



UNIWERSYTET SZCZECIŃSKI  
**INSTYTUT ZARZĄDZANIA**

**mgr Puti Sinansari**

Autoreferat rozprawy doktorskiej

## **CYRKULARNE MODELE BIZNESOWE W INDONEZJI**

Promotor rozprawy doktorskiej:  
**dr hab. Jarosław Korpysa, prof. US**

Promotor pomocniczy:  
**dr Agnieszka Łopatka**

Recenzenci:

**prof. dr hab. Beata Glinka** (Uniwersytet Jagielloński)

**prof. dr hab. Aldona Glińska-Noweś** (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)

**prof. dr hab. Ewa Stańczyk-Hugiet** (Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu)

Szczecin 2025

## Spis treści

1. Uzasadnienie wyboru obszaru badawczego .....	3
2. Cele i hipotezy badawcze .....	5
3. Struktura pracy .....	7
4. Metodyka badań .....	8
5. Wyniki badań.....	11
6. Implikacje praktyczne, ograniczenia oraz kierunki dalszych badań .....	24
7. Literatura .....	26

## 1. Uzasadnienie wyboru obszaru badawczego

Modele biznesowe stały się kluczowym elementem funkcjonowania i rozwoju współczesnych przedsiębiorstw, zwłaszcza w kontekście wyzwań związanych ze zrównoważonym rozwojem (Geissdoerfer i in., 2020). W literaturze podkreśla się, że koncepcja ta przeszła ewolucję od statycznych ujęć strukturalnych do roli strategicznego narzędzia umożliwiającego organizacjom transformację w kierunku zrównoważonych, „zielonych” form działalności osadzonych w realiach gospodarki o obiegu zamkniętym (Snihur i Zott, 2020). W tym względzie gospodarka cyrkularna wyłania się jako systemowe podejście do wzrostu gospodarczego, zorientowana na równoczesne generowanie korzyści ekonomicznych, społecznych i środowiskowych. W przeciwieństwie do liniowego modelu produkcji i konsumpcji, podejście to zakłada utrzymywanie produktów, komponentów i materiałów w tzw. cyrkulacji przy jak najwyższej wartości środowiskowej oraz regenerację zasobów naturalnych (Fundacja Ellen MacArthur, 2021). W tym ujęciu model biznesowy gospodarki o obiegu zamkniętym opiera się na czterech fundamentalnych mechanizmach: zawężaniu strumieni zasobów (ograniczaniu ich zużycia), spowalnianiu ich cyrkulacji (wydłużaniu cyklu życia produktów), zamykaniu obiegów materiałowych (umożliwianiu ponownego wykorzystania i recyklingu) oraz regeneracji systemów naturalnych. Skonstruowane tak modele nie tylko wspierają realizację celów środowiskowych, lecz także umożliwiają przedsiębiorstwom budowanie trwałej przewagi konkurencyjnej poprzez innowacje, efektywność zasobową i wzrost odporności organizacyjnej.

Pomimo rosnącego zainteresowania praktykami gospodarki o obiegu zamkniętym, w literaturze nadal występują istotne luki teoretyczne dotyczące sposobu konceptualizacji oraz wdrażania modeli biznesowych opartych na zasadach cyrkularności. Chociaż modele biznesowe o obiegu zamkniętym są powszechnie uznawane za kluczowy element transformacji w kierunku zrównoważonych systemów gospodarczych, badania często nie precyzują ich podstawowych komponentów i mechanizmów działania (Cavicchi i in., 2022). Co ważne, według rozeznania autorki dysertacji, istniejące prace badawcze w niewystarczającym stopniu uwzględniają dynamiczne zdolności przedsiębiorstw, niezbędne do adaptacji i tworzenia innowacji w ramach gospodarki o obiegu zamkniętym (Pieron i in., 2021). Wskazana luka podkreśla potrzebę prowadzenia badań empirycznych ukierunkowanych na analizę procesów adaptacji cyrkularnych modeli biznesowych do określonych uwarunkowań rynkowych.

W świetle istniejących ograniczeń szczególnie istotne staje się zbadanie, w jaki sposób modele biznesowe o obiegu zamkniętym są stosowane w konkretnych warunkach biznesowo – gospodarczych – zwłaszcza w państwach takich jak Indonezja, gdzie pilna potrzeba zrównoważonej transformacji nakłada się na szybki rozwój gospodarczy oraz dynamicznie zmieniające się otoczenie polityczne. W tym względzie należy mieć na uwadze, że Indonezja stanowi wyjątkowo istotny kontekst badawczy. Jako największa gospodarka Azji Południowo-Wschodniej, doświadcza intensywnej industrializacji i urbanizacji, której towarzyszy rosnące zużycie zasobów oraz zwiększona generacja odpadów. Według danych Ministerstwa Środowiska i Leśnictwa w 2023 roku, w Indonezji wytworzono około 35,7 mln ton odpadów, z czego jedynie 33,22% zostało finalnie zutylizowane lub przetworzone (SIPSN, 2023). Wynik ten znacząco odbiega od wskaźników osiągniętych przez takie kraje jak Niemcy (68%), Korea Południowa (59%) czy Japonia (52%). Ponadto w regionie Azji Południowo-Wschodniej Indonezja – wraz z Malezją, Tajlandią, Wietnamem i Filipinami – pozostaje jednym z głównych państw przyczyniających się do niewłaściwego gospodarowania odpadami z tworzyw sztucznych, co przekłada się na znaczący udział w globalnym zanieczyszczeniu oceanów plastikiem. W rankingu efektywności środowiskowej (EPI) 2024 Indonezja zajęła 162. miejsce na 180 państw, co wskazuje na poważne wyzwania w obszarze zrównoważonego rozwoju. Warto zauważyć, że w odpowiedzi na te wyzwania rząd Indonezji włączył zasady gospodarki o obiegu zamkniętym do krajowych strategii rozwoju, zgodnie z Narodowym Długoterminowym Planem Rozwoju (RPJPN) na lata 2025–2045 (Bappenas, 2024). Mimo to stopień wdrażania modeli biznesowych opartych na zasadach cyrkularności pozostaje wśród indonezyjskich przedsiębiorstw ograniczony. Wprowadzenie do przedsiębiorstw rozwiązań dot. gospodarki zamkniętej są często utrudnione przez niewystarczającą infrastrukturę, niski poziom świadomości ekologicznej oraz niedostateczne mechanizmy wsparcia finansowego (Ratnasari i Aschewan, 2024).

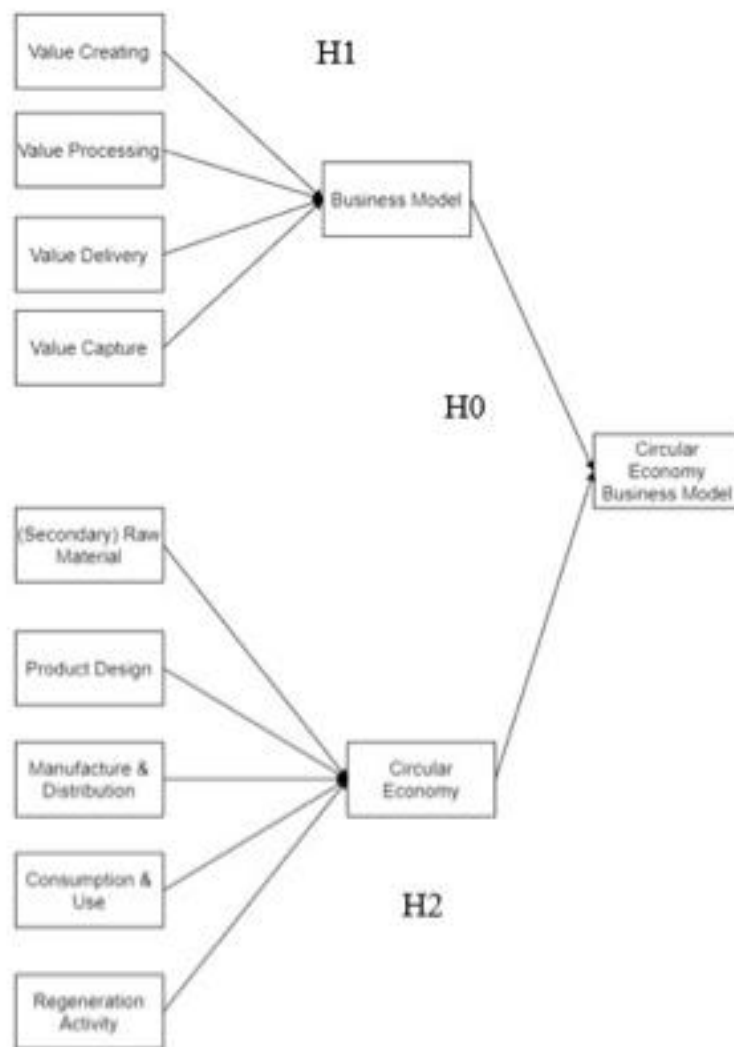
Uwzględniając powyższe właściwości, należy stwierdzić, że w pełni uzasadnione merytorycznie jest przeprowadzenie pogłębionej analizy dotyczącej procesu adaptacji cyrkularnych modeli biznesowych do przedsiębiorstw funkcjonujących w Indonezji. Tego rodzaju diagnoza pozwoli nie tylko zweryfikować dotychczasowe ustalenia teoretyczne, lecz również dostarczyć empirycznych dowodów niezbędnych do zrozumienia interakcji między elementami modeli biznesowych a praktykami gospodarki o obiegu zamkniętym. Dzięki temu możliwe będzie

także sformułowanie bardziej precyzyjnych założeń teoretycznych oraz opracowanie praktycznych wskazówek wspierających cyrkularną transformację przedsiębiorstw.

## **2. Cele i hipotezy badawcze**

Głównym celem badawczym dysertacji było dokonanie eksploracji zależności między elementami modelu biznesowego a gospodarką o obiegu zamkniętym. W tym kontekście, poprzez analizę powiązań między kluczowymi komponentami modelu biznesowego (takimi jak tworzenie wartości, dostarczanie wartości oraz przechwytywanie wartości) a zasadniczymi aspektami gospodarki cyrkularnej (obejmującymi projektowanie produktów, efektywne wykorzystanie zasobów i działania regeneracyjne), badanie dąży do uchwycenia mechanizmów, za pomocą których tradycyjne modele biznesowe ewoluują w kierunku bardziej cyrkularnych konfiguracji.

W oparciu o powyższy cel niniejsze badanie formułuje zestaw hipotez mających na celu identyfikację zależności strukturalnych między komponentami modelu biznesowego, elementami gospodarki o obiegu zamkniętym oraz ich łącznym wpływem na rozwój cyrkularnych modeli biznesowych. Hipotezy zostały skonstruowane w taki sposób, aby umożliwić ocenę zarówno bezpośrednich oddziaływań poszczególnych zmiennych, jak i porównanie siły tych zależności (rysunek 1).



Rysunek 1. Model badawczy

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Ghisellini, Cialani, & Ulgiati, (2016); Hair i in. (2022); Pieroni, McAloone, & Pigosso, (2021); Teece (2010).

W ramach niniejszych badań sformułowano trzy hipotezy badawcze, których celem jest identyfikacja oraz porównanie siły zależności pomiędzy kluczowymi komponentami modeli biznesowych a elementami gospodarki o obiegu zamkniętym. Hipotezy te przedstawiają się następująco:

- Hipoteza główna (H0): Gospodarka o obiegu zamkniętym wywiera większy wpływ na kształtowanie cyrkularnych modeli biznesowych niż tradycyjny model biznesowy.

- Hipoteza pomocnicza 1 (H1): Istnieją istotne różnice w sile oddziaływania tworzenia wartości, przetwarzania wartości, dostarczania wartości, przechwytywania wartości na proces tworzenia modeli biznesowych.
- Hipoteza pomocnicza 2 (H2): Istnieją istotne różnice w sile oddziaływania surowców wtórnych, projektowania produktów, procesów wytwarzania, dystrybucji, konsumpcji i użytkowania, działań regeneracyjnych na kształtowanie gospodarki o obiegu zamkniętym.

### **3. Struktura pracy**

Dysertacja składa się z pięciu rozdziałów - trzech teoretycznych, dwóch analityczno-empirycznych oraz spisu treści, wstępu, zakończenia, załączników, bibliografii oraz spisów rysunków, wykresów i tabel.

We wstępie przedstawiono istotę problematyki cyrkularnych modeli biznesowych, a także zidentyfikowano kluczową lukę badawczą, na podstawie, której sformułowano cel pracy oraz hipotezy. Stanowi to fundament dla dalszych rozważań teoretycznych i analiz empirycznych.

Rozdział pierwszy obejmuje przegląd literatury dotyczącej teorii modeli biznesowych. Przedstawiono w nim ewolucję analizowanego konstruktów, ukazując przejście od statycznych ram analitycznych do dynamicznych narzędzi zarządzania strategicznego. Zdefiniowano również kluczowe elementy modeli biznesowych – takie jak tworzenie, dostarczanie, przetwarzanie oraz przechwytywanie wartości – podkreślając ich znaczenie w procesie zrównoważonej transformacji przedsiębiorstw.

Rozdział drugi prezentuje teoretyczne podstawy gospodarki o obiegu zamkniętym. Ujęto w nim fundamentalne zasady, praktyki i strategie cyrkularne oraz przedstawiono różne ramy koncepcyjne analizowane z perspektywy globalnej i lokalnej. Rozdział ten stanowi podstawę dla zrozumienia integracji zasad gospodarki o obiegu zamkniętym z modelami biznesowymi.

W rozdziale trzecim przedstawiono przyjętą metodykę badawczą. Uzasadniono wybór podejścia analitycznego oraz szczegółowo omówiono proces konstrukcji kwestionariusza, strategię doboru próby i procedurę gromadzenia danych.

Rozdział czwarty zawiera analizę empiryczną zebranego materiału badawczego. Dokonano w nim oceny wdrażania praktyk cyrkularnych w różnych sektorach, identyfikując charakterystyczne wzorce, wyzwania oraz możliwości. Przedstawiono również, w jaki sposób

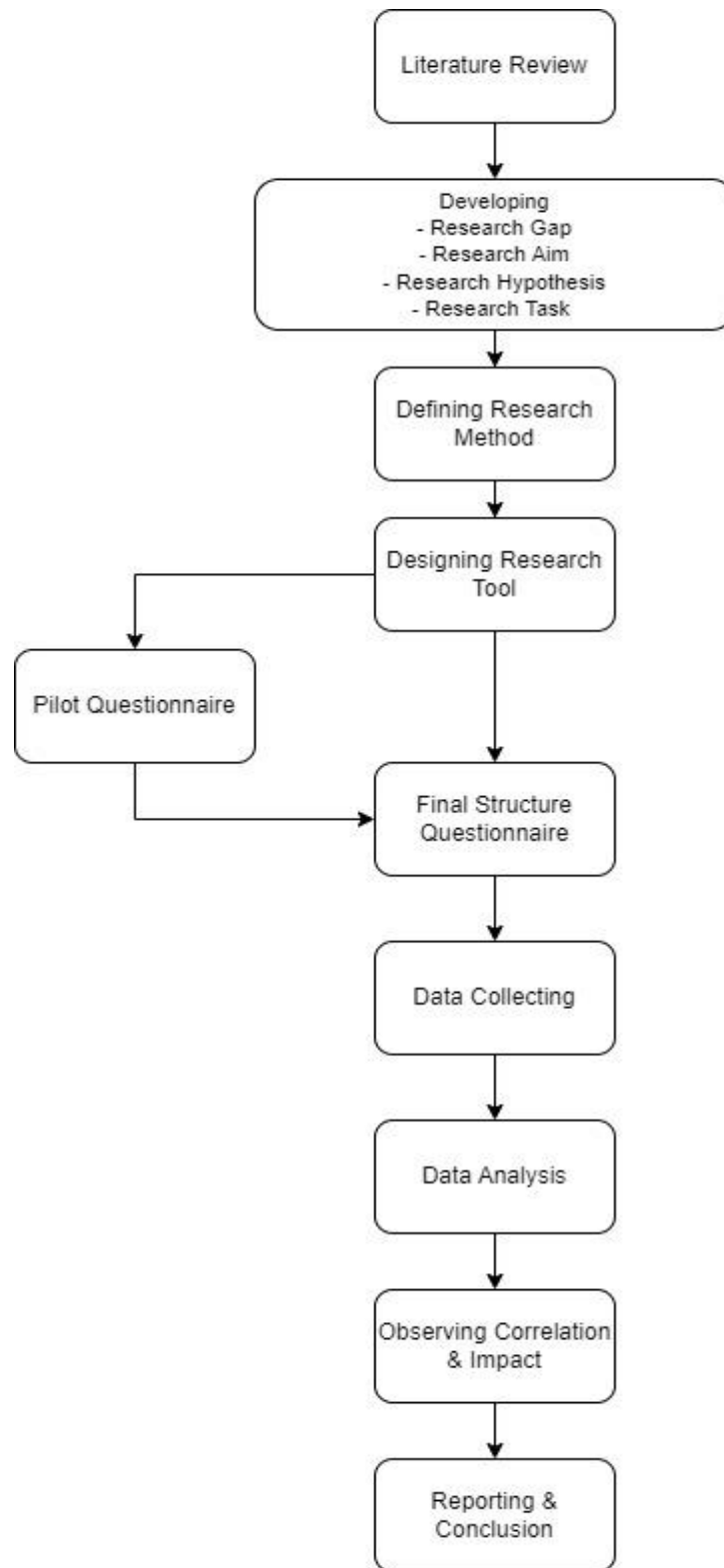
integracja zasad gospodarki o obiegu zamkniętym wpływa na projektowanie modeli biznesowych oraz orientację strategiczną przedsiębiorstw.

Rozdział piąty prezentuje wyniki analizy czynnikowej oraz propozycję cyrkularnego modelu biznesowego. W rozdziale tym dokonano syntezy ustaleń wcześniejszych części dysertacji, identyfikując kluczowe czynniki wpływające na kształtowanie modeli biznesowych opartych na zasadach cyrkularności. Ponadto zaprezentowano praktyczne ramy tworzenia cyrkularnych modeli biznesowych, które mogą stanowić wskazówkę dla przedsiębiorstw oraz decydentów politycznych przy opracowywaniu skutecznych, skalowalnych i kontekstowo adekwatnych strategii zgodnych z gospodarką o obiegu zamkniętym.

W zakończeniu przedstawiono główne wnioski wynikające z przeprowadzonego procesu badawczego, dokonano oceny stopnia realizacji postawionych celów oraz przeprowadzono weryfikację hipotez badawczych. Wskazano również teoretyczny, metodologiczny i praktyczny wkład pracy w rozwój nauk o zarządzaniu i jakości, zidentyfikowano jej ograniczenia oraz zaproponowano możliwe kierunki dalszych badań w analizowanym obszarze.

#### **4. Metodyka badań**

W badaniu, realizowanym w ramach podejścia mieszanego, szczególnie nacisk położono na część ilościową, zgodną z założeniami sekwencyjnej metody mieszanej wyjaśniającej (Creswell, 2014; Klein 2015, Hair, 2022). W oparciu o rozszerzone i doprecyzowane ramy teoretyczne, opracowano szczegółowy proces ilościowy dotyczący analizy relacji między modelami biznesowymi a praktykami gospodarki o obiegu zamkniętym w indonezyjskich przedsiębiorstwach. Zaprezentowana, na rysunku nr 2 sekwencja etapów zapewnia przejrzystość, trafność i rzetelność procedury badawczej, a także umożliwia pełną powtarzalność analiz. Ponadto jest zbieżna ze standardami analizowanego konstruktów badawczego i głównym celem badania



Rysunek 2. Metodyka badań

Źródło: opracowanie autora na podstawie: Cresswell (2014); Kline (2015); Hair (2022)

W badaniu zastosowano ilościowy model testowania hipotez, tj. modelowanie równań strukturalnych z wykorzystaniem metody cząstkowych najmniejszych kwadratów (SEM-PLS), które umożliwia równoczesną estymację modeli pomiarowych. Wybór tej techniki był uzasadniony jej użytecznością w analizie złożonych modeli przy relatywnie niewielkich populacjach. W tym kontekście należy podkreślić, że zgodnie z właściwościami SEM-PLS próba 100 obserwacji jest w pełni wystarczająca do uzyskania stabilnych i rzetelnych wyników.

Przed przystąpieniem do testowania hipotez dokonano identyfikacji podstaw teoretycznych dotyczących badanych konstruktów, obejmującej przegląd i systematyzację kluczowych koncepcji związanych z modelami biznesowymi oraz gospodarką o obiegu zamkniętym. Analiza ta uwzględniała zarówno klasyczne ujęcia tworzenia wartości, jak i współczesne nurty badawcze dotyczące transformacji cyrkularnej. Jej celem było zapewnienie spójności między przyjętymi założeniami teoretycznymi a aktualnym stanem wiedzy w obszarze praktyk gospodarki o obiegu zamkniętym. Istotnym rezultatem przeglądu literatury było również zdefiniowanie luki badawczej celu badania, hipotez badawczych oraz ram metodycznych stanowiących podstawę realizacji kolejnych etapów analizy. Ponadto na podstawie krytycznego przeglądu literatury opracowano ustrukturyzowany kwestionariusz służący operacjonalizacji badanych konstruktów — komponentów modelu biznesowego oraz wymiarów cyrkularnej gospodarki. Pytania skonstruowano w formie pięciostopniowej skali Likerta. Przed właściwym pomiarem przeprowadzono badania pilotażowe, dzięki którym dokonano oceny przejrzystości, trafności i rzetelności narzędzia badawczego. Kwestionariusz właściwy rozesłano do 589 przedsiębiorstw. Uzyskano odpowiedzi od 234 podmiotów, z czego po przeprowadzeniu procedury weryfikacji analityczno-statystycznej do dalszych analiz zakwalifikowano 100 ankiet. W tym względzie należy zauważyć, że ze względu na brak oficjalnych państwowych baz klasyfikujących przedsiębiorstwa jako „cyrkularne”, zastosowano dobór celowy, wykorzystując m.in. raporty ministerialne opracowane przez rząd Indonezji, stowarzyszenia przedsiębiorców, klastry ekofirm oraz bazę interesariuszy zewnętrznych Sepuluh Nopember Institute of Technology Surabaya.

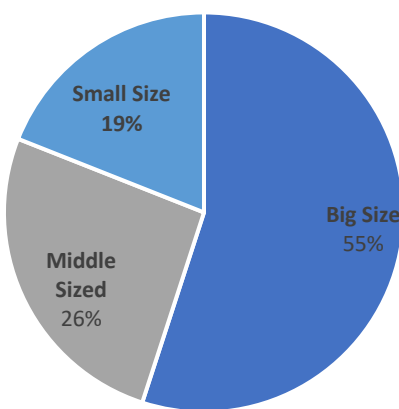
Respondentami były osoby pełniące funkcje bezpośrednio związane z przygotowaniem, wdrażaniem lub nadzorowaniem inicjatyw z zakresu gospodarki cyrkularnej w przedsiębiorstwach. Kwestionariusz obejmował pytania dotyczące stosowanych modeli biznesowych oraz strategii cyrkularnych. Badanie zostało przeprowadzone w okresie styczeń–

sierpień 2024 r., przy zachowaniu standardów etycznych, obejmujących poufność oraz dobrowolność udziału w badaniu.

Proces analityczny obejmował dwa zasadnicze etapy. W pierwszym oceniano model pomiarowy pod kątem rzetelności wskaźników, spójności wewnętrznej (rzetelności złożonej i współczynnika alfa Cronbacha), trafności zbieżnej oraz trafności dyskryminacyjnej. W drugim etapie estymowano model strukturalny, testując hipotezy za pomocą procedury bootstrappingu oraz analizując współczynniki ścieżek, statystyki t, wartości p, współczynniki determinacji ( $R^2$ ) i rozmiary efektów ( $f^2$ ). Opracowano również diagram ścieżek. Wyniki przedstawiono w formie tabel oraz wykresów, co umożliwiło sformułowanie implikacji teoretycznych i praktycznych oraz rekomendacji dla przyszłych badań.

## 5. Wyniki badań

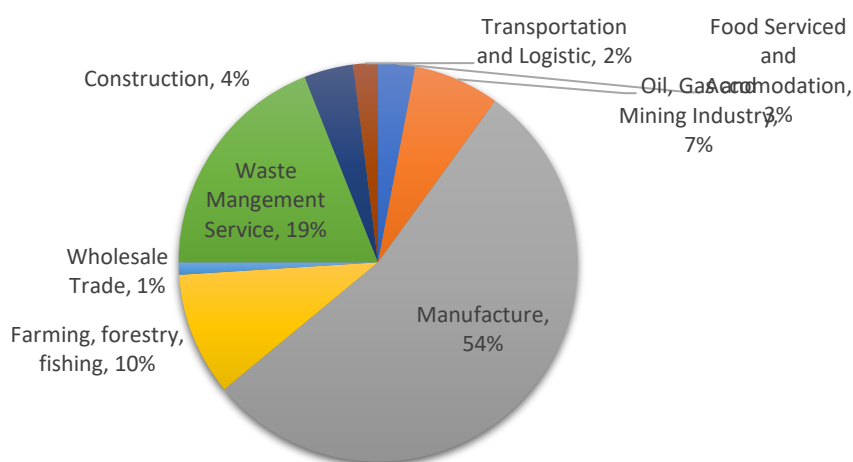
Zgodnie z przyjętą koncepcją dysertacji, realizacją celu badawczego oraz weryfikacją hipotez zdecydowano, że grupę respondentów będą stanowić przedstawiciele indonezyjskich przedsiębiorstw zaangażowanych w działania związane z gospodarką cyrkularną. Strukturę próby określono na podstawie kryteriów zawartych w metryczce kwestionariusza, co umożliwiło wyodrębnienie kilku kluczowych kategorii klasyfikacyjnych opisujących badaną populację. Jedną z podstawowych zmiennych różnicujących respondentów była ich przynależność do rodzajów firm wyodrębnionych wg. ich wielkości (wykres 1).



Wykres 1. Wielkość badanych przedsiębiorstw  
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

Najliczniejszą grupę stanowią duże firmy (55%), co wskazuje, że to one najczęściej angażują się w inicjatywy związane z gospodarką cyrkularną. Średnie przedsiębiorstwa (26%) reprezentują umiarkowany udział, natomiast małe firmy (19%) są najmniej liczne w próbie, co może odzwierciedlać ich ograniczone zasoby utrudniające wdrażanie rozwiązań cyrkularnych. Powyższe dane wskazują, że wielkość przedsiębiorstwa może mieć znaczenie dla zdolności implementacji cyrkularnych modeli biznesowych.

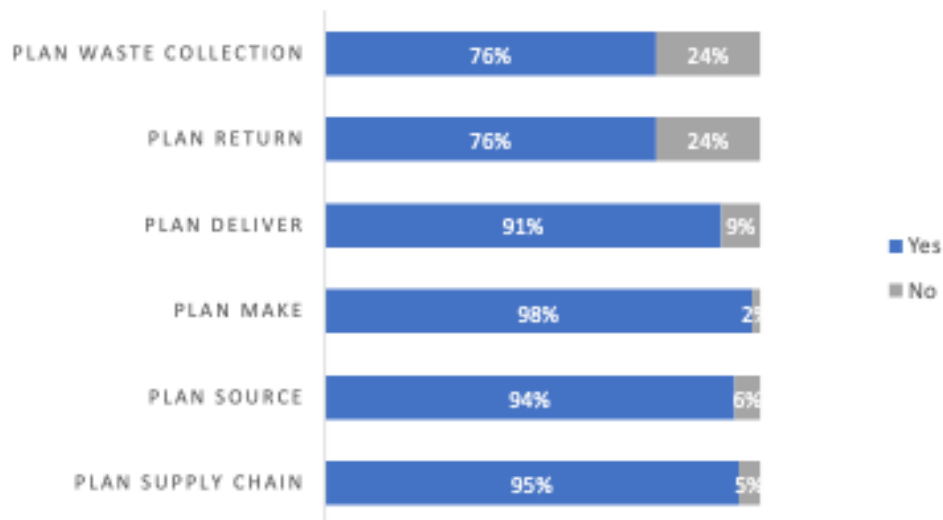
Kolejną zmienną różnicującą badaną zbiorowość był rodzaj sektora, w którym funkcjonują przedsiębiorstwa. Szczegółowe dane przedstawia poniższy wykres.



Wykres 2. Sektor działalności badanych przedsiębiorstw  
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

Dominującą grupę stanowią firmy produkcyjne (54%), które najczęściej wdrażają rozwiązania związane z gospodarką cyrkularną. Istotny udział mają również podmioty z sektora gospodarki odpadami (19%) oraz rolnictwa, leśnictwa i rybołówstwa (10%). Pozostałe branże, takie jak sektor naftowo-górnicy, budownictwo, gastronomia czy logistyka, reprezentują mniejsze, lecz znaczące udziały, wskazujące na zróżnicowanie sektorowe praktyk cyrkularnych.

W dalszej fazie procesu badawczego w celu realizacji podstawowych założeń dysertacji dokonano oceny, w jakim stopniu przedsiębiorstwa postrzegają i planują działania sprzyjające tworzeniu wartości w fazie projektowania produktów (wykres 3).



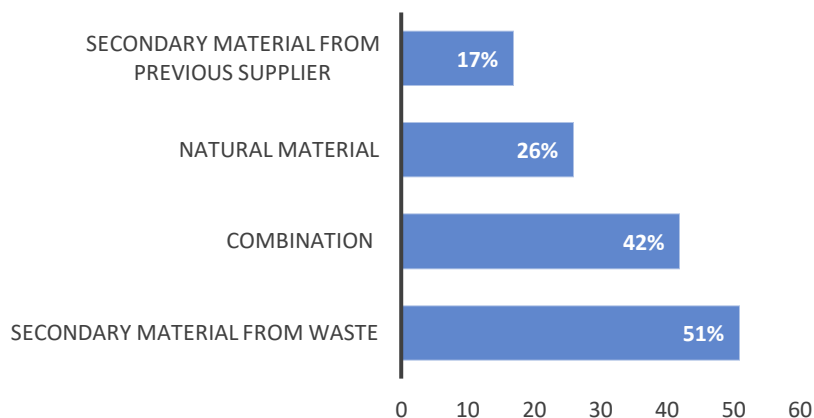
Wykres 3. Projektowanie produktów w gospodarce cyrkularnej

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

Wyniki przedstawione na wykresie wskazują, że indonezyjskie przedsiębiorstwa w wysokim stopniu planują kluczowe procesy związane z gospodarką o obiegu zamkniętym. Najsilniejsze zaangażowanie dotyczy obszarów produkcji (98%), łańcucha dostaw (95%) oraz pozyskiwania surowców (94%), co wskazuje, że firmy koncentrują się przede wszystkim na działaniach operacyjnych i wewnętrznych, stanowiących fundament efektywności cyrkularnej. Nieco niższy poziom deklaracji dotyczy planowania procesów dostawy (91%). Największe luki widoczne są natomiast w obszarach planowania zbiórki odpadów (76%) oraz organizacji zwrotów produktów (76%). Ponadto rezultaty te wskazują na słabsze rozwinięcie działań związanych z tzw. „logistyką zwrotną”, naprawą, ponownym użyciem i odzyskiem produktów—czyli etapów cyklu życia kluczowych dla procesu cyrkulacji produkcji. Co więcej powyższe rezultaty sugerują, że choć przedsiębiorstwa aktywnie wdrażają praktyki cyrkularne w fazach produkcyjno-operacyjnych, dalszy rozwój modeli gospodarki o obiegu zamkniętym będzie wymagał wzmocnienia systemów przepływów zwrotnych oraz infrastruktury odzysku zasobów. W tym względzie należy mieć na uwadze, że odpowiedzialne pozyskiwanie surowców, zwłaszcza ze źródeł odnawialnych lub pochodzących z recyklingu, stanowi kluczowy element adaptacji przedsiębiorstw do gospodarki cyrkularnej. Takie podejście minimalizuje presję na zasoby naturalne, ogranicza ilość wytwarzanych odpadów i wydłuża cykl życia materiałów, umożliwiając pozostawanie ich w

obiegu przez dłuższy czas. Jak wskazuje Geissdoerfer (2017), strategiczny dobór surowców zwiększa efektywność wykorzystania zasobów i zmniejsza zależność od surowców nieodnawialnych, tworząc warunki dla wdrażania modeli obiegu zamkniętego, które wspierają zarówno wymagania produkcyjne, jak i długoterminową zrównoważoną działalność przedsiębiorstw.

W kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym istotnym elementem analizy był sposób, w jaki przedsiębiorstwa pozyskują materiały wykorzystywane w procesach produkcyjnych. W celu diagnozy preferencji źródeł materiałowych badanych firm — obejmujące m.in. surowce naturalne, wtórne oraz pochodzące z odpadów — przeanalizowano strukturę ich wyborów. Wyniki przedstawiono na poniższym wykresie.

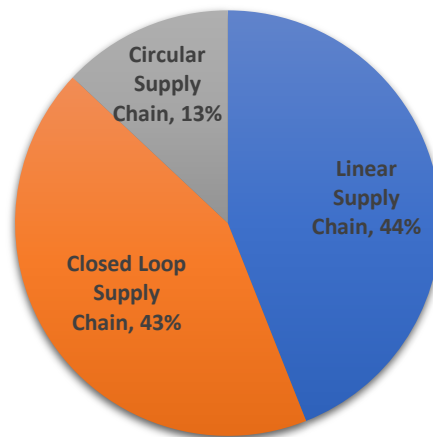


Wykres 4. Wykorzystanie surowców wtórnych  
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

Wyniki wskazują, że ponad połowa indonezyjskich przedsiębiorstw (51%) wykorzystuje surowce wtórne pochodzące z odpadów, co potwierdza rosnącą tendencję w kierunku ograniczania zużycia zasobów pierwotnych oraz wzmocnienia lokalnych systemów recyklingu. Znacząca grupa firm (42%) stosuje kombinację surowców naturalnych i wtórnych, łącząc wymagania jakościowe z celami cyrkularnej gospodarki. Jednocześnie 26% przedsiębiorstw nadal opiera procesy produkcyjne wyłącznie na surowcach naturalnych, co może wynikać z ograniczeń technologicznych lub kosztowych związanych z przejściem na materiały pochodzące z recyklingu. Najmniejszy udział (17%) dotyczy firm korzystających z surowców wtórnych od poprzednich dostawców, co sygnalizuje istniejące bariery w zakresie logistyki, dostępności oraz stabilnej

jakości materiałów z recyklingu. Uwzględniając powyższe dane należy stwierdzić, że w toku analizy zaobserwowano postępującą, lecz nierównomierną adaptację przez przedsiębiorstwa zasad gospodarki o obiegu zamkniętym. Tym samym wzmocnienie infrastruktury recyklingu, rozwój technologii odzysku oraz instrumenty wsparcia politycznego będą kluczowe dla zwiększenia skali wykorzystania surowców wtórnych w indonezyjskich przedsiębiorstwach.

W dalszym etapie eksploracji dokonano określenia, w jakim stopniu stosowane łańcuchy dostaw w przedsiębiorstwach wpisują się w cele gospodarki o obiegu zamkniętym (wykres 5).

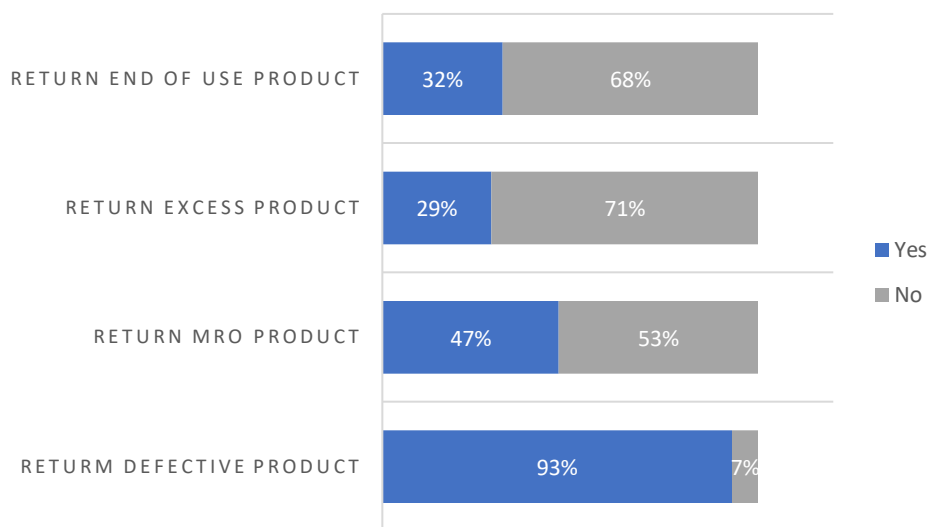


Wykres 5. Łańcuch dostaw w gospodarce cyrkularnej  
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

Rezultaty wskazują, że 44% przedsiębiorstw wciąż korzysta z liniowego łańcucha dostaw, ukierunkowanego na szybkość i efektywność kosztową. Model ten jednak generuje znaczne marnotrawstwo zasobów i obciążenie środowiska, nie realizując kluczowych celów gospodarki o obiegu zamkniętym, takich jak zapobieganie powstawaniu odpadów czy ponowne wykorzystanie materiałów. Bardzo zbliżony odsetek firm (43%) wdrożył zamknięte łańcuchy dostaw, które umożliwiają odzysk i recykling materiałów oraz ich ponowne włączenie do procesów produkcyjnych. W praktyce model ten koncentruje się głównie na recyklingu, stanowiąc krok w kierunku większej cyrkularności, choć nie zawsze zapewnia trwałe utrzymanie materiałów w obiegu. Warto zauważyć, że najbardziej zaawansowaną formę stanowią cyrkularne łańcuchy dostaw, stosowane przez 13% analizowanych przedsiębiorstw. W tym modelu procesy projektowania i dystrybucji są celowo ukierunkowane na trwałość produktów, możliwość ich

naprawy, regeneracji i ponownego użycia, co maksymalizuje czas pozostawania zasobów w obiegu. Wdrożenie tych rozwiązań wiąże się jednak z barierami finansowymi, technologicznymi i infrastrukturalnymi (Genovese i in. 2017; Kirchherr i in. 2018).

W gospodarce o obiegu zamkniętym kluczową rolę odgrywają zachowania konsumentów, w tym gotowość do zwrotu zużytych, wadliwych lub nadmiernych produktów. Takie działania wspierają modele biznesowe oparte na ponownym użyciu, naprawie, regeneracji i recyklingu produktów. Szczegółowe dane w przedmiotowym zakresie prezentuje poniższy wykres.

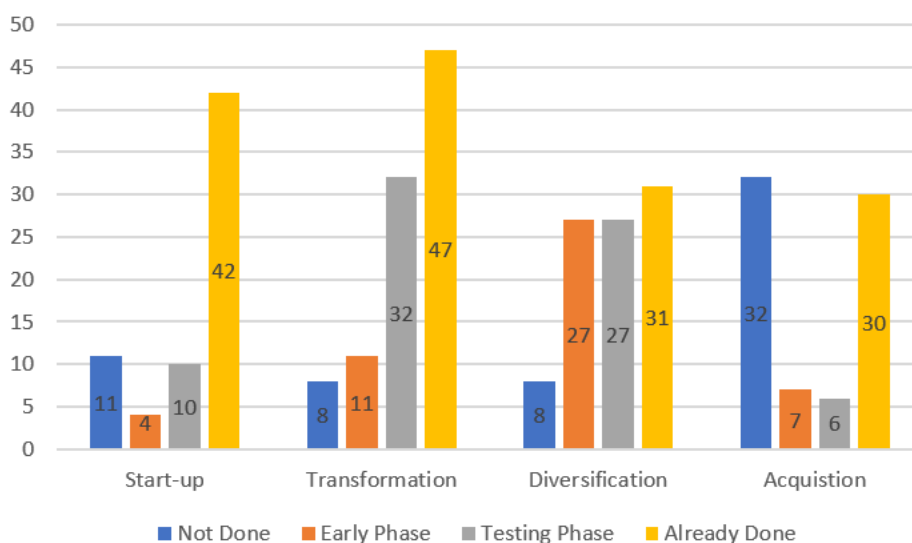


Wykres 6. System zwrotu wadliwych produktów  
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

Najbardziej rozwiniętym obszarem są systemy zwrotu wadliwych produktów, które wdraża aż 93% firm. Tak wysoki poziom wskazuje na silne ukierunkowanie przedsiębiorstw na naprawę, regenerację i odzysk komponentów zamiast ich utylizacji — co jest zgodne z ideą wydłużania cyklu życia produktu i poprawy satysfakcji klienta. Jak podkreśla Ghisellini (2016), systemy zwrotów znacząco redukują ilość odpadów, szczególnie w branżach elektronicznej i motoryzacyjnej. W przypadku produktów wymagających napraw i remontów (MRO), 47% firm deklaruje posiadanie takich systemów, co sygnalizuje częściowe wdrożenie praktyk wydłużania życia produktów. Jednocześnie 53% przedsiębiorstw nadal funkcjonuje w modelu liniowym, rezygnując z usług MRO, co stanowi istotną barierę dla wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym. Wyraźnie słabsze wyniki odnotowano w obszarze zwrotów nadwyżek

magazynowych — mechanizmy te funkcjonują jedynie w przypadku 29% firm. Brak takich systemów prowadzi do utraconych możliwości sprzedaży na rynkach wtórnych, ponownego wykorzystania produktów, co przekłada się na generowanie niepotrzebnych odpadów i utratę wartości zasobów. Najniższy poziom wdrożenia dotyczy zwrotów produktów po zakończeniu użytkowania, które stosuje jedynie 32% firm. Oznacza to, że większość przedsiębiorstw nie wdraża strategii renowacji, regeneracji czy recyklingu po stronie użytkownika końcowego. W tym względzie Geissdoerfer (2018) zwraca uwagę, że brak takich systemów utrwała dominację liniowego modelu gospodarczego co prowadzi do utraty materiałów o wysokiej wartości.

W kolejnym etapie badania dokonano analizy stopnia wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym w przedsiębiorstwach na różnych etapach ich dojrzałości strategicznej oraz zdolności adaptacyjnych.



Wykres 7. Wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym w przedsiębiorstwach na różnych etapach ich dojrzałości

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

W fazie rozpoczęcia przedsiębiorstwa zazwyczaj koncentrują swoje wysiłki na tworzeniu podstaw działalności, takich jak precyzowanie misji, wizji oraz wstępnych modeli biznesowych. W tym względzie należy zauważyć, że choć 42% firm zrealizowało już działania charakterystyczne dla tej fazy, to nadal znaczna część pozostaje w etapach wczesnego wdrażania lub testowania rozwiązań związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym. Zaledwie 4% firm znajduje się na wczesnym etapie pracy nad tymi zagadnieniami, a 10% w fazie testowej, natomiast 11% deklaruje,

że w ogóle nie podjęło takich działań. Wynika to z faktu, że młode przedsiębiorstwa, koncentrują walidacji koncepcji oraz pozyskiwaniu finansowania, co ogranicza ich możliwości inwestowania w praktyki cyrkularne. Jednocześnie firmy, które już na tym wczesnym etapie angażują się w ekoprojektowanie czy efektywne gospodarowanie zasobami, zyskują przewagę konkurencyjną, budując podstawy swojej długoterminowej zrównoważonej strategii. Znacznie bardziej zaawansowane procesy obserwuje się w fazie transformacji, gdzie przedsiębiorstwa redefiniują swoje strategie i dostosowują je do zmieniających się warunków rynkowych, regulacyjnych i technologicznych. Zgodnie z wynikami 47% firm zakończyło działania transformacyjne, a 32% realizuje je w fazie testowej, co potwierdza, że jest to kluczowy okres dla implementacji rozwiązań z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym. W tym czasie przedsiębiorstwa intensyfikują wdrażanie praktyk takich jak lean manufacturing, redukcja odpadów czy optymalizacja łańcuchów dostaw.

W fazie dywersyfikacji, w której firmy poszerzają działalność o nowe rynki lub produkty, widoczna jest znaczna aktywność w zakresie eksploracji możliwości wdrażania modeli gospodarki o obiegu zamkniętym. W tym względzie jedynie 31% przedsiębiorstw zakończyło ten etap, natomiast 27% pozostaje w fazie wczesnej, a kolejne 27% w fazie testowej. Dane te wskazują, że większość firm nadal eksperymentuje z nowymi kierunkami rozwoju, które mogą obejmować oferowanie produktów z recyklingu, regenerację komponentów, wprowadzanie modeli usługowych w rodzaju „product-as-a-service” czy wejście na rynki zorientowane na zrównoważony rozwój. W kontekście Indonezji dywersyfikacja stanowi istotne źródło innowacji umożliwiających firmom utrzymanie konkurencyjności i generowanie korzyści środowiskowych oraz ekonomicznych w długiej perspektywie.

Etap przejść ukazuje większe zróżnicowanie podejść firm do wdrażania koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym. 30% przedsiębiorstw w tym etapie dokonało już przejść, a 6% znajduje się w fazie testowej, jednak aż 32% deklaruje brak działań w tym zakresie. Przejęcia mogą stanowić skuteczny mechanizm przyspieszania transformacji w kierunku praktyk cyrkularnych poprzez pozyskanie nowych zasobów technologicznych czy infrastruktury recyklingowej.

Następnym etapem badania była walidacja statystyczna (oparta na modelu SEM-PLS), której celem było zweryfikowanie trafności i rzetelności zastosowanych miar oraz określenie struktury zależności pomiędzy analizowanymi zmiennymi. Przeprowadzone analizy umożliwiły

identyfikację kluczowych czynników determinujących proces adaptacji modeli biznesowych do gospodarki o obiegu zamkniętym. Zrozumienie tych determinant stanowi dla przedsiębiorstw istotną podstawę do rozpoznawania strategicznych możliwości przekształcania sposobu tworzenia wartości, zwiększania efektywności wykorzystania zasobów, usprawniania procesów operacyjnych oraz wzmacniania przewagi konkurencyjnej w warunkach transformacji ku modelom cyrkularnym. Analizę oparto na zmiennych zdefiniowanych w tabeli 1.

<b>Variable</b>	<b>Indicator</b>	
<b>BM1.Value Creating</b>	BM11	Quality of products/services offered
	BM12	Quality of raw materials used
	BM13	State-of-the-art production process
	BM14	Closeness/relationship between company and consumers
	BM15	Company risk
	BM16	Company business model
	BM17	Company maturity
	BM18	Environmental aspects
<b>BM2.Value Processing</b>	BM21	Production technology
	BM22	Resource sharing
	BM23	Production process
<b>BM3.Value Delivery</b>	BM31	Delivery of goods
	BM32	Distribution efficiency
<b>BM4.Value Capture</b>	BM41	Profit source
	BM42	Raw material procurement costs
	BM43	Production costs
	BM44	Waste treatment costs
	BM45	Promotion costs
	BM46	Other costs
	BM47	Research production costs
<b>CE1.Raw Material</b>	CE11	Source of raw materials
	CE12	Raw material procurement
<b>CE2.Product Design</b>	CE21	Product design development
	CE22	Product design process
	CE23	Recycling aspects
<b>CE3.Manufacture and Delivery</b>	CE31	Supply chain
	CE32	Return system
	CE33	Optimization of production equipment
	CE34	Maintenance of production equipment
	CE35	Economic life of production equipment
	CE36	Energy-saving practices
<b>CE4.Consumption &amp; Use</b>	CE41	Direct consumer activities
	CE42	Digital-based consumer activities

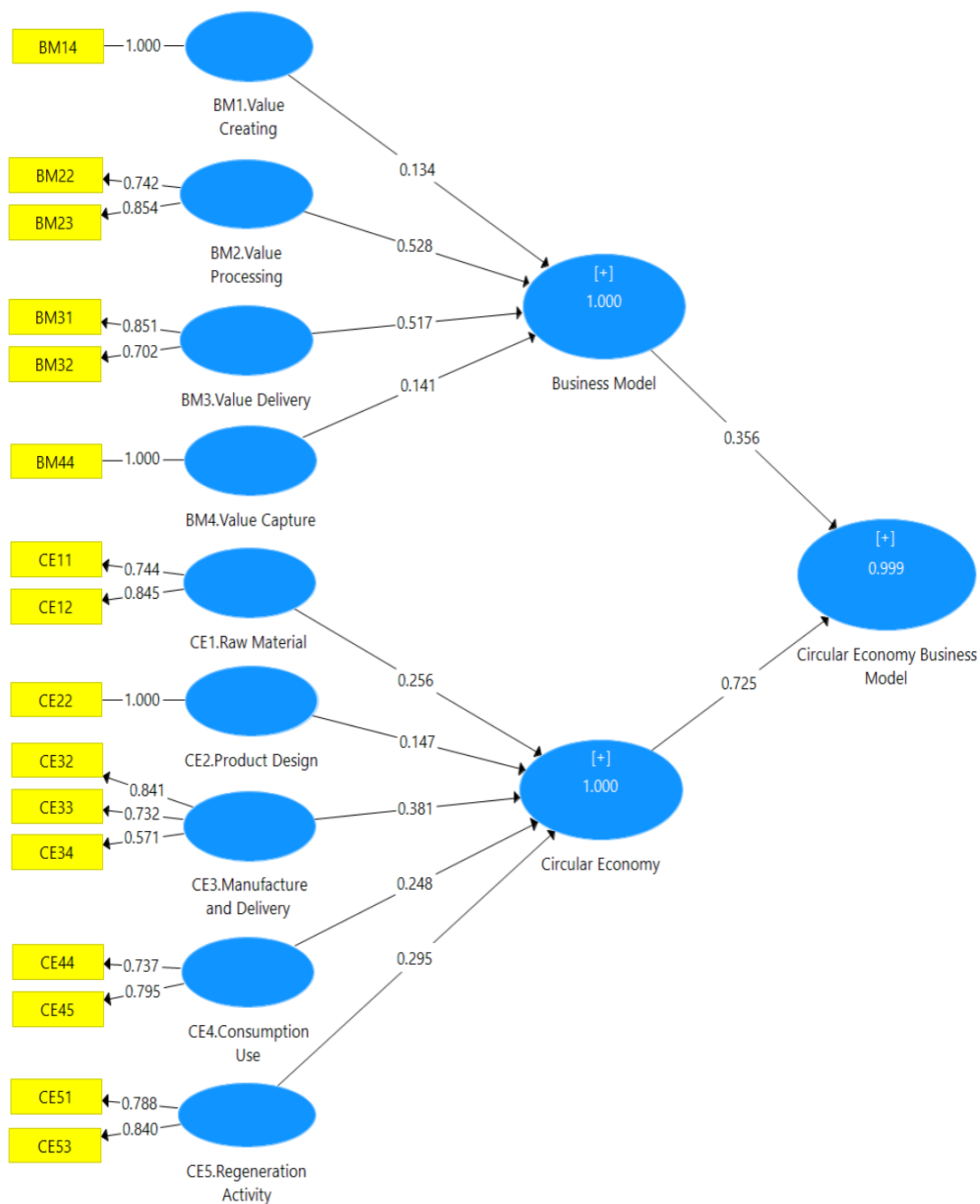
Variable	Indicator	
	CE43	After-sales service relationships
	CE44	Efforts to extend product life
	CE45	Product life extension
<b>CE5.Regeneration Activity</b>	CE51	Collection point
	CE52	Type of Waste
	CE53	Prolonged return product
	CE54	Reuse of excess resource

Tabela 1. Zmienne i wskaźniki modelu

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

Analiza statystyczna potwierdza, że wszystkie wskaźniki osiągnęły wartości współczynników ładunków czynnikowych przekraczające próg 0,5, co oznacza, że spełniają one minimalne wymagania trafności konwergentnej. Dodatkowo należy stwierdzić, że średnia wyodrębniona wariancja (AVE) dla każdego konstruktów również przekracza wartość 0,5, co potwierdza, iż konstrukty wyjaśniają wariancję swoich wskaźników. Tym samym wszystkie konstrukty spełniają formalne kryteria trafności konwergentnej.

W kolejnym etapie dokonano oceny rzetelności konstrukcji modelu, obejmującą analizę dokładności, spójności wewnętrznej oraz stabilności pomiaru. W tym względzie należy mieć na uwadze, że kryterium rzetelności łącznej (CR), zgodnie z przyjętymi standardami metodologicznymi, powinno przekraczać 0,7, aby można było uznać, że konstrukt charakteryzuje się odpowiednią wiarygodnością. Zgodnie z otrzymanymi danymi do dalszej analizy przyjęto czynniki przedstawione na rysunku 3.

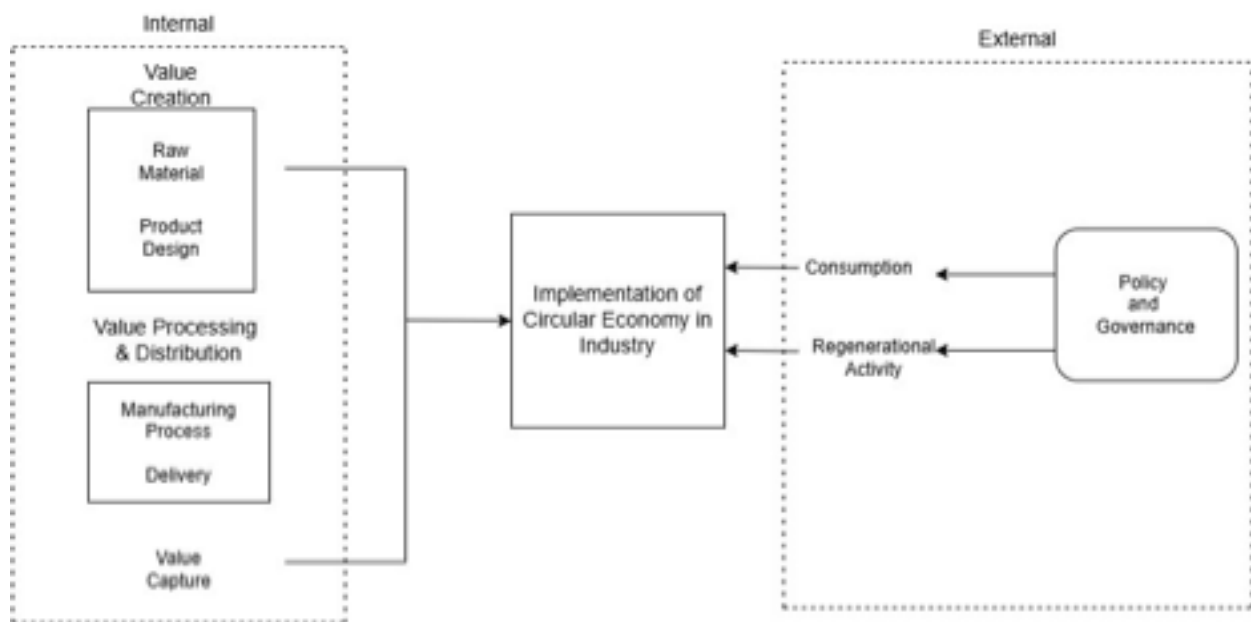


Rysunek 3 . Współczynniki obciążenia w modelu pomiarowym  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

Analiza wyników wskazuje, że uwarunkowania takie jak relacja z klientami, współdzielenie zasobów, proces produkcyjny, łańcuch dostaw, system zwrotów, koszty zagospodarowania odpadów, źródło surowców, zakup surowców, proces projektowania produktu, optymalizacja wyposażenia produkcyjnego, utrzymanie urządzeń produkcyjnych, działania na rzecz wydłużania

życia produktu, punkt zbiórki, wydłużanie życia produktu oraz produkt o przedłużonym cyklu życia zostały przez respondentów jednoznacznie rozpoznane jako kluczowe determinanty kształtujące zrównoważony model biznesowy. Tym samym wyniki podkreślają znaczenie efektywnego zarządzania zasobami, zrównoważonej produkcji i logistyki dla rozwoju praktyk gospodarki o obiegu zamkniętym w ramach modeli biznesowych.

Triangulacja wyników badań umożliwiła opracowanie oraz zweryfikowanie modelu biznesowego gospodarki cyrkularnej. Model ten został skonstruowany na podstawie empirycznej weryfikacji determinant z wykorzystaniem metody SEM-PLS. W rezultacie powstała spójna struktura teoretyczna wyjaśniająca mechanizmy kształtowania i rozwoju zrównoważonego modelu biznesowego.



Rysunek 4. Cyrkularny model biznesowy  
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań

Powyższy model ukazuje, że implementacja gospodarki o obiegu zamkniętym jest procesem wymagającym ścisłego, systemowego powiązania działań wewnętrznych realizowanych przez przedsiębiorstwo z uwarunkowaniami zewnętrznymi, które wyznaczają ramy operacyjne, regulacyjne i społeczne funkcjonowania modeli cyrkularnych. Po stronie wewnętrznej model obejmuje pełny cykl tworzenia wartości, zaczynając od fazy, w której przedsiębiorstwa podejmują

decyzje dotyczące rodzaju materiałów oraz zasad projektowania produktów. Przejście z materiałów pierwotnych na materiały wtórne oraz wdrażanie zasad projektowania zgodnego z gospodarką cyrkularną – takich jak trwałość, modułowość, możliwość demontażu i regeneracji – stanowi podstawowy warunek transformacji, ponieważ to właśnie projektowanie determinuje późniejsze możliwości naprawy, ponownego wykorzystania i odzysku surowców. Faza ta odzwierciedla pierwszą sekcję modelu, w której tworzenie wartości jest bezpośrednio związane z decyzjami dotyczącymi surowców i konstrukcji produktów. Następnym elementem wewnętrznym są procesy przetwarzania i dystrybucji, które model przedstawia jako kluczowe ogniwo łączące projektowanie produktów z ich późniejszym funkcjonowaniem w cyklu życia. Przedsiębiorstwa, optymalizując procesy wytwórcze, koncentrują się na redukcji odpadów i emisji, zwiększaniu efektywności energetycznej oraz ograniczaniu strat materiałowych. Równolegle wdrażają rozwiązania umożliwiające logistykę zwrotną, stosowanie opakowań wielokrotnego użytku oraz budowę systemów dostaw dostosowanych do lokalnych warunków infrastrukturalnych. W krajach takich jak Indonezja, gdzie dostęp do infrastruktury bywa zróżnicowany, dostosowanie logistyki i łańcucha dostaw ma szczególne znaczenie, ponieważ determinuje realne możliwości odzysku materiałów i funkcjonowania modeli napraw, regeneracji czy recyklingu. Trzecim obszarem działań wewnętrznych jest przechwytywanie wartości, które w modelu obejmuje znacznie więcej niż tylko generowanie zysków. W podejściu cyrkularnym przedsiębiorstwa koncentrują się również na ograniczaniu kosztów operacyjnych poprzez efektywne wykorzystanie zasobów, zwiększaniu zgodności regulacyjnej w obliczu rosnących wymogów środowiskowych, budowaniu przewagi reputacyjnej na rynku oraz tworzeniu korzyści społecznych.

Część zewnętrzna modelu odzwierciedla drugą stronę systemu, w której konsumpcja i aktywność regeneracyjna są bezpośrednio kształtowane przez otoczenie regulacyjne oraz polityki publiczne. Konsumpcja, zgodnie z logiką modelu, jest procesem, w którym decyzje odbiorców oraz ich zachowania wpływają na to, jak produkty funkcjonują w cyklu życia, czy są użytkowane odpowiedzialnie, konserwowane, zwracane do producenta, czy trafiają do ponownego przetworzenia. Z kolei aktywność regeneracyjna, obejmująca naprawę, odzysk materiałów i recykling, jest możliwa jedynie wtedy, gdy przedsiębiorstwa działają w środowisku, które wspiera rozwój takich rozwiązań poprzez odpowiednie przepisy, infrastrukturę i zachęty ekonomiczne. Model podkreśla, że polityka i ład korporacyjny, stanowią kluczowy mechanizm regulujący otoczenie przedsiębiorstw i pełnią rolę katalizatora umożliwiającego skalowanie praktyk

cyrkularnych. Narodowe i lokalne polityki, w tym indonezyjskie plany działań na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym, mogą wspierać transformację poprzez budowę infrastruktury odpadowej, systemów recyklingu, zachęt finansowych, regulacji sprzyjających ponownemu użyciu i innowacjom produktowym, a także poprzez standaryzację wymogów dotyczących odpowiedzialności producenta. W rezultacie przedsiębiorstwa są w stanie rozwijać partnerstwa zarówno w formalnych, jak i nieformalnych łańcuchach dostaw, co sprzyja rozwojowi systemów regeneracyjnych oraz zwiększa stopień zamknięcia obiegu materiałów.

Integracja elementów przedstawionych po stronie wewnętrznej i zewnętrznej prowadzi do powstania spójnej, systemowej ścieżki transformacji, która nie tylko zwiększa efektywność operacyjną przedsiębiorstw, lecz także wspiera realizację celów środowiskowych oraz wzmacnia długoterminową odporność gospodarki. Niniejszy model wskazuje, że gospodarka cyrkularna nie jest jedynie zbiorem praktyk technicznych, lecz kompleksowym podejściem obejmującym procesy projektowania, produkcji, dystrybucji, użytkowania, regeneracji i zarządzania, a jego skuteczność zależy od ścisłej współpracy między przedsiębiorstwami, konsumentami i instytucjami publicznymi.

## **6. Implikacje praktyczne, ograniczenia oraz kierunki dalszych badań**

Dokonując oceny wkładu teoretycznego niniejszych badań do rozwoju badań dotyczących gospodarki o obiegu zamkniętym, należy stwierdzić, iż wypełniają one lukę badawczą związaną z brakiem ustrukturyzowanego ujęcia pokazującego, w jaki sposób przedsiębiorstwa mogą adaptować swoje modele biznesowe do wymogów transformacji cyrkularnej. Model ten stanowi teoretycznie zakorzoną propozycję wyjaśniającą złożone, wielopoziomowe relacje między działaniami wewnętrznymi przedsiębiorstw, zachowaniami konsumentów oraz systemami polityk publicznych, a także ukazuje mechanizmy umożliwiające skuteczne wdrażanie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym w zróżnicowanych warunkach infrastrukturalnych i regulacyjnych.

W ujęciu praktycznym model pełni funkcję użytecznego narzędzia wspierającego przedsiębiorstwa w procesie transformacji, dostarczając jasnych wskazówek dotyczących poprawy efektywności surowcowej, wdrażania zrównoważonego projektowania, optymalizacji procesów produkcyjnych i dystrybucyjnych oraz zwiększania zdolności do przechwytywania wartości ekonomicznej, środowiskowej i społecznej. Podkreśla on konieczność rozwijania zarówno zasobów organizacyjnych — takich jak kompetencje projektowe, innowacje procesowe

czy rozwiązania technologiczne — jak i umiejętności współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, w tym konsumentami, dostawcami oraz instytucjami publicznymi. Szczególnie znaczenie mają tu zachowania konsumentów, obejmujące sposób użytkowania produktów, ich konserwację oraz uczestnictwo w systemach zwrotu, które bezpośrednio wpływają na możliwości regeneracji, recyklingu i wydłużania cyklu życia produktów. Model uświadamia, że transformacja cyrkularna nie jest wyłącznie zmianą technologiczną, lecz przede wszystkim procesem wymagającym modyfikacji praktyk organizacyjnych, wzorców konsumpcyjnych oraz ram regulacyjnych.

Jednocześnie konieczne jest uwzględnienie ograniczeń badawczych. Po pierwsze, koncentracja na przedsiębiorstwach indonezyjskich ogranicza możliwość pełnego uogólnienia wyników na inne konteksty kulturowe, gospodarcze i regulacyjne, w których dynamika wdrażania gospodarki cyrkularnej może przyjmować odmienne formy. Po drugie, zastosowanie kwestionariusza wiąże się z ryzykiem stronniczości odpowiedzi wynikającej z chęci zaprezentowania przedsiębiorstwa w korzystniejszym świetle lub z niejednoznaczności interpretacyjnej pytań, co może ograniczać precyzję pozyskanych danych. Po trzecie, badanie ma charakter przekrojowy, co uniemożliwia uchwycenie zmienności i dynamiki procesów wdrażania praktyk cyrkularnych w czasie.

W świetle powyższych ograniczeń pożądane są dalsze kierunki badań obejmujące replikację modelu w innych krajach i kontekstach sektorowych, co umożliwiłoby określenie jego uniwersalności oraz identyfikację czynników różnicujących przebieg transformacji cyrkularnej. Szczególnie wartościowe byłyby analizy podłużne obejmujące obserwację zmian w czasie, pozwalające uchwycić dynamikę wdrażania procesów regeneracyjnych, zwrotu produktów czy współpracy między przedsiębiorstwami a konsumentami. Uzupełnieniem mogłyby być także pogłębione badania jakościowe, takie jak studia przypadków lub wywiady eksperckie, które umożliwiłyby lepsze zrozumienie mechanizmów decyzyjnych, barier implementacyjnych oraz roli czynników moderujących — w tym infrastruktury, polityk publicznych, kapitału społecznego i poziomu świadomości konsumenckiej. Uwzględnienie tych elementów pozwoliłoby na dalszą konceptualizację i udoskonalenie modelu gospodarki cyrkularnej, przyczyniając się do pełniejszego zrozumienia złożonych zależności warunkujących powodzenie transformacji cyrkularnej w zróżnicowanych kontekstach gospodarczych.

## 7. Literatura

- Bocken, N. M. P., Strupeit, L., Whalen, K., & Nußholz, J. L. K. (2019). A review and evaluation of circular business model innovation tools. *Journal of Cleaner Production*, 235, 265–281. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.183>
- Bocken, N. M., De Pauw, I., Bakker, C., & Van Der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of industrial and production engineering*, 33(5), 308-320.
- Bocken, N. M., Farracho, M., Bosworth, R., & Kemp, R. (2014). The front-end of eco-innovation for eco-innovative small and medium sized companies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 31, 43-57.
- Bocken, N. M., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of cleaner production*, 65, 42-56.
- Cavicchi, C., Oppi, C., & Vagnoni, E. (2022). Energy management to foster circular economy business model for sustainable development in an agricultural SME. *Journal of Cleaner Production*, 368, 133188.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications
- Dumée, L. F. (2021). Circular materials and circular design—Review on challenges towards sustainable manufacturing and recycling. *Circular Economy and Sustainability*, 2, 9–23. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00085-2>
- Ellen MacArthur Foundation. (2021). What is a circular economy? Retrieved from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>
- Geissdoerfer, M., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2016). Design thinking to enhance the sustainable business modelling process—A workshop based on a value mapping process. *Journal of cleaner production*, 135, 1218-1232.
- Geissdoerfer, M., et al. (2017). The circular economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Geissdoerfer, M., Morioka, S. N., de Carvalho, M. M., & Evans, S. (2018). Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of cleaner production*, 190, 712-721.
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A., & Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123741. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123741>
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P., Pigosso, D. C., & Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. *Journal of cleaner production*, 277, 123741.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm?. *Journal of cleaner production*, 143, 757-768.
- Geissdoerfer, M., Vladimirova, D., & Evans, S. (2018). Sustainable business model innovation: A review. *Journal of cleaner production*, 198, 401-416.
- Genovese, A., Acquaye, A. A., Figueroa, A., & Koh, S. L. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. *Omega*, 66, 344–357. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.05.015>
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner production*, 114, 11-32.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2018). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Lüdeke-Freund, F., Carroux, S., Joyce, A., Massa, L., & Breuer, H. (2018). The sustainable business model pattern taxonomy—45 patterns to support sustainability-oriented business model innovation. *Sustainable production and consumption*, 15, 145-162.
- Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. (2019). A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 36-61.
- Pieroni, M. P. P., McAloone, T. C., & Pigosso, D. C. A. (2021). Business model innovation for circular economy: Integrating literature and practice into a conceptual process model. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 3755–3771. <https://doi.org/10.1002/bse.2835>
- Pieroni, M. P., McAloone, T. C., & Pigosso, D. C. (2019). Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. *Journal of cleaner production*, 215, 198-216.

- Ratnasari, Y., & Aschemann, R. (2024). Study on monitoring Indonesia's circular economy: An indicator system proposal. *Journal of Circular Economy*, 2(3). <https://doi.org/10.55845/RUTA7582>
- Snihur, Y., & Zott, C. (2020). The genesis and metamorphosis of novelty imprints: How business model innovation emerges in young ventures. *Academy of Management Journal*, 63(2), 554–583. <https://doi.org/10.5465/amj.2017.0404>
- Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2–3), 172–194. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.00>