

Berdasarkan tema disertasi Robinhot Jeremia Lumbantoruan yang berjudul "**Model Hubungan Kesadaran Lingkungan Dengan Praktek Penggunaan Material Bongkaran Pada Program Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya di Kabupaten Humbang Hasundutan**", dapat dianalisis bahwa substansi riset sangat relevan dengan roadmap penelitian Prof. Dr. Ir. Dwira Nirfalini Aulia.

1. **Pendekatan Ekonomi Sirkular dan Ketahanan Lingkungan:** Penelitian ini mengkaji bagaimana penggunaan material bongkaran dalam rehabilitasi rumah sejalan dengan konsep **ekonomi sirkular**, yang merupakan topik utama dalam roadmap Prof. Dwira, terutama dalam konteks mengurangi limbah dan meningkatkan ketahanan lingkungan melalui praktik pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan.
2. **Peran Kesadaran Lingkungan:** Tema disertasi ini mengintegrasikan **kesadaran lingkungan** sebagai faktor pendorong dalam penggunaan material bongkaran, yang mengarah pada perubahan perilaku masyarakat untuk mengadopsi praktik ramah lingkungan. Hal ini sesuai dengan roadmap Prof. Dwira yang menekankan pentingnya **perubahan budaya** untuk mendorong keberlanjutan dalam masyarakat perkotaan.
3. **Kontribusi terhadap Kebijakan Lokal:** Seperti dalam roadmap Prof. Dwira yang mencakup peran kebijakan dalam membentuk ketahanan sosial dan lingkungan, penelitian ini mengidentifikasi bagaimana kebijakan pemerintah melalui **program BSPS** dapat mendorong penggunaan material bongkaran sebagai bagian dari **pembangunan berkelanjutan** di masyarakat berpenghasilan rendah, yang relevan dengan agenda kebijakan dan pengelolaan sumber daya dalam roadmap.

Secara keseluruhan, tema disertasi Robinhot mengarah pada upaya **integrasi sosial dan lingkungan**, yang sejalan dengan tujuan Prof. Dwira dalam penelitian terkait ketahanan sosial-ekonomi dan lingkungan yang berkelanjutan.

Roadmap Penelitian Prof. Dr. Ir. Dwira Nirfalini Aulia, M.Sc., IPM

ARAH PENGEMBANGAN	2010	2015	2020	2025	2030
	KEPUASAN PENGHUNI	PREFERENSI BERMUKIM	ADAPTASI PRILAKU BERMUKIM	MODEL LIVABLE HOUSING	MODEL SUSTAINABLE HOUSING
PASAR		Transformasi Gated Community (Hibah Fundamental)	Tipologi gated Community (Penelitian Dasar)	Preferensi bermukim (Tesis Magister)	
PRODUK	Ranperda Perumahan dan permukiman	Model pengelolaan perumahan (Hibah Bersaing)	Model Kebijakan Kota layak huni (PUPT)	Model Kebijakan Kota Layak Huni (PUU)	
TEKNOLOGI	System sosial & model pengelolaan (Hibah bersaing)	Indikator Preferensi bermukim (Hibah Fundamental)	Konsep Arsitektur Hijau (Penelitian PB PTN)	Konsep Pengembangan Kota (Penelitian Dasar)	
RISET & PENGEMBANGAN		Komparatif permukiman Tepi Air (PTUPT)	Gated Community & Segregasi Sosial (PD)	Perubahan Fungsi Hunian (Tesis Magister)	Perubahan Hunian Pasca Covid 19 (PT)

Roadmap Perumahan Formal

**Model Hubungan Kesadaran Lingkungan Dengan Praktek Penggunaan
Material Bongkaran Pada Program Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya
di Kabupaten Humbang Hasundutan**

PROPOSAL DISERTASI

Oleh:
ROBINHOT JEREMIA LUMBANTORUAN
228121002



**PROGRAM DOKTOR
ILMU ARSITEKTUR DAN PERKOTAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**Model Hubungan Kesadaran Lingkungan Dengan Praktek Penggunaan
Material Bongkaran Pada Program Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya
di Kabupaten Humbang Hasundutan**

PROPOSAL DISERTASI

**Oleh:
ROBINHOT JEREMIA LUMBANTORUAN
228121002**



**PROGRAM DOKTOR
ILMU ARSITEKTUR DAN PERKOTAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

Abstrak

Peningkatan kualitas rumah bagi masyarakat berpenghasilan rendah dapat dilakukan dengan program Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS). Di Kabupaten Humbang Hasundutan masih terdapat 2.746 unit rumah tidak layak huni yang berpotensi untuk ditingkatkan kualitasnya menjadi rumah layak huni. Pemerintah Kabupaten Humbang Hasundutan setiap tahunnya melaksanakan program BSPS untuk mewujudkan rumah layak huni. Dalam pelaksanaan program tersebut ditemukan bahwa ada praktek penggunaan material bongkaran oleh penerima bantuan stimulan, akan tetapi dengan pola yang berbeda, ada penerima bantuan yang menggunakan material bongkaran secara optimal dan ada penerima bantuan yang kurang memaksimalkan penggunaan material bongkaran. Penggunaan kembali material merupakan perilaku untuk mendukung penerapan ekonomi sirkular khususnya pada sektor konstruksi rumah. Salah satu wujud perubahan budaya adalah tumbuhnya kesadaran lingkungan yang berdampak kepada perilaku penggunaan material bongkaran. Untuk dapat mengukur tingkat kesadaran lingkungan individu dapat menggunakan *Theory of Planned Behavior* (TPB), teori ini digunakan untuk memprediksi dan memahami perilaku individu berdasarkan tiga komponen utama yaitu sikap, norma dan kontrol persepsi. Ketiga faktor ini membentuk niat, dan jika seseorang memiliki niat kuat serta kontrol yang cukup maka akan memperkuat perilaku individu. Model hubungan kesadaran lingkungan dengan praktek penggunaan material bongkaran diperoleh dengan pendekatan penelitian *mix method* dengan interpretasi data triangulatif. Dalam penelitian ini penelitian kuantitatif (kesadaran lingkungan) dan kualitatif (praktek penggunaan material bongkaran dalam rehabilitasi rumah) dilakukan secara bersamaan dan saling melengkapi. Adapun yang menjadi sampel penelitian adalah masyarakat penerima stimulan pembangunan perumahan swadaya di Kabupaten Humbang Hasundutan Tahun Anggaran 2024 sebanyak 80 (delapan puluh) penerima. Analisis statistik *Structural Equation Modeling* (SEM) digunakan untuk menguji hubungan antar variabel secara multivariat. Simulasi penggunaan material bongkaran dilakukan kepada sampel rumah layak huni terpilih (7 Rumah) dengan software RevitAutodesk dengan sistem *Building Information Modeling* (BIM). Rangkaian penelitian tersebut akan menghasilkan analisis sikap subjektif penerima bantuan stimulan perumahan swadaya terkait kesadaran lingkungan, estimasi nilai material bongkaran bangunan yang digunakan kembali dalam rehabilitasi rumah serta model hubungan tingkat kesadaran lingkungan dengan tingkat pemanfaatan material bongkaran.

Key word: Ekonomi Sirkular, TPB, *Re-use* Material, BSPS dan Kesadaran Lingkungan

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Disertasi : Model Hubungan Kesadaran Lingkungan
Dengan Praktek Penggunaan Material
Bongkaran Pada Program Bantuan Stimulan
Perumahan Swadaya di Kabupaten Humbang
Hasundutan

Nama Mahasiswa : Robinhot Jeremia Lumbantoruan

Nomor Pokok : 228121002

Program Studi : Doktor (S3) Ilmu Arsitektur dan Perkotaan

Menyetujui:

(Prof. Dr. Ir. Dwira Nirfalini Aulia, M. Sc.)
Promotor

Prof. Beny Octofryana Yousca
Marpaung, ST., MT., Ph. D)
Co-Promotor

Prof. Ir. Hilma Tamiami Fachrudin, ST.,
M.Sc., Ph. D., GP)
Co-Promotor

Ketua Program Studi

Dekan

(Prof. Dr. Ir. Dwira Nirfalini Aulia, M. Sc.) (Prof. Dr. Ir. Fahmi, ST., M.Sc., IPM)

Tanggal Lulus:

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Abstrak	ii
Lembar Pengesahan	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii
BAB I: PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	4
1.3.Tujuan Penelitian	4
1.4.Manfaat Penelitian	4
1.5.Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian	5
1.6.Kerangka Pemikiran	6
1.7.Sistematika Penulisan	8
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ekonomi Sirkular	9
2.2. Kesadaran Lingkungan	11
2.3. Teori Perilaku Terencana	12
2.4. Penggunaan Kembali Material Bongkaran	14
2.5. Hubungan Antara Kesadaran Lingkungan dan Penggunaan Kembali Material Bongkaran	15
2.6. Rumah Swadaya	15
2.6.1. Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR)	17
2.6.2. Bantuan Stimulan Pembangunan Perumahan Swadaya	18
2.7. <i>Research Gap</i>	18
2.8. Kerangka Konseptual Penelitian	26

BAB III: METODE PENELITIAN	
3.1. Pendekatan Penelitian	29
3.2. Metode Penentuan Lokasi Penelitian	30
3.3. Metode Penentuan Variabel Penelitian	31
3.4. Penentuan Sampel Penelitian	33
3.5. Pengumpulan Data	34
3.6. Rancangan Instrumen Penelitian	34
3.7. Metode Analisa Data	36
3.8. Validitas dan Reabilitas Data	36
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kerangka Berpikir	7
Gambar 2.1. Teori Perilaku Terencana	13
Gambar 2.2. Diagram Lingkup Kajian Artikel Reviu	20
Gambar 2.3. Diagram Lingkup Kajian Artikel Riset	20
Gambar 2.4. Diagram Objek Penelitian/Sampel Penelitian	20
Gambar 2.5. Peta Kajian Literatur	23
Gambar 2.6. Pemetaan Literatur Cluster-1	24
Gambar 2.7. Pemetaan Literatur Cluster-2	24
Gambar 2.8. Pemetaan Penelitian Ekonomi Sirkular	25
Gambar 2.9. Pemetaan Penelitian Pada Aspek Perilaku	25
Gambar 2.10. Diagram Kerangka Teori Penelitian	26
Gambar 2.11. Diagram Kerangka Konsep Penelitian	28
Gambar 3.1. Peta Kabupaten Humbang Hasundutan	30
Gambar 3.2. Rancangan Pertanyaan Kuesioner	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kesadaran lingkungan	12
Tabel 2.2. Teori Perilaku Terencana	13
Tabel 2.3. Distribusi Penerbitan Jurnal	19
Tabel 2.4. Distribusi Jenis Jurnal	19
Tabel 2.5. Fokus Pengembangan Penelitian	21
Tabel 2.6. Peng-Clusteran Lingkup Kajian	23
Tabel 3.1. Variabel Penelitian	31
Tabel 3.2. Sampel Penelitian	33
Tabel 3.3. Penentuan Informan Penelitian	33
Tabel 3.4. Teknik Pengumpulan Data	34
Tabel 3.5. Instrumen Penelitian	34

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ekonomi sirkular adalah tentang menjaga material dan sumber daya dalam penggunaannya dan mempertahankan nilainya, dibandingkan dengan menghabiskan atau membuangnya (Cheshire, D., 2019). Untuk dapat mencapainya produk dirancang untuk jangka waktu panjang, penggunaan kembali, diproduksi ulang atau dirakit kembali dari pada dibuang. *The Ellen Mac Arthur Foundation* mendefinisikan pemikiran ekonomi sirkular sebagai merancang berkurangnya limbah dan polusi, melindungi produk dan penggunaan material, serta meregenerasi sistem alam (ARUP, 2016). Menteri PPN/Kepala Bappenas Suharso Manofarfa menyatakan ekonomi sirkular adalah pendekatan ekonomi melingkar yang tertutup dengan memaksimalkan kegunaan dan nilai dari bahan mentah, komponen serta produk sehingga mampu mengurangi jumlah bahan sisa yang tidak digunakan kembali dan dibuang ke tempat pembuangan akhir (Bappenas, 2021). Konsep ekonomi sirkular bertujuan untuk mengurangi limbah dari material dengan membawa material itu kembali untuk penggunaan kedua kali (Mazur, L., 2021). Ekonomi sirkular bertujuan untuk perubahan paradigma dari pola konsumsi linier “*take-make-dispose*” menuju ke pola yang melingkar melalui upaya manajemen efisiensi sumber daya (Mihai, F.-C., 2023). Sehingga beberapa tahun terakhir ini ekonomi sirkular menambahkan suatu daya tarik yang signifikan sebagai sebuah cara untuk menuju keberlanjutan di masa depan (Przepiórkowska, S., 2020).

Desain, perencanaan dan konstruksi berkontribusi terhadap kualitas lingkungan binaan, yang mempunyai dampak signifikan terhadap kesehatan manusia, kesejahteraan dan produktifitas (ARUP, 2016). Secara global data menunjukkan bahwa limbah konstruksi dan pembongkaran bangunan bisa mencapai 30% dari total limbah padat pada lokasi pembuangan akhir. Di Indonesia sendiri setiap tahunnya jumlah limbah konstruksi mencapai 29 juta ton yang sebagian besar belum mendapatkan penanganan yang tepat (Kalimasada 2022). Limbah tersebut bersumber dari sisa proses konstruksi ataupun proses pembongkarannya (Morgan and Stevenson, 2005). Data pengelolaan sampah di Kabupaten Humbang Hasundutan bahwa 65,1% timbulan sampah telah terangkut ke lokasi TPA (Tempat Pengolahan Akhir). Jenis sampah kayu/batu/ranting/daun merupakan komposisi tertinggi (55%), berikutnya plastik (13%), sisa makanan (12%), karton (10%) serta lainnya (5%) (Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Humbang Hasundutan, 2022).

Sirkulitas dapat dipandang sebagai paradigma berkelanjutan yang potensial dimana dalam sistem ini sumber daya yang masuk serta limbah, emisi dan kebocoran energi dikurangi dengan memperlambat, menutup dan mengarahkan perputaran material dan energi (Plamenco, 2022). Prinsip ekonomi sirkular pada sektor konstruksi yaitu dengan mengarahkan kembali penggunaan limbah konstruksi atau memungkinkannya penggunaan kembali elemen bangunan di masa depan (Kozninska, 2019). Konstruksi sirkular mempunyai keuntungan sosial disamping keuntungan lingkungan (Kayacetin, et al, 2023).

Akan tetapi penerapan ekonomi sirkular memerlukan perubahan budaya yang mendalam agar dapat merespon tantangan lingkungan secara efektif

(Sharman, D., 1993). Salah satu wujud perubahan budaya adalah menciptakan konteks sosial yang mendorong kesadaran lingkungan. Kesadaran lingkungan adalah pemahaman, sikap dan perilaku yang mencerminkan perhatian terhadap kelestarian lingkungan (Plaister-Ten, J., 2018). Kesadaran lingkungan atau kepedulian lingkungan harus ditingkatkan untuk menghindari kerusakan lingkungan. Kesadaran lingkungan diharapkan berperan penting untuk perilaku peduli masyarakat tentang konsekuensi dan dampak negatif dari limbah. Tanggung jawab lingkungan yang dirasakan memiliki pengaruh penting terhadap pengambilan keputusan seseorang tentang responnya dalam menyelamatkan lingkungan (Mohd Suki, N., & Mohd Suki, N, 2019).

Dari uraian di atas dapat dilihat bahwa perubahan budaya yang mendalam menjadi salah satu pendorong transisi ekonomi linier menuju ekonomi sirkular. Salah satu upaya perubahan budaya linier menjadi budaya sirkular adalah dengan peningkatan kesadaran lingkungan masyarakat, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan erat antara kesadaran lingkungan dengan perilaku sirkular di tengah-tengah masyarakat. Mengukur tingkat kesadaran lingkungan masyarakat dapat dilakukan dengan kerangka teori *Theory of Planned Behaviour* (TPB).

Kerangka teori *Theory of Planned Behaviour* (TPB) (Ajzen, I., 1991) merupakan keputusan seseorang untuk melakukan suatu tindakan dipengaruhi oleh sikap terhadap perilaku tersebut, norma subyektif, dan kontrol perilaku yang dirasakan. Dalam hal ini, kesadaran lingkungan merupakan cerminan dari sikap positif terhadap sikap berkelanjutan, yang diyakini akan berpengaruh terhadap keinginan untuk perilaku sirkular pada masyarakat. Beberapa peneliti yang menggunakan kerangka kerja TPB untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi niat warga dalam pengolahan sampah (Fami, H. et al, 2019; Sun, Y., et al, 2017; Vassanadumrongdee, S., & Kittipongvises, S., 2018; Zhang, S., et al, 2021).

Salah satu kegiatan aktifitas konstruksi yang dilakukan hampir sepanjang tahun adalah kegiatan pembangunan rumah dan 80% pembangunan rumah dilakukan secara swadaya. Proses pembangunan rumah digambarkan sebagai interaksi antara orang (atau aktor) dan hasil bangunan mereka (atau pencapaian) menyeluruh tentang media dari aturan dan tanggung jawab mereka (atau aktivitas) (Turner, 1976). Untuk meningkatkan kondisi lingkungan, Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) melaksanakan pembangunan rumah swadaya dengan tahapan *basic need – participation – freedom – dignity* (Curuchet, 1987). Keterbatasan kemampuan ekonomi MBR sejalan dengan efisiensi penggunaan energi, pemanfaatan sumber daya lokal, penggunaan sumber daya terbarukan, material dengan kandungan biaya transportasi dan perakitan yang murah (Sengupta dan Shaw, 2017). MBR memiliki standar sendiri tentang tampilan dan desain rumah yang layak (Delgano, Alina and De Troy, Frank, 2018). Dalam paradigma baru nilai rumah berhubungan dengan proses, hasil, pemilik/pengguna, serta konteks sosial dan lingkungannya (Salama, 2011).

Data menunjukkan 39,34% Masyarakat Berpenghasilan Rendah masih belum memiliki akses terhadap rumah yang layak huni (BPS, 2022). Data statistik menjelaskan bahwa terdapat 50.481 Unit rumah di Kabupaten Humbang Hasundutan dan 5.44% (2.746 Rumah) adalah Rumah Tidak Layak Huni (LAKIP Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Tahun 2024). Keseriusan pemerintah dalam mengurangi Rumah Tidak Layak Huni (RTLH) terlihat dengan

diterapkannya Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 7/PRT/M/2018 tentang Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS). Kebijakan BSPS merupakan bantuan pemerintah bagi masyarakat berpenghasilan rendah untuk mendorong dan meningkatkan keswadayaan dalam peningkatan kualitas rumah atau pembangunan baru rumah beserta prasarana, sarana dan utilitas umum. Dalam pelaksanaan BSPS masyarakat diberikan stimulan untuk membangun rumah layak huni, sehingga keswadayaan pemilik rumah menjadi faktor penting untuk dapat menyelesaikan proses rehabilitasi rumah. Dalam sebuah penelitian disebutkan bahwa Mayoritas rumah tangga penerima manfaat mengusulkan material hasil bongkaran yang masih layak pakai sebagai bentuk swadaya (Puasanty, T. A., et al, 2023).

Dari beberapa uraian diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan kembali material dalam praktek ekonomi sirkular memiliki dampak signifikan terhadap penyelesaian isu lingkungan dan potensi ekonomi yang sangat besar. Data statistik menunjukkan bahwa masih terdapat 55% jenis material kayu/batu/ranting/daun yang dikirimkan ke TPA, dimana dengan pendekatan sirkular material tersebut mempunyai potensi untuk digunakan kembali sebagai material bangunan dalam proses rehabilitasi rumah. Masih terdapat 2.746 Unit Rumah Tidak Layak Huni yang jika direhabilitasi dengan pendekatan ekonomi sirkular yang optimal akan berdampak terhadap semakin tingginya volume timbulan sampah yang di daur ulang di tingkat masyarakat, yang dapat berdampak secara ekonomi dan lingkungan.

Dalam upaya mendukung transisi ekonomi linier menjadi ekonomi sirkular diperlukan penelitian yang berfokus kepada perubahan budaya sehingga aspek berkelanjutan dapat dipertahankan dan dikembangkan, salah satu pendorong perubahan budaya adalah kesadaran lingkungan, sehingga perlu untuk dikembangkan penelitian dengan fokus kepada kesadaran lingkungan. Teori Perilaku Terencana (TPB) merupakan salah satu teori utama yang dapat digunakan untuk mengukur kesadaran lingkungan masyarakat. Beberapa penelitian dengan menggunakan teori utama TPB untuk mengetahui niat masyarakat dalam penggunaan kembali sampah limbah domestik, (Fami, H. et al, 2019; Sun, Y., et al, 2017; Vassanadumrongdee, S., & Kittipongvises, S., 2018; Zhang, S., et al, 2021) Sedangkan penelitian mengukur niat masyarakat dengan TPB pada penggunaan material bongkaran pada rehabilitasi rumah belum pernah dilakukan.

Penelitian ekonomi sirkular banyak berfokus teknologi bahan (Kozninska, 2019; Plamenco, 2022; Kayacetin, et al, 2023), penelitian penerapan ekonomi sirkular pada sektor konstruksi dan perumahan terkait bagaimana praktek penggunaan kembali material menjadi kampanye yang sulit pada kelompok masyarakat menengah atas (Mahai, F – C, 2023; Mazur, Ł., 2021; Przepiórkowska, S., 2020). Sedangkan dalam penelitian Puasanty, T. A. dkk menemukan bahwa dalam pelaksanaan rehabilitasi rumah, MBR penerima bantuan stimulan banyak menggunakan material hasil bongkaran yang masih layak pakai sebagai bentuk swadaya mereka (Puasanty, T. A., et al, 2023), sehingga menarik untuk diteliti potensi dan pola pemanfaatan material hasil bongkaran dalam proses rehabilitasi rumah.

Keseimbangan antara pemahaman dan tindakan sangat diperlukan untuk mencapai tujuan keberlanjutan lingkungan, tingkat kesadaran lingkungan yang tinggi harus dilengkapi dengan praktek dari perilaku kesadaran lingkungan

(Boermans, D. D., et al, 2024; Santos, L., & Ramirez, C. G., 2023; Wang, Z., et al, 2023). Kelompok peneliti ini merekomendasikan agar dilakukan penelitian lebih lanjut tentang bagaimana perilaku kesadaran lingkungan dapat diwujudkan dalam tindakan.

1.2. Rumusan Masalah

Salah satu penerapan prinsip ekonomi sirkular yang langsung berhubungan dengan masyarakat adalah penggunaan kembali material hasil bongkaran bangunan pada proses rehabilitasi rumah. Adapun faktor penting yang dapat mendorong praktek penggunaan kembali material bongkaran adalah kesadaran lingkungan. Kesadaran lingkungan mengacu kepada sejauh mana individu memahami isu-isu lingkungan serta menunjukkan sikap dan perilaku yang mendukung keberlanjutan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan erat antara kesadaran lingkungan dengan perilaku sirkular pada masyarakat. Masyarakat yang memiliki tingkat kesadaran lingkungan yang tinggi menunjukkan kecenderungan sikap dan perilaku menerapkan prinsip ekonomi sirkular, salah satunya melalui penggunaan kembali material bongkaran.

Melalui uraian singkat di atas, dapat dijelaskan rumusan masalah dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana sikap subjektif penerima Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS) tentang kesadaran lingkungan?
2. Berapa nilai material bekas hasil bongkaran bangunan yang digunakan Kembali dalam pembangunan Rumah Layak Huni oleh penerima bantuan?
3. Bagaimana hubungan antara tingkat kesadaran lingkungan dengan tingkat pemanfaatan material bekas bongkaran bangunan oleh penerima bantuan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan sumbangan pada pengembangan teori ekonomi sirkular khususnya pada pembangunan perumahan swadaya dengan bantuan stimulan pemerintah. Pada penelitian ini akan dihasilkan “model hubungan kesadaran lingkungan dengan praktek penggunaan material bongkaran pada program bantuan stimulan perumahan swadaya di Kabupaten Humbang Hasudutan” adapun yang menjadi tujuan penelitian yaitu:

1. Mengukur dan menganalisis sikap subjektif penerima Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS) terkait dengan kesadaran lingkungan dalam konteks pembangunan rumah layak huni.
2. Mengestimasi nilai material bekas hasil bongkaran bangunan yang digunakan kembali dalam pembangunan Rumah Layak Huni oleh penerima bantuan, serta menganalisis implikasi ekonominya.
3. Menganalisis hubungan antara tingkat kesadaran lingkungan dengan tingkat pemanfaatan material bekas bongkaran bangunan oleh penerima bantuan.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat teoritik untuk pengembangan ilmu arsitektur dan perkotaan secara khusus pada bidang perumahan swadaya. Dengan selesainya penelitian maka beberapa kesenjangan penelitian yang akan diisi yaitu: Teori perilaku terencana secara khusus penelitian pada kelompok masyarakat

berpenghasilan rendah dalam niat perilaku penggunaan material bongkaran bangunan dalam proses rehabilitasi rumah tidak layak huni; arsitektur berkelanjutan dan model ekonomi sirkular.

Penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat secara praktis dan kebijakan. Secara praktis penelitian ini dapat dibaca oleh seluruh *stakeholder* Program BSPS bahwa material hasil bongkaran sangat potensial digunakan sebagai investasi swadaya calon penerima bantuan. Penelitian ini dapat menciptakan kesadaran kolektif tentang pemanfaatan material bongkaran yang berdampak signifikan terhadap keberlanjutan lingkungan sekaligus dampak ekonomi sosial masyarakat. Penelitian ini dapat memberikan masukan terhadap pentunjuk teknis dan petunjuk pelaksanaan program BSPS secara khusus pada tahapan menggalang keswadayaan. Hasil penelitian ini juga penting untuk melihat bagaimana kesadaran lingkungan menjadi faktor penting dalam keberlanjutan. Dampak lain penelitian ini secara sosial dan lingkungan antara lain kualitas hidup masyarakat, strategi pengurangan limbah konstruksi yang berdampak langsung terhadap perbaikan kondisi lingkungan binaan.

Kabupaten Humbang Hasundutan merupakan wilayah dengan ciri agraris dataran tinggi dan dihuni oleh masyarakat Batak Toba. Penerapan adat istiadat Budaya Batak yang masih kental dan mendominasi kehidupan sosial-budaya pada wilayah kajian penelitian. Sehingga menarik untuk diteliti lebih mendalam tentang apakah faktor sosial-budaya masyarakat Batak Toba mempunyai pengaruh yang kuat dalam mengoptimalkan praktek penggunaan material bongkaran pada rehabilitasi rumah. Melakukan penelitian dengan pendekatan yang sama pada wilayah teritorial yang berbeda juga dapat memperkaya penelitian pengembangan ekonomi sirkular.

1.5. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengetahui bagaimana hubungan sikap subjektif kesadaran lingkungan penerima bantuan BSPS terhadap praktek pemanfaatan material bongkaran pada pembangunan rumah layak huni. Penelitian ini dilakukan pada ruang lingkup Teori Perilaku Terencana (TPB) mengetahui bagaimana niat perilaku pemilik rumah pada praktek penggunaan material bongkaran pada rehabilitasi rumah. Dalam penelitian ini TPB merupakan kerangka utama penelitian sedangkan teori-teori lainnya tidak menjadi fokus utama penelitian.

Penerima bantuan BSPS tahun 2024 Kabupaten Humbang Hasundutan dipilih sebagai responden pada penelitian ini. Periode penelitian ini akan dilakukan pada tahun 2025 hingga catur wulan pertama tahun 2026. Karena keterbatasan waktu maka dalam penelitian ini akan dilakukan simulasi perhitungan material dan tidak melakukan eksperimen. Adapun data diperoleh dari hasil observasi, yang dilengkapi dengan data-data sekunder pelaksanaan kegiatan BSPS Kabupaten Humbang Hasundutan tahun 2024. Karena lingkup kajian adalah praktek pembangunan rumah swadaya melalui program pemerintah sehingga ada akses terhadap kelengkapan dokumen yang berdampak terhadap mudahnya proses penelitian akan dilakukan. Variabel dan sub-variabel sosial budaya tidak secara spesifik akan diteliti dalam penelitian ini.

Hasil penelitian ini khusus berlaku untuk konteks Kabupaten Humbang Hasundutan khususnya pada kelompok masyarakat penerima BSPS, sehingga

untuk generalisasi pada wilayah lain masih memerlukan kajian dan penelitian lainnya.

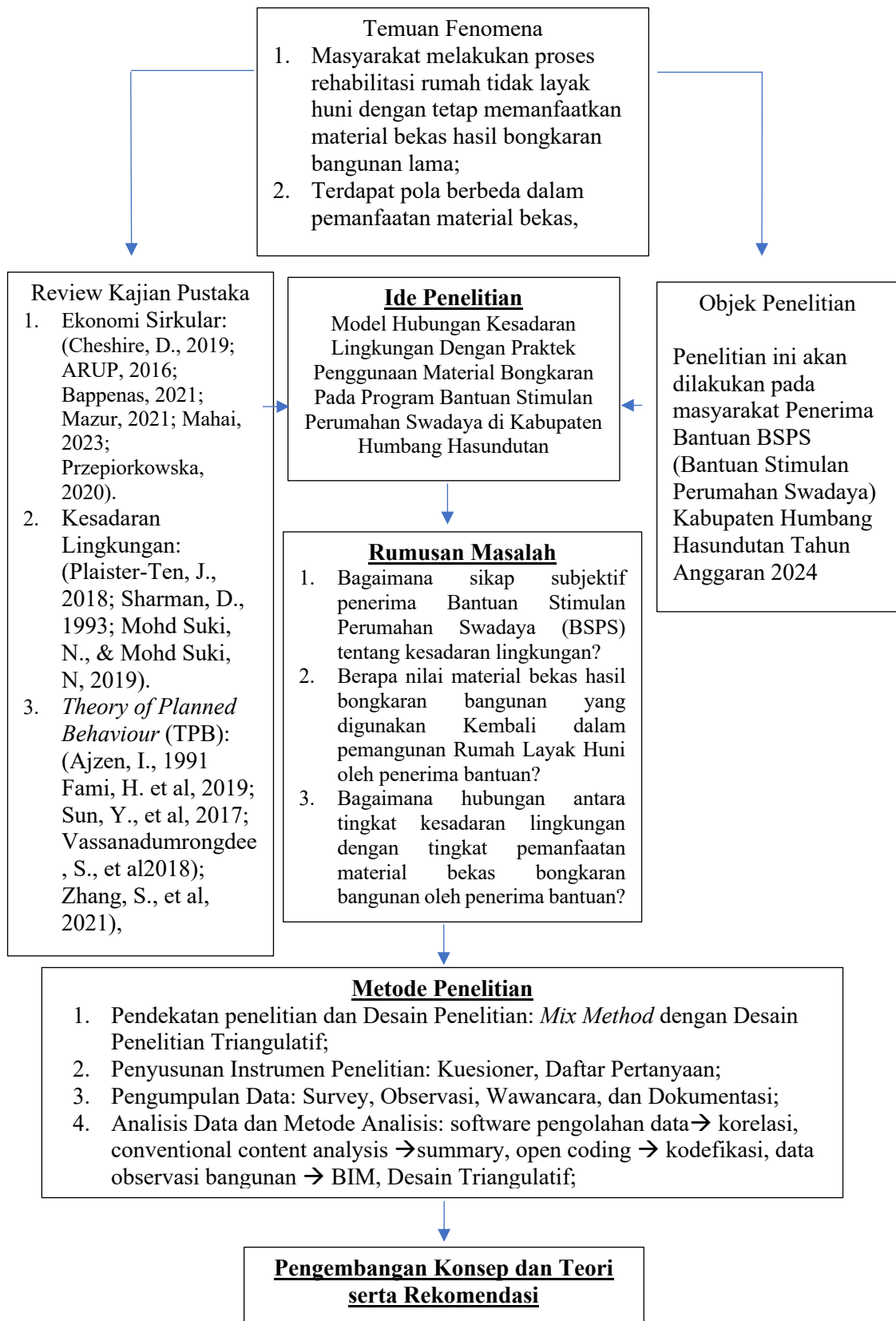
1.6. Kerangka Pemikiran

Temuan empiris bahwa masyarakat penerima bantuan stimulan pembangunan perumahan swadaya menggunakan material hasil bongkaran untuk rehabilitasi rumah tidak layak huni dengan pola yang berbeda. Beberapa penerima bantuan banyak menggunakan material bongkaran rumah lama dan yang lain menggunakan dengan jumlah yang lebih sedikit. Praktek penggunaan material bongkaran ini mempunyai hubungan dengan kesadaran lingkungan, bahwa semakin tinggi tingkat kesadaran lingkungan, semakin besar kemungkinan masyarakat untuk memilih praktek penggunaan material bongkaran. Kesadaran lingkungan merupakan pengetahuan, sikap dan kepedulian terhadap lingkungan, yang akan mewujudkan perilaku atau niat untuk melakukan sesuatu.

Teori Perilaku Terencana (*Theory of Planned Behavior – TPB*) digunakan sebagai landasan teori untuk melihat pengaruh sikap terhadap perilaku, persepsi kontrol perilaku dan norma subjektif. Teori ini memiliki pondasi perspektif kepercayaan yang mampu mempengaruhi seseorang untuk melaksanakan tingkah laku yang spesifik. Teori ini memiliki bukti-bukti ilmiah bahwa niat untuk melaksanakan perbuatan disebabkan oleh tiga alasan yaitu norma subjektif, sikap terhadap perilaku dan kontrol perilaku persepsi individu.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu untuk diteliti bagaimana model hubungan antara kesadaran lingkungan dengan praktek penggunaan material bongkaran pada proses rehabilitasi rumah tidak layak huni. Untuk dapat mengungkap fakta keilmuan yang lebih optimal dalam penelitian ini, maka penelitian ini dilakukan dengan pendekatan penelitian *mix method*, dimana penelitian kuantitatif untuk mengungkap fakta keilmuan tentang perilaku penggunaan material hasil bongkaran pada sampel penelitian. Sedangkan penelitian kualitatif dilakukan untuk mengungkap fakta keilmuan tentang faktor-faktor utama yang menyebabkan niat perilaku pemanfaatan material bongkaran menjadi praktek penggunaan material bongkaran dalam rehabilitasi rumah, teknik simulasi digunakan untuk dapat melihat nilai material bongkaran yang digunakan pada rehabilitasi rumah. Data kuantitatif diperoleh melalui teknik survey dan data akan dianalisis dengan *software* pengolahan data statistik. Data kualitatif diperoleh melalui teknik observasi dan wawancara, data hasil observasi diolah dengan simulasi perangkat lunak RevitAutoDesk dengan analisis BIM, sedangkan data wawancara akan dianalisis dengan *axial coding*.

Pada penelitian ini proses interpretasi data dilakukan dengan Desain triangulatif dengan model konvergensi, model ini bertujuan untuk membandingkan dan mengkonfirmasi hasil data kuantitatif dan kualitatif yang dilakukan secara parallel (bersamaan) untuk melihat konvergensi, divergensi dan kontradiksi antar data. Tahapan intepretasi data meliputi analisis terpisah, membandingkan temuan, menemukan penjelasan dan perbedaan, membuat interpretasi gabungan serta mengambil kesimpulan, uraian di atas akan disajikan dalam diagram berikut ini:



Gambar 1.1. Kerangka Berpikir

1.7. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup dan Batasan penelitian, serta kerangka pemikiran.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori dan studi Pustaka yang berkaitan dan mendukung penelitian penulis dan dapat menjadi bahan dasar analisa pada bab selanjutnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan, yang meliputi pengumpulan data dan ragam analisis data yang digunakan dalam penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ekonomi Sirkular

Konsumsi dan penggunaan sumber alami biasanya dilakukan dengan pendekatan linier, material asal, digunakan dan pada akhirnya cenderung menjadi limbah (ARUP, 2016), hal ini dikenal *take-make-use-dispose model*. Sebuah limpahan dari sumber alami yang murah memungkinkan pendekatan linier untuk bertahan. Akan tetapi jumlah penduduk dunia terus meningkat dan semakin sulit dan mahal sumberdaya, menyebabkan semakin sulitnya untuk menemukan pengertian baru tentang alternatif sumber daya dan penggunaan material. Lingkungan binaan merupakan salah satu sektor pengguna terbesar dari sumber daya alami. Konsep ekonomi sirkular menawarkan sebuah peluang untuk membuat satu langkah perubahan yang dibutuhkan, tujuannya untuk memisahkan pertumbuhan ekonomi dari konsumsi sumberdaya. Model ekonomi sirkular berakar dari konsep tahun 1970-an, termasuk the *Club of Rome's Limits of Growth theory*, Braungart dan McDonough's '*cradle to cradle concept*' (konsep buaian ke buaian). ARUP menyusun model ekonomi sirkular pada pembangunan properti komersial untuk mengidentifikasi pada bagian mana pendekatan sirkular diterapkan peluang terbesar untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi pembiayaan dan dampak pada lingkungan.

Ekonomi sirkular menawarkan cara baru merancang, penggunaan dan pemanfaatan rumah, dengan mengarahkan isu-isu ini secara sistematis antara inovasi teknologi dikombinasikan dengan inovasi social. Saat ini ekonomi sirkular masih fokus dengan inovasi teknologi dengan keterbatasan penekanan pada praktek-praktek social pengguna dan perilakunya. Kombinasi dari inovasi teknologi dan inovasi social telah muncul dalam tataran pembangunan berkelanjutan. Jadi pendekatan yang didukung oleh perancangan terhadap solusi ter-integrasi untuk mengubah sistem besar social-teknologis seperti kota-kota tidak terwujud. Melalui pengamatan empiris, kita menemukan untuk meng-integrasikan teori-teori yang ada dalam konsep ekonomi sirkular dengan formulasi teorikal untuk mempromosikan pengembangan dari inovasi social-teknik.

Tantangannya tidak hanya untuk merancang solusi Teknik yang mengikuti Ekonomi Sirkular tetapi mengintegrasikan dengan ide social untuk membujuk orang-orang mengadopsi Ekonomi Sirkular. Pendekatan yang fokus terhadap implementasi terintegrasi solusi social-teknik belum tersedia, pembangunan mereka hanya memunculkan riset-riset pada tataran pembangunan berkelanjutan. Cara promosi ekonomi sirkular memikirkan kembali dan membentuk kembali praktek-praktek yang terjadi dari produksi dan konsumsi terkait efisiensi sumber daya yang memuaskan kebutuhan kita dan memungkinkan kita untuk mewujudkan keberlanjutan (Marchesi, Marianna et al, 2021). Analisa dari kemungkinan untuk memperkenalkan konstruksi rumah lebih berkelanjutan dan ekologis, serta pemikiran ekonomi sirkular pada level industri konstruksi (Mazur, 2020).

Konsep Ekonomi Sirkular bertujuan untuk mengurangi limbah material dengan membawa material itu kembali untuk penggunaan kedua kalinya. Pekerjaan konstruksi rumah biasanya membongkar bangunan dengan cara manual, dimana sangat memungkinkan untuk melindungi beberapa material, dan kemudian material bangunan diproses atau direnovasi. Hal ini bertolak belakang dengan ekonomi

linier tradisional, dimana pembongkaran bangunan pada akhirnya menggunakan alat berat untuk menghancurkan struktur bangunan dan menyusun material untuk ditimbun. Penggunaan kembali material hasil bongkaran menjadi ide dari beberapa organisasi sosial. Mengetahui bagaimana swasta dan arsitek mengimplementasikan pendekatan ekonomi sirkular dalam desain arsitektural dengan membandingkan 5 proyek dengan fungsi dan kegunaan yang berbeda (Preepiorkowska, 2020).

Ekonomi sirkular merubah bentuk produk dan pelayanan untuk mengurangi masalah limbah dan dampak negatif lingkungan, prinsip ekonomi sirkular pada sektor proyek konstruksi yang menggunakan kembali limbah konstruksi atau memungkinkan untuk penggunaan kembali elemen bangunan di masa depan (Koziniska, 2019). Penggunaan kembali material juga terhambat karena tidak memadainya prosedur pembongkaran, kontaminasi sumberdaya lokal, ketidakstabilan ketersediaan material untuk digunakan kembali, tidak adanya sertifikat bahan bangunan, kesulitan dalam mengidentifikasi kandungannya, serta perdebatan estetikanya. Pilihan penggunaan kembali material membutuhkan masukan multiple yaitu teknik, estetika, dan aspek sosial yang mana sering dapat menghasilkan setelah jangka waktu yang lama dengan proses sosial dan konstruksi yang mahal. Dalam konsep ekonomi sirkular pengujian sosial belum dilakukan dan dikembangkan secara baik atau praktek yang sering digunakan (Kayacetin dkk, 2023).

Metode konstruksi sirkular menghasilkan dampak sosial positif. Pre-prabikasi berdampak signifikan terhadap kesejahteraan masyarakat lokal sebagai pekerja. Secara keseluruhan kajian ini menyimpulkan bahwa konstruksi sirkular mempunyai keuntungan sosial disamping keuntungan lingkungan. Studi lanjutan suatu cara untuk mengintegrasikan lingkungan dan faktor sosial dalam level bangunan. Walaupun konstruksi sirkular (*living lab ghent*) berdampak positif secara sosial akan tetapi tidak memungkinkan untuk diterapkan atau diakses oleh masyarakat umum atau kelompok berpenghasilan rendah.

Ekonomi Sirkular bertujuan untuk perubahan paradigma dari pola konsumsi masyarakat "*take-make-dispose*" mode linier menuju sebuah manajemen efisiensi sumber daya (Mahai, 2023). Studi yang spesifik tentang ekonomi sirkular pada masyarakat pedesaan masih jarang jika dibandingkan dengan wilayah perkotaan. *Future Research Perspective* adalah topik khusus menunjukkan kesenjangan pengetahuan yang harus diisi untuk tahun-tahun berikutnya yang berhubungan dengan polusi sampah, manajemen sampah, dan penerapan ekonomi sirkular terutama tantangan-tantangan untuk mencapai promosi SDG's 2030. Beberapa penelitian berikut adalah merupakan penerapan ekonomi sirkular dalam upaya pemenuhan rumah yang terjangkau di beberapa negara. Dimana pada keempat contoh yang akan diuraikan bahwa fokus penelitian dilakukan terhadap pengembangan inovasi teknologi bahan bangunan.

Hal potensial dari strategi ekonomi sirkular adalah mengurangi dampak negatif lingkungan tanpa membahayakan pertumbuhan dan kemakmuran. Praktek ekonomi sirkular mempunyai hambatan yang berbeda di berbagai tempat, skala dan wilayah, hal ini menjadi gambaran bahwa eksepresi dari ekonomi sirkular bersamaan berakar dengan konteksnya. Dalam konteks masyarakat berpenghasilan rendah yang lebih mementingkan ekonomi dan pemenuhan kebutuhan hidup juga merupakan tantangan tersendiri (Deutz, P., et al (Eds.), 2024).

Masyarakat menyatakan bahwa "*better house*" tidaklah menjadi prioritas utama untuk hunian pada wilayah perkotaan informal dan slum (Mambo, 2021). Tantangan terbesar adalah kecukupan makanan untuk keluarga, keamanan, kenyamanan, integrasi budaya, akses terhadap air bersih, sarana sanitasi, dan akses terhadap pendidikan anak-anak. Sehingga upaya sirkulitas harus lebih memasukkan unsur sosial dan budaya, yang hasilnya berdampak kepada perbaikan habitat daripada peningkatan kualitas rumah.

Di India sirkularitas difokuskan terhadap pengurangan emisi karbon. Salah satu cara untuk mengurangi emisi karbon, dengan membawa ekonomi sirkular dalam konstruksi, pembentukan material dan prosesnya, dapat menjadi salah satu upaya memitigasi dampak negatif lingkungan pada industri konstruksi (Pochiraju, 2022). Temuan bahwa perubahan perilaku dan peningkatan kepedulian menjadi syarat untuk dapat mengadopsi penggunaan material baru, atau proses konstruksi untuk menjadi hal yang konvensional. Sirkulitas dapat dipandang sebagai paradigma berkelanjutan yang potensial dimana dalam sistem ini sumberdaya yang masuk dan limbah, emisi, dan kebocoran energi dikurangi dengan memperlambat, menutup dan mengarahkan perputaran material dan energi.

Konsep ekonomi sirkular telah berkembang pesat sebagai sebuah kebijakan yang dihubungkan dengan kebijakan pengelolaan sumberdaya, dan menjadi objek penelitian akademis yang fenomenal. Keberagaman konteks memberikan variasi yang khas tentang strategi penerapan ekonomi sirkular, bahkan masyarakat dengan kemampuan ekonomi rendah juga akan menjadi menarik untuk diteliti karena akan lebih mementingkan ekonomi dan pemenuhan kebutuhan hidup. Penelitian tentang penerapan ekonomi sirkular pada sektor perumahan swadaya sangat penting karena mampu menjawab berbagai tantangan besar yaitu ekonomi, sosial dan pembangunan berkelanjutan. Hal ini berupa pengurangan limbah, menghemat sumber daya, efisiensi biaya, meningkatkan aksesibilitas rumah layak huni, mendorong inovasi akar rumput, dan transformasi kebijakan.

2.2. Kesadaran Lingkungan

Kesadaran lingkungan merujuk kepada pengetahuan individu, dan pemikirannya tentang isu-isu lingkungan, dan kemampuannya bertindak untuk memperbaiki lingkungan (Mostafa, M. M., 2006). Kesadaran lingkungan adalah tingkatan pemahaman dan kesadaran individu atau komunitas yang memiliki isu-isu lingkungan dan dampak perilaku manusia terhadap lingkungan. Kesadaran lingkungan merupakan bagian dari perhatian lingkungan termasuk pengetahuan dari persoalan lingkungan dan motivasi untuk melibatkan diri pada perilaku yang pro-lingkungan (Kollmuss, A., & Agyeman, J. 2002).

Persepsi dan perilaku masyarakat akan lingkungan dapat menggambarkan perhitungan mental secara kuantitatif sehingga hasil pemetaannya dapat dipromosikan menjadi model bisnis baru ataupun kebijakan dan regulasi (Guan, Y., et-al, 2023). Perilaku pro-lingkungan bisa menjadi identitas sosial seseorang dan diharapkan dapat mempengaruhi orang lain, akan tetapi perlu diteliti lebih mendalam tentang bagaimana identitas dalam konteks sosial menentukan perilaku pro-lingkungan (Brick, C., et-al, 2017). Temuan lain menunjukkan bahwa kesadaran ekologis bervariasi antara negara dan kelompok, hal ini mencerminkan bahwa strategi lingkungan yang berbeda akan dipengaruhi oleh faktor budaya dan perkembangan regional. Sektor Pendidikan dan kesadaran lingkungan berdampak

terhadap partisipasi publik, yang berkontribusi pada peningkatan kinerja tata kelola lingkungan. Mahasiswa dengan norma moral yang lebih tinggi terhadap perlindungan lingkungan memiliki tingkat kesadaran dan perilaku lingkungan yang lebih baik. Tingkat Pendidikan yang lebih tinggi, pendapatan yang lebih tinggi, dan status pekerjaan berhubungan dengan tingkat kesadaran lingkungan yang lebih tinggi.

Komunitas adat juga dapat berkontribusi meningkatkan kesadaran lingkungan dan menerapkan etika lingkungan serta keberlanjutan dalam komunitas tersebut. Keseimbangan antara pemahaman dan tindakan sangat diperlukan untuk mencapai tujuan keberlanjutan lingkungan, tingkat kesadaran lingkungan yang tinggi masih perlu dilengkapi dengan praktek dari perilaku tentang kesadaran lingkungan (Boermans, D. D., et al, 2024; Santos, L., & Ramirez, C. G., 2023; Wang, Z., et al, 2023).

Tabel 2.1. Kesadaran Lingkungan

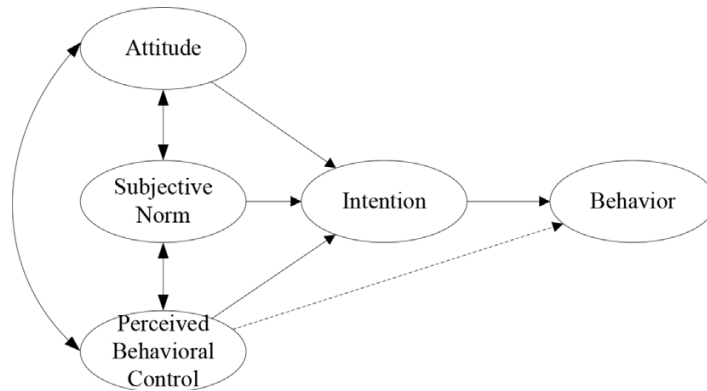
No.	Referensi	Aspek	Kesimpulan
1.	(Mostafa, M. M., 2006)	Perilaku, Pengetahuan Lingkungan, Sikap dan Kepedulian	- Pengetahuan Lingkungan - Sikap
2.	(Kollmuss, A., & Agyeman, J. 2002)	Batasan/Tantangan, Pengetahuan Lingkungan, Motivasi, Perilaku	- Kepedulian - Tantangan - Tanggungjawab
3.	(Guan, Y., et-al, 2023)	Persepsi, Perilaku	- Motivasi - Identitas Sosial
4.	(Brick, C., et-al, 2017)	Identitas Sosial, Perilaku	- Budaya - Persepsi
5.	(Plaister-Ten, J., 2018)	Budaya, Tantangan	
6.	(Sharman, D., 1993)	Sikap, Perilaku, Kepedulian	
7.	(Mohd Suki, N., & Mohd Suki, N, 2019)	Tanggung Jawab, Respon	

2.3. Teori Perilaku Terencana (TPB)

Theory of Planned Behavior (TPB) atau Teori Perilaku Terencana adalah teori psikologi yang dikembangkan oleh Icek Ajzen. TPB digunakan untuk memprediksi dan memahami perilaku individu berdasarkan tiga komponen utama. Niat (intention) seseorang untuk melakukan suatu perilaku adalah alat prediksi utama dari perilaku itu sendiri, keinginan (niat) dipengaruhi oleh tiga faktor:

1. Sikap terhadap perilaku: merujuk pada sejauh mana seseorang memiliki penilaian positif atau negatif terhadap perilaku;
2. Norma subjektif: merupakan persepsi individu terhadap tekanan sosial untuk melakukan atau tidak melakukan perilaku tersebut;
3. Persepsi control perilaku: mengacu kepada sejauh mana seseorang merasa memiliki kendali atas pelaksanaan perilaku tersebut.

Ketiga faktor ini membentuk niat, dan jika seseorang memiliki niat kuat serta kontrol yang cukup, akan lebih mungkin untuk melakukan perilaku tersebut.



Gambar 2.1. Teori Perilaku Terencana (Ajzen, 1991)

Perubahan perilaku adalah langkah penting untuk meningkatkan keinginan seseorang untuk melakukan sesuatu (Amirudin, A., Inoue, et-al. 2023), sehingga perlu untuk mengidentifikasi pandangan masyarakat tentang penggunaan kembali material hasil pembongkaran bangunan. Teori Perilaku Terencana (TPB) diuraikan untuk mengevaluasi determinasi masyarakat, teori ini banyak digunakan dalam penelitian perilaku lingkungan dan telah diterapkan dalam berbagai topik penelitian. TPB memiliki tiga variable utama: sikap, norma subjektif, dan kontrol perilaku yang dirasakan (Ajzen, I., 1991), dan beberapa variabel lain yang dapat mengubah perilaku adalah norma moral, kesadaran akan konsekuensi, kenyamanan, intensif ekonomi, fasilitas dan regulasi.

Adapun yang menjadi tahapan kerja TPB secara sistematis:

1. Identifikasi Perilaku yang diteliti: pada awalnya perlu ditentukan spesifik perilaku target yang ingin diprediksi atau dipahami;
2. Pengukuran tiga komponen utama melalui kuesioner:
 - Sikap terhadap perilaku: terkait manfaat tindakan;
 - Norma subjektif: terkait harapan;
 - Persepsi kontrol pribadi: akses.
3. Pengukuran Niat (intention): mengukur seberapa kuat keinginan dan niat masyarakat untuk melakukan suatu perilaku.
4. Pengukuran perilaku aktual: apa tindakan atau perilaku yang telah dilakukan oleh masyarakat;
5. Analisis Data
6. Intepretasi dan Implikasi: faktor-faktor yang mempengaruhi.

Tabel 2.2. Teori Perilaku Terencana

No.	Referensi	Aspek	Kesimpulan
1.	(Ajzen, I., 1991)	Sikap, Norma Subyektif, Kontrol Perilaku, Maksud, Perilaku	- Perilaku - Norma Subyektif

2.	(Fami, H. S., et al, 2019)	Demografi, Kekuatan Ekonomi, Penggunaan Informasi, Kemampuan, Motivasi	- Keinginan/Niat
3.	(Sun, Y., et al, 2017;)	Kenyaman, Kepedulian Lingkungan, Keyakinan,	
4.	(Vassanadumrongdee, S., et al, 2018)	Norma Subjektif, Pengetahuan Lingkungan	
5.	(Zhang, S., et al, 2021)	Faktor Internal (keinginan dan hubungan perilaku), Faktor Eksternal (Infrastruktur, Kebijakan Pemerintah dan Intensif)	
6.	(Amirudin, A., Inoue, et-al. 2023)	Kesadaran Lingkungan, Niat, Informasi Publik,	

2.4. Penggunaan Kembali Material Bongkaran

Penggunaan hasil bongkaran merupakan bagian penting dari praktek konstruksi berkelanjutan (Rybak-Niedziółka, et-al, 2023). Penggunaan material kembali hasil bongkaran bangunan rumah adalah langkah ramah lingkungan dan ekonomis. Berikut adalah beberapa contoh material yang dapat digunakan kembali dan cara pemanfaatannya:

1. Kayu: Pemanfaatan balok, papan dan kusen bisa digunakan ulang untuk struktur bangunan, furniture, dan dekorasi interior akan tetapi perlu untuk dipastikan kondisi pelapukan, ada tidak adanya rayap sebelum dimanfaatkan kembali.
2. Batu bata: batu bata hasil bongkaran dapat dibersihkan dan dipakai ulang untuk dinding, jalan, atau elemen taman, karena telah mengalami proses pemasangan dan telah menyerap air pada konstruksi bangunan akan menyebabkan batu bata lebih kuat.
3. Genteng: jika masih dalam kondisi baik dan proses pembongkaran dilakukan dengan hati, maka genteng dapat digunakan kembali sebagai bahan penutup atap.
4. Pintu dan jendela: dapat dipasang kembali digunakan sebagai elemen dekoratif atau dapat digunakan sebagai bahan dasar furniture.
5. Keramik dan ubin: ubin yang utuh bisa digunakan kembali, sedangkan pecahan-pecahan dapat disusun dengan baik untuk menjadi mozaik.
6. Logam (besi, aluminium): dapat digunakan kembali sebagai bahan tambahan konstruksi dan struktur;
7. Kaca: kaca jendela bisa dipakai ulang jika tidak pecah, atau diubah menjadi elemen dekoratif.

Adapun beberapa keuntungan penggunaan kembali material adalah:

- Mengurangi limbah konstruksi;
- Menghemat biaya pembangunan;
- Menambah nilai estetika (terutama material lama yang unik);
- Mendukung pembangunan berkelanjutan.

Desain untuk menggunakan kembali material di masa depan memerlukan penelitian mendalam tentang lapisan bangunan, sifat material, sambungan yang dapat dilepas, teknik pemeliharaan, dan praktek penggunaan kembali (Kozminska, U., 2019). Walau upaya tersebut tetap dihadapkan dengan tantangan-tantangan lingkungan, sosial, infrastruktur dan hukum terkait sirkularitas.

Penggunaan teknologi perancangan bangunan berupa aplikasi perancangan bangunan berupa perangkat lunak spreadsheet, pemindai 3D, modelling menggunakan *Building Information Modelling* (BIM), dan mesin inti yang menggunakan program optimasi (Olumo, A., & Haas, C., 2024). Dengan penggunaan aplikasi perancangan tersebut maka dalam proses perancangan dapat disimulasikan bagaimana teknik pemasangan dan pemilihan material yang optimal jika dilakukan proses pemanfaatan kembali.

2.5. Hubungan Antara Kesadaran Lingkungan dan Penggunaan Kembali Material Bongkaran

Kesadaran lingkungan memegang peranan penting dalam memotivasi masyarakat untuk melakukan penggunaan kembali material bongkaran, namun diperlukan dukungan kebijakan dan intensif untuk meningkatkan penyebaran praktek penggunaan kembali material ini secara luas. Penggunaan kembali material mengurangi dampak lingkungan hingga 55%, menunjukkan bahwa kesadaran lingkungan dapat mendorong keputusan untuk menggunakan kembali material bongkaran. Kesadaran lingkungan di tingkat kebijakan dan regulasi sangat diperlukan untuk mendorong perubahan menuju praktek yang lebih berkelanjutan, termasuk penggunaan material dari bongkaran.

Kesadaran lingkungan adalah pendorong utama niat untuk menggunakan kembali material bangunan. Literasi ekologi, persepsi manfaat lingkungan dan norma sosial yang mendukung penggunaan kembali material dapat memperkuat sistem niat. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan erat antara kesadaran lingkungan dan niat penggunaan kembali material bangunan, kesadaran dan edukasi lingkungan memainkan peran kunci terhadap niat untuk penggunaan kembali material (Jahan, I., et al, 2022). Kesadaran lingkungan secara signifikan mempengaruhi niat untuk mengurangi limbah dan menggunakan kembali material (Liu, J., et al, 2020). Akan tetapi praktek penggunaan kembali material berkorelasi dengan tingkat kesadaran lingkungan menghadapi hambatan berupa kurangnya informasi dan dukungan.

2.6. Rumah Swadaya

Secara informal penyediaan rumah dilakukan secara swadaya dimana rumah disediakan oleh masyarakat/komunitas, masyarakat mempunyai peran sebagai penyedia, termasuk sebagai perencana, yang membangun, bahkan sebagai orang yang memobilisasi pendanaan (Handayani, 2004). Rumah swadaya adalah satu fenomena di Indonesia, umumnya berdasarkan kehidupan masyarakat desa dengan ikatan kekerabatan keluarga serta hubungannya dengan para tetangga dan jaringan sosial yang terbentuk (Tunas, 2010).

Paradigma baru, nilai dari sebuah rumah dihubungkan dengan prosesnya, produknya, pemiliknya serta konteks sosial dan lingkungan (Salama, 2011). Hal mendasar tentang keterpenuhan rumah dalam paradigma lama dipahami sebagai “what it is”, dari pada “what it does” untuk penduduk lokal dan cara dimana

masyarakat berinteraksi dengan bangunan dan lingkungannya. Dalam meningkatkan kondisi lingkungan masyarakat berpenghasilan rendah melaksanakan pembangunan rumah swadaya dengan tahapan *basic need – participation – freedom – dignity* (Curuchet, 1987).

Siapa memutuskan apa dan untuk siapa adalah isu utama dalam pembahasan rumah dan permukiman manusia (Turner, 1976). Pencapaian masa depan, sama baiknya dengan kemerdekaan untuk hidup bertanggung jawab dan bekerja kreatif, adalah pengaruh. Memperlakukan rumah sebagai komoditas adalah hal yang cukup lucu, tetapi asumsi bahwa itu harus atau sebaiknya disuplai oleh struktur ekonomi yang besar dengan teknologi terpusat adalah bunuh diri. Sampai kepada titik ini adalah memahami, putusan sewenang-wenang pembuat kebijakan akan menyebabkan kebingungan karena perbedaan harapan dan kenyataan yang terjadi. Tentu saja akan lebih mahal mengakomodasi kebijakan *top-down* dari pada kebijakan *bottom-up*. Hal membingungkan untuk negara-negara sosialis bahwa tanggung jawab pribadi pada sektor swasta dianggap lebih baik daripada perburuhan, layanan sistem perumahan nasional. Jean Robert mempunyai perhitungan bahwa penggunaan energi yang digunakan pada rumah modern adalah 3x lebih banyak daripada penggunaan energi pada rumah tradisional dengan konstruksi pasangan batu dengan tangan dan hal terakhir adalah umur guna yang lebih panjang walaupun dengan pemeliharaan yang lemah. Penggunaan teknologi dengan energi tinggi harus dibatasi dengan mereka memaksimalkan sumberdaya lokal yang melimpah dan dapat diperbaharui, daripada proses produksi yang menghasilkan limbah, transportasi dan perakitan yang tinggi penggunaan energinya seperti penggunaan beton dan baja. Proses rumah dapat digambarkan sebagai interaksi antar aktor, pencapaian dan aktifitasnya.

Paradoks dari rumah untuk MBR adalah antara kegunaan dibandingkan dengan nilai material. Perbedaan implikasi sistem perumahan swadaya dengan aktor sponsor, *builders*, dan *owners*, sedangkan sistem administrasi terpusat adalah *producers* dan distributor. Esensi penting lainnya adalah sumber daya material dapat dikelompokkan dibawah judul teknologi: materials, peralatan dan keterampilan tenaga kerja yang mereka gunakan.

Bahwa dapat menyisihkan uang adalah hal potensial dari pembangunan rumah oleh pemilik dengan penggunaan tenaga sendiri adalah sebuah perbedaan konsep yang sering dibicarakan. Hal nyata teknologi menabung dari sistem kontrol lokal dan pribadi adalah perbedaannya, fleksibilitasnya, low-energy dan umumnya penggunaan teknologi sepanjang masa seperti penggunaan kayu standar, kayu lapis dan lapisan material yang biasa digunakan di wilayah Amerika Utara. Aspek lain dari teknologi adalah manajemen. Manajemen swadaya tidak hanya sangat efisien, tetapi juga menggambarkan sesuatu yang lebih penting dari sekedar menghemat uang dari tenaga kerja swadaya.

Teknologi tepat guna yang mereka laksanakan adalah dengan menggunakan sumberdaya yang ada di sekitar mereka. Peralatan dengan tangan, peralatan dengan penggunaan energi rendah, mudah dan murah dalam transportasi serta perakitan material, dan keterampilan dan tenaga kerja lokal yang umum tersedia di perbatasan lokal mereka. Penggunaan teknologi tradisional dan teknologi tenaga manusia akan lebih mahal jika digunakan untuk organisasi yang lebih besar.

Pemilik rumah memutuskan untuk menginvestasikan waktu, usaha dan keterampilan mereka di dalam lingkungan rumah mereka tergantung kepada

kepuasan yang mereka dapat, dicita-citakan dan nilai kegunaan rumah mereka. Isu dari nilai rumah, antara kegunaan dan standar material, dan isu dari ekonomi perumahan, sumberdaya lokal dan terpusat, keduanya diilustrasikan oleh paradoks yang akan dijelaskan. Untuk kegunaan yang lebih operasional, konsep permintaan harus mengacu kepada apa yang masyarakat akan investasikan jika mereka memperoleh peluang-peluang yang berhubungan dengan prioritas mereka. Ekonomi perumahan adalah sebuah persoalan personal dan sumber daya lokal dibandingkan dengan pengendalian terpusat, produksi massal, untuk mengarahkan kepada prinsip-prinsip dari teknologi tepat guna untuk perumahan. Nilai kegunaan rumah yang nyata tidak dapat diukur dari terminologi seberapa baik itu membentuk tampilan akan standar konsumsi masyarakat, harusnya itu diukur dengan terminologi sebaik apa rumah dapat melayani pemiliknya.

2.6.1. Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR)

Pengelompokan tingkat pendapatan masyarakat didefinisikan secara absolut secara global akan tetapi didefinisikan secara spesifik oleh setiap negara (Dwinanda 2023). Untuk kelompok masyarakat berpenghasilan rendah secara global dihitung berdasarkan tingkat belanja harian (dibawah 10 USD kemampuan belanja/kapita/hari). Sedangkan pengelompokan oleh World Bank pengeluaran masyarakat berpenghasilan rendah adalah di bawah 7,75 USD pengeluaran harian/kapita.

Di banyak negara warga miskin diamati menyisihkan 20-25% dari waktu produktif mereka untuk mengumpulkan kebutuhan dasar rumah tangga (Rania, 2010). Keadaan warga miskin, infrastruktur yang minim seperti suplain air bersih, energi dan ketahanan rumah. Warga miskin mengalokasikan waktu yang lebih banyak untuk meng-akuisisi (memperoleh/membuat menjadi milik) fasilitas dasar dan hunian mereka.

Faktanya, keberadaan data atas kemiskinan waktu secara khusus di negara-negara berkembang dan kelompok sosial ekonomi rendah (Kiyosaki, 2014). Kelompok masyarakat ini faktanya menarik karena mereka cenderung miskin waktu dan miskin materi. Masyarakat lebih takut kehilangan waktu dari pada uang walau dalam jumlah besar, pada jumlahnya kecil, masyarakat menjadi kurang memperhatikan dengan waktu.

Pengelompokan kemiskinan di Kabupaten Humbang Hasundutan didasarkan pada pendekatan garis kemiskinan, yang membedakan antara kemiskinan makanan dan non-makanan (BPS Kabupaten Humbang Hasundutan 2024). Penduduk miskin adalah mereka yang memiliki rata-rata pengeluaran per kapita per bulan di bawah garis kemiskinan tersebut. Data kemiskinan di Kabupaten Humbang Hasundutan Tahun 2020 (persentasi kemiskinan sebesar 9,36% dengan garis kemiskinan Rp. 374.765 per kapita perbulan). Pada tahun 2024 persentasi masyarakat miskin 8,44% dengan total penduduk sekitar 209.320 jiwa. Berdasarkan instruksi Presiden RI Nomor 4 Tahun 2022, Kabupaten Humbang Hasundutan telah mengidentifikasi 3.555 keluarga yang tergolong miskin ekstrem. Data diperoleh melalui musyawarah desa/kelurahan dan menjadi dasar untuk penyusunan program penghapus kemiskinan ekstrim.

2.6.2. Bantuan Stimulan Pembangunan Perumahan Swadaya

Pemerintah melalui Instruksi Presiden Nomor 4 Tahun 2022 tentang Percepatan Penghapusan Kemiskinan Ekstrem mengharapkan adanya keterpaduan dan sinergi program serta kegiatan antar kementerian/Lembaga dan pemerintah daerah. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat diharapkan mengambil Langkah-langkah yang diperlukan sesuai tugas fungsi dan kewenangannya untuk penghapusan kemiskinan ekstrem salah satunya melalui pemberian bantuan perbaikan rumah dan/atau pembangunan rumah baru serta relokasi bagi masyarakat miskin. Wujud Langkah tersebut adalah tetap digulirkannya Program Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS).

Program Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya merupakan program pemerintah yang digulirkan untuk memberikan stimulan dana bagi masyarakat berpenghasilan rendah untuk dapat meningkatkan kualitas rumah mereka dari rumah tidak layak huni menjadi rumah yang layak huni. Program ini dirancang sebagai program yang menggunakan prinsip tanggung renteng dan gotong-royong. Adapun yang menjadi indikator keberhasilan Program BSPS adalah pertama kesadaran masyarakat tentang pentingnya rumah layak huni, keaktifan dalam proses kegiatan pembangunan serta nilai atau besaran swadaya masyarakat sebagai penerima bantuan dan kedua adalah kualitas rumah sesuai dengan SDG's yaitu ketahanan bangunan, akses air minum, dan kecukupan ruang serta pemenuhan indikator Kesehatan (pencahayaan, penghawaan dan finishing).

Bentuk keswadayaan dapat berupa tanah yang dimiliki atau dikuasai, tenaga kerja, modal social, tabungan bahan bangunan sedangkan bagi masyarakat pra-sejahtera keswadayaan dapat berupa tanah dan dapat ditambahkan bahan bangunan bekas yang dapat diperoleh dari keluarga penerima manfaat program atau dari sumber lain. Pemanfaatan dan inventarisasi bahan bangunan bekas dapat meningkatkan jumlah nilai swadaya penerima manfaat program yang secara langsung berdampak terhadap keberhasilan program atau peningkatan kualitas rumah. Disamping berdampak besar secara ekonomi dan keberhasilan program peng-inventarisasian bahan bekas bangunan juga secara signifikan berdampak terhadap pengurangan limbah pada sumbernya yang merupakan salah satu bentuk nyata praktek ekonomi sirkular.

Keseriusan pemerintah dalam mengurangi Rumah Tidak Layak Huni (RTLH) terlihat dengan diterapkannya Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 7/PRT/M/2018 tentang Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS). Kebijakan BSPS merupakan bantuan pemerintah bagi masyarakat berpenghasilan rendah untuk mendorong dan meningkatkan keswadayaan dalam peningkatan kualitas rumah dan pembangunan baru rumah beserta prasarana, sarana dan utilitas umum. Peningkatan kualitas rumah swadaya merupakan kegiatan perbaikan rumah tidak layak huni yang diselenggarakan atas prakarsa dan upaya masyarakat baik secara perseorangan ataupun berkelompok.

2.7. Research Gap

Istilah *research gap* merujuk kepada celah atau kesenjangan pada penelitian, sekaligus untuk menjelaskan kebaruan dan orisinalitas penelitian. Untuk dapat menemukan *research gap* pada penilitan ini dilakukan dengan penelitian studi kasus dengan metode analisis isi. Adapun yang menjadi unit data dalam proses

penelitian ini adalah 1(satu) unit dokumen terpilih baik berupa jurnal *research article* yang telah terbit dalam Jurnal *Circular Economy* sejak tahun 2022 hingga 2024. Sedangkan yang menjadi unit analisisnya adalah temuan-temuan data yang telah dikelompokkan sesuai dengan kriteria yang yang disusun berdasarkan pengelompokan bahasan yang sering muncul dalam jurnal. Data akan diperoleh melalui *conventional content analysis* dengan teknik *open coding*.

Proses penelitian *research gap* ini dilakukan dengan mengumpulkan jurnal melalui web literatur *ScienceDirect*, dimana proses pencarian dilakukan dengan menggunakan kata kunci *circular economy* dengan pembatasan literatur yang terbit pada periode 2022 – 2024. Dengan hasil pencarian adalah jurnal *Circular Economy*. Jurnal *Circular Economy* merupakan sebuah jurnal open akses *Tsinghua University Press* China.

Adapun riset yang terbit dalam jurnal tersebut adalah sebagaimana dalam tabel di bawah ini:

Tabel 2.3 Distribusi Penerbitan Jurnal

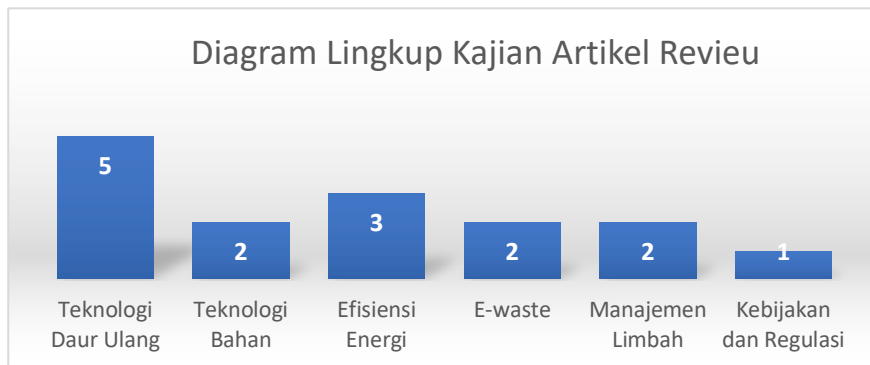
Tahun	Seri	Jumlah Artikel
2022	Volume 1, Issue 1	7
	Volume 1, Issue 2	7
2023	Volume 2, Issue 1	6
	Volume 2, Issue 2	6
	Volume 2, Issue 3	6
	Volume 2, Issue 4	6
2024	Volume 3, Issue 1	7
	Volume 3, Issue 2	5
	Volume 3, Issue 3	6
	Total	56

Metode analisa yang digunakan adalah studi kasus terhadap 56 jurnal dengan analisis data *conventional content analysis*, untuk memudahkan pemahaman tentang gambaran perkembangan penelitian di bidang ekonomi sirkular dilakukan dengan *open coding*, dari proses analisa yang dilakukan ditemukan pengelompokan riset dalam jurnal tersebut sebagai berikut berikut:

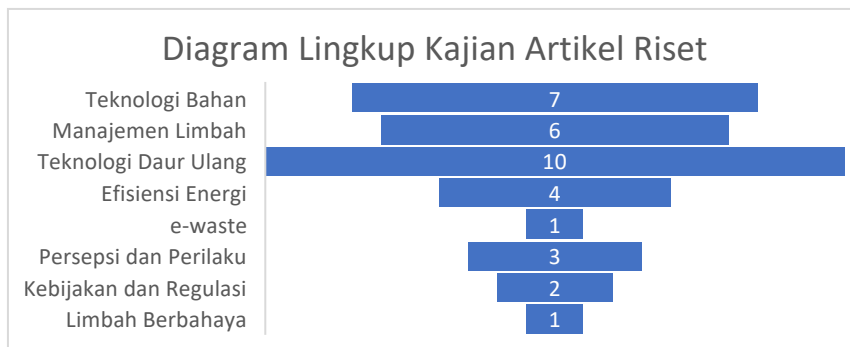
Tabel 2.4 Distribusi Jenis Jurnal

No.	Jenis Artikel	Jumlah
1.	Artikel Editor (Editorial)	3
2.	Mini Artikel	4
3.	Artikel Penelitian	34
4.	Artikel Review	15
	Total	56

Setelah dilakukan proses analisis pada jenis jurnal Artikel Review dan Artikel Riset dengan hasil pada diagram berikut:

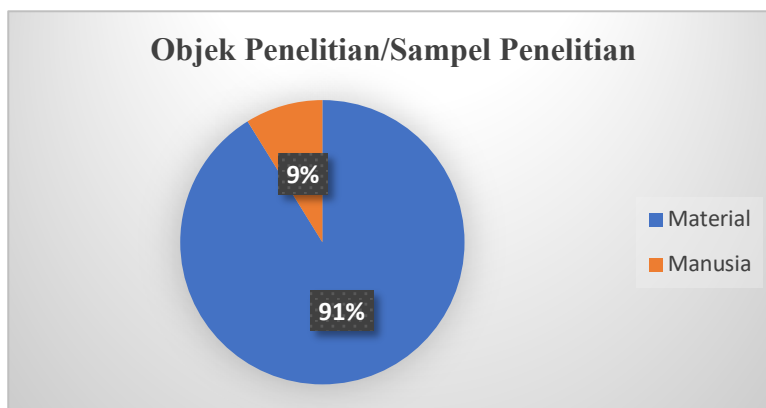


Gambar 2.2. Diagram Lingkup Kajian Artikel Reviu



Gambar 2.3. Diagram Lingkup Kajian Artikel Riset

Ditinjau dari obyek penelitian dan sampel yang digunakan dalam semua artikel riset yang diterbitkan dalam jurnal ini dapat dilihat pada diagram dibawah ini:



Gambar 2.4. Diagram Objek Penelitian/Sampel Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian dan lingkup penelitian bahwa salah satu rumusan masalah dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana tingkat

kesadaran lingkungan masyarakat, sehingga manusia adalah sebagai objek penelitian dalam hal ini pemilik rumah yang memperoleh Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya.

Dari hasil analisis pada jurnal *Circular Economy* ditemukan ada 3 (tiga) Artikel Riset yang fokus pada penelitian yang meneliti bagaimana manusia berkontribusi dalam transisi ekonomi sirkular disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2.5. Fokus Pengembangan Penelitian

No.	Judul Artikel Riset	Sampel/Metode	Resume
1.	Consumer perceptions and behaviours toward take-out food plastic packaging reduction: A case study of college students in China (Guan, Y., et-al, 2023)	Mahasiswa college di China; 33 orang sampel percobaan dan 98 responden penelitian Kuesioner-survey Deskriptif statistic, korelasi, dan analisis regresi;	Tujuan: Untuk menguji persepsi, sikap, dan tingkah laku mahasiswa college terhadap kemasan plastik makanan dibawa pulang dan untuk menggali faktor-faktor yang mempengaruhi kepedulian mereka untuk menerapkan kepedulian lingkungan; Kesimpulan: Diperlukan Pendidikan yang lebih kuat untuk kepedulian lingkungan, akses terhadap kemasan ramah lingkungan, dan dukungan kebijakan untuk menjembatani kesenjangan antara persepsi dan tingkah laku dengan menentukan target sasaran;
2.	Assessment of factors influencing Indonesian residents' intention to use a deposit-refund scheme for PET bottle waste (Amirudin, A., Inoue, et-al. 2023)	Masyarakat Indonesia lintas demografi Kuesioner pertanyaan terstruktur <i>Structural Equation Modeling</i> (SEM).	Tujuan: Untuk menganalisa faktor kunci yang mempengaruhi perhatian masyarakat Indonesia dalam partisipasinya dalam DRS (<i>Deposit-Refund Scheme</i>) untuk daur ulang PET dengan tujuan untuk mengurangi limbah plastik; Kesimpulan: Untuk mencapai keberhasilan DRS penting untuk: peningkatan

			kepedulian publik dan Pendidikan tentang limbah plastik, rancangan yang ramah pengguna dan kepercayaan sistem pengembalian, finansial intensif, menjangkau komunitas dan kelompok sosial untuk penegakan norma positif;
3.	Characterizing the packaging waste generation patterns and carbon emissions of university delivery service (Duan, H., et-al. 2024)	Kampus di China atau konteks yang sama Survei lapangan, audit limbah, kuesioner <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) untuk emisi karbon, analisa statistik untuk pola limbah.	Tujuan: Untuk menganalisa pola dari perkembangan limbah kemasan dan menelusuri emisi karbon dari layanan pengiriman ke kampus, mengusulkan wawasan untuk manajemen limbah berkelanjutan; Kesimpulan: Kajian ini menggaris-bawahi beberapa kebutuhan mendesak: alternatif kemasan berkelanjutan, peningkatan sistem daur-ulang di kampus, intervensi kebijakan pada layanan pengiriman, program pendidikan untuk menumbuhkan perilaku menuju ke praktek ramah lingkungan;

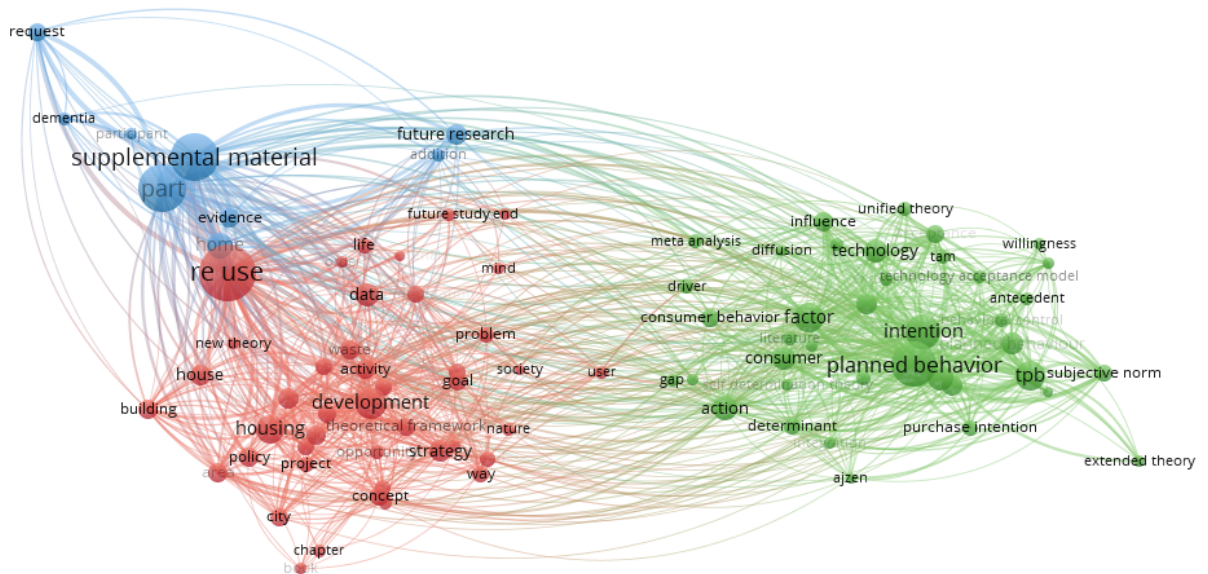
Upaya menemukan celah penelitian lainnya dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Publish or Perish* dan kemudian di visualisasikan dengan menggunakan aplikasi *Vos Viewer*. Aplikasi *publish or Perish* digunakan untuk mengumpulkan *database* literatur yang terkait dengan teori utama penelitian. Adapun literatur yang dikumpulkan berupa data jurnal, buku, prosiding, artikel dan review. Data yang dihimpun bersumber dari *google scholar* dengan tahun penelitian mulai tahun 2020-2025 dengan penggunaan kata kunci *Theory Planned Behavior* (TPB) dengan membatasi jumlah pencarian sebanyak 1.133 buah. Data yang diperoleh disimpan dengan format data RIS yang selanjutnya akan dirapikan dalam aplikasi *Mendeley*, untuk menyusun data dan menghapus temuan data yang tidak memenuhi format yang dibutuhkan, sehingga proses pemetaan oleh aplikasi *Vos Viewer* tidak bermasalah.

Setelah dilakukan proses *run* pada aplikasi *Vos Viewer* bahwa pengelompokan penelitian terdiri dari 3 *cluster* yaitu:

Tabel 2.6. Peng-Clusteran Lingkup Kajian

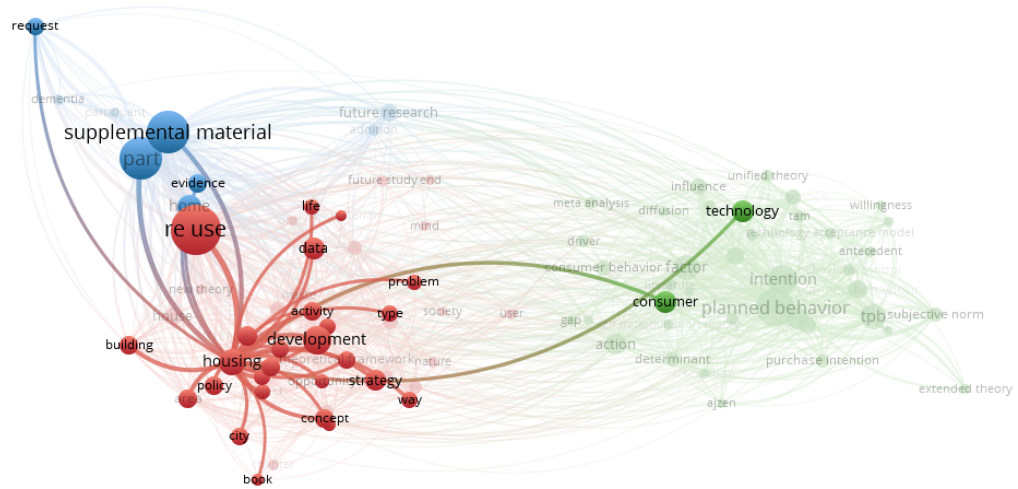
Cluster (c)	Jumlah Kajian	Kajian Utama	Sub-Kajian
C-1	43 item	Re-use	Accomodasi, aktifitas, wilayah, teori perilaku, buku, bangunan, kasu, studi kasus, tantangan, bab, ekonomi sirkular , kota, konsep, konstruksi, data, pengembangan, studi masa depan, tujuan, rumah, perumahan, impementasi, kehidupan, pemikiran, alam, kebutuhan, teori baru, kesempatan, susunan, kebijakan, masalah,, poryek, bahan mentah, sumber daya, masyarakat, strategi, keberlanjutan, kerangka teoritik, tipe, pengguna, limbah, cara
C-2	39 item	Theory Behaviour Planned	Penerimaan, tindakan, Ajzen, terdahulu, AI, sikap, kontrol perilaku, niat, konsumen, perilaku konsumen, kontrol, determinan, difusi, pengemudi, perluasan teori, perpanjangan, faktor, kesenjangan, pengaruh, integrasi, literatur, meta analisis, terencana, perilaku terencana, niat membayar, resiko, teori self-determina, norma subjektif, teknologi, penerimaan teknologi, wisata, teori terpadu, kesediaan
C-3	9 item	Material Tambahan	Pemanbahan, demensia, bukti, riset masa depan, <i>home</i> , bagian partisipasi, permintaan.

Dengan peta persebaran seperti gambar berikut:



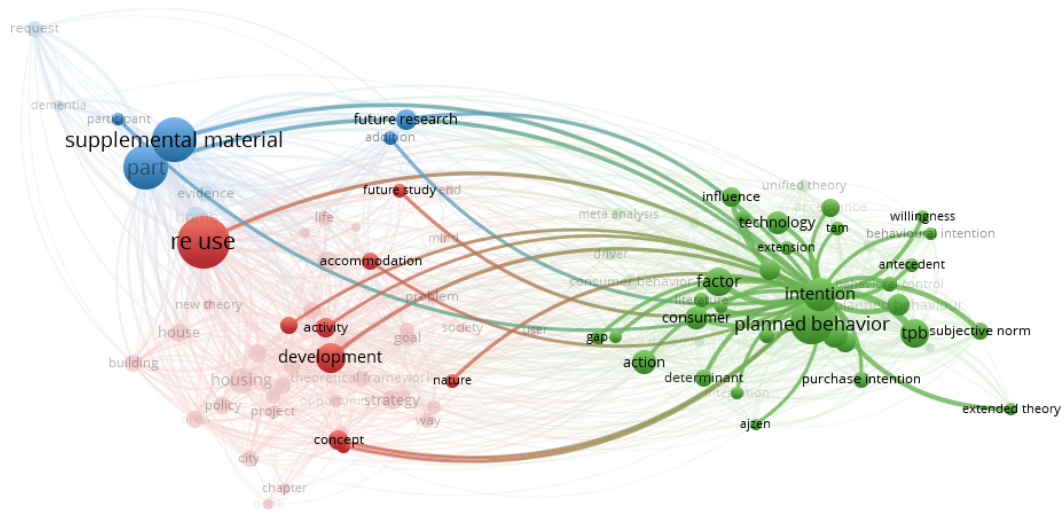
Gambar 2.5. Peta Kajian Literatur

Dari bagan dibawah dijelaskan bahwa ditemukan cukup banyak penelitian tema re-use pada sektor perumahan dikaitkan dengan teknologi dan konsumen (hijau) dan hubungannya dengan material tambahan (biru), kelompok pemetaan ini tidak menunjukkan adanya penelitian yang terhubung secara langsung dengan perilaku.



Gambar 2.6. Pemetaan Literatur Cluster-1

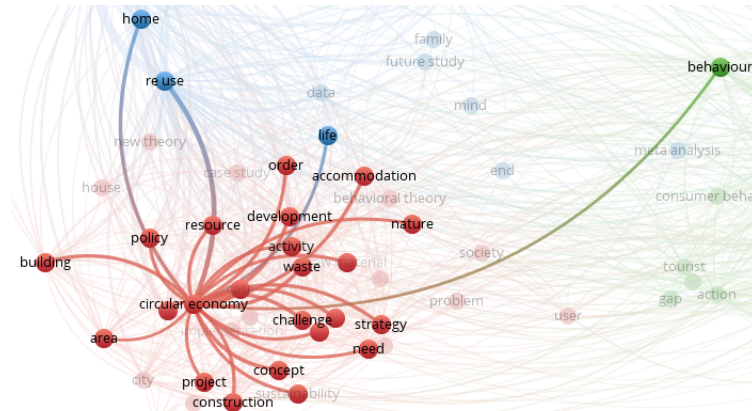
Pada gambar berikut ini terlihat adanya penelitian tentang niat dan tema re-use, akan tetapi tidak ditemukan adanya penelitian dengan kerangka utama TPB pada sektor perumahan.



Gambar 2.7. Pemetaan Literatur Cluster-2

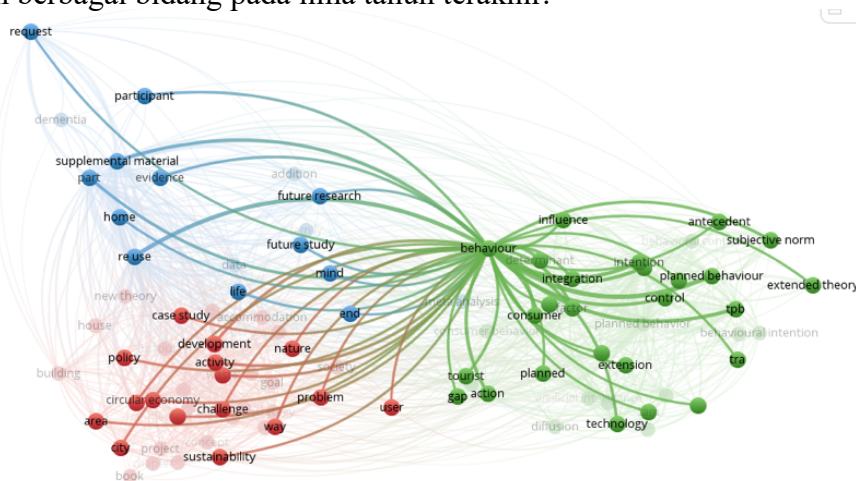
Berdasarkan uraian dari dua pemetaan diatas dapat disimpulkan bahwa masih terdapat kekosongan penelitian yang menghubungkan antara TPB dan niat untuk melakukan re-use material pada sektor perumahan.

Dari pemetaan literatur ditemukan juga kelompok ekonomi sirkular dengan persebaran hubungan topik penelitian seperti pemetaan berikut:



Gambar 2.8. Pemetaan Penelitian Ekonomi Sirkular

Dari persebaran hubungan antara penelitian dapat diperoleh gambaran bahwa perkembangan penelitian Ekonomi Sirkular telah dilakukan pada bidang-bidang yang cukup beragam. Tidak ditemukan kelompok penelitian yang dominan, akan tetapi mempunyai tingkat keterkaitan yang relatif sama baik dari pengelompokkan maupun hubungan antara kajian. Dari hubungan antara kajian dapat dilihat bahwa beberapa penelitian ekonomi sirkular juga meneliti tentang sikap (hijau). Dari rangkaian pemetaan di atas dapat disimpulkan bahwa praktek penggunaan material bongkaran merupakan bagian penting dari re-use yang menjadi salah satu variabel ekonomi sirkular, telah ditemukan adanya penelitian yang menghubungkan antara ekonomi sirkular dengan perilaku. Dari pemetaan dapat dilihat bahwa penelitian tentang perilaku menjadi simpul yang banyak diteliti dengan berbagai bidang pada lima tahun terakhir.

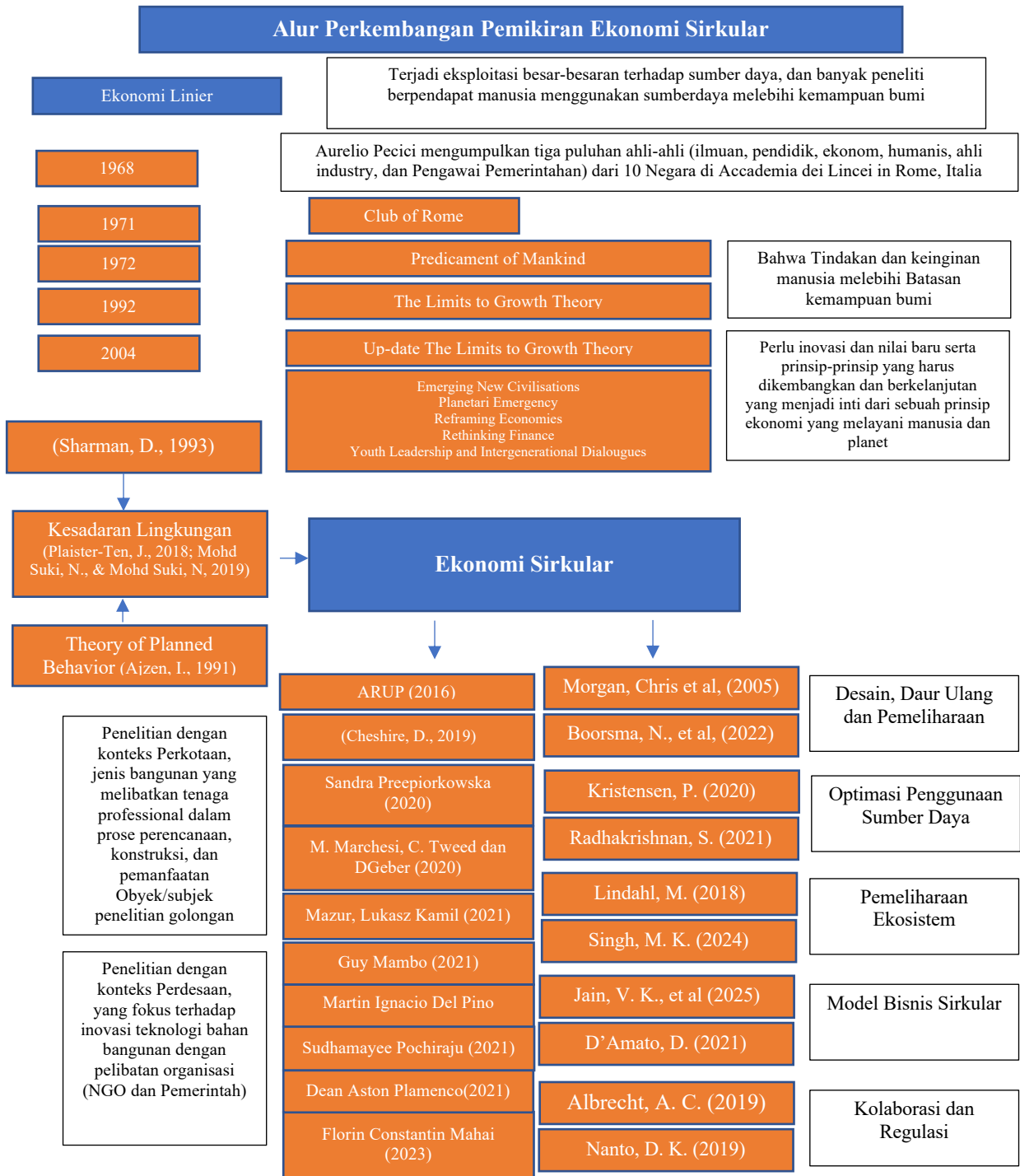


Gambar 2.9. Pemetaan Penelitian Pada Aspek Perilaku

Sehingga penelitian ini akan mengisi *gap* penelitian terkait perilaku menggunakan material bongkaran pada sektor perumahan yang akan diteliti dengan kerangka utama Teori Perilaku Terencana (TPB), dimana praktek penggunaan material bongkaran menjadi salah satu dukungan terhadap transisi ekonomi linier menuju paradigma ekonomi sirkular

2.8. Kerangka Konseptual Penelitian

Diagram Kerangka Teori Penelitian



Gambar 2.10. Diagram Kerangka Teori Penelitian

Transisi ekonomi linier menuju ekonomi sirkular merupakan salah satu bentuk dukungan praktis dan keilmuan terhadap konsep pembangunan berkelanjutan (ARUP, 2016; Marchesi, Marianna et al, 2021; Mahai, 2023; Cheshire, D., 2019). Dari berbagai kajian tentang ekonomi sirkular dapat disimpulkan beberapa pengelompokan sebagai berikut:

1. Desain, daur ulang dan pemeliharaan;
2. Optimasi penggunaan sumber daya;
3. Pemeliharaan ekosistem;
4. Model bisnis sirkular;
5. Kolaborasi dan regulasi.

Dalam beberapa literatur dijelaskan bahwa kesadaran lingkungan merupakan salah satu faktor penting untuk mendukung sirkularitas (Plaister-Ten, J., 2018; Mohd Suki, N., & Mohd Suki, N, 2019) beberapa variabel kesadaran lingkungan:

1. Perilaku lingkungan;
2. Nilai dan sikap lingkungan;
3. Pengetahuan dan informasi.

Adapun yang menjadi hubungan antara kesadaran lingkungan dengan ekonomi sirkular adalah bahwa semakin tinggi kesadaran lingkungan maka dorongan perubahan budaya yang mengarah kepada kepedulian lingkungan akan tinggi. Sehingga kesadaran lingkungan berdampak secara langsung terhadap konsep pembangunan berkelanjutan.

Teori perilaku terencana (TPB) menjelaskan **sikap terhadap perilaku** merupakan pokok penting yang sanggup memperkirakan suatu perbuatan, meskipun demikian perlu dipertimbangkan sikap seseorang dalam menguji **norma subjektif** serta mengukur **kontrol perilaku persepsi** seseorang (Ajzen, 1991). Sehingga jika ada sikap yang positif, dukungan dari orang sekitar serta adanya persepsi kemudahan karena tidak ada hambatan untuk berperilaku maka niat seseorang untuk berperilaku akan semakin tinggi. Hal tersebut akan dipengaruhi oleh tiga konstruk utama:

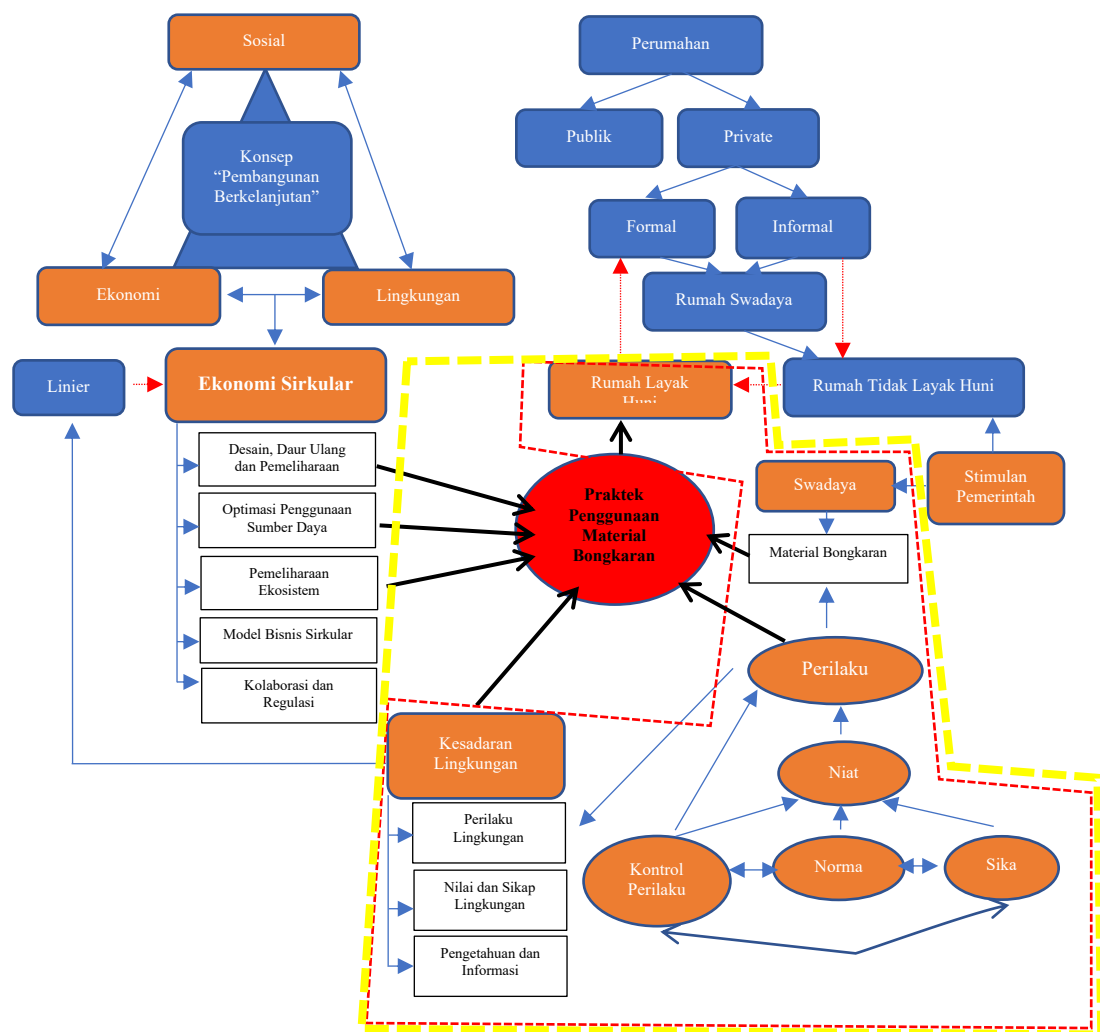
- Sikap (*attitude*) terhadap perilaku;
- Norma Subjektif (*subjective norm*);
- Kontrol Perilaku yang dipersepsikan (*perceived behavioral control*).

Dalam pelaksanaan rehabilitasi rumah tidak layak huni dengan stimulan dari pemerintah, penerima bantuan stimulan wajib berswadaya untuk dapat menyelesaikan proses pembangunan rumah. Material bongkaran yang masih layak pakai banyak digunakan oleh penerima manfaat sebagai bagian dari nilai swadaya yang diusulkan (Puasanty, T. A., et al, 2023), hal ini menjadi spesifik dan khas pada pembangunan rumah swadaya (Handayani, 2004; Tunas, 2010; Salama, 2011; Curuchet, 1987; Turner, 1976), bahwa kelompok MBR akan menggunakan seluruh sumber daya untuk dapat mewujudkan rumah yang layak huni. Adapun penggunaan material bongkaran pada proses pembangunan rumah layak tidak mengurangi kepuasan akan capaian mereka dalam membangun rumah.

Dari penjelasan dapat disimpulkan beberapa hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini yaitu:

- H-1 → Terdapat pengaruh positif dan signifikan antara kesadaran lingkungan terhadap keinginan untuk menggunakan kembali material hasil bongkaran;
- H-2 → Kesadaran lingkungan berpengaruh positif terhadap sikap untuk penggunaan material kembali hasil bongkaran;
- H-3 → Pengetahuan Lingkungan berpengaruh positif terhadap sikap untuk penggunaan material kembali hasil bongkaran;
- H-4 → Sikap terhadap penggunaan material kembali hasil bongkaran berpengaruh positif terhadap keinginan untuk menggunakan kembali material hasil bongkaran;
- H-5 → Norma subjektif berpengaruh positif terhadap keinginan untuk menggunakan kembali material hasil bongkaran;
- H-6 → Kontrol perilaku berpengaruh positif terhadap keinginan untuk menggunakan kembali material hasil bongkaran;

Adapun hubungan antar variabel yang menjadi kerangka konsep penelitian disajikan dalam diagram di bawah ini:



Gambar 2.11. Diagram Kerangka Konsep Penelitian

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian dilakukan dengan metode campuran (*mix methods*), dimana penelitian dilakukan untuk menemukan Model Hubungan Kesadaran Lingkungan dengan Praktek Penggunaan Material Bongkaran pada Pogram Bantuan Perumahan Swadaya Kabupaten Humbang Hasundutan. Metode campuran ini dipilih untuk dapat memberikan pemahaman yang komprehensif dengan menggabungkan penelitian kuantitatif (untuk mengetahui hubungan antara kesadaran lingkungan dan keinginan praktek penggunaan material bongkaran) dengan penelitian kualitatif (observasi praktek penggunaan material bongkaran oleh pemilik rumah) yang dilengkapi dengan simulasi dan perhitungan nilai material bongkaran yang kembali digunakan pada bangunan baru.

Adapun desain penelitian pada pendekatan metode campuran dalam penelitian ini adalah Desain Triangulasi dimana proses interpretasi hasil temuan penelitian kuantitatif dan kualitatif mempunyai kekuatan yang sama. Hasil penelitian kuantitatif dan kualitatif akan saling melengkapi untuk membangun sebuah teori model hubungan. Walaupun dalam pelaksanaannya hasil temuan penelitian kuantitatif akan digunakan sebagai dasar penentuan sampel untuk pelaksanaan penelitian kualitatif. Dalam desain triangulasi penelitian ini dilakukan dengan konvergensi data dimana kesesuaian dan konsistensi antara temuan dari data kualitatif dan kuantitatif dilakukan secara bersama-sama. Adapun tahapan interpretasi hasil temuan dalam pendekatan ini yaitu:

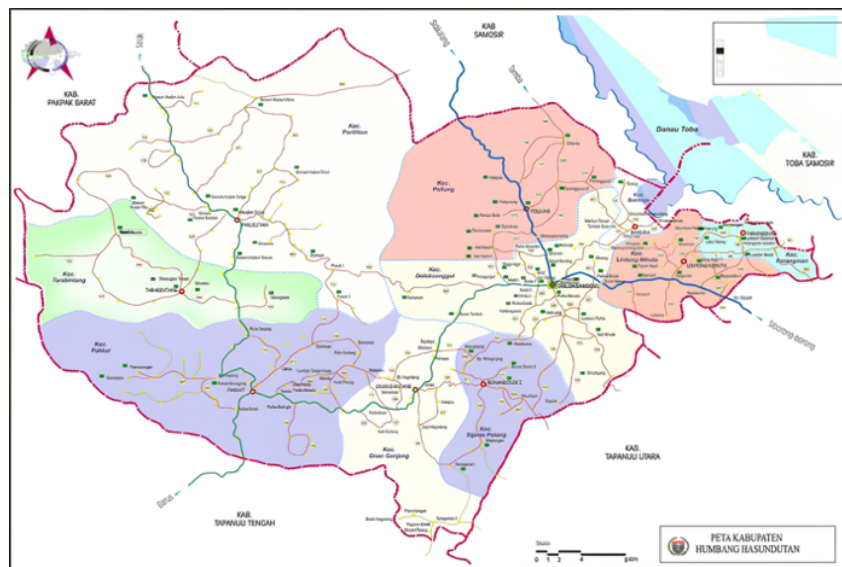
1. Analisis secara terpisah: analisis statistik dilakukan dengan menggunakan metode uji korelasi, sedangkan penelitian kualitatif dilakukan dengan metode analisa *axial coding* dan simulasi penggunaan material dengan bantuan *software* RevitAutoDesk.
2. Perbandingan temuan: temuan dari data kuantitatif dan kualitatif dibandingkan untuk melihat: kesesuaian (konvergensi) apakah data kualitatif mendukung data kuantitatif; perbedaan (divergensi) apakah ada hasil yang bertentangan dan tidak konsisten; serta pelengkap (komplementer) apakah ada data kualitatif memperkaya atau menjelaskan hasil kuantitatif.
3. Integrasi hasil: temuan kuantitatif dan kualitatif diintegrasikan untuk membentuk narasi interpretatif yang menyeluruh, hal ini dilakukan pada bagian diskusi, dimana akan dijelaskan hasil dari kedua pendekatan yang berdampak terhadap wawasan yang lebih komprehensif terhadap pertanyaan penelitian.
4. Penafsiran temuan: peneliti menafsirkan makna dari hasil integratif tersebut berdasarkan teori yang digunakan, literatur sebelumnya, latar belakang partisipan dan tujuan penelitian.
5. Penarikan kesimpulan dan implikasi: kesimpulan disusun dari temuan triangulasi, dan sertakan implikasi teoritis, praktis atau kebijakan yang didasari oleh interpretasi gabungan sebelumnya.

Teori Perilaku Terencana (*Theory of Planned Behavior/TPB*) digunakan sebagai landasan berpikir sebagai kerangka teoritis utama pada penelitian kuantitatif

yang membantu untuk merumuskan hipotesis dan merumuskan variabel serta hubungan antar variabel. Sedangkan pada penelitian kualitatif yang akan dilakukan posisi teori digunakan sebagai lensa atau perspektif yang digunakan oleh peneliti untuk memahami fenomena dan panduan dalam menyusun pertanyaan pada kuesioner.

3.2. Metode Penentuan Lokasi Penelitian

Kabupaten Humbang Hasundutan merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Utara yang dibentuk pada tahun 2003. Wilayah ini memiliki karakteristik geografi perbukitan dan berada pada dataran tinggi gugusan bukit barisan. Pemilihan lokasi penelitian ini ditentukan dengan metode *purposive*, yaitu teknik penentuan lokasi penelitian secara sengaja dipilih oleh peneliti dengan berbagai pertimbangan. Dari segi konteks wilayah pemilihan wilayah studi karena memiliki karakteristik geografis pegunungan dan didominasi oleh permukiman pedesaan. Sehingga hasil studi ini dapat mewakili wilayah dengan karakteristik yang mirip. Aktivitas rehabilitasi rumah swadaya yang cukup tinggi secara khusus pada ciri perdesaan dataran tinggi baik melalui bantuan stimulan pemerintah ataupun dengan inisiatif masyarakat sendiri, sehingga tersedia populasi yang relevan, yaitu masyarakat yang terlibat dalam program rehabilitasi rumah. Budaya dan aktifitas adat Batak Toba yang masih banyak bersentuhan dengan masyarakat di Kabupaten Humbang Hasundutan, sehingga penelitian di wilayah ini akan menarik karena masyarakat tidak akan dapat dilepaskan dari tradisi turun-temurun. Hal penting lainnya adalah aksesibilitas dan dukungan institusi lokal terhadap kebutuhan data kegiatan penelitian di bidang lingkungan dan perumahan.



Gambar 3.1 Peta Kabupaten Humbang Hasundutan

3.3. Metode Penentuan Variabel Penelitian

Adapun yang menjadi variabel dan parameter penelitian ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 3.1. Variabel Penelitian

Variabel	Defenisi	Item	Parameter
Kesadaran Lingkungan (KL)	Memahami konsekuensi dari limbah atau polusi	KL1	Menurut pendapat saya penggunaan kembali material bongkaran dapat mengurangi limbah secara signifikan;
		KL2	Saya meyakini bahwa penggunaan kembali material bongkaran dapat menciptakan lingkungan yang lebih baik untuk generasi berikutnya
		KL3	Penggunaan kembali material bongkaran adalah skema yang baik
		KL4	Penggunaan kembali material bongkaran adalah skema yang akan melindungi lingkungan
Pengetahuan Lingkungan (Mostafa, M. M., 2006; Kollmuss, A., et al, 2002)	Informasi tentang penggunaan kembali material hasil bongkaran	PL1	Pengetahuan lingkungan membantu saya untuk memahami bagaimana melakukan penggunaan kembali material bongkaran
		PL2	Pengetahuan lingkungan membuat saya sadar akan pentingnya penggunaan kembali material bongkaran
		PL3	Pengetahuan lingkungan membuat saya sadar bahwa setiap orang mempunyai kontribusi untuk menyelamatkan lingkungan

Sikap (Sharman, D., 1993; Plaister-Ten, J., 2018)	Sejauh mana kinerja perilaku dievaluasi positif dan negatif	S1	Penggunaan kembali material bongkaran adalah baik
		S2	Penggunaan kembali material bongkaran adalah bermanfaat
		S3	Penggunaan kembali material bongkaran adalah memuaskan
Norma Subjektif (Vassanadumrongdee, S., et al, 2018)	Tekanan sosial untuk berpartisipasi melakukan sesuatu	NS1	Keluarga menginginkan saya untuk menggunakan kembali material bongkaran
		NS2	Tetangga menginginkan saya untuk menggunakan kembali material bongkaran
		NS3	Komunitas menginginkan saya untuk menggunakan kembali material bongkaran
Niat (Intention) (Fami, H. et al, 2019; Sun, Y., et al, 2017; Vassanadumrongdee, S., et al, 2018; Zhang, S., et al, 2021)	Kemauan seseorang untuk melakukan sesuatu perilaku	N1	Saya tertarik dengan skema penggunaan kembali material hasil bongkaran
		N2	Saya melakukan penggunaan kembali material hasil bongkaran dengan intensif
		N3	Saya tertarik untuk berpartisipasi dalam Gerakan lingkungan hidup.

Dalam penelitian kualitatif pengumpulan data dilakukan berdasarkan hasil kajian pustaka, adapun beberapa kelompok data yang diperlukan:

- Data awal bangunan sebelum direhabilitasi;
- Daftar awal kontribusi pemilik rumah;
- Foto dokumentasi rangkaian kegiatan program bantuan stimulan perumahan swadaya;

- Gambar pelaksanaan kegiatan rehabilitasi rumah.

3.4. Penentuan Sampel Penelitian

Adapun responden untuk penelitian kuantitatif untuk mengetahui hubungan antara kesadaran lingkungan dan praktek penggunaan material hasil bongkaran dalam penelitian ini adalah penerima Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya Kabupaten Humbang Hasundutan Tahun Anggaran 2024 sebanyak 70 (tujuh puluh) kepala keluarga/KK yang penyebarannya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2. Sampel Penelitian

No.	Kecamatan		Desa	KK	Sumber Dana
1.	Paranginan	1.	Lobutolong	5	DAU
2.	Pakkat	2.	Rura Aek Sopang	5	DAU
		3.	Sijarango 1	23	APBD Prov.
3.	Lintongnihuta	4.	Habeahan	5	DAU
		5.	Nagasaribu 1	3	APBD Prov.
		6.	Sigumpar	4	APBD Prov.
4.	Parlilitan	7.	Sihotang Hasugian Dolok 1	5	DAU
5.	Doloksanggul	8.	Saitnihuta	5	DAU
6.	Sijamapolang	9.	Siborboron	5	DAU
7.	Pakkat	10.	Purba Sianjur	5	DAU
8.	Doloksanggul	11.	Hutabagasan	5	DAU
Total				70	

Berdasarkan hasil pengumpulan data dan analisa data kuesioner terhadap 70 (tujuh puluh) kepala keluarga penerima manfaat BSPS tahun 2024 maka akan dikelompokkan menjadi 4 strata (kuartil). Untuk penelitian kualitatif dan simulasi pemanfaatan bahan hasil bongkaran pada bangunan baru pemilihan responden dan objek simulasi sebesar 10% dari total keseluruhan responden yaitu sebanyak 7 KK terpilih.

Tabel 3.3. Penentuan Informan Penelitian

	Kuartil 1 (q1)	Kuartil 2 (q2)	Kuartil 3 (q3)	Kuartil 4 (q4)
Hasil Distribusi	$\sum q1$	$\sum q2$	$\sum q3$	$\sum q4$
Jumlah Responden/Objek (untuk penelitian kualitatif)	$10\% * \sum q1$	$10\% * \sum q2$	$10\% * \sum q3$	$10\% * \sum q4$

Untuk penentuan responden/objek penelitian kualitatif dan simulasi perhitungan material bongkaran yang digunakan kembali dilakukan dengan pengambilan nama secara acak dari setiap kelompok kuartil.

3.5. Pengumpulan Data

Pada penelitian akan dilakukan tiga metode pengumpulan data yaitu survey, observasi, dan wawancara.

Tabel 3.4. Teknik Pengumpulan Data

Rumusan Masalah	S	O	W
1. Bagaimana sikap subjektif penerima Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS) tentang kesadaran lingkungan?	√		
2. Berapa nilai material bekas hasil bongkaran bangunan yang digunakan Kembali dalam pembangunan Rumah Layak Huni oleh penerima bantuan?		√	√
3. Bagaimana hubungan antara tingkat kesadaran lingkungan dengan tingkat pemanfaatan material bekas bongkaran bangunan oleh penerima bantuan?	√	√	√

3.6. Rancangan Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan adalah berupa kuesioner, formulir observasi dan daftar pertanyaan wawancara mendalam akan diuraikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.5. Instrumen Penelitian

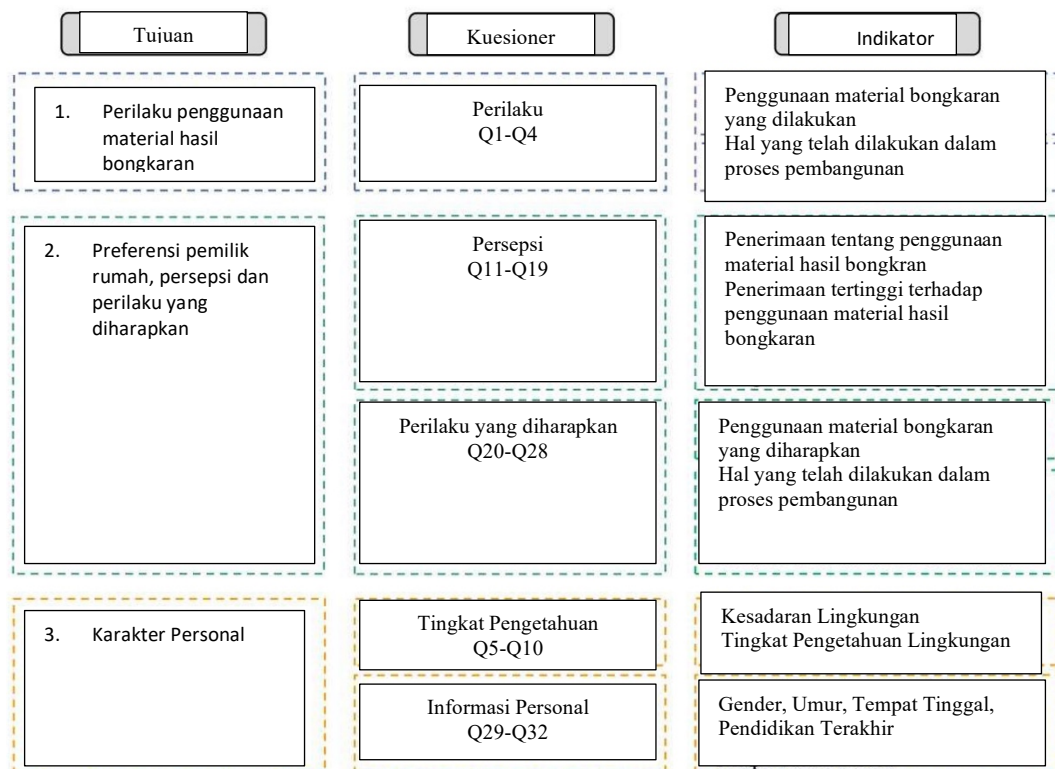
No.	Instrumen Penelitian	Hasil
1.	Kuesioner	Menjawab tentang subjektif penerima Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya tentang kesadaran lingkungan;
2.	Formulir observasi	Catatan/List untuk hal-hal penting untuk diobservasi, dalam menyusun simulasi penggunaan material, pada proses rehabilitasi rumah;
3.	Wawancara	Sebagaimana dalam (Boermans, D. D., et al, 2024; Santos, L., & Ramirez, C. G., 2023; Wang, Z., et al, 2023) bahwa tingkat kesadaran lingkungan yang tinggi masih perlu dilengkapi dengan praktek dari perilaku tentang kesadaran lingkungan, dengan wawancara terstruktur akan ditemukan faktor-faktor penentu niat (intention) untuk menggunakan material hasil bongkaran diwujudkan dalam praktek penggunaan material hasil bongkaran dalam rehabilitasi rumah.

Pengisian kuesioner dilakukan untuk memperoleh keterangan berbasis tujuan penelitian. Observasi dan wawancara dilakukan untuk memperoleh data yang lebih spesifik dari responden terpilih dan simulasi penggunaan material bongkaran dalam pembangunan bangunan baru. Sebagai dokumen data sekunder yang diperlukan berupa:

- Laporan pelaksanaan kegiatan Bantuan Stimulan Pembangunan Perumahan Swadaya;
- Gambar kondisi awal rumah sebelum direhabilitasi;
- Rencana Anggaran Biaya yang diusulkan oleh penerima bantuan;
- Gambar Kerja rancangan bangunan baru.

Adapun langkah-langkah perencanaan instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

- Menentukan tujuan kuesioner kepada responden tentang data atau informasi yang ingin dikumpulkan, yang berbasis tujuan penelitian,
- Menyusun pertanyaan yang merupakan fokus utama dalam kuesioner,
- Mengembangkan hipotesis yang ingin diuji, dimana pertanyaan dalam kuesioner harus diarahkan untuk menguji hipotesis,
- Mengembangkan pertanyaan kuesioner, untuk mendapatkan daftar pertanyaan yang jelas, ringkas, dan lugas untuk mendapatkan jawaban yang lebih akurat dari responden,
- Mengembangkan pertanyaan wawancara untuk mengukur faktor pendorong niat (intension) menjadi perilaku menggunakan material bongkaran untuk rehabilitasi rumah.
- Mengembangkan observasi dan simulasi yang terukur sehingga hasil perhitungan material dapat dilakukan.



Gambar 3.2. Rancangan Pertanyaan Kuesioner

3.7. Metode Analisa Data

Metode analisa data dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menemukan hubungan antara kesadaran lingkungan dengan niat menggunakan material hasil bongkaran pada bangunan baru. Melalui proses uji data secara statistik dengan penggunaan *software* pengolahan data dengan analisis Multivariat karena penelitian ini memerlukan pengungkapan fakta ilmiah lebih dari dua variabel sekaligus memahami hubungan yang kompleks antar variabel. Dengan analisis multivariat akan memberikan gambaran menyeluruh tentang pengaruh faktor-faktor kesadaran lingkungan terhadap perilaku penggunaan material bongkaran pada rehabilitasi rumah. Analisis statistik dilakukan dengan *Structural Equation Modeling* (SEM) dengan model yang lebih kompleks dan menguji teori dan hubungannya antar konstuk laten.

Hasil pengolahan data akan mengelompokkan responden kedalam 4 kelompok strata berdasarkan pengelompokan *quartil* data. Setiap kelompok secara berjenjang akan dipilih 10% sampel yang akan mejadi reponden untuk penelitian kualitatif dan simulasi penggunaan material bagunan hasil bongkaran dengan penggunaan *software* RevitAutodesk dengan sistem BIM (*Building Information Management*), sehingga akan diperoleh besaran nilai penggunaan material bekas pada setiap strata. Adapun proses simulasi dan perhitungan material bongkaran dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan awal buat proyek baru dengan template arsitektur/struktur/MEP.
2. Pemodelan bangunan 3D dengan membuat elemen bangunan secara parametrik (dinding, lantai, atap, pondasi, pintu, jendela, tangga dan lain-lain) gunakan famili yang sesuai untuk material spesifik.
3. Penentuan material diberikan jenis material yang akurat (bata ringan, beton, kayu, baja, atau material bongkaran), material dapat diatur pada *Type Properties* dari setiap elemen.
4. Pengelompokan dan klasifikasi: elemen model dikelompokkan dengan parameter (material, jenis elemen dan fase konstruksi – baru, bongkaran dan existing)
5. Kuantifikasi material: gunakan fitur *Schedule/Quantities* dan tampilkan parameter seperti volume, area dan nama material.
6. Analisis dan ekspor data: hasil takeoff diekspor ke Excel untuk estimasi biaya (via *Export > Reports > Schedule*).
7. Revisi dan sinkronisasi: jika terjadi perubahan desain, model akan otomatis memperbaharui jumlah material tanpa menghitung ulang.
8. Dokumentasi dan pelaporan: jadwal material dapat dicetak sebagai bagian dari gambar kerja, dan dapat dikombinasikan dengan tampilan 3D untuk visualisasi penggunaan material bongkaran pada bangunan baru.

3.8. Validitas dan Reabilitas Data

Dalam penelitian korelasional validitas konstruk sangat penting karena penelitian ini mengukur hubungan antar variabel yang bersifat abstrak. Pengukuran model dapat dilakukan dengan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA). Tahapan pelaksanaan validitas konstruk:

1. Menentukan konstruk teoritis;
2. Menyusun indikator butir pertanyaan;
3. Uji validitas isi;

4. Interpretasi hasil.

Sedangkan pada penelitian kualitatif validitas dilakukan dengan meyakini bahwa temuan benar-benar berasal dari data bukan dari asumsi peneliti, interpretasi mewakili perspektif partisipan secara akurat dan proses penelitian transparan serta dapat dipertanggungjawabkan.

Reabilitas data diukur dengan Cronbach's Alpha ($\alpha=0,82 \rightarrow$ berarti reliabel). Karena hubungan antar variabel bersifat linier dan data terdistribusi secara normal maka analisa korelasi Pearson ($r=0.65, p<0.01$) digunakan untuk melihat hubungan antar skor kesadaran lingkungan dengan keinginan untuk menggunakan material hasil bongkaran pada bangunan baru.

Pada penelitian kualitatif reabilitas dilakukan untuk memastikan konsistensi, kepercayaan dan kredibilitas data. Untuk mencapai hal tersebut beberapa hal yang dapat dilakukan:

- Triangulasi: menggunakan berbagai sumber data, metode, atau peneliti untuk melihat konsistensi temuan;
- Audit trail: menyimpan catatan proses penelitian dengan rinci (transkrip, catatan lapangan, dan coding);
- Member check: meminta partisipan meninjau kembali temuan atau interpretasi untuk memastikan akurasi data;
- *Peer debriefing*: diskusi dengan promotor untuk menguji logika dan interpretasi;
- Refleksivitas: Peneliti menyadari dan mendokumentasikan pengaruh subjektivitas terhadap proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Cheshire, D. (2019). *Building Revolutions*. RIBA Publishing. <https://doi.org/10.4324/9780429346712>

ARUP (2016), "*The Circular Economy in The Built Environment*", London 2016.

Mazur, Ł. (2021). Circular economy in housing architecture: methods of implementation. *ACTA SCIENTIARUM POLONORUM - Architectura Budownictwo*, 20(2), 65–74. <https://doi.org/10.22630/aspa.2021.20.2.15>

Mihai, F.-C. (2023). Circular Economy and Sustainable Rural Development. *Sustainability*, 15(3), 2139. <https://doi.org/10.3390/su15032139>

Przepiórkowska, S. (2020). The Circular Economy approach in architecture – a study of 5 bottom-up cases. *BUILDER*, 279(10), 33–39. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.4012>

Kalimasada, Bening (2022); "Bangunan Berkelanjutan Dengan Penerapan Ekonomi Sirkular, Anwar Muhammad Fondation", Mei 2022.

Morgan, Chris dan Stevenson, Fion (2005), "*Design for Deconstruction*", SEDA Design Guide For Scotland, 2005.

Plamenco, Dean Ashton dan Sours, Patrick (2022), "*A Lanscape Analysis of Sustainable, Circular Housing Solution in The Philippines*", A 2021 Engineering for Change Research Collaboration, July 2022.

Puasanty, T. A., Primandhana, W. P., & Sishadiyati. (2023). Pemanfaatan swadaya yang dimiliki penerima bantuan dalam mendukung pembangunan rumah layak huni program Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS) di KabupatenTrenggalek. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10090597>

Marchesi, Marianna; Tweed, Chris dan DGeber (2020) "*Applying Circular Economy Principles to Urban Housing*", Proceeding IOP Conf. Series: *Earth and Environmental Science* 588 (2020) 02065 *Beyond 2020-World Sustainable Built Environment Conference*.

Del Pino, Martin Ignacio; dan Sours, Patrick(2021), "*Circular Economies and Affordable Housing in Mexico*", Terwilliger Center for Innovation in Shelter, November, 23, 2021.

Mambo, Guy and Sours, Patrick (2021), "*Circular Economies and Affordable Housing in Kenya*", Terwilliger Center for Innovation in Shelter, November, 23, 2021.

Pchiraju, Sudhamayee and Sours, Patrick (2021), "*A Lanscape Analysis of Sustainable, Circular Housing Solution in India*", A 2021 Engineering for Change Research Collaboration, July 2022.

Mahai, Florin-constantin (2003), "*Circular Economy and Sustainable Rural Development*", *Sustainablity* 2023, 15, 2139, <https://doi.org/10.3390/su15032139>, Januari 2023.

Turner, John F. C. (1976), "*Housing By People: Towards Autonomy in Building Environments*", A Marion Boyars Book, London 1976.

Curuchet, Marina (1987), "*A Self-help Housing Project in Rural Tunisia in Retrospect*", Scandanavia Institute of African Studies, Uppsala in Cooperation with Department if Building Function Analysis Lurd University, Swedia-Uppsala, 1987

Sengupta, Urmi and Shaw Annapura (2017) "*Trends and Issues in Housing in Asia*", Routledge Taylor and Francis Group.

Delgado, Alina; De Toyer, Frank (2011);"*Modeling Quality and Housing Preferences for Affordable New Housing Developments*"; *Open House International* Vol. 36, September 2011

Salama, Ashraf M. (2011), "*Changing Paradigm in Affordable Housing, Quality and Lifestyle Theories*", *Open House International* 2011, Vol.36, No.2

Handayani, Teti (2004), "*Providing Affodable Housing for Low Income Group*", *Jurnal Permukiman* Vol.2 No. 1 Februari 2004: 1-55

Tunas, Devisari dan Peresthu, Andrea (2010), "*The Self Housing in Indonesia: The Only Option for Poor?*", *Habitat Internasional* www.elsevier.com (2010)

Antonopoulos, Rania dan Hirway Indira(2010), "*Unpaid Work and The Economy, Gender, Time Use and Poverty in Developing Countries*", *Palgrave Mac Milan*, 2010, Page 24.

Kiyosaki, Robert T. (2014), "*Harvesting Urban Resource More Ressiliense Cities Resource The Two Views of Money*" (Agudelo-Vera C M), 18 Maret 2014.

Geels, Frank W. (2015), "*Technological Transition and System Innovations*" *Edward Elgar-Cheltenham UK and Northampton USA* 2015.

Moulaert, Frank and Jean, Hiller (2013),"*Social Innovation: Intuition, Precept, Concept, Theory and Practice*", *Doi: 10.4337/19781849809986.00011*.

Deutz, P., Vermeulen, W.J.V., Baumgartner, R.J., Ramos, T.B., & Raggi, A. (Eds.). (2024). *Circular Economy Realities: Critical Perspectives on Sustainability* (1st ed.). *Routledge*. <https://doi.org/10.4324/9781003295631>

Sharman, D. (1993). Book Reviews : Management for a Small Planet - Strategic Decision-Making and the Environment. *Stead, W. and Stead, J. Management Education and Development*, 24(3), 298–299. <https://doi.org/10.1177/135050769302400318>

Plaister-Ten, J. (2018). Building culturally derived awareness and culturally appropriate responsibility. *The Cross-Cultural Coaching Kaleidoscope*, 81–94. <https://doi.org/10.4324/9780429481437-9>

Mohd Suki, N., & Mohd Suki, N. (2019). Examination of peer influence as a moderator and predictor in explaining green purchase behaviour in a developing country. *Journal of Cleaner Production*, 228, 833–844. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.218>

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-t](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-t)

Fami, H. S., Aramyan, L. H., Sijtsema, S. J., & Alambaigi, A. (2019). Determinants of household food waste behavior in Tehran city: A structural model. *Resources, Conservation and Recycling*, 143, 154–166. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.12.033>

Sun, Y., Wang, S., Li, J., Zhao, D., & Fan, J. (2017). Understanding consumers' intention to use plastic bags: using an extended theory of planned behaviour model. *Natural Hazards*, 89(3), 1327–1342. <https://doi.org/10.1007/s11069-017-3022-0>

Vassanadumrongdee, S., & Kittipongvises, S. (2018). Factors influencing source separation intention and willingness to pay for improving waste management in Bangkok, Thailand. *Sustainable Environment Research*, 28(2), 90–99. <https://doi.org/10.1016/j.serj.2017.11.003>

Zhang, S., Hu, D., Lin, T., Li, W., Zhao, R., Yang, H., Pei, Y., & Jiang, L. (2021). Determinants affecting residents' waste classification intention and behavior: A study based on TPB and A-B-C methodology. *Journal of Environmental Management*, 290, 112591. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112591>

Guan, Y., Wei, F., Liu, S., Tan, Q., & Li, J. (2023). Consumer perceptions and behaviors toward take-out food plastic packaging reduction: A case study of college

students in China. *Circular Economy*, 2(3), 100052.
<https://doi.org/10.1016/j.cec.2023.100052>

Amirudin, A., Inoue, C., & Grause, G. (2023). Assessment of factors influencing Indonesian residents' intention to use a deposit–refund scheme for PET bottle waste. *Circular Economy*, 2(4), 100061. <https://doi.org/10.1016/j.cec.2023.100061>

Duan, H., Song, G., Zou, Q., Mao, R., & Liu, X. (2024). Characterizing the packaging waste generation patterns and carbon emissions of university delivery service. *Circular Economy*, 3(3), 100103.
<https://doi.org/10.1016/j.cec.2024.100103>

Mostafa, M. M. (2006). Gender differences in Egyptian consumers' green purchase behaviour: the effects of environmental knowledge, concern and attitude. *International Journal of Consumer Studies*, 31(3), 220–229. Portico.
<https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2006.00523.x>

Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239–260.
<https://doi.org/10.1080/13504620220145401>

Brick, C., Sherman, D. K., & Kim, H. S. (2017). “Green to be seen” and “brown to keep down”: Visibility moderates the effect of identity on pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 51, 226–238.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.04.004>

Rybak-Niedziółka, K., Starzyk, A., Łacek, P., Mazur, Ł., Myszka, I., Stefańska, A., Kurcusz, M., Nowysz, A., & Langie, K. (2023). Use of Waste Building Materials in Architecture and Urban Planning—A Review of Selected Examples. *Sustainability*, 15(6), 5047. <https://doi.org/10.3390/su15065047>

Olumo, A., & Haas, C. (2024). Building material reuse: An optimization framework for sourcing new and reclaimed building materials. *Journal of Cleaner Production*, 479, 143892. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143892>

Kozminska, U. (2019). Circular design: reused materials and the future reuse of building elements in architecture. Process, challenges and case studies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 225, 012033.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/225/1/012033>

- Jahan, I., Zhang, G., Bhuiyan, M., Navaratnam, S., & Shi, L. (2022). Experts' Perceptions of the Management and Minimisation of Waste in the Australian Construction Industry. *Sustainability*, 14(18), 11319. <https://doi.org/10.3390/su141811319>
- Liu, J., Yi, Y., & Wang, X. (2020). Exploring factors influencing construction waste reduction: A structural equation modeling approach. *Journal of Cleaner Production*, 276, 123185. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123185>
- Boermans, D. D., Jagoda, A., Lemiski, D., Wegener, J., & Krzywonos, M. (2024). Environmental awareness and sustainable behavior of respondents in Germany, the Netherlands and Poland: A qualitative focus group study. *Journal of Environmental Management*, 370, 122515. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122515>
- Santos, L., & Ramirez, C. G. (2023). Effect of Environmental Knowledge and Awareness on Green Behavior: Testing Behavioral Intentions, Environmental Attitude, and Green Commitment as Mediators. *The Normal Lights*, 16(2). <https://doi.org/10.56278/tnl.v16i2.2081>
- Wang, Z., Nie, L., Jeronen, E., Xu, L., & Chen, M. (2023). Understanding the Environmentally Sustainable Behavior of Chinese University Students as Tourists: An Integrative Framework. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3317. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043317>
- Peterson, M. (2004). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. *Journal of Macromarketing*, 24(1), 78–79. <https://doi.org/10.1177/0276146704264148>
- Boorsma, N., Polat, E., Bakker, C., Peck, D., & Balkenende, R. (2022). Development of the Circular Product Readiness Method in Circular Design. *Sustainability*, 14(15), 9288. <https://doi.org/10.3390/su14159288>
- Kristensen, P. (2020). European Council recommendations regarding the Commission Circular Economy Action Plan. <https://doi.org/10.6027/6b6cb57e-en>
- Radhakrishnan, S. (2021). Circular Economy in Textiles and Fashion. *Circular Economy*, 163–202. https://doi.org/10.1007/978-981-16-3698-1_6
- Lindahl, M. (2018). Key issues when designing solutions for a Circular Economy. *Designing for the Circular Economy*, 113–122. <https://doi.org/10.4324/9781315113067-11>
- Singh, M. K. (2024). Nature-Based Solutions for Combating Climate Change and Halting Biodiversity Loss in India: Steps towards Biosphere Integrity. *Indian Forester*, 150(9), 855. <https://doi.org/10.36808/if/2024/v150i9/170498>

Jain, V. K., Singh, S., & Sharma, P. (2025). Circular Economy: Developing Framework for Circular Supply Chain Implementation for Energy Efficient Solution in Industry 4.0. *Circular Economy and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s43615-025-00511-9>

D'Amato, D. (2021). Sustainability Narratives as Transformative Solution Pathways: Zooming in on the Circular Economy. *Circular Economy and Sustainability*, 1(1), 231–242. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00008-1>

Albrecht, A. C. (2019). Economic Cooperation in the Asia-Pacific Region: The Southeast Asia Dimension. *Economic Cooperation in the Asia-Pacific Region*, 109–122. <https://doi.org/10.4324/9780429044595-8>

Nanto, D. K. (2019). Asia-Pacific Economic Cooperation and U.S.-Japan Relations. *Economic Cooperation in the Asia-Pacific Region*, 46–68. <https://doi.org/10.4324/9780429044595-4>

Dokumen Perencanaan, Pelaksanaan dan Pelaporan Pemerintah

Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Republik Indonesia (Bappenas) (2020);”Manfaat Ekonomi, Sosial dan Lingkungan dari Ekonomi Sirkular di Indonesia”.

Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Humbang Hasundutan;”Profil Kinerja Pelayanan Kebersihan dan Pengelolaan Sampah di Kabupaten Humbang Hasundutan Tahun 2022”;

Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (LKjIP) Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Humbang Hasundutan Tahun 2024;