

**PERANCANGAN JARINGAN RANTAI PASOK  
UNTUK MENINGKATKAN NILAI LIMBAH WADAH  
KEDAI KOPI SESUAI *CIRCULAR ECONOMY***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar  
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh :

Nama : Reinardus Evan B.  
NPM : 2016610142



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
2021**

# PERANCANGAN JARINGAN RANTAI PASOK UNTUK MENINGKATKAN NILAI LIMBAH WADAH KEDAI KOPI SESUAI *CIRCULAR ECONOMY*

## SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar  
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh :

Nama : Reinardus Evan B.  
NPM : 2016610142



Acc sidang 25 Februari 2020

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
2021**



**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK  
PARAHYANGAN BANDUNG**



Nama : Reinardus Evan Bhagaswikrama  
NPM : 2016610142  
Program Studi : Sarjana Teknik Industri  
Judul Skripsi : PERANCANGAN JARINGAN RANTAI PASOK UNTUK  
MENINGKATKAN NILAI LIMBAH WADAH KEDAI KOPI  
SESUAI *CIRCULAR ECONOMY*

**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**

Bandung, 3 Maret 2021  
**Ketua Program Studi Sarjana  
Teknik Industri**

(Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T.)

**Dosen Pembimbing**

(Loren Pratiwi, S.T.,M.T.)



## **PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Reinardus Evan Bhagaswikrama

NPM : 2016610142

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:  
PERANCANGAN JARINGAN RANTAI PASOK UNTUK MENINGKATKAN NILAI  
LIMBAH WADAH KEDAI KOPI SESUAI *CIRCULAR ECONOMY*

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Tangerang Selatan, 24 Februari 2021

Reinardus Evan Bhagaswikrama

NPM : 2016610142

## ABSTRAK

Gelas plastik dan gelas kertas merupakan salah satu wadah kemasan yang umum digunakan setiap kedai kopi. Dengan banyaknya kedai kopi yang ada di masyarakat, maka penggunaan gelas plastik dan gelas kertas di masyarakat berbanding lurus dengan banyaknya kedai kopi yang ada di masyarakat. Gelas plastik dan gelas kertas yang tidak digunakan dan dibuang ini dapat mencemari lingkungan ketika tidak diolah dengan baik dan benar. Pada tahun 2019 daur ulang sampah plastik di Indonesia tidak sampai 11% dari kapasitas sampah plastik per tahunnya. Studi yang dilakukan di Inggris pada 2016 mengatakan bahwa gelas kertas yang dapat didaur ulang hanya 5% dari konsumsi gelas kertas pada tahun tersebut.

Pada penelitian ini menggabungkan dua konsep, yaitu *reverse logistic* dan *circular economy* untuk dapat mengelola wadah kemasan dari kedai kopi. Kedua konsep ini bertujuan untuk membawa wadah kemasan dari *end user* menuju pihak produsen sehingga dapat memperpanjang umur pakai dari wadah kemasan kedai kopi. Langkah pertama dari penelitian ini dengan melakukan *Life Cycle Assessment* (LCA), Perancangan desain jaringan, dan perbandingan dampak sebelum rancangan dan rancangan terpilih.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan terpilih dengan proses *recycle* dan *reuse* akan mengurangi dampak lingkungan dibandingkan dengan rancangan semula. Dimana untuk gelas plastik PET mengalami pengurangan dampak terhadap kesehatan manusia berkisar 26,09%, dan dampak penggunaan *resources* sebesar 63,12%. Untuk gelas plastik PP mengalami pengurangan dampak terhadap kesehatan manusia sebesar 10,14% dan dampak pengurangan *resources* sebesar 41,09%. Untuk gelas kertas, dampak terhadap kesehatan manusia berkurang 6,58%, dampak terhadap ekosistem sebesar 6,63%, dan dampak terhadap *resources* sebesar 33,12%

**Kata Kunci:** *Reverse Logistic, Circular Economy, Life Cycle Assessment, Wadah Kemasan, Kedai Kopi*

## **ABSTRACT**

*Plastic cup and paper cup are common packaging used in the coffee shop. With so many coffee shop in the community, the use of plastic cup and paper cup are directly propotional to the number of coffee shop in the community. These unused plastic cup and paper cup can pollute the environment if the unused plastic cup and paper cup are not properly processed. In 2019, plastic waste recycling in Indonesia is less than 11% of the capacity of plastic waste per year. A study carried out in the UK in 2016 said that recycled paper cups were only 5% of paper cup consumption that year.*

*This research will combine two concepts of reverse logistic and circular economu to able manage packaging from coffee shop. These two concpets aim to bring the packaging from end user to producer so that it can give added life cycle of coffee shop packaging. First step of this research is by conducting Life Cycle Assessment (LCA), designing the alternative network, and comparing impact before the design and selected design.*

*The result showed that chosen alternative design by a recycling and reuse processes have lower impact than original design. Whereas for PET plastic cup, the impact on human health is reduced 26,09% and impact on resources is reduced 63,12%. For PP plastic cup have impact on human health reduced 10,14% and impact on resources reduced 41,09%. For Paper Cup, the impact on human health reduced 6,48%, the impact on the ecosystem reduced 6,63% and the impact on the resources reduced 33,12%.*

**Keywords:** *Reverse Logistic, Circular Economy, Life Cycle Assessment, packaging containers, coffee shop*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas bantuan dan berkat yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi dengan judul 'Perancangan Jaringan Rantai Pasok Untuk Meningkatkan Limbah Wadah Kedai Kopi Sesuai *Circular Economy*'. Skripsi ini dibuat dan diajukan guna syarat memperoleh S.T. pada Fakultas Teknologi Industri di Universitas Katholik Parahyangan. Selama penulisan skripsi ini, penulis menerima banyak bantuan dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan skripsi. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Loren Pratiwi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pertama untuk skripsi penulis yang senantiasa selalu sabar dan memberikan bimbingan serta saran yang bermanfaat bagi penulis dalam pembuatan skripsi ini hingga akhirnya dapat menyelesaikan penulisan skripsi.
2. Ibu Paulina Kus Ariningsih, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing terdahulu untuk skripsi penulis yang senantiasa memberikan bimbingan, saran penelitian, dan mengarahkan pembuatan skripsi pada tahap awal pembuatan skripsi. Dan sebagai narasumber yang telah menyediakan waktunya dalam membantu memberikan penilaian terhadap alternatif desain jaringan.
3. Bapak Dr. Carles Sitompul, S.T., M.T.,M.I.M. dan Bapak Sani Susanto,PH.D. selaku dosen penguji dalam sidang proposal. Masukan dan komentar dari dosen penguji sidang proposal ini sangat bermanfaat dalam penulisan skripsi.
4. Ibu Esther Sitorus selaku narasumber yang telah menyediakan waktunya dalam memberikan penilaian dan masukan-masukan terhadap alternatif desain jaringan.
5. Ibu Tri Menik selaku narasumber yang telah menyediakan waktunya dalam memberikan penilain dan masukan-masukan terhadap alternatif desain jaringan.

6. Orang tua dan keluarga dari penulis yang memberikan dukungan selama pembuatan skripsi hingga selesai, baik dukungan berupa moral dan moril yang telah diberikan oleh orang tua dan keluarga penulis.
7. Joshua Alvin yang telah membantu penyelesaian skripsi ini berupa masukan untuk penelitian, mengajari penggunaan aplikasi SimaPro dan dukungan moral dalam penyelesaian laporan.
8. Maurizio Manasye Tanasale dan Rudolf Leonardo Kaeng yang telah memberikan dukungan moral kepada penulis untuk cepat menyelesaikan penulisan Skripsi.
9. Erick Devanto dan Rafael Evan yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian laporan Skripsi.
10. Seluruh teman-teman Kelas C Teknik Industri 2016 dan juga teman-teman kelompok tugas selama masa perkuliahan penulis yang telah membantu selama studi penulis.

Akhir kata saya ucapkan terimakasih apabila terdapat pihak yang tidak disebutkan saya meminta maaf yang sebesar-besarnya. Semoga dengan penelitian yang penulis lakukan dapat menjadi bahan dan ilmu yang bermanfaat bagi pembaca dan juga pihak yang hendak melakukan penelitian yang serupa dengan penelitian penulis.

Tangerang Selatan, 24 Februari 2021



Reinardus Evan Bhagaswikrama

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah .....	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah .....	I-4
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian .....	I-12
I.4 Tujuan Penelitian .....	I-12
I.5 Manfaat Penelitian .....	I-12
I.6 Metodologi Penelitian .....	I-12
I.7 Sistematika Penulisan .....	I-15
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	II-1
II.1 Kedai Kopi .....	II-1
II.2 Siklus Hidup Produk .....	II-1
II.3 <i>Circular Economy</i> .....	II-4
II.4 <i>Reverse Logistic</i> .....	II-4
II.5 <i>Life Cycle Assessment</i> .....	II-7
II.6 Tahapan dalam LCA .....	II-8
II.7 <i>Reverse Logistic Performance Measurement</i> .....	II-9
II.9 Aplikasi SimaPro .....	II-10
II.10 Proses <i>Recycle</i> .....	II-11
<b>BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b> .....	III-1
III.1 Pengumpulan Data-Data Penelitian .....	III-1

III.2 Deskripsi Objek Penelitian.....	III-2
III.3 Life Cycle Assessment .....	III-8
III.3.1 <i>Goal and Scope</i> .....	III-8
III.3.2 <i>Inventory Analysis</i> .....	III-8
III.4 Pengolahan Dampak Lingkungan Wadah Kemasan Kedai Kopi.....	III-11
III.5 Penentuan Siklus Hidup Rancangan .....	III-23
III.5.1 Tahap <i>Retirement Rancangan</i> .....	III-25
III.5.2 Tahap <i>Reuse Rancangan</i> .....	III-29
III.5.3 Tahap <i>Recycle Rancangan</i> .....	III-30
III.6 Rancangan Desain <i>Reverse Logistic</i> .....	III-32
III.6.1 Rancangan Alternatif I .....	III-33
III.6.2 Rancangan Alternatif II .....	III-35
III.6.3 Rancangan Alternatif III .....	III-37
III.6.4 Rancangan Alternatif IV .....	III-37
III.6.5 Rancangan Alternatif V.....	III-39
III.7 Pemilihan Alternatif Rancangan <i>Reverse Logistic</i> .....	III-42
III.8 Evaluasi Dampak Lingkungan Alternatif Terpilih.....	III-45
 <b>BAB IV ANALISIS</b> .....	 IV-1
IV.1 Analisis Deskripsi Objek Penelitian .....	IV-1
IV.2 Analisis Pengumpulan Data Penelitian .....	IV-2
IV.3 Analisis Bahan dan Komponen Wadah.....	IV-3
IV.4 Analisis Pengolahan Dampak Lingkungan Wadah Kedai Kopi ....	IV-3
IV.5 Analisis Penentuan Siklus Hidup Rancangan .....	IV-6
IV.6 Analisis Rancangan Desain <i>Reverse Logistic</i> .....	IV-7
IV.6.1 Analisis Rancangan I .....	IV-9
IV.6.2 Analisis Rancangan II.....	IV-10
IV.6.3 Analisis Rancangan III.....	IV-11
IV.6.4 Analisis Rancangan IV .....	IV-12
IV.6.5 Analisis Rancangan V .....	IV-13

<b>BAB V Kesimpulan dan Saran</b> .....	V-1
V.1 Kesimpulan .....	V-1
V.2 Saran.....	V-2

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel III.1	Rekapitulasi Spesifikasi Wadah Kedai Kopi .....	III-7
Tabel III.2	Tabel Rekapitulasi Referensi Proses Produksi.....	III-12
Tabel III.3	Tabel Informasi Input SimaPro.....	III-12
Tabel III.4	Tabel <i>Characterization</i> Wadah Kemasan Kedai Kopi.....	III-24
Tabel III.5	Tabel <i>Damage Assessment</i> Wadah Kemasan Kedai Kopi.....	III-24
Tabel III.6	Tabel Rekapitulasi Dampak Lingkungan Wadah Kemasan .....	III-23
Tabel III.7	Tabel Penilaian Rata-Rata Oleh <i>Expertise</i> .....	III-44
Tabel III.8	Nilai <i>Normalization</i> Alternatif III dan Alternatif Sebelum Gelas Plastik PP .....	III-53
Tabel III.9	Nilai <i>Normalization</i> Alternatif III dan Alternatif Sebelum Gelas Plastik PET .....	III-53
Tabel III.9	Nilai <i>Normalization</i> Alternatif III dan Alternatif Sebelum Gelas Kertas .....	III.54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Data Konsumsi Domestik Kopi Indonesia.....	I-3
Gambar I.2	Desain Tutup Baru Kemasan Starbucks.....	I-5
Gambar I.3	<i>Pie Chart</i> Hasil Survei Pertanyaan Pertama Mengenai Konsumsi Kemasan Kedai Kopi Oleh Konsumen.....	I-6
Gambar I.4	<i>Pie Chart</i> Hasil Survei Pertanyaan Kedua Mengenai Konsumsi Kemasan Kedai Kopi Oleh Konsumen.....	I-6
Gambar I.5	<i>Pie Chart</i> Hasil Survei Pertanyaan Ketiga Mengenai Konsumsi Kemasan Kedai Kopi Oleh Konsumen.....	I-7
Gambar I.6	Kemasan Plastik yang Umum Digunakan di Kedai Kopi.....	I-8
Gambar I.7	Flowchart Metodologi Penelitian .....	I-13
Gambar II.1	Hubungan Tahap Siklus Hidup Produk dengan Ekosistem .....	II-3
Gambar II.2	Siklus Hidup Berdasarkan Aliran Material .....	II-3
Gambar II.3	Tahapan Dalam <i>Supply Chain</i> .....	II-5
Gambar II.4	Ilustrasi <i>Close Loop Supply Chain</i> .....	II-6
Gambar II.5	Jaringan <i>Reverse Logistic</i> .....	II-6
Gambar II.6	4 Tahap <i>Life Cycle Assessment</i> .....	II-8
Gambar II.7	Logo Aplikasi <i>SimaPro</i> .....	II-10
Gambar III.1	Gelas Plastik Berbahan Plastik Polyethylene terephthalate (kiri) dan Polypropylene (kanan) untuk wadah minuman dingin .....	III-2
Gambar III.2	Gelas Kertas Untuk Wadah Minuman Panas .....	III-3
Gambar III.3	Jenis-Jenis Penutup Gelas Plastik yang Umum Digunakan di Kedai Kopi .....	III-4
Gambar III.4	Penutup Gelas Untuk Wadah Minuman Panas .....	III-5
Gambar III.5	Jenis-Jenis Sedotan yang Umum Digunakan di Kedai Kopi.....	III-6
Gambar III.6	Siklus Hidup Gelas Plastik .....	III-9
Gambar III.7	Siklus Hidup Gelas Kertas .....	III-10
Gambar III.8	Siklus Hidup Penutup Gelas.....	III-10
Gambar III.9	Siklus Hidup Sedotan Kedai Kopi.....	III-11
Gambar III.10	Mesin Extruder.....	III-15

Gambar III.11 Mesin Thermoforming Gelas Plastik.....	III-16
Gambar III.12 Mesin Thermoforming Gelas Kertas .....	III-16
Gambar III.13 Mesin Pemotong <i>Paper Board</i> .....	III-17
Gambar III.14 Mesin Pembuat Penutup Minuman Wadah Kemasan Kedai Kopi .....	III-17
Gambar III.15 Gambar Pembuat Sedotan Plastik .....	III-18
Gambar III.16 Ilustrasi Mobil Box<3,5 ton .....	III-19
Gambar III.17 Grafik <i>Characterization</i> Wadah Kemasan Kedai Kopi.....	III-20
Gambar III.18 Grafik <i>Damage Assessment</i> Wadah Kemasan Kedai Kopi.....	III-21
Gambar III.19 Grafik <i>Normalization</i> Wadah Kemasan Kedai Kopi.....	III-23
Gambar III.20 Rancangan Siklus Hidup Wadah Kemasan Kedai Kopi .....	III-25
Gambar III.21 Inspeksi Gelas Plastik .....	III-27
Gambar III.22 Inspeksi Gelas Kertas .....	III-28
Gambar III.23 Rancangan Alternatif I.....	III-35
Gambar III.24 Rancangan Alternatif II.....	III-37
Gambar III.25 Rancangan Alternatif III.....	III-39
Gambar III.26 Rancangan Alternatif IV .....	III-41
Gambar III.27 Rancangan Alternatif V .....	III-42
Gambar III.28 Mesin Pencacah Gelas Plastik.....	III-47
Gambar III.29 Grafik <i>Characterization</i> Alternatif Rancangan III Gelas Plastik PP .....	III-47
Gambar III.30 Grafik <i>Damage Assessment</i> Alternatif Rancangan III Gelas Plastik PP .....	III-48
Gambar III.31 Grafik <i>Normalization</i> Alternatif Rancangan III Gelas Plastik PP .....	III-49
Gambar III.32 Grafik <i>Characterization</i> Alternatif Rancangan III Gelas Plastik PET .....	III-49
Gambar III.33 Grafik <i>Damage Assessment</i> Alternatif Rancangan III Gelas Plastik PET .....	III-50
Gambar III.34 Grafik <i>Normalization</i> Alternatif Rancangan III Gelas Plastik PET.....	III-50
Gambar III.35 Grafik <i>Normalization</i> Alternatif Rancangan III Gelas Kertas ....	III-51
Gambar III.36 Grafik <i>Damage Assessment</i> Alternatif Rancangan III Gelas Kertas .....	III-51

Gambar III.37 Grafik *Normalization* Alternatif Rancangan III Gelas Kertas .... III-52

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Hasil Penilaian <i>Expertise</i> .....	A-1
------------	--	-----

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah dan identifikasi dari objek yang menjadi perhatian, yaitu wadah kemasan kedai kopi. Dimana latar belakang masalah akan membahas mengenai perkembangan kedai kopi dan limbah plastik yang ada di Indonesia. Identifikasi akan membahas mengenai wadah kedai kopi yang menjadi perhatian utama dari penelitian ini. Selain itu akan dibahas mengenai batasan dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **I.1 Latar Belakang Masalah**

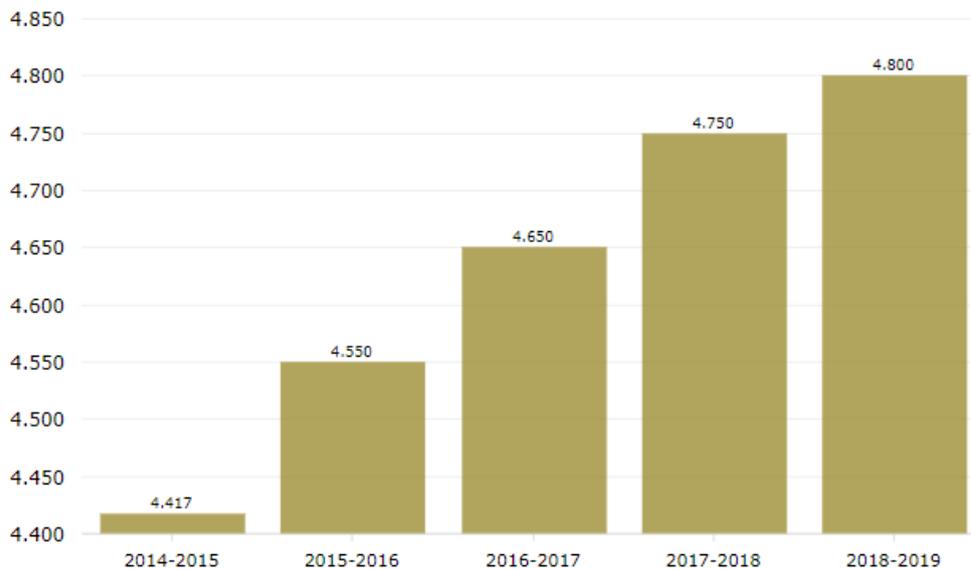
Industri makanan dan minuman merupakan industri yang mengalami peningkatan yang cukup stabil tiap tahunnya. Baik usaha kecil seperti Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) maupun usaha besar restoran-restoran. Hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan ekspor industri makanan pada tahun 2018 bertumbuh sebesar 11,71% dan sektor minuman tumbuh sebesar 3,16%. Sehingga pada industri ini menjadi salah satu sektor terbesar dalam menyumbang PDB Negara (Rihanto, 2019)

Salah satu dari industri makanan dan minuman yang ada di masyarakat adalah *coffee shop*. *Coffee shop* atau dapat diartikan kedai kopi merupakan bangunan tempat berjualan kopi yang dapat dinikmati baik di tempat maupun diluar kedai kopi tersebut. Dilansir oleh Detik *Finance* yang menyebutkan bahwa hasil riset oleh TOFFIN yang merupakan penyedia solusi bisnis berupa barang dan jasa di industri hotel, restoran, dan kafe yang menyebutkan bahwa pada Agustus 2019 telah tercatat terdapat 2.950 gerai kedai kopi. Angka ini disebutkan telah meningkat dari tahun 2016 yang hanya sekitar 1.000 gerai kedai kopi saja (Sugianto, 2019).

Dengan perkembangan gaya hidup masyarakat yang beragam, keberadaan kedai kopi semakin diminati oleh masyarakat. Hal ini dikarenakan kedai kopi dapat digunakan sebagai tempat mengerjakan tugas, bertemu klien

atau teman, dan kegiatan lainnya. Hal ini didukung dengan minat konsumsi kopi di masyarakat, sehingga kedai kopi mulai diminati oleh setiap lapisan masyarakat. Dilansir oleh Katadata yang mengatakan bahwa *International Coffee Organization* mencatat bahwa tren konsumsi kopi di Indonesia terus meningkat selama lima tahun dalam kurun waktu 2014-2019. Pada Gambar I.1 dapat dilihat pada tahun 2014, konsumsi kopi domestic mencapai 4.417 kantong berkapasitas 60 kilogram dan pada tahun 2019 mencapai 4.800 kantong berkapasitas 60 kilogram (Annur,2020).

Sampah atau limbah makanan dapat berakhir di *landfill* tanpa adanya pengolahan lebih lanjut. Pengolahan limbah makanan ini perlu diperhatikan oleh setiap lapisan masyarakat dikarenakan dampak-dampak negatif yang ditimbulkan dari seperti penyakit-penyakit yang dapat menyerang manusia itu sendiri. Seperti studi yang dilakukan Mulasari dan Sulistyawati (2014) mengenai TPS (Tempat Pembuangan Sampah) legal dan TPS ilegal di kecamatan Godean kabupaten Sleman yang menyebutkan bahwa dampak dari TPS ilegal menyebabkan bau tidak sedap, pemandangan yang terganggu, dan juga mencemari lingkungan dan perairan sehingga menyebabkan penyakit pada manusia seperti masalah pencernaan.



Gambar I.1 Data Konsumsi Domestik Kopi Indonesia  
(Sumber : *International Coffee Organization, 2020*)

Dilansir dari ayobandung.com sendiri, sampah yang dihasilkan di Indonesia, 50% berasal dari sampah makanan dari konsumsi masyarakat

Indonesia setiap harinya. *Food And Agriculture Organization Of The United Nations* sendiri telah mencatat bahwa Indonesia menghasilkan 13 juta ton sampah organik pada tahun 2019 yang berasal dari *catering*, restoran, cafe, kedai ,dan ritel. Dampak yang ditanggung oleh negara bisa mencapai Rp. 27 Triliun pertahun untuk mengolah sampah makanan tersebut (Nursyabani, 2019).

Dilansir dari [Indonesia.go.id](http://Indonesia.go.id) bahwa Indonesia pada tahun 2019 menyumbang sampah plastik sebanyak 3,2 juta ton sampah plastik. Sebagian besar dari limbah plastik ini tidak dapat dikelola dengan baik sehingga kebanyakan sampah plastik tersebut akan dibuang ke laut. Hal ini belum adanya regulasi pengeololaan yang baik dari pemerintah sendiri dalam menangani kasus sampah plastik ini (Editorial, 2019).

Bila ditinjau dari bahan yang dihasilkan dari limbah kedai kopi yang ada, plastik memiliki nilai ekonominya tersendiri ketika diolah kembali. Hal ini dikarenakan material plastik dapat digunakan lagi untuk produk pelengkap lainnya seperti bahan campuran aspal (Khan, Kabir, Alhussain, dan Almansoor, 2016). Seperti yang dilansir di katadata pada tahun 2019, menyebutkan bahwa sampah plastik kota yang mengalir ke laut mencapai 30%. Tisa Mafira yang, direktur eksekutif gerakan Indonesia diet kantong plastik mengatakan bahwa tingkat daur ulang sampah plastik di Indonesia tidak sampai 11% dan hanya sekita 9-10%. Sehingga terdapat sekitar 90% sampah plastik belum terdaur ulang di Indonesia (Katadata, 2019)

Saa satu cara yang dapat diterapkan untuk mengurangi sampah plastik adalah dengan menerapkan prinsip *circular economy*. Prinsip ini secara garis besarnya adalah memperpanjang umur pakai dari material atau sumber daya pada suatu produk. *Circular Economy* ini memiliki prinsip utama yaitu 5R (*reduce, reuse, recycle, recovery, dan repair*) . Swedia merupakan salah satu negara yang telah melakukan daur ulang plastik hingga 53% dari konsumsi sampah plastik negara tersebut. Selain itu, perusahaan lego dari Denmark telah menerapkan *circular economy* sehingga dapat men-*recycle* 93% limbah perusahaan yang dihasilkan dari kantor, pabrik, dan toko. (The Lego Group, 2018)

Penelitian ini menerapkan *reverse logistic* dan *circular economy* untuk mengurangi limbah sampah plastik. Konsep *reverse logistic* adalah merencanakan, mengimplementasikan dan pengendalian aliran bahan baru hingga menjadi barang jadi dari konsumen menuju pabrik untuk diproses lebih

lanjut (Larsen, Schary, Kotzab, dan Mikkola, 2007). Dengan menerapkan *reverse logistic*, sampah makanan dan plastik dapat dikelola dengan baik, sehingga terdapat sistem yang dapat mengatur aliran dari kedai kopi menuju instansi pengolahan limbah makan tersebut. Untuk konsep *circular economy*, akan menggunakan prinsip-prinsip utama dari *circular economy* yaitu 5R yang dapat diimplementasikan kepada limbah wadah kedai kopi. Sehingga umur pakai material dari wadah kedai kopi tersebut dapat diperpanjang.

## II.2 Identifikasi Masalah

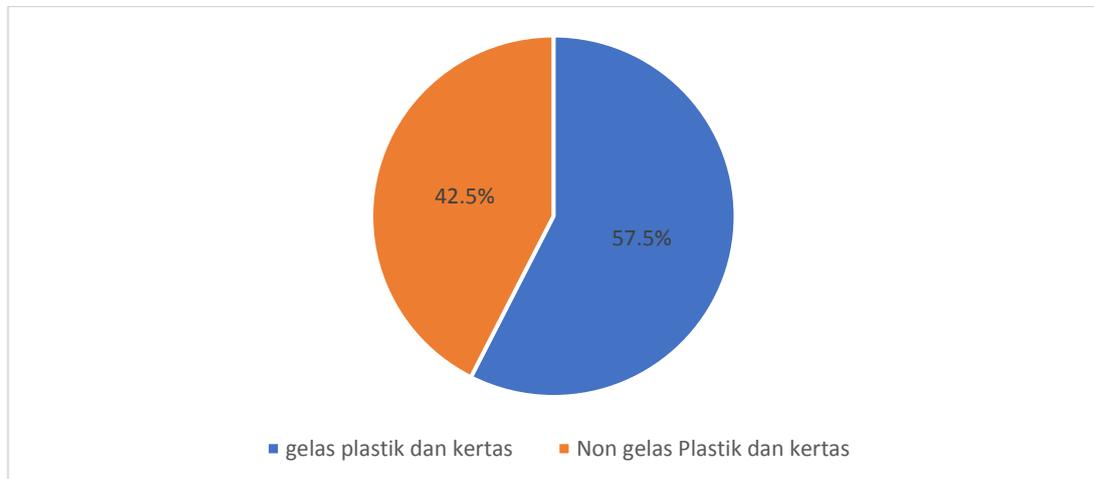
Berdasarkan survey yang telah dilakukan ke beberapa kedai kopi yaitu *Two Hands Full* Bandung, *Northwood Cafe* Bandung, Kopi Pelatih Bandung, dan Konco lawas Tangerang, didapatkan keempat kedai kopi tersebut belum menerapkan sistem pengolahan limbah kopi. Kedai kopi tersebut akan langsung membuang wadah minuman dan plastik langsung ke tempat sampah. Namun, beberapa kedai kopi telah melakukan kebijakan-kebijakan yang dibuat di kedai kopinya agar mempermudah memisahkan limbah dari kedai kopi tersebut berdasarkan karakteristiknya. Seperti yang telah dibahas sebelumnya, bahwa kebanyakan dari kedai kopi tidak mengolah ampas kopi yang telah habis masa pakainya melainkan langsung dibuang ke tempat sampah tanpa adanya tindakan dari pihak kedai kopi tersebut.

Jika dilihat dari kedai kopi bertaraf internasional di Indonesia, yaitu starbucks dilansir oleh republika yang menyebutkan bahwa starbucks pada tahun 2018 Starbucks akan menggunakan material-material “hijau” yang ramah lingkungan dengan menghilangkan sedotan yang berbahan plastik dengan sedotan berbahan kertas dan dimulai dari gerai pertama di bali dan bertahap untuk dilakukan di semua gerai Indonesia dengan target pada 2020 semua gerai telah menerapkan sistem tersebut (Kumparan, 2018). Hal ini akan didukung dengan pembuatan ulang tutup kemasan plastik starbucks dengan mengikuti bentuk mulut manusia untuk lebih mudah dalam meminum kopi tersebut. Gambar pembuatan ulang tutup kemasan plastik starbucks dapat dilihat pada Gambar I.2.



Gambar 1.2 Desain Tutup Baru Kemasan Starbucks  
(Sumber : [www.republika.co.id](http://www.republika.co.id), diakses pada 10 Februari 2020)

Setelah mensurvei pihak kedai kopi, berikutnya dilakukan dilakukan identifikasi awal dari pihak konsumen yang menggunakan kemasan di kedai kopi. Terdapat tiga pertanyaan yang untuk mengetahui perilaku konsumen dalam mengkonsumsi kopi di kedai kopi. Survei dilakukan terhadap 40 orang konsumen di kedai kopi yang berada di Bandung. Gambar 1.3 adalah *pie chart* dari pertanyaan pertama mengenai penggunaan kemasan di kedai kopi



Gambar 1.3 *Pie Chart* Hasil Survei Pertanyaan Pertama Mengenai Konsumsi Kemasan Kedai Kopi Oleh Konsumen.

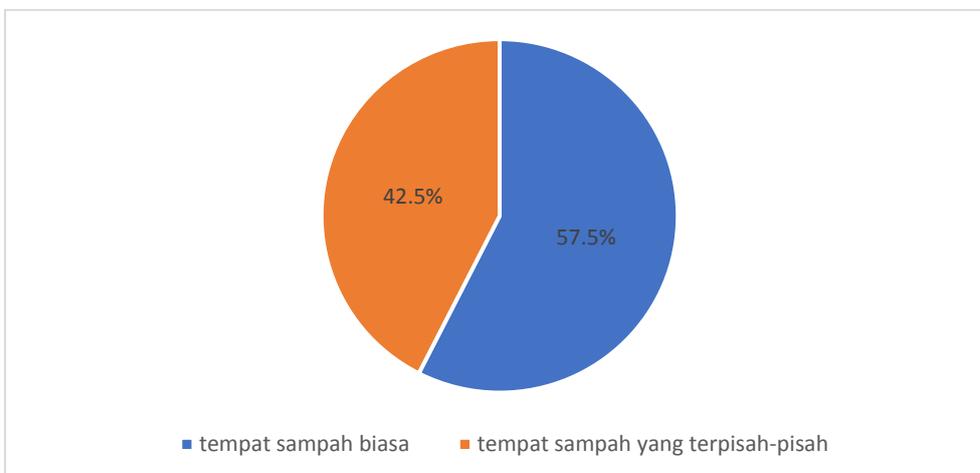
Pada Gambar 1.3 diketahui bahwa 42.5% konsumen telah menggunakan wadah selain gelas plastik dan kertas. Wadah selain plastik dan kertas yang dimaksud adalah gelas dan botol minum yang dibawa konsumen itu sendiri. Sedangkan 57.5% konsumen masih menggunakan wadah yang berbahan kertas dan plastik yang disediakan kedai kopi tersebut.



Gambar I.4 *Pie Chart* Hasil Survei Pertanyaan Kedua Mengenai Konsumsi Kemasan Kedai Kopi Oleh Konsumen.

Pada Gambar I.4 responden akan ditanyakan mengenai tindakan yang dilakukan konsumen setelah selesai mengkonsumsi kopi yang berbahan plastik. Dapat dilihat bahwa 80% konsumen akan membuang wadah tersebut ke tempat sampah. Berdasarkan pertanyaan lebih lanjut, 20% responden yang tidak membuang sampah plastik menyimpan plastik tersebut untuk dijadikan tempat penyimpanan benda atau dijadikan sebuah produk lain yang memiliki nilai ekonomis lainnya.

Pada Gambar I.5 responden ditanyai mengenai perilaku konsumen saat akan membuang wadah kopi. Dapat dilihat bahwa 42.5% konsumen telah membuang wadah kopi di tempat sampah yang terpisah-pisah. Maksud dari tempat sampah yang terpisah-pisah ini adalah tempat sampah yang memisahkan antara material organik dan anorganik.



Gambar I.5 *Pie Chart* Hasil Survei Pertanyaan Ketiga Mengenai Konsumsi Kemasan Kedai Kopi Oleh Konsumen.

Zerowaste.id pada tahun 2019 melansir mengenai kedai kopi yang minim limbah di Indonesia, hanya terdapat empat kedai kopi yang ikut ambil bagian dalam pengurangan limbah. Persebaran kedai kopi yang minim limbah ini sebagian besar terdapat di Pulau Jawa. Kedai kopi yang dimaksud adalah Burgreens dan *Work Coffee* Indonesia yang berada di kota Bandung, Rumah Sanur *Creative Hub* di Bali, dan Kopi Kitu yang berada di kota Bogor. Zerowaste.id menyebutkan bahwa keempat kedai kopi ini merupakan kedai kopi yang mendukung gerakan minim sampah atau limbah dari berbagai macam aspek. Seperti memberikan diskon untuk kepada konsumen yang membawa tumblr sendiri, menggunakan stainless straw, dan lain sebagainya.

Dewasa ini, dengan perkembangan dan semakin menjamurnya kedai kopi maka peningkatan dari penggunaan wadah yang digunakan pada kedai kopi akan berbanding lurus dengan peningkatan dari kedai kopi yang semakin banyak itu. Sampah wadah ini dapat berupa gelas plastik, gelas kertas, dan sedotan plastik yang umum digunakan oleh kedai kopi dalam menyajikan ke konsumen. Pada Gambar 1.6 merupakan wadah yang umum digunakan di kedai kopi untuk konsumen yang tidak mengonsumsi di tempat.



Gambar 1.6 Kemasan Plastik yang Umum Digunakan di Kedai Kopi  
(Sumber [www.bukalapak.com](http://www.bukalapak.com), diakses pada 11 Februari 2020)

Peranan *reverse logistic* dapat membantu dalam mengurangi dampak lingkungan dari produk yang sudah tidak memiliki nilai guna lagi. Karena *reverse logistic* merencanakan dan mengendalikan secara efisien produk yang sudah tidak memiliki nilai gunanya lagi untuk diolah lagi untuk mendapatkan produk baru yang memiliki nilai gunanya kembali.

Sebagai contohnya perusahaan Apple Inc. yang menerapkan sistem *reverse logistic* pada produk yang diproduksi oleh perusahaan tersebut. Apple menerapkan *reverse logistic* dengan cara mengumpulkan produk-produk yang telah ketinggalan jaman dan dikumpulkan untuk diambil komponen-komponen yang masih digunakan untuk memproduksi seri produk apple yang lebih baru.

Dengan begitu, terdapat beberapa keuntungan yang didapatkan dengan menerapkan sistem *reverse logistic* ini. Menurut Moore (2005) yang telah mensurvei 125 perusahaan, menyatakan perusahaan yang melakukan *reverse logistic*, sekitar 50%-70% total pendapatan perusahaan merupakan keuntungan dari hasil *remanufacturing*. Sehingga penggunaan *reverse logistic* dapat meningkatkan pendapatan suatu perusahaan ketika dilakukan dengan tepat.

Contoh keuntungan dari penerapan *reverse logistic* selanjutnya adalah penghematan bahan baku, limbah, dan energi. Menurut studi yang telah Kumar dan Putnam (2008) menghasilkan kesimpulan bahwa energi dapat dihemat hingga 74%, penghematan bahan baku hingga 90%, penurunan limbah pertambangan hingga 97%, emisi udara berkurang hingga 88%, dan pengurangan penggunaan air sebesar 76%.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, maka ilmu *reverse logistic* diadaptasi ke berbagai bidang sehingga muncul sebuah ide atau terobosan baru yang bernama *circular economic*. Secara garis besarnya *circular economic* ini merupakan alur atau konsep baru yang ditawarkan dalam perindustrian. Untuk konsep atau alur lama, siklus hidup produk merupakan garis lurus yang diawali dari bahan baku yang diambil dari alam atau dibuat dengan pemrosesan dilanjutkan dengan produksi dan diakhir dengan pembuangan produk yang telah habis masa pakainya. Sehingga ketika produk telah habis masa pakainya, produk tersebut tidak.

Menurut Zhijun dan Nailing (2007) prinsip dasar *circular economy* ini menyangkut prinsip 3R, yaitu *reduce*, *reuse*, dan *recycle*. Dimana dasar dari *circular economy* ini memang difokuskan terhadap pengurangan limbah produksi yang ada. Ketiga prinsip tersebut akan digunakan bergantung terhadap material yang ingin diolah. Sebagai contohnya seperti Apple Inc. yang mengolah *parts* produk yang telah tidak digunakan untuk digunakan pada produk mereka yang baru.

Yuan, Z., Bi, dan Moriguichi, Y (2008) merumuskan bahwa inti *circular economy* adalah aliran tertutup yang melingkar sehingga bahan baku dan energi yang digunakan dapat diminimalisir karena penggunaannya yang berulang. Berdasarkan konsep dari *circular economy* yang telah disebutkan sebelumnya, prospek untuk pengurangan limbah plastik di Indonesia cukup baik dikarenakan dari limbah plastik tersebut dapat diolah sebagai material lapisan pembuatan aspal seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Jika dapat diimplementasikan di kehidupan nyata, maka dapat mengurangi sampah plastik yang ada secara masif atau signifikan.

Di Indonesia sendiri pengolahan sampah telah memiliki sistem atau alurnya tersendiri. Sahwan, F. L. et al (2016) menyatakan bahwa tataniaga pengolahan sampah plastik di Indonesia melibatkan pemulung, buangan kantor, buangan toko, lelangan pembonkaran gedung, dan sisa proyek/ kantor/ pabrik. Setelah itu akan dikumpulkan lapak besar atau kecil sebelum dapat diberikan ke bandar atau pemasok. Bandar atau pemasok ini dimaksudkan untuk dapat menyiapkan sampah dalam jumlah yang besar sehingga permintaan untuk memproduksi dapat tercapai sesuai target di pabrik.

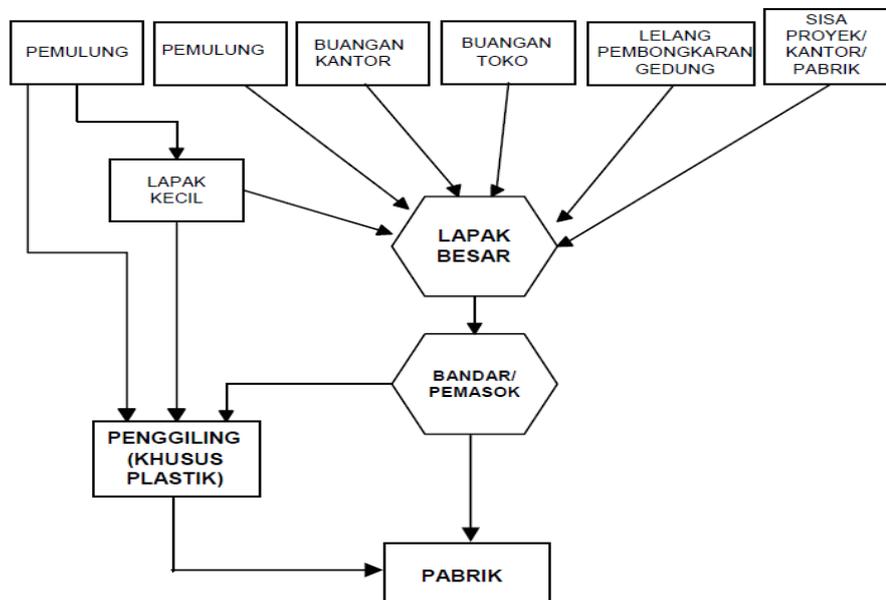
Khusus untuk material plastik, akan melewati tahap penggilingan sebelum dapat diproses menjadi produk akhir. Permasalahan dalam daur ulang plastik adalah kemurnian plastik yang didaur ulang harus terbebas dari material lain seperti sablon maupun material lain yang dapat menempel di plastik ketika berada di tempat pembuangan. Hal ini dikarenakan ketika adanya material lain yang menempel pada plastik tersebut dapat merusak mesin pengolahan limbah plastik tersebut. Selain itu pemisahan atau pemilihan berdasarkan jenis plastik tergolong sulit bila dibandingkan dengan limbah jenis lainnya seperti logam dan gelas.

Permasalahan wadah kemasan yang telah habis masa pakainya ini menjadi fokus bagi semua pihak yang terlibat dalam jaringan rantai pasok wadah kemasan kedai kopi. Pihak yang paling dirasa dapat menunjang terselenggaranya *reverse logistic* ini adalah pemerintah. Karena pemerintah dapat membuat peraturan atau kebijakan untuk mendukung terlaksananya *reverse logistic*. Pihak pemerintah juga merupakan pihak yang memiliki sumber daya yang cukup besar untuk mengolah limbah yang ada di masyarakat. Dengan kebijakan yang dibuat

pemerintah ini, maka akan memaksa kedai kopi untuk dapat mengolah wadah kemasannya dengan baik.

Sehingga kedai kopi dapat membuat strategi bisnis yang sesuai untuk dapat mengumpulkan kembali wadah kemasan dari konsumen yang masih layak dan dapat diolah lebih lanjut agar tidak menumpuk di TPA. Pihak kedai kopi ini juga memiliki tanggung jawab untuk dapat menyadarkan konsumennya untuk dapat mengumpulkan wadah kemasan ke kedai kopi tersebut.

Penerapan pengolahan limbah dari kedai kopi dengan *circular economy* ini sejalan dengan konsep dari *reverse logistic* itu sendiri, dikarenakan *reverse logistic* menentukan alur jaringan yang dilewati material atau produk dari *end user* kembali kepada pabrik, sehingga kedua konsep tersebut dapat berjalan berkesinambungan. Dimana *circular economy* menentukan produk yang dapat dihasilkan setelah usia pakai produk telah habis dan *reverse logistic* menentukan bagaimana jaringan atau alur dari produk dari konsumen menuju pabrik sehingga dapat dilakukan proses *remanufacture* untuk mendapatkan produk yang memiliki nilai gunanya kembali.



Gambar I.6 Diagram Tataniaga Sampah Plastik

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya mengenai wadah kedai kopi dan pengolahan limbah wadah kedai kopi, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Dampak terhadap lingkungan apa saja yang dihasilkan oleh wadah kemasan dari kedai kopi?
2. Bagaimana jaringan *reverse logistic* dan *circular economy* untuk wadah kemasan kedai kopi?
3. Bagaimana dampak terhadap lingkungan dari pengolahan limbah kedai kopi setelah dilakukan pembuatan jaringan *reverse logistic* dan *circular economy*?

### **I.3 Pembatasan dan Asumsi Penelitian**

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai batasan dan asumsi dari penelitian yang dilakukan. Penggunaan batasan ditujukan agar cakupan penelitian dalam lebih berfokus pada penelitian yang akan dilakukan. Berikut batasan yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Biaya tidak diperhitungkan dalam penelitian ini.
2. Objek penelitian hanya akan difokuskan kepada dua kelompok terbesar limbah kedai kopi yaitu gelas plastik dan gelas kertas
3. Perancangan siklus hidup diperhitungkan sampai tahap akhir masa hidup produk, yaitu tahapan *disposal* dan *recovery*.
4. Penelitian yang dilakukan hanya menggunakan tahapan *recycle* dan *reuse* dari konsep *circular economy*.

Selain batasan yang digunakan dalam penelitian kali ini, terdapat beberapa asumsi yang digunakan dalam penelitian ini. Penggunaan asumsi ini dimaksudkan untuk mempermudah penelitian yang dilakukan. Berikut ini adalah batasan yang digunakan.

1. Material plastik yang adalah material PET dan PP yang digunakan di kedai kopi dan material gelas kertas yang digunakan diperuntukan untuk minuman panas.
2. Wadah kemasan kedai kopi yang di-*recycle* akan menjadi wadah kemasan kedai kopi yang dapat digunakan kembali dengan fungsi yang sama.

#### **I.4 Tujuan Penelitian**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tujuan penelitian yang akan menjawab dari perumusan masalah yang telah dibuat sebelumnya. Tujuan penelitian ini dimaksudkan untuk mengarahkan penelitian menuju hal yang ingin dicapainya. Berikut ini merupakan tujuan penelitian yang hendak dicapai pada penelitian kali ini.

1. Mengetahui dampak lingkungan yang diakibatkan dari limbah wadah kemasan dari kedai kopi.
2. Mengetahui jaringan *reverse logistic* dan *circular economy* yang dapat diterapkan untuk mengolah wadah kemasan pada kedai kopi.
3. Mengetahui dampak untuk lingkungan dari limbah pabrik yang telah diolah dengan *circular economy* dan *reverse logistic*.

#### **I.5 Manfaat Penelitian**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai manfaat yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan. Manfaat diharapkan dapat membuat perubahan bagi fenomena yang dihadapi mengenai permasalahan sampah makanan yang ada. Berikut ini merupakan manfaat yang dari penelitian ini.

1. Pembaca dapat mengetahui dampak lingkungan yang diakibatkan dari penggunaan wadah kemasan kedai kopi.
2. Pembaca dapat menyadari pentingnya pengelolaan wadah kemasan kedai kopi untuk dapat mengurangi penumpukan limbah wadah kemasan.
3. Menjadi referensi penelitian berikutnya terkait pengelolaan wadah kemasan kedai kopi dan wadah kemasan yang sejenis.
4. Pembaca dapat mengetahui pengelolaan wadah kemasan kedai kopi yang diterapkan di kehidupan.

#### **I.6 Metodologi Penelitian**

Penelitian yang dilakukan akan didasarkan kepada tata cara penulisan ilmiah guna mendapatkan hasil penelitian yang dituju. Metodologi penelitian merupakan prosedur yang menjadi acuan penelitian sehingga didapatkan data yang menunjang penelitian yang dilakukan. Pada metodologi penelitian ini akan ditampilkan diagram alir mengenai langkah-langkah yang diawali dengan

penentuan topik lalu dilanjutkan dengan penelitian pendahuluan dan studi literatur. Berikutnya akan dilanjutkan dengan pengolongan limbah kedai kopi dan perancangan desain jaringan untuk limbah kedai kopi. Untuk lebih lengkapnya, metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar I.7.

#### 1.6.1. Penentuan Topik

Pada tahap ini merupakan penentuan topik yang menjadi perhatian dalam penelitian yang dilakukan. Topik yang diangkat mengenai *close loop supply chain* yang berkonsentrasi pada *circular economic*.

#### 1.6.2. Penelitian Pendahuluan

Pada tahap ini akan dilakukan mengenai perilaku usaha kedai kopi itu sendiri. Dimana akan dilakukan observasi dan survei awal mengenai sistem pembuangan dari kedai kopi. Objek yang diamati berupa pengolahan limbah yang dilakukan oleh kedai kopi. Selain itu dari sisi konsumen dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui perilaku konsumen terhadap wadah kemasan kedai kopi.

#### 1.6.3. Identifikasi Masalah dan Perumusan Masalah

Pada tahap ini akan didasarkan terhadap penelitian pendahuluan yang telah dilakukan. Dimana nantinya penelitian pendahuluan ini akan dihadapkan dengan permasalahan riil yang ada di lingkungan saat ini. Kemudian identifikasi masalah ini akan dirumuskan kedalam beberapa poin yang menjadi perhatian yang ingin diselesaikan.

#### 1.6.4. Studi Literatur

Langkah berikutnya adalah studi literatur, dimana pada tahap ini dilakukan untuk mendapatkan pemahaman secara mendalam mengenai teori-teori yang akan digunakan dalam penelitian ini.

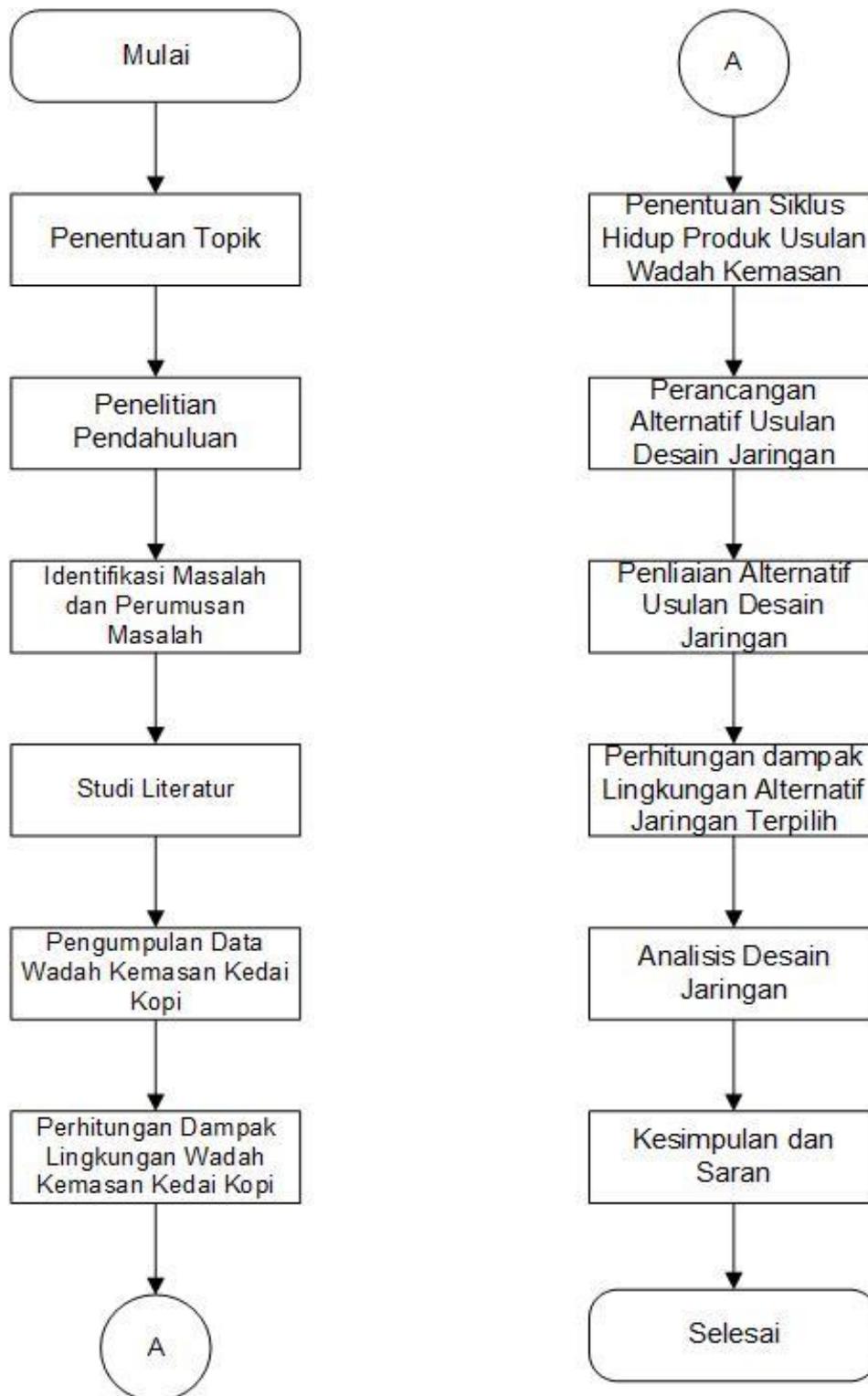
#### 1.6.5. Penentuan Siklus Hidup Produk

Pada tahap ini akan dibuat siklus hidup dari golongan limbah terpilih untuk didapatkan tahapan pembuatan golongan limbah terpilih dari bahan baku hingga digunakan oleh konsumen di kedai kopi.

#### 1.6.6. Perancangan Desain Jaringan

Perancangan alternative desain jaringan ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mengusulkan pengaplikasian dari *reverse logistic* dan *circular economy* yang dapat digunakan kedai kopi untuk dapat mengaplikasikan

*close loop supply chain* dalam rangka pertimbangan kedai kopi untuk mengaplikasikan *close loop supply chain* pengolahan limbah kedai kopi.



Gambar I.7 Flowchart Metodologi Penelitian

#### 1.6.7. Pemilihan Design Jaringan

Pada pemilihan design jaringan ini akan melibatkan *expert* yang dianggap memiliki kapabilitas untuk menilai alternatif jaringan. Penilaian akan berdasarkan *performance perspective* yang dapat mengukur jaringan *reverse logistic*.

#### 1.6.8. Analisis Desain Jaringan

Pada tahap ini merupakan lanjutan dari tahap sebelumnya untuk mengevaluasi alternative yang memiliki nilai rata-rata tertinggi dari penilaian *expert*. Nantinya alternatif ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi kedai kopi untuk dapat mengevaluasi lebih lanjut rancangan alternative yang dibuat dan dapat menjadi acuan untuk penelitian berikutnya.

#### 1.6.9. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang telah di tentukan sebelumnya agar tujuan dari penelitian memiliki hasil yang dapat menjadi bahan pertimbangan untuk kedai kopi. Lalu saran yang diberikan dimaksudkan untuk tujuan penelitian yang akan dilakukan lebih lanjut.

### **I.7 Sistematika Penulisan**

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan laporan penelitian. Sistematika penulisan ini ditujukan untuk membantu pembaca agar memahami penelitian yang hendak dilakukan. Terdapat 5 buah bab yang akan disajikan dalam laporan penelitian, berikut ini merupakan penjelasan dari masing-masing bab.

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dijabarkan mengenai latar belakang penelitian yang menjadi dasar pembuatan penelitian. Setelah di ketahui latar belakang, maka akan dilanjutkan dengan identifikasi masalah yang nantinya akan dirumuskan menjadi perumusan masalah. Perumusan masalah ini menjadi tujuan penelitian pada penelitian ini. Selain itu terdapat batasan asumsi yang digunakan untuk membuat ruang lingkup penelitian menjadi lebih spesifik. Setelah itu pada bab ini akan dibahas mengenai manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijabarkan mengenai teori-teori yang digunakan untuk melaksanakan penelitian yang diinginkan. Teori-teori yang digunakan akan berkaitan dengan pengolahan data yang dilaksanakan pada Bab III. Selain itu tinjauan pustaka dapat digunakan untuk menjelaskan secara terperinci mengenai teori yang digunakan pada penelitian ini.

## BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan ditampilkan mengenai data-data yang akan digunakan untuk perancangan alternatif *reverse logistic*. Selain itu data yang digunakan akan menjadi dasar pengolahan dampak lingkungan dengan menggunakan aplikasi SimaPro. Pada Bab III ini akan menghasilkan perbandingan alternatif rancangan dengan rancangan awal. Sehingga dapat diketahui dampak terhadap lingkungan antara kedua alternatif tersebut.

## BAB IV ANALISIS

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil analisis dari peneliti dari seluruh hasil pengolahan data pada Bab III yang telah dilakukan. Analisis ini akan berisikan mengenai interpretasi dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Sehingga pembaca dapat memahami tujuan penelitian yang dilakukan.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan dari pengolahan data yang telah dilakukan. Dimana kesimpulan akan menjawab perumusan masalah yang telah dilakukan pada Bab I. Selain itu, saran akan membahas mengenai saran yang dapat diimplementasikan pada penelitian kedepannya.