Responsible Technology*, 10, 100026. <https://doi.org/10.1016/j.jrt.2022.100026>
- Koscina, M., Lombard-Platet, M., & Ribalta, C. N. (2021). A blockchain-based marketplace platform for circular economy. *Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing*, 1746–1749. <https://doi.org/10.1145/3412841.3442136>
- Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Zhu, Q. (2019). At the nexus of blockchain technology, the circular economy, and product deletion. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/app9081712>
- Kouhizadeh, M., Zhu, Q., & Sarkis, J. (2020). Blockchain and the circular economy: potential tensions and critical reflections from practice. *Production Planning and Control*, 31(11–12), 950–966. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1695925>
- Liu, J., Feng, Y., Zhu, Q., & Sarkis, J. (2018). Green supply chain management and the circular economy: Reviewing theory for advancement of both fields. In *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* (Vol. 48, Issue 8, pp. 794–817). Emerald Group Holdings Ltd. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2017-0049>
- Mulhern, O. (2020). Indonesia – Ranked 151st in the Global Sustainability Index. [https://Earth.Org/Global\\_sustain/Indonesia-Ranked-151st-in-the-Global-Sustainability-Index/](https://Earth.Org/Global_sustain/Indonesia-Ranked-151st-in-the-Global-Sustainability-Index/).
- Rejeb, A., Rejeb, K., Keogh, J. G., & Zailani, S. (2022). Barriers to Blockchain Adoption in the Circular Economy: A Fuzzy Delphi and Best-Worst Approach. *Sustainability (Switzerland)*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/su14063611>
- Sankaran, K. (2019). Carbon emission and plastic pollution: How circular economy, blockchain, and artificial intelligence support energy transition? *Journal of Innovation Management*, 7(4), 7–13. [https://doi.org/10.24840/2183-0606\\_007.004\\_0002](https://doi.org/10.24840/2183-0606_007.004_0002)
- Sarkis, J. (2012). A boundaries and flows perspective of green supply chain management. In *Supply Chain Management* (Vol. 17, Issue 2, pp. 202–216). <https://doi.org/10.1108/13598541211212924>
- Vogel, J., Hagen, S., & Thomas, O. (2010). Discovering Blockchain for Sustainable Product-Service Systems to enhance the Circular Economy.
- Weetman, C. (2018). *A Circular Economy Handbook* (2nd ed.). 3rd November 2020.