

2.1 Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi adalah proyek yang terkait dengan pembangunan infrastruktur yang biasanya mencakup pekerjaan di bidang teknik sipil dan arsitektur. Aspek pembangunan mencakup aspek kepentingan masyarakat luas berupa perumahan untuk tempat tinggal, apartmen, gedung perkantoran, pabrik, bangunan industri, jembatan, jalan raya, jalan kereta api, pembangkit listrik tenaga ukir, bendungan, terowongan PLTA, saluran pengairan, sistem sanitasi dan drainase, bandar udara, pelabuhan laut dan bangunan lepas pantai, jaringan kelistrikan dan telekomunikasi, kilang minyak dan jaringan pumbing, dan lain sebagainya (Dipohusodo, 1996).

2.1.1 Tahap Kegiatan Proyek Konstruksi

Untuk menyelesaikan proyek konstruksi maka harus melalui suatu proses yang panjang atau tahapan-tahapan yang dimana akan dijumpi berbagai permasalahan yang harus diselesaikan. Adapun tahapan dari kegiatan dalam proyek konstruksi ((Wulfram I, Erivianto:2002:13) adalah sebagai berikut:

1. Tahap Studi Kelayakan (Feasibility Study)

Tujuan pada tahap ini ialah untuk memberikan keyakinan kepada pemilik proyek bahwa proyek konstruksi yang diusulkan layak untuk dilaksanakan.

2. Tahap Penjelasan (Briefing)

Pada tahap ini bertujuan untuk memungkinkan pemilik proyek untuk menjelaskan fungsi proyek dan biaya yang diizinkan.

3. Tahap Perancangan (Design)

Pada tahap ini memiliki tujuan untuk menentukan tata letak, *design*, metode konstruksi dan perkiraan biaya proyek untuk mendapatkan persetujuan dari pemilik proyek dan pihak berwenang yang terlibat.

4. Tahap Pengadaan/Pelelangan (Procurement/Tender)

Tahap ini memiliki tujuan untuk memilih kontraktor sebagai pelaksana dan memilih kontraktor sebagai sub-kontraktor yang akan melaksanakan konstruksi dilapangan.

5. Tahap Pelaksanaan (Construction)

Pada tahap pelaksanaan ini bertujuan untuk mewujudkan bangunan yang sudah dirancang oleh konsultan perencana dalam batasan waktu sesuai yang telah disepakati bersama serta dengan mutu yang telah disyaratkan.

6. Tahap Pemeliharaan dan Persiapan Penggunaan (Maintenance and Start Up)

Dalam tahap pemeliharaan dan persiapan penggunaan ini bertujuan untuk menjamin agar bangunan yang telah selesai sudah sesuai dengan semua kontrak dalam dokumen kontrak dan semua fasilitas bekerja sebagaimana mestinya.

2.2 Kesadaran

Kesadaran yaitu sadar akan tingkah laku sendiri, merupakan pikiran sadar yang mengatur akal serta dapat menentukan pilihan terhadap apa yang diinginkan misalnya baik buruk, indah jelek dan lain sebagainya. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa (2008), kesadaran adalah realisasi, tingkat lapisan dari sesuatu yang tersusun atau berlinggek-linggek; tinggi rendah, pangkal, derajat, taraf dan kelas. Secara etimologis, kesadaran berarti (1) keinsafan, keadaan mengerti, seperti kesadaran akan harga dirinya timbul karena ia diperlakukan secara tidak adil; (2) hal yang dirasakan atau dialami oleh seseorang seperti kesadaran diri, keadaan seseorang atas keadaan dirinya sendiri. Secara terminologi, kesadaran dapat diartikan sebagai timbulnya sikap, mengetahui, memahami, dan menginsafi. Pada penelitian oleh Jatmiko (2006) menyatakan bahwa kesadaran berpengaruh positif terhadap kepatuhan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Emmy dan Indrastuti (2018), pengukuran tingkat pemahaman/kesadaran adalah dengan menggunakan tingkat kesetujuan responden terhadap pernyataan yang telah dibuat.

2.2.1 Kesadaran terhadap lingkungan

Pengertian dan paham apa yang kita miliki harus dipraktekan dengan menjaga lingkungan hidup, karena dengan sadar dan menjaga, kita bisa

memperoleh kehidupan yang baik (Soerjani, 2007). Dalam artikel Susanti (2014) tentang Kesadaran Manusia Terhadap Lingkungan menyatakan bahwa pada kenyataannya manusia kurang menyadari arti pentingnya lingkungan terhadap kelangsungan hidup. Terdapat 3 faktor yang mempengaruhi kesadaran lingkungan, yaitu:

1. Faktor ketidaktahuan

Ketidaktahuan dalam hal ini ialah kurangnya tingkat pemahaman masyarakat akan pentingnya lingkungan hidup sekitar dengan kelangsungan kehidupan masyarakat ke depannya. Serta kemungkinan masyarakat memiliki pengetahuan yang kurang tentang lingkungan hidup baik itu cara pengolahan lingkungan yang baik, pencemaran, pengaruh tindakan masyarakat bagi lingkungan sekitar, dan lain sebagainya. Perlu adanya penanaman kesadaran masyarakat terhadap lingkungan hidup.

2. Faktor kemanusiaan

Faktor kemanusiaan terhitung memiliki dampak besar pada perkembangan lingkungan hidup di sekitar kita, dikarenakan manusia yang mampu menjaga atau sebaliknya, merusak lingkungan. Masyarakat harus memiliki kesadaran akan pentingnya lingkungan hidup bagi kehidupan. Hal ini mampu dimulai dari perihal kecil yakni dengan menumbuhkan sikap peduli terhadap lingkungan hidup dengan cara mulai mengelola sampah-sampah dengan baik dan benar.

3. Faktor gaya hidup

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) ialah salah satu yang mempengaruhi perilaku manusia. Ilmu pengetahuan berperan mempengaruhi gaya hidup manusia termasuk dalam hal kesadaran lingkungan hidup. Gaya hidup masyarakat mempengaruhi lingkungan hidup. Masyarakat yang konsumtif dan boros akan menghasilkan volume sampah rumah tangga dari apa yang telah ia konsumsi.

Lingkungan menyediakan sumber segala kebutuhan manusia serta kesejahteraan manusia.

2.3 Pemangku Kepentingan

Dalam suatu kegiatan proyek konstruksi, terdapat proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam Wulfram halaman 19 menyatakan bahwa manajemen proyek memiliki kewajiban untuk mengkoordinasi semua pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi sehingga tujuan proyek dapat tercapai dengan baik dan semua pihak mendapatkan hal-hal yang menjadi tujuan secara optimal. Selain itu juga mendapatkan sasaran keterlibatan mereka dalam proyek tersebut.

Secara fungsional, terdapat tiga pihak sebagai pemangku kepentingan yang sangat berperan dalam suatu proyek konstruksi, yaitu pemilik proyek, konsultan dan kontraktor (Wulfram, hal. 44-48).

1. Pemilik Proyek

Pemilik proyek atau pemberi tugas atau pengguna jasa ialah orang atau badan yang memiliki proyek dan memerikan sebuah kerjaan atau menyuruh memberi pekerjaan kepada pihak penyedia jasa dan yang membayar biaya pekerjaan tersebut.

2. Konsultan

Konsultan perencana merupakan orang/badan yang membuat rencana bangunan dengan lengkap, baik aspek sipi, arsitektur dan aspek lain yang melekat erat membentuk sebuah sistem bangunan. Dalam penelitian ini, perencana memiliki kaitan dengan konsep *Circular Economy* yaitu merencanakan bangunan yang mendukung konstruksi berkelanjutan.

3. Kontraktor

Kontraktor adalah orang/badan penerima pekerjaan dan penyelenggara pelaksanaan pekerjaan berdasar biaya yang sudah ditetapkan berdasarkan gambar rencana, peraturan dan syarat-syarat yang telah ditentukan. Kontraktor dapat berupa

perusahaan perseorangan yang berbadan hukum atau sebuah badan hukum yang bergerak dalam bidang pelaksanaan pekerjaan.

Dengan hak dan kewajiban yang dimiliki oleh kontraktor, dapat berperan dalam mendukung pelaksanaan konsep *Circular Economy*. Ketiga stakeholder utama ini memiliki dampak yang besar untuk berjalannya sebuah proyek. Pada penelitian ini mengambil salah satu stakeholder yaitu kontraktor menjadi responden.

2.4 Dampak Pemangku Kepentingan

Suatu kegiatan yang mencapai keberhasilan membutuhkan kepentingan para pemangku kepentingan. Sebagian besar publikasi ilmiah menyatakan adanya hubungan antara perilaku pemangku kepentingan terhadap keberhasilan proyek (Wright, 1997; Boody & Paton, 2004), Olander & Landin, 2005; Boonstra, 2006; dalam Achterkamp & Vos, 2008). Kesuksesan manajemen proyek dapat dicapai jika manajer proyek mempertimbangkan segala pengaruh potensi dampak dari pemangku kepentingan proyek (Cleland, 2007). Mengetahui dampak pengaruh pemangku kepentingan proyek, maka manajer proyek dapat mempertimbangkan pengaruh pemangku kepentingan pada proyek, tingkat pengaruh masing-masing pemangku kepentingan pada proyek, tingkat pengaruh pemangku kepentingan utama dan prioritas dampak proyek (Olander, 2007). Pada Nguyen et al., (2009) menyatakan bahwa dampak yang dimiliki pemangku kepentingan terhadap keberhasilan proyek didorong oleh otoritas/kekuasaan, legitimasi, urgensi, kedekatan, kepentingan pribadi, sikap dan pengetahuan yang dimiliki pemangku kepentingan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengaruh pemangku kepentingan pada proyek konstruksi lebih didorong oleh urgensi, pengetahuan, kedekatan dan sikap pemangku kepentingan. Keempat variabel tersebut merupakan hasil analisis faktor konfirmatori dari model yang dianalisis sebelumnya.

1. Urgensi pemangku kepentingan ialah sejauh mana tuntutan atau klaim pemangku kepentingan membutuhkan perhatian segera. Urgensi adalah atribut pemangku kepentingan ketika memutuskan untuk menyoroti

tindakan darurat untuk memenuhi tuntutan pemangku kepentingan (Nguyen et al., 2009). www.itk.ac.id

2. Pengetahuan pemangku kepentingan mencakup baik kepedulian maupun ketidaktahuan total. Semakin banyak pengetahuan yang dimiliki para pemangku kepentingan, semakin besar dampaknya pada proyek itu sendiri.
3. Kedekatan pemangku kepentingan. Penelitian oleh Bourne dan Walker (2005) menunjukkan bahwa kebutuhan untuk melibatkan pemangku kepentingan dalam suatu proyek adalah kekuatan yang kuat dan transparan.
4. Sikap pemangku kepentingan mencerminkan apakah pemangku kepentingan mendukung atau menentang terhadap proyek. Sikap ini memberi sinyal kepada manajer proyek bahwa untuk peduli tentang pengaruh positif atau negatif dari para pemangku kepentingan terhadap pencapaian hasil proyek.

2.5 Waste Material

Waste dapat diartikan sebagai segala macam kerugian pada material, waktu dan biaya dari sebuah kegiatan dimana tidak meningkatkan nilai atau proses produk (Al-Moghany, 2006). *Waste* pada sektor konstruksi sering kali disamakan dengan “*non value adding costs*” yang diartikan sebagai kerugian atau hilangnya berbagai sumber daya, yaitu material, waktu dan modal/materi, yang diakibatkan oleh kegiatan yang memerlukan biaya tetapi tidak menambah nilai produk akhir bagi pengguna jasa konstruksi (Formoso et al, 2002). Dalam Jurnal Rekayasa Sipil / Volume 4 oleh Devia, dkk (2010), membahas tentang hasil penelitian yang dilakukan oleh para ilmuwan mengenai jumlah sisa material konstruksi yang terjadi di beberapa negara, yaitu:

1. Amerika Serikat

Dalam penelitian oleh Grivilan dan Bernold (1994), menyajikan studi empiris terhadap 5 rumah di empat lokasi yang berbeda dari bulan Juni hingga Agustus 1992. Studi ini meneliti tiga jenis material yaitu batu bata, kayu dan batu pecah. Penelitian ini menunjukkan bahwa sisa material pada proyek bangunan rumah disebabkan oleh sisa-sisa

pemotongan material. Hal ini diduga terdapat korelasi yang kuat antara produktifitas yang rendah dengan jumlah sisa material konstruksi yang terjadi.

2. Belanda

Dalam penelitian oleh Bossink dan Browers (1996), mengadakan penelitian di Belanda dengan memfokuskan pada pengukuran dan pencegahan sisa material konstruksi. Diperoleh jumlah berat sisa material konstruksi antara 1% sampai 10% terhadap berat material konstruksi. Para wakil kontraktor menyebutkan bahwa penyebab sisa material konstruksi berhubungan dengan tahap desain, suplai material, penanganan dan penyimpanan yang urang baik.

3. Australia

Forsyche dan Marsden (1999), mengajukan suatu model analisa pengaruh sisa material konstruksi terhadap biaya protek termasuk pemindahan dan pembuangan. Didapatkan sisa material konstruksi yang terjadi antara 2,5% samapi 22% terhadap jumlah seluruh material.

4. Brazil

Penelitian sisa material konstruksioleh Pinto (1989) dalam S. Intan, dkk. (2005), merupakan studi kasus pada proyek apartemen. Hasil penelitian antara tahun 1986 sampai 1987 ada 3 bangunan rumah tinggal menghasilkan data sisa materialkonstruksi yang terjadi 11% sampai 17%.

5. Indonesia

Penelitian yang dilakukan oleh S. Intan, dkk. (2005) mengenai sisa material konstruksi di sebuah komplek ruko di Surabaya. Dari 8 jenis material yang diteliti, serta hasil penyebaran kuesioner pada 13 responden manajer lapangan, pengawas lapangan, pelaksana lapangan, dan mandor pada masing-masing proyek diperoleh kuantitas sisa material terbesar yaitu batu bata senilai 12,51% dan pasir senilai 11,39%. Selain itu pada penelitian oleh I. R Rahim, 2006, pada pembangunan rumah tipe 36 didapatkan penyebab utama sisa pekerjaan pembesian akibat kesalahan pengukuran.

2.6 Constuction Waste Management

Constrction Waste adalah sampah yang berupa sisa material konstruksi dan sampah lainnya yang berasal dari kegiatan selama pelaksanaan konstruksi, pembongkaran dan pembersihan lahan pada awal dilaksanakannya proyek. *Construction waste* kategori *Indirect waste* adalah material sisa yang muncul dalam bentuk pemborosan (*moneter loss*) yang terjadi akibat kelebihan penggunaan volume material dari yang direncanakan dan tidak terlihat sebagai sampah di lapangan. *Construction Waste Management* adalah suatu upaya pengelolaan limbah konstruksi yang bertujuan untuk mengurangi pemanfaatan berbagai sumber material bangunan, memakai limbah konstruksi yang bertujuan untuk mengurangi pemanfaatan berbagai sumber material bangunan, memakai kembali dan mendaur ulang (Ervianto, 2010) Penerapan langkah-langkah *Reduce, Reuse, Recycle*, ataupun *Salvage* terhadap limbah itu sendiri. Selain itu, Waluyo (2017) juga menyebutkan bahwa adapun cara penanganan sisa material konstruksi salah satunya dengan *waste hierarcy* dalam dunia Teknik sipil, yaitu:

1. *Reduction* (pengurangan)

Reduction merupakan usaha yang dilakukan untuk mengurangi limbah konstruksi.

2. *Reuse* (digunakan kembali)

Reuse merupakan proses penggunaan ulang dari sisa material konstruksi yang masih dapat digunakan.

3. *Recycle* (daur ulang)

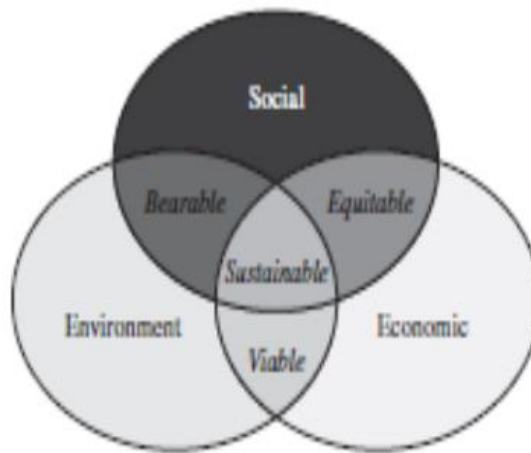
Recycle merupakan proses pengolahan limbah konstruksi yang sudah tidak dipakai atau digunakan kembali menjadi salah satu barang yang nantinya akan digunakan kembali.

2.7 Konstruksi Berkelanjutan

Konstruksi berkelanjutan merupakan pendekatan untuk melakukan serangkaian kegiatan yang ditujukan pada fasilitas fisik yang memenuhi tujuan ekonomi, sosial dan lingkungan saat ini dan pada masa depan. Konferensi Dunia agenda Pembangunan Berkelanjutan 2002 yang diselenggarakan oleh

Johannesburg untuk memperbarui komitmen dunia untuk pembangunan berkelanjutan.

www.itk.ac.id



Gambar 2. 1 Tiga Pilar Pendekatan Pembangunan Berkelanjutan

Sumber: Chang, 2015

Dokumen Agenda Konstruksi 2030 menyatakan bahwa konstruksi Indonesia harus berorientasi untuk tidak menyumbang terhadap rusaknya lingkungan dan menjadi pelopor perbaikan dan peningkatan *quality* lingkungan menurut LPJKN (2007) dikutip dari Arifin (2014). Indonesia sebagai Negara berkembang, dalam Dokumen Agenda Konstruksi 2030 menyatakan bahwa konstruksi Indonesia harus menjadi pelopor dalam meningkatkan dan memperbaiki kualitas lingkungan habitat persada Indonesia, yang dialami oleh manusia dan semua makhluk lain secara bersimbiosis mutualisme (LPJKN, 2007). Dalam LPJKN (2007), beberapa sumber mengatakan pembangunan berkelanjutan (*sustainable construction*) di Indonesia telah dijalankan, walaupun sampai saat ini konstruksi berkelanjutan belum terlihat secara signifikan. Konstruksi berkelanjutan adalah cara pelaksanaan pembangunan berkelanjutan pada industri konstruksi dan infrastruktur. Dengan membangun kualitas hidup yang lebih, kehidupan yang lebih kompetitif dan menguntungkan, serta meminimalkan penggunaan sumber daya dan energi. Dengan cara ini maka konstruksi berkelanjutan akan mampu menciptakan dan mengoperasikan bangunan yang ramah lingkungan melalui penggunaan sumber daya alam secara efektif dan menggunakan rancangan yang memperhatikan ekologi. Adapun tujuan pembangunan berkelanjutan (PBB) **Gambar 2.2.**



Gambar 2. 2 Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (PBB)

Sumber : SDG, 2017

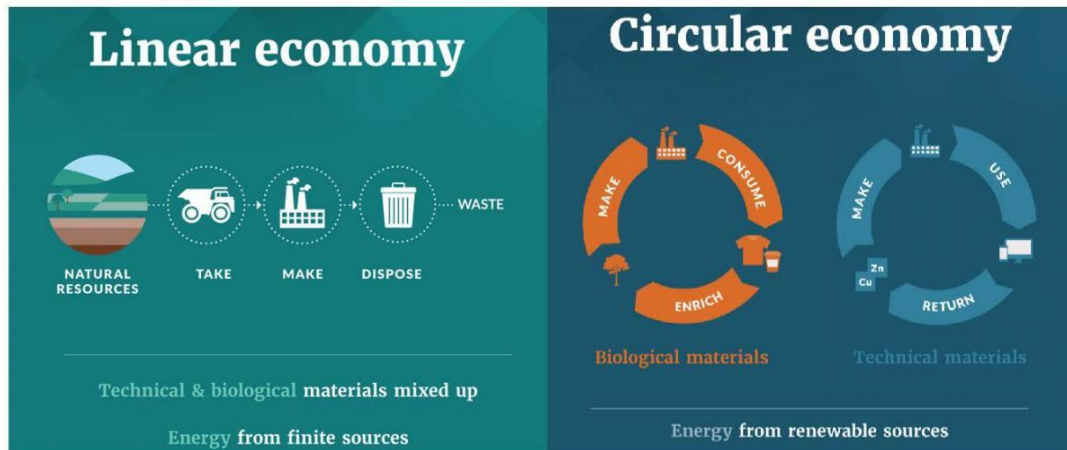
2.8 Circular Economy

Circular economy mendapatkan perhatian internasional melalui beberapa Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Pembangunan Berkelanjutan PBB, 2018). Ekonomi sirkuler memiliki potensi untuk memungkinkan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan tanpa mempengaruhi lingkungan. Transformasi dari ekonomi linier menuju ekonomi melingkar diusulkan karena model ekonomi linier yaitu beli, gunakan dan buang harus menimbulkan dampak pada lingkungan serta ketersediaan sumber daya. *Circular Economy* menjelaskan konsep perbaikan dan regenerasi, dimana mengatur minimal konsumsi atas sumber daya yang digunakan terutama sumber daya yang memang terbatas jumlahnya (EMF, 2013). *Circular Economy* menitik beratkan pada optimal sirkulasi dari sebuah produk, sebelum nilai dari sebuah produk berakhir. Konsep ini berbeda dengan ekonomi linier, dimana konsepnya sebuah barang digunakan, dibuat, dan kemudian langsung dibuang. Ripanti et al. (2015) menyebutkan bahwa *Circular Economy* dapat dilakukan pada jenis material teknis ataupun biologis, yang tujuan utamanya adalah untuk menekan jumlah produk ataupun bagian produk yang berakhir di tempat pembuangan atau pembakaran. *Circular Economy* bertujuan untuk menjaga agar produk, komponen, dan material memiliki nilai dan fungsi terbaik.

www.itk.ac.id

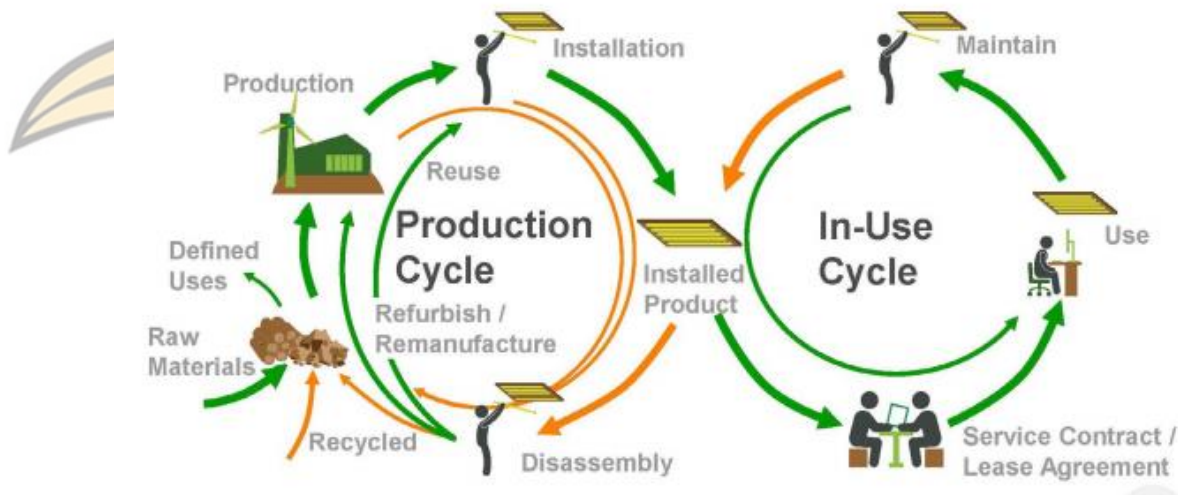
Adapun gambaran dari grafik pergerakan linear economy dengan circular economy.

www.itk.ac.id



Gambar 2. 3 Ilustrasi Linear Economy dan Circular Economy

Sumber : Ministry for the Environment, 2019



Gambar 2. 4 Ilustrasi Circular Economy pada Industri Konstruksi

Sumber : Sustainable Construction Solutions Ltd.

Pada **Gambar 2.3** terdapat pergerakan dari Linear Economy yaitu dimana sumber daya alam kemudian diambil untuk dibuat dan berakhir pada pembuangan. Bahan Teknis dan biologis pada ekonomi linier ini bercampur. Energi dari sumber yang terbatas. Serta *Circular Economy* yang memisahkan bahan biologis dengan teknis. Pada bahan biologi, pergerakannya adalah dengan membuat, menggunakan, kemudian memperkaya siklus. Sedangkan untuk material teknis, siklusnya yaitu

membuat, menggunakan, proses akhirnya ialah siklus kembali. Menurut Kementerian Perindustrian Indonesia, prinsip utama dalam konsep ini yaitu 5R, pengurangan pemakaian material mentah dari alam (*reduce*), optimasi penggunaan unmaterial yang dapat digunakan kembali (*reuse*), penggunaan material hasil dari proses daur ulang (*recycle*), proses perolehan kembali (*recovery*), atau dengan melakukan perbaikan (*repair*).

Salah satu strategi dalam *Circular Economy* di industri konstruksi ialah Bisnis Cement-Building Materials, bisnis ini menekankan integrasi inovasi pada teknologi untuk dikembangkannya *product and service* dalam memenuhi kebutuhan pelanggan dan lingkungan di bawah “SCG Green Choice”. Penawaran yang diberikan pada label ini ialah produk yang terbuat dari bahan daur ulang, produk jadi yang mampu mengurangi limbah dalam proses pemasangan. Selain itu, terdapat *product and service* yang membantu mengurangi penggunaan energi yang dapat diperbaharui seperti solar energy. Upaya ini dilakukan agar mencapai “*Green Living and Green Society*” yang mencakup bahan limbah untuk digunakan kembali (*reuse*) dalam kampanye “*Turn Waste to Wealth*” yang berguna untuk memberi manfaat bagi masyarakat.

Pada penelitian “*The European Economy: From Linear to a Circular Economy*” oleh Bonciu membahas tentang transisi dari model linear ke sirkular yang sudah banyak diterapkan di Eropa, dimana dijadikan fokus utamanya adalah penyebab timbulnya masalah bukan dampak dari masalah yang sudah ada seperti yang selama ini dilakukan. Pada model *Circular Economy*, barang yang diproduksi harus bisa digunakan kembali ataupun regenerasi. Model ini nyatanya kini sudah mendapat cukup banyak dukungan dari perusahaan sebagai pelaku bisnis, hal ini dikarenakan perusahaan mencegah kenaikan biaya yang disebabkan oleh kelangkaan bahan mentah, hal ini berkaitan juga dengan faktor kedua yaitu efek dari perubahan iklim yaitu sumber daya yang lama kelamaan akan habis. Adapun tahap siklus hidup aspek *Circular Economy* pada **Tabel 2.1**.

www.itk.ac.id
Tabel 2. 1 Tahap Siklus *Circular Economy*

	Faktor
Design	Desain standardisasi material
	Desain limbah
	Tentukan material pengganti
	Desain ramah lingkungan
Manufacture and supply	Gunakan lebih sedikit bahan/optimalkan penggunaan material
	Gunakan bahan yang tidak terlalu berbahaya
	Meningkatkan umur
	Desain untuk pembongkaran produk
	Desain untuk standardisasi produk
	Gunakan material sekunder
Construction	Meminimalkan sisa
In use and refurbishment	Perawatan
	Perbaikan dan peningkatan
End of life	Dekonstruksi
	Pembongkaran selektif
	Penggunaan kembali produk dan komponen
	Daur ulang loop

(Sumber : Adams dkk, 2017)

Pada Penelitian yang berjudul “*Operational principles of Circular Economy for Sustainable Development: Linking Theory and Practice*” oleh Eiroa, dkk (2018), menyatakan tahap siklus *Circular Economy* yang berdasarkan studi literatur penelitian terdahulu..

Tabel 2. 2 Tahap Siklus *Circular Economy* Penelitian Terdahulu

Faktor	Sumber
Mengelompokkan sumber daya yang dapat diperbaharui dengan yang tidak dapat diperbaharui	Elia, dkk (2017), Su, dkk (2013), Figge, dkk (2014)
Efisiensi produksi dan konsumsi	Elia, dkk (2017), Su, dkk (2013), Figge, dkk (2014)
Mencegah terjadinya limbah	Ghisellini, dkk (2016), Tisserant, dkk (2017), Park dan Chertow (2014)
Penggunaan kembali	Ghisellini, dkk (2016), Tisserant, dkk (2017), Park dan Chertow (2014)
Daur ulang	Ghisellini, dkk (2016), Tisserant, dkk (2017), Park dan Chertow (2014)
Pemulihan material	Ghisellini, dkk (2016), Tisserant, dkk (2017), Park dan Chertow (2014)
Sirkulasi sumber daya melalui beberapa tahapan siklus hidup produk	Kalmykova, dkk (2017), Korhonen, dkk (2018), MacArthur Foundation (2015)

(Sumber : Eiroa dkk, 2018)

2.8.1 Identifikasi Hambatan Penerapan *Circular Economy*

Dalam penerapan maupun pengembangan *Circular Economy* ini memiliki hambatan-hambatan. Identifikasi hambatan penerapan *Circular Economy* dapat ditinjau dari penelitian terdahulu. Sintesa teori dari penelitian terdahulu dijabarkan seperti pada penjelasan berikut.

1. Xue, dkk (2010)

Dalam penelitian *Survey of officials Awareness on Circular Economy development in China: Based on municipal and county level* oleh Xue dkk, menyatakan hambatan dalam menerapkan *Circular Economy* seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 3 Hambatan Penerapan *Circular Economy*

No.	Hambatan Penerapan <i>Circular Economy</i>
1	Kurangnya kesadaran
2	Kurangnya dukungan dana
3	Kurangnya legislasi
4	Kurangnya tekonologi
5	Kurangnyan pengawasan
6	Kurangnya dorongan

(Sumber : Xue dkk, 2010)

2. Adams, dkk (2017)

Dalam penelitian *Circular Economy Awareness, Chalenges and Enablers* oleh Adams dkk, menyatakan tantangan atau hambatan paling signifikan untuk menerapkan *Circular Economy* di seluruh industri seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.2.

Tabel 2. 4 Hambatan Penerapan *Circular Economy*

No.	Hambatan Penerapan <i>Circular Economy</i>
1	Kurangnya minat
2	Kesadaran terbatas di seluruh rantai pasokan
3	Kurangnya pengetahuan <i>Circular Economy</i>
4	Kurangnya insentif untuk mendesain akhir masa pakai (produk)
5	Kasus keuangan yang tidak jelas
6	Nilai bahan/produk yang rendah di akhir hidup
7	Rantai pasokan yang terbagi-bagi
8	Kompleksitas bangunan

(Sumber : Adams dkk, 2017)

3. Mahpour (2018)

Dalam penelitian *Prioritizing barriers to adopt circular economy in construction and demolition waste management* oleh Mahpour, menyatakan

hambatan dalam menerapkan *Circular Economy* seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.3. www.itk.ac.id

Tabel 2. 5 Hambatan Penerapan *Circular Economy*

No.	Hambatan Penerapan <i>Circular Economy</i>
1	Kurangnya insentif
2	Kebijakan dan kerangka hukum yang tidak memadai
3	Kurangnya pengawasan
4	Kurangnya tanggung jawab produsen dalam produksi bahan konstruksi
5	Kurangnya tujuan dan target nasional yang jelas untuk bergerak menuju sistem <i>Circular Economy</i>
6	Kurangnya kesadaran, pemahaman dan wawasan
7	Keterlibatan individu yang belum berkembang
8	Kurangnya dana untuk menerapkan <i>Circular Economy</i>
9	Kurangnya komitmen untuk pindah menuju <i>Circular Economy</i>

(Sumber : Mahpour, 2018)

4. Adi dan Wibowo (2019)

Dalam penelitian *Application Circular Economy in the Indonesia Construction Industry* oleh Adi dan Wibowo, meneliti penerapan *Circular Economy* di industri konstruksi Indonesia yang didalamnya menyatakan hambatan dalam menerapkan *Circular Economy* seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.3.

Tabel 2. 6 Hambatan Penerapan *Circular Economy*

No.	Hambatan Penerapan <i>Circular Economy</i>
1	Waktu yang disediakan untuk mendesain/merancang sangat terbatas
2	Jadwal konstruksi sangat padat
3	Belum ada regulasi yang mewajibkan penggunaan <i>green material</i>

(Sumber : Adi dan Wibowo, 2019)

5. Akinade (2019)

www.itk.ac.id

Dalam penelitian *Design for deconstruction using a Circular Economy approach: barriers and strategies for improvement* oleh Akinade, menyatakan hambatan dalam menerapkan *Circular Economy* seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.3.

Tabel 2. 7 Hambatan Penerapan *Circular Economy*

No.	Hambatan Penerapan <i>Circular Economy</i>
1	Kurangnya kebijakan yang ketat
2	Kurangnya informasi yang memadai di tahap desain
3	Kurangnya pasar yang cukup besar untuk material yang dipulihkan
4	Kurangnya alat/teknologi yang efektif

(Sumber : Akinade, 2019)

2.8.2 Identifikasi Solusi Penerapan *Circular Economy*

Dalam penerapan maupun pengembangan *Circular Economy* ini memiliki hambatan-hambatan. Identifikasi solusi dari hambatan pengembangan *Circular Economy* dapat ditinjau dari penelitian terdahulu. Sintesa teori dari penelitian terdahulu dijabarkan seperti pada penjelasan berikut.

1. Xue, dkk (2010)

Dalam penelitian *Survey of officials Awareness on Circular Economy development in China: Based on municipal and county level* oleh Xue dkk, menyatakan solusi dalam menerapkan *Circular Economy* seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 8 Solusi Penerapan *Circular Economy*

No.	Solusi Penerapan <i>Circular Economy</i>
1	Membuat peraturan wajib
2	Menetapkan kebijakan pengendalian makro
3	Mempromosikan kesadaran publik
4	Mengadakan teknologi pendukung penerapan <i>Circular Economy</i>
5	Meningkatkan pengawasan pelaksanaan <i>Circular Economy</i>

(Sumber : Xue dkk, 2010)

2. Adams, dkk (2017)

Dalam penelitian *Circular Economy Awareness, Challenges and Enablers* oleh Adams dkk, menyatakan solusi paling signifikan untuk menerapkan *Circular Economy* di seluruh industri seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.2.

Tabel 2. 9 Solusi Penerapan *Circular Economy*

No.	Solusi Penerapan <i>Circular Economy</i>
1	Pengembangan teknologi untuk memulihkan material
2	Kampanye peningkatan kesadaran
3	Skema jaminan untuk penggunaan kembali
4	Menyediakan alat dan panduan desain

(Sumber : Adams dkk, 2017)

3. Mahpour (2018)

Dalam penelitian *Prioritizing barriers to adopt circular economy in construction and demolition waste management* oleh Mahpour, menyatakan solusi dalam menerapkan *Circular Economy* seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.3.

Tabel 2. 10 Solusi Penerapan *Circular Economy*

No.	Solusi Penerapan <i>Circular Economy</i>
1	Mempromosikan <i>Circular Economy</i>
2	Membuat kebijakan
3	Memperketat pengawasan
4	Mewajibkan pelaporan limbah konstruksi
5	Menetapkan rencana aksi nasional
6	Memberi insentif
7	Membuat teknologi baru untuk memproses limbah konstruksi
8	Pemerintah harus mengalokasikan anggaran yang cukup
9	Memberi konsekuensi

www.itk.ac.id (Sumber : Mahpour, 2018)

2.9 Skala Likert

www.itk.ac.id

Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi tentang denomena sosial. Langkah-langkah dalam menyusun skala likert adalah menetapkan variabel yang akan diteliti, menentukan indikator yang dapat mengukur variabel yang diteliti, menurunkan indikator tersebut menjadi pertanyaan atau pernyataan (kuesioner). Jawaban setiap instrumen yang menggunakan skala likert mempunyai gradasi sangat positif sampai negatif. Item positif berarti angka terbesar diletakkan pada sangat setuju, sedangkan item negatif berarti angka terbesar diletakkan pada sangat tidak setuju (Suliyanto, 2005). Analisa data dilakukan dengan mencari nilai rata-rata (*mean score*) yang diperoleh dari menghitung frekuensi (*fi*) jawaban dari setiap responden, dikalikan dengan nilai bobot (*xi*) pada setiap respon jawaban. Nilai bobot pada setiap respon jawaban adalah bernilai bobot 1 untuk “Sangat Tidak Setuju (STS)”, bernilai bobot 2 untuk “Tidak Setuju (TS)”, bernilai bobot 3 untuk “Ragu-Ragu (RR)”, bernilai bobot 4 untuk “Setuju (S)” dan bernilai bobot 5 untuk “Sangat Setuju”.

$$\bar{X} = \frac{\sum fi \times i}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata

F_i = frekuensi data yang ke *i*

$F_i \times I$ = perkalian frekuensi dengan nilai bobot *i*

n = jumlah individu *i*

$\sum fi \times I$ = jumlah perkalian frekuensi dengan nilai bobot data ke *i*

Nilai rata-rata yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis seccara deskriptif melalui dasar pengklasifikasian mengacu pada ketentuan yang dikemukakan oleh Umar (1998) yaitu tentang Rentang Skala (RS) yang diperoleh dengan fomula sebagai berikut:

www.itk.ac.id

$$RS = \frac{m - 1}{m}$$

Keterangan:

M = jumlah alternatif jawaban tiap butir pernyataan

Sehingga didapatkan interpretasi skala penilaian sebagai berikut.

Tabel 2. 11 Interpretasi Skala Penilaian

Skalah Penilaian	Kriteria
1,00 – 1,80	Sangat rendah
1,80 – 2,60	Rendah
2,60 – 3,40	Sedang
3,40 – 4,20	Tinggi
4,20 – 5,00	Sangat Tinggi

(Sumber : Umar, 1998)

2.10 Literature Review

Literature review dilakukan untuk mendapatkan landasan teori yang bisa mendukung pemecahan masalah yang sedang diteliti dalam pengerjaan tugas akhir ini. Peneliti mencoba menelaah penelitian-penelitian terdahulu guna menjadi pembandingan, pelengkap dan referensi. Berikut merupakan beberapa literature review yang ditelaah.

Tabel 2. 12 Literature Review

No.	Penulis dan Tahun	Keterangan
1	Kusumowibowo, dkk (2019)	<p>Judul: Circular Economy Model of Indonesia Construction Industry Waste Based on System Dynamics</p> <p>Metode:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wawancara ahli untuk memvalidasi variabel. Tenaga ahli yang dipilih adalah Manajer Proyek dan staf QHSE2. Simulasi skenario perilaku model akibat peningkatan nilai variabel <p>Hasil: Peningkatan parameter Manpower dapat menurunkan limbah hingga 7,91%, parameter Praktik Manajemen menurunkan limbah hingga 5,52%, parameter Material dan Equipment menurunkan limbah hingga 4,96%, parameter Metode menurunkan limbah hingga 4,74%, parameter Kebijakan Industri menurunkan limbah hingga 4,44%. Variabel tenaga kerja memiliki pengaruh terbesar terhadap timbulan sampah konstruksi.</p>
2.	Adi dan Wibowo (2019)	<p>Judul: Application Circular Economy in the Indonesian Construction Industry</p> <p>Metode:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kuantitatif. Kuesioner berisi kesadaran praktisi konstruksi tentang Circular Economy.2. Opini Kualitatif. Wawancara mengenai bagaimana implementasi Circular Economy

No.	Penulis dan Tahun	Keterangan
		<p>yang dilakukan dan faktor apa yang menjadi hambatan bagi praktisi.</p> <p>Hasil: Pemahaman responden mengenai pentingnya Circular Economy adalah baik namun implementasinya masih rendah. Faktor hambatan bagi praktisi: <i>Designer:</i> waktu yang disediakan untuk mendesain sangat terbatas <i>Contractor:</i> jadwal konstruksi sangat padat <i>Owner:</i> masih belum ada regulasi yang mewajibkan penggunaan green material dan aturan untuk mengolah limbah konstruksi. Hanya 36% kontraktor yang menggunakan kembali dan mendaur ulang limbah di lokasi konstruksi.</p>
3.	Svendsen (2018)	<p>Judul: Report Circular Economy Louise Sally Thesis</p> <p>Metode: 1. Kualitatif. Wawancara mengenai hambatan implementasi Circular Economy</p> <p>Hasil: Terdapat 4 hambatan yang paling berpotensi untuk diubah yaitu pengetahuan, kolaborasi, perencanaan dan konsep <i>Circular Economy</i>. Solusi terakhir fokus pada dua hambatan utama untuk berbagi pengetahuan dan kolaborasi.</p>
4.	Tebbatt, dkk (2017)	<p>Judul: Circular Economy Awareness, Challenges.</p> <p>Metode:</p>

No.	Penulis dan Tahun	Keterangan
		<p>1. Kuantitatif. Survei online digunakan untuk menetapkan tingkat kesadaran industri konstruksi tentang Circular Economy.</p> <p>2. Opini kualitatif. Responden dapat memberikan pandangannya untuk setiap pertanyaan.</p> <p>Hasil:</p> <p>1. Tingkat individu, mayoritas responden mengetahui konsep circular economy</p> <p>2. Tingkat industri memiliki kurangnya kesadaran. Klien dan desainer memiliki sedikit pengetahuan tentang cara pengimplementasian circular economy. Tidak adanya kesepakatan yang luas tentang circular economy.</p>
5.	Chandra, dkk (2011)	<p>Judul: Peran Kondisi Pemangku Kepentingan Dalam Keberhasilan Proyek</p> <p>Metode:</p> <p>1. Kuantitatif. Survei kuesioner dengan responden sebagai pelaku jasa konstruksi. Dianalisis dengan model persamaan struktural (SEM).</p> <p>Hasil:</p> <p>1. Dampak pemangku kepentingan mempunyai pengaruh yang signifikan positif terhadap keberhasilan proyek. Manajer proyek perlu memperhatikan variabel indikator kedekatan pemangku kepentingan dalam proyek</p> <p>2. Keberdayaan psikologis pemangku kepentingan mempunyai pengaruh yang signifikan positif terbesar. Manajer proyek perlu memperhatikan</p>

No.	Penulis dan Tahun	Keterangan
		<p>variabel indikator terampil dari pemangku kepentingan dalam proyek.</p> <p>3. Keberhasilan proyek konstruksi lebih ditekankan pada bagaimana manajer proyek mampu menciptakan kualitas konstruksi sesuai kontrak.</p>
6.	Mahpour (2018)	<p>Judul: Prioritizing Barriers to Adopt Circular Economy in Construction and Demolition Waste Management</p> <p>Metode:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kuantitatif. Menilai hambatan melalui survai kuesioner. <p>Hasil:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perspektif perilaku, teknis dan hukum: menggunakan bahan konstruksi yang dapat didaur ulang, proses pembongkaran, pemilahan, pengangkutan dan pemulihan limbah tidak efektif.
7.	Akinade, dkk (2019)	<p>Judul: Design for deconstruction using a circular economy approach: barriers and strategies for improvement</p> <p>Metode:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wawancara. Mengidentifikasi hambatan utama dalam praktik DfD sebagai strategi pencapaiannya circular economy. <p>Hasil: Kurangannya kebijakan yang ketat, kurangnya informasi yang memadai di tahap desain, kurangnya pasar yang cukup besar untuk komponen yang dipulihkan,</p>

No.	Penulis dan Tahun	Keterangan
		kesulitan dalam mengembangkan kasus bisnis untuk DfD, kurangnya alat yang efektif.
8.	Ghisellini, dkk (2017)	<p data-bbox="643 454 730 483">Judul:</p> <p data-bbox="643 510 1353 651">Exploring environmental and economic costs and benefits of a circular economy approach to the construction and demolition sector. A literature review</p> <p data-bbox="643 678 756 707">Metode:</p> <ol data-bbox="692 734 1353 931" style="list-style-type: none"> 1. Meninjau literatur yang berfokus pada perubahan dampak lingkungan dari penerapan circular economy. Dengan pendekatan Life Cycle Assesment (LCA). <p data-bbox="643 958 724 987">Hasil:</p> <p data-bbox="643 1014 1353 1312">Penggunaan kembali/daur ulang C&DW pada akhir masa pakai memberikan mafaat lingkungan dan ekonomi. Namun sangat spesifik lokasi dan bergantung pada beberapa faktor seperti jenis bahan, elemen bangunan, jarak transportasi, konteks ekonomi dan politik.</p>
9.	Xue, dkk (2010)	<p data-bbox="643 1339 730 1368">Judul:</p> <p data-bbox="643 1395 1353 1536">Survey of officials Awareness on Circular Economy development in China: Based on municipal and county level</p> <p data-bbox="643 1563 756 1592">Metode:</p> <p data-bbox="643 1619 1353 1805">Kualitatif deskriptif. Dengan kuesioner yang terdiri dari pertanyaan dengan pilihan jawaban yang telah dipilih sebelumnya. kinerja pejabat dalam mempromosikan <i>Circular Economy</i>.</p> <p data-bbox="643 1832 724 1861">Hasil:</p>

No.	Penulis dan Tahun	Keterangan
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Pejabat memiliki kesadaran yang tinggi namun penerapan yang dilakukan masih belum mendukung <i>Circular Economy</i>. 2. Hambatan utamanya adalah lemahnya kesadaran publik dan kurangnya dukungan finansial.

(Sumber: Olahan Peneliti, 2021)

2.11 Posisi Penelitian

Pada penelitian ini terdiri dari tiga kriteria yang disesuaikan berdasarkan penelitian terdahulu, yaitu faktor hambatan, faktor yang mempengaruhi kesadaran dan dampak penerapan circular economy. Berikut **Tabel 2.2** merupakan faktor-faktor dalam penelitian terdahulu.

Tabel 2.13 Posisi Penelitian terhadap Penelitian Terdahulu

Peneliti dan Tahun	Faktor hambatan penerapan circular economy	Tingkat kesadaran pemangku kepentingan	Solusi dalam penerapan circular economy
Kusumowibowo, dkk (2019)	✓	✓	
Adi dan Wibowo (2019)	✓	✓	
Svendsen (2018)	✓		✓
Adams, dkk (2017)	✓	✓	
Chandra, dkk (2011)		✓	✓

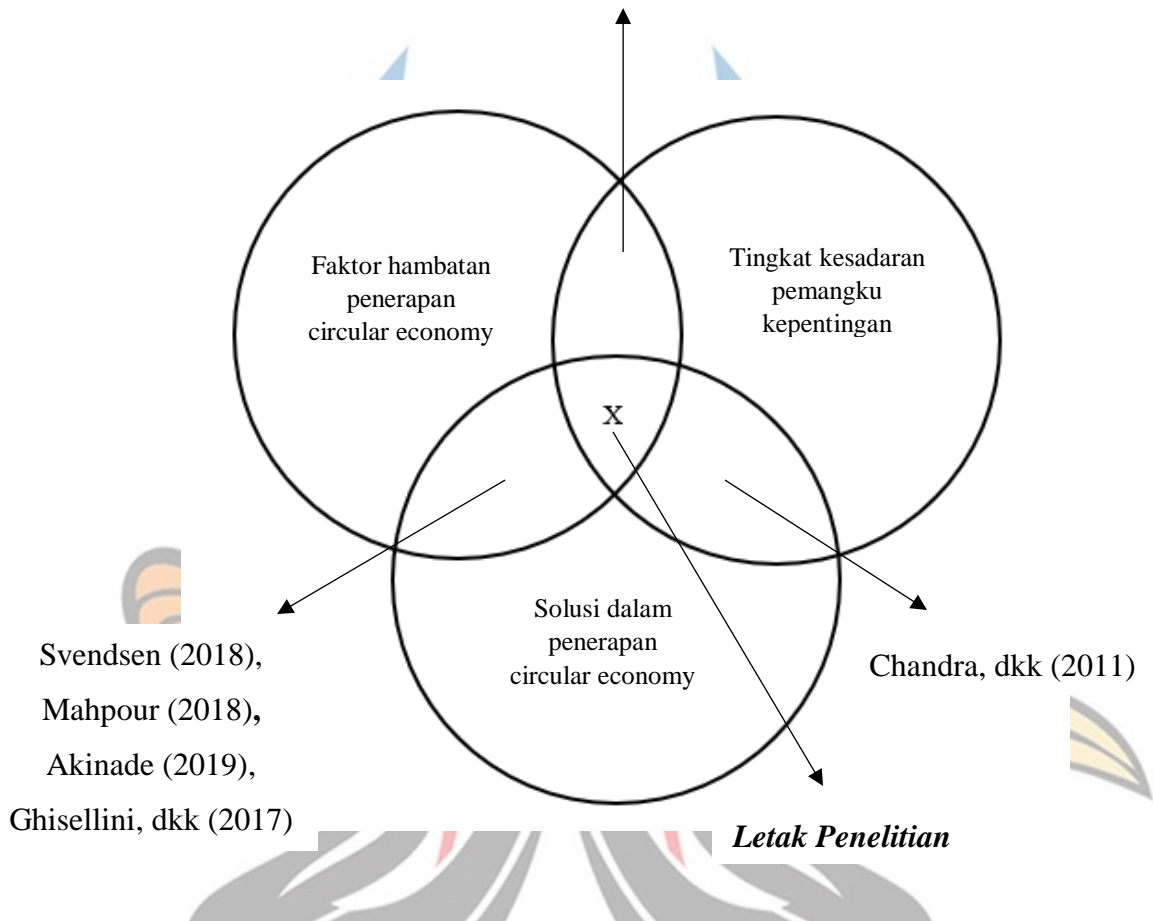
Peneliti dan Tahun	Faktor hambatan penerapan circular economy	Tingkat kesadaran pemangku kepentingan	Solusi dalam penerapan circular economy
Mahpour (2018)	✓		✓
Akinade (2019)	✓		✓
Ghisellini, dkk (2017)	✓		✓
Xue, dkk (2010)	✓	✓	
Letak Penelitian	✓	✓	✓

(Sumber: Olahan Peneliti, 2021)

Berdasarkan referensi penelitian sebelumnya, penelitian ini akan mengambil irisan dari hambatan penerapan circular economy, tingkat kesadaran pemangku kepentingan, serta solusi dalam penerapan circular economy. Letak penelitian akan disajikan menggunakan diagram letak penelitian terhadap penelitian terdahulu seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 2.2** dengan simbol X sebagai berikut.



Kusumowibowo, dkk (2019), Adi dan
Wibowo (2019), Adams, dkk (2017),
Xue, dkk (2010)



Gambar 2. 5 Posisi Penelitian terhadap Penelitian Terdahulu

(Sumber : Peneliti, 2021)



www.itk.ac.id