

PENGEMBANGAN MODEL PERAN *TRIPLE-HELIX* TERHADAP PENGEMBANGAN *ECOCANVAS CLEANTECH STARTUP* BERBASIS *GREEN INNOVATION & TECHNOLOGY ADOPTION*

THE DEVELOPMENT OF THE TRIPLE-HELIX ROLE MODEL ON THE DEVELOPMENT OF A CLEANTECH STARTUP ECOCANVAS BASED ON GREEN INNOVATION & TECHNOLOGY ADOPTION

¹ Kirana Rukmayuninda Ririh*, ²Sambas Sundana, ³Amalia Kusumawati, ⁴Desinta Rahayu Ningtyas

^{1, 2, 3, 4}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila

¹kirana.ririh@univpancasila.ac.id, ²sambas_sundana@univpancasila.ac.id, ³4420210029@univpancasila.ac.id, ⁴desinta@univpancasila.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima : 08 Juni 2022

Direvisi : 14 Juli 2022

Disetujui : 16 Juli 2022

Kata Kunci :

Adopsi Teknologi Hijau, *Cleantech Startup*, *EcoCanvas*, Inovasi Hijau, *Triple-Helix*.

Keywords :

EcoCanvas, *Cleantech Startup*, *Green Innovation*, *Green Technology Adoption*, *Triple-Helix*.

ABSTRAK

Startup memegang peranan penting dalam transformasi disruptif di beberapa sektor industri untuk menuju ekonomi sirkuler keberlanjutan. *Cleantech Startup* (CS) merupakan salah satu pemain bisnis utama dalam inovasi dan teknologi hijau, yang basisnya menghasilkan atau memanfaatkan energi bersih. Untuk mencapai kesuksesan inovasi hijau yang keberlanjutan, kolaborasi antar aktor dalam sistem inovasi hijau seperti universitas-lembaga pemerintah dan industri (termasuk CS) harus optimal. Ditambah dengan model bisnis CS perlu mengimplementasikan kanvas model bisnis hijau (*EcoCanvas*). Studi literatur ini akan mengulas tentang bagaimana kolaborasi *Triple-Helix* (TH) terhadap inovasi dan adopsi teknologi hijau yang dilakukan CS. Selain itu akan dirumuskan bagaimana *EcoCanvas* dari contoh kasus CS yang ada di Indonesia. Studi ini menggunakan *desk review* terhadap 51 artikel utama dari jurnal bereputasi. Dapat dilihat bahwa kolaborasi TH menitik beratkan pada : regulasi pemerintah, fokus pasar, partisipasi pemasok, koordinasi antar fungsi, dan pengembangan teknologi. Selain itu aliansi lisensi dan pengembangan teknologi akan mempengaruhi pola investasi finansial dan aktivitas paten. Model *EcoCanvas* pada CS juga menunjukkan bahwa isu lingkungan seperti sampah dan sumber daya berlimpah di Indonesia menjadi fokus utama dalam model bisnis berkelanjutan yang di adopsi oleh CS. Temuan dalam studi ini perlu dikaji lebih dalam dengan menggunakan bukti empiris lapangan dan data historis lain yang mendukung.

ABSTRACT

Startups play an important role in the disruptive transformation of several industrial sectors towards a circular economy of sustainability. *Cleantech Startup* (CS) is one of the major business players in green innovation and technology, which is based on generating or utilizing clean energy. To achieve sustainable green innovation success, collaboration between actors in green innovation systems such as universities, government institutions and industry (including CS) must be optimal. Coupled with the CS business model, it is necessary to implement a green business model canvas (*EcoCanvas*). This literature study will review how the *Triple-Helix* (TH) collaboration towards innovation and adoption of green technology is carried out by CS. In addition, the *EcoCanvas* will be formulated from examples of CS cases in Indonesia. This study uses a desk review of 51 major articles from reputable journals. It can be seen that the TH collaboration focuses on: government regulations, market focus, supplier participation, coordination between functions, and technology development. In addition, licensing alliances and technology development will affect the pattern of financial investment and patent activity. The *EcoCanvas* model on CS also shows that environmental issues such as waste and abundant resources in Indonesia are the main focus in the sustainable business model adopted by CS. The findings in this study need to be studied more deeply by using empirical evidence from the field and other supporting historical data.

*Corresponding author: kirana.ririh@univpancasila.ac.id

I. PENDAHULUAN

Cleantech Startup (CS) telah menjadi prioritas dalam target kebijakan publik di seluruh dunia, tidak terkecuali di Indonesia. Saat ini, Indonesia sedang gencar untuk berkontribusi menurunkan tingkat kadar polusi dan meningkatkan tingkat inovasi yang lebih ramah lingkungan,

dimana hal ini sesuai dengan *Paris Agreement* yang telah ditandatangani di tahun 2015[1]. *Green innovation* (inovasi hijau) mengembangkan karakteristik suatu produk atau layanan dengan mempertimbangkan efisiensi energi, substitusi bahan material yang lebih ramah lingkungan, modifikasi desain atau fitur agar lebih mudah didaur ulang[2]. Inovasi yang ramah lingkungan atau disebut

dengan *green innovation* tidak terlepas dari inovasi teknologi yang dilakukan.

Inovasi teknologi hijau ini sebagian besar melibatkan dukungan fasilitas seperti laboratorium, sumber daya ahli, riset pasar yang kuat, dan dukungan finansial dalam jangka Panjang[3]. Rangkaian dukungan ini tidak terlepas dari peran *stakeholder* yang terlibat dalam *green innovation* yang dilakukan oleh *Cleantech Startup* dalam kaitannya dengan agroindustri. *Green innovation* -khususnya yang dilakukan oleh *Cleantech Startup*- bisa dikategorikan inovasi yang radikal, oleh karena itu kekuatan jaringan bisnis dan kolaborasi komprehensif dengan institusi penelitian dan pemerintahan sangat dibutuhkan untuk menunjang keberhasilan produk inovasi hijau yang potensial dan berkelanjutan[4],[5],[6]. Partisipasi yang kuat dari pemerintah, kerjasama dengan perusahaan besar swasta maupun pemerintah, dan bantuan penelitian dan pelatihan dari institusi pendidikan dan riset akan menjadi faktor kunci dalam kekuatan jaringan yang dimiliki CS, jaringan tersebut akan berpengaruh terhadap utilisasi sumber daya yang dimiliki CS agar dapat terus melakukan inovasi hijau[7].

Kebijakan pemerintah untuk mengurangi polusi dan lebih mendorong industri untuk ramah lingkungan, membuat pola interaksi tertentu antara pelaku pemerintah dan swasta di berbagai sektor[8]. Masih menjadi perdebatan bahwa CS dengan pendanaan yang berasal dari pemerintah dan swasta memiliki karakteristik proses dan hasil keberlanjutan yang berbeda[9]. Kerjasama antara CS dengan universitas dan atau institusi riset banyak berbentuk proyek baik itu jangka pendek maupun jangka panjang, dimana pihak universitas maupun institusi riset berperan penting dalam transfer ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan inovasi hijau seperti pemanfaatan simulasi dan 3D *Printing* untuk menangani masalah emisi dan polusi[10]. Sementara itu CS juga perlu berkolaborasi dengan pasar -khususnya konsumen dan *supplier*- untuk dapat meningkatkan performa inovasi produk ramah lingkungan yang membutuhkan telaah riset dan pengembangan serta studi lapangan yang kuat. Di antaranya perbaikan efisiensi energi, pengurangan penggunaan material *non-recycle*, minimasi penggunaan bahan bakar, meminimalisir penggunaan dan perpindahan bahan beracun saat produksi[11],[6]. Keseluruhan aktivitas tersebut tergolong dalam transformasi disruptif dan akan mempengaruhi tipologi organisasi serta model bisnis CS.

Partisipasi *Triple-Helix* banyak ditelaah peneliti terdahulu dari sisi usaha kecil menengah dengan teknologi sederhana hingga cukup mutakhir[12],[13],[14]. Sampai sekarang masih sedikit penelitian yang berfokus untuk menggali CS baik dari sisi jaringan dengan pemangku kepentingan maupun dari sisi model bisnisnya. Padahal dua hal ini sangat berkaitan erat. Sehingga pada artikel ini akan membahas tentang bagaimana peran TH terhadap inovasi hijau yang dilakukan CS dan bagaimana karakteristik model bisnis CS yang tepat untuk memperkuat implementasi inovasi hijau

Artikel ini tersusun atas 5 (lima) bagian. Bagian pertama merupakan latar belakang dari artikel *desk review* ini. Kemudian, bagian kedua berisi penjelasan singkat

tentang CS dan *green innovation*, urgensi jaringan kolaborasi TH terhadap pola model bisnis *startup* pada umumnya, dan bagaimana dasar model bisnis CS yang berkelanjutan. Selanjutnya, bagian ketiga berisi tentang metodologi yang digunakan. Bagian keempat berisi tentang analisis dan diskusi yang pada kesimpulannya (bagian kelima) akan menghasilkan model bisnis CS berbasis inovasi hijau CS dengan mempertimbangkan jaringan kolaboratif TH.

II. METODE PENELITIAN

Cleantech Startup (CS) berorientasi pada produksi dan komersialisasi dengan menggunakan teknologi berbasis *“limited or zero nonrenewable resource”* dimana tujuannya juga menekan limbah dan ramah lingkungan [15]. *Cleantech* menangani masalah lingkungan dengan menggunakan ilmu sains baru, melalui inovasi yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi pada proses bisnis yang berbeda [16],[17]. Dapat diketahui bahwa *Cleantech Startup* saat ini mencakup banyak produk, jasa, dan teknologi mencakup : teknologi *recycling*, energi terbarukan (*wind power, solar power, biofuels, hydropower, dan biomass*), teknologi informasi, transportasi hijau, motor elektrik, kimia hijau, material komposit, dan lampu/pencahayaan. Dalam menjawab persoalan krisis iklim, CS menjadi bisnis yang menjanjikan dan banyak menarik investasi serta membuka lapangan kerja. Oleh karena itu perlu intervensi khusus dari pemerintah untuk mendukung kesuksesan berkembangnya CS di ekosistem bisnis, khususnya bisnis berkelanjutan. Kebutuhan akan intervensi pemerintah berakar pada sifat khas bisnis *cleantech*, yang menjadikan insentif dan peraturan yang disesuaikan (misalnya, norma anti-polusi) sebagai prasyarat mendasar untuk pengembangan bisnis [18],[19].

Terdapat tiga urgensi yang berhubungan dengan *Cleantech Startup*. Pertama, sumber daya lingkungan adalah barang publik. Akibatnya, konsumen umumnya cenderung tidak berkeinginan membayar untuk produk dan layanan teknologi bersih karena mereka hanya menerima sebagian kecil dari manfaat. Kedua, banyak aktor pemerintah melakukan upaya untuk mengurangi degradasi lingkungan ditambah lagi organisasi supranasional untuk perlindungan lingkungan mengumumkan perjanjian internasional dan protokol penegakan (contoh Protokol Kyoto, Protokol Montreal pada CFC, dan Skema Perdagangan Emisi Uni Eropa). Fakta tersebut memperkuat bahwa konteks internasional mempengaruhi strategi perusahaan teknologi bersih (*cleantech*). Untuk mendorong perkembangan industri berkelanjutan negara diseluruh dunia harus saling berkoordinasi dalam kebijakan lingkungan dan mematuhi perjanjian dan protokol internasional tersebut di atas. Ketiga, dalam kasus perusahaan teknologi bersih, kegagalan pasar yang disebabkan oleh sifat dasar dari bisnis hijau yang berpasangan dengan kegagalan pasar dimana hal tersebut terkait dengan sifat industri berteknologi tinggi. Ditambah lagi kurangnya intervensi pemerintah menyebabkan investasi perusahaan teknologi bersih dalam pengembangan dan difusi teknologi ramah lingkungan kurang dari yang optimal secara sosial.

Inovasi hijau (*green innovation*) -sebagai faktor kunci dalam mencapai perlindungan lingkungan dan penghematan sumber daya- sangat penting untuk mencapai pembangunan jangka panjang dan keunggulan kompetitif selama beberapa tahun terakhir. Inovasi hijau mencakup *green product innovation, green process innovation, green technology innovation, green service innovation, green organization innovation* dimana seluruh hal tersebut akan berkontribusi pada lingkungan hijau [20],[21],[22]. Inovasi teknologi bersih didefinisikan sebagai istilah umum untuk berbagai teknologi, proses, atau produk yang ditujukan guna mencapai produksi yang lebih bersih, meningkatkan kinerja lingkungan, dan mendorong pemanfaatan sumber daya dan energi secara komprehensif. Karakteristik ini sangat erat dengan apa yang dilakukan oleh CS [23],[15].

Perusahaan *startup* berkolaborasi dengan berbagai mitra dalam inovasi hijau. Misalnya, pemasok, pelanggan, universitas, dan pusat penelitian termasuk di antara mitra terkemuka yang diidentifikasi untuk inovasi produk/jasa hijau [24],[10]. Sharif & Senin [25] dalam penelitiannya mengidentifikasi akuisisi keahlian, jaringan kolaborasi, dan tautan pengetahuan eksternal sama pentingnya dalam inovasi produk hijau. Semua aspek ini terkait dengan kolaborasi eksternal di mana perusahaan mengakses pengetahuan dan membangun jaringan. Sehingga dapat dikatakan upaya inovasi tampaknya terkait dengan aktivitas jejaring [14]. Dalam inovasi produk/jasa hijau, pelanggan dapat berkontribusi dalam memberikan informasi apa yang dibutuhkan dan hal tersebut berkaitan dengan kebutuhan pasar di masa yang akan datang [26].

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perusahaan telah berkolaborasi secara ekstensif dengan pelanggan dan pemasok dalam inovasi produk hijau tetapi kurang melakukan jejaring dengan mitra kolaborasi lain (seperti perusahaan yang lebih besar, pemerintah, dan lain-lain). Padahal universitas merupakan sumber pengetahuan eksternal yang dapat memperkuat adopsi teknologi hijau bagi perusahaan yang gencar melakukan inovasi hijau seperti CS [27],[10],[15]. Untuk mendukung inovasi hijau pada CS, pemerintah juga melakukan penetapan tarif pajak polusi dengan besaran yang berbesa disetiap levelnya [28].

CS berkolaborasi dengan organisasi eksternal untuk mengakses pengetahuan agar dapat menggunakan teknologi baru dan kompleks dalam inovasi hijau yang dilakukan [27]. Inovasi hijau berbeda dari inovasi biasa dalam kemitraan dengan organisasi eksternal hampir selalu memainkan peran sentral di dalamnya. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa kolaborasi tampaknya lebih penting dan dibutuhkan dalam melakukan inovasi produk yang ramah lingkungan daripada jenis inovasi lainnya [22].

Studi menunjukkan manfaat dari mengintegrasikan mitra dalam kolaborasi hijau. Hubungan yang lebih dekat dengan mitra dapat menghasilkan peningkatan kinerja lingkungan [29]. Kolaborasi yang erat dalam kemitraan inovasi melibatkan komunikasi langsung, pertukaran pengetahuan dalam upaya pengembangan dan koordinasi yang erat antara para mitra [30]. Ketika berkolaborasi dengan aktor lain, CS perlu mengoordinasikan kegiatan secara spesifik, memutuskan tingkat interaksi, dan cara atau tipe koordinasi [31].

Inovasi hijau melibatkan banyak aktor yang berkolaborasi dalam kemitraan publik-swasta. Membangun

dan menjadi bagian dari jaringan yang begitu luas membutuhkan sumber daya dan komitmen [32],[31]. Perusahaan juga perlu memiliki perspektif jangka panjang, karena keuntungan dari kolaborasi jaringan ini membutuhkan waktu yang tidak sebentar untuk terwujud. Selain itu ukuran perusahaan juga harus diperhatikan karena terkait dengan kemampuan dan kecepatan perusahaan untuk melakukan inovasi hijau yang terus menerus [33],[28],[21].

Dengan berkolaborasi dengan pelanggan dan pemasok dalam inovasi produk, perusahaan dapat membuat sejumlah keuntungan lingkungan yang berbeda dari produk baru mereka [34]. Keuntungan ini termasuk peningkatan efisiensi energi, penghematan penggunaan bahan, penghematan bahan campuran, penghematan konsumsi bahan bakar, peningkatan penanganan atas bahan beracun, peningkatan performa perusahaan dalam implementasi ramah lingkungan melalui digitalisasi [34],[29],[35],[31]. Perusahaan, tidak terkecuali CS, dapat meningkatkan pemanfaatan sumber daya dengan memperpanjang umur produk melalui perbaikan, pemeliharaan, penggunaan kembali, dan pembuatan ulang produk. Agar berhasil dalam produksi daur ulang, penting untuk memiliki program yang mendorong pelanggan mau menukar-tambah produk usangnya untuk *di-recycle*, bisa juga dituangkan ke dalam perjanjian dengan pelanggan untuk pengambilan kembali barang lama dan ditukar dengan barang baru [33]. Dengan adanya program tersebut, akan membuat perusahaan juga bertanggung jawab atas limbah atau polusi sampah yang dihasilkan [21]. Kolaborasi dapat memungkinkan perusahaan menghemat bahan baku, meningkatkan pembuangan limbah, membatasi emisi polusi dan mengurangi konsumsi energi-transportasi-pengemasan. CS juga dapat berkolaborasi untuk saling mempengaruhi dan mengubah perilaku masing-masing aktor menjadi lebih ramah lingkungan. Di sisi lain, CS juga berkolaborasi dengan pemasok-konsumen-komunitas untuk mendidik dan mendorong perilaku dan nilai yang lebih berkelanjutan [36],[31]. Menurut Song & Wang [28], dari hasil penelitian terhadap kolaborasi TH, kerjasama vertikal dengan konsumen dan pemasok lebih efektif untuk inovasi pengembangan produk *disbanding* melakukan kerjasama horizontal dengan institusi riset dan pemerintah. Hal ini juga dikaitkan dengan kecepatan timbal balik antara kedua belah pihak. Konsep jaringan kolaborasi dalam *green innovation* dapat dilihat pada Gambar 1.



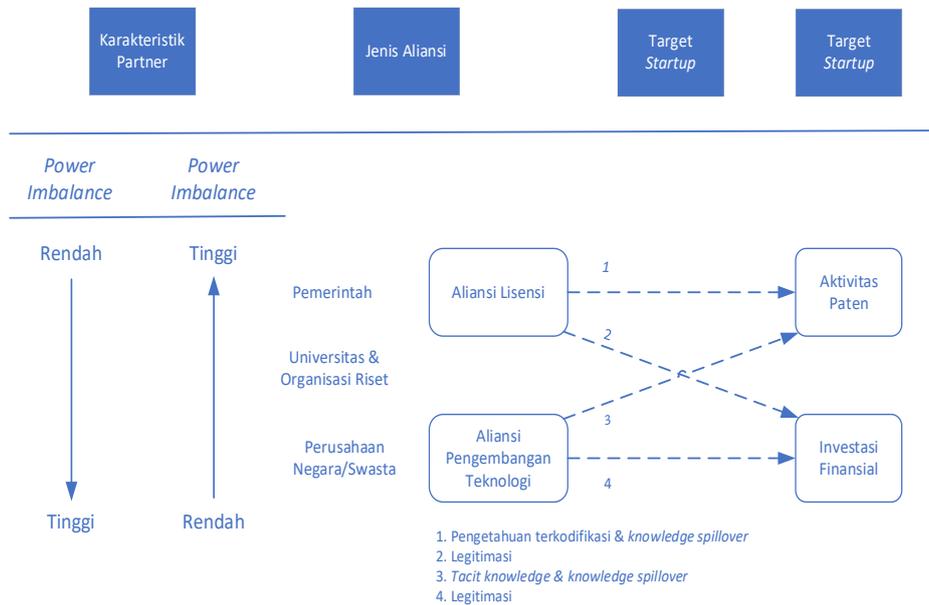
Gambar 1 Konsep jaringan kolaborasi dalam *green innovation* [35]

Konsep sistem inovasi yang tradisional sering berfokus pada peran individu organisasi dan mengesampingkan hubungan antar pemangku kepentingan dalam sistem inovasi tersebut. Sistem inovasi tradisional menekankan hubungan *linear* antar pelaku TH, sedangkan untuk model inovasi hijau hubungan antar aktor TH lebih berbentuk *non-linear* interaktif. Contohnya, seperti menyadari bahwa fungsi pemerintahan bisa signifikan tetapi bisa juga dikesampingkan untuk kondisi tertentu, begitu juga dengan fungsi industri pendukung dan universitas. Model TH banyak dibahas pada negara maju di Eropa, namun masih sedikit membahas peran TH di negara Asia Tenggara seperti Indonesia [37],[38]. Kultur maju di negara Eropa dan Asia juga berpengaruh terhadap pola interaksi dan kerjasama TH terhadap pelaku inovasi hijau di sekitarnya.

Aliansi antar organisasi dan akses dasar terhadap sumber daya penting, menjadi kunci utama untuk mengurangi ketidakpastian CS terhadap lingkungan inovasi yang dinamis serta untuk mengantisipasi keterbatasan internal perusahaan terhadap sumber daya. Inovasi hijau, terutama yang berkaitan dengan teknologi hijau yang kompleks, sangat membutuhkan: standar kerjasama yang jelas, reputasi, kepercayaan, dan nilai bersama yang menitik beratkan pada keberlanjutan, pengetahuan teknologi yang kuat, *knowledge exchange and spillover* antar aktor yang berkesinambungan, pembiayaan dalam jangka panjang.

Knowledge spillover sangat penting bagi inovasi hijau berbasis teknologi, dimana hal tersebut mampu digunakan untuk menggali potensi inovasi dari sisi sosial dan teknologi itu sendiri.

Dalam mekanisme pasar, *default cost* yang lebih tinggi dan rasio distribusi biaya R&D serta sejumlah manfaat inovasi hijau merupakan faktor kunci yang mempengaruhi stabilisasi ekosistem inovasi hijau. Hal ini menjadi dasar kerjasama TH dan dapat mencegah kelompok kerjasama - khususnya industri dan universitas- memilih strategi aliansi yang salah. Pada saat yang sama, kelompok industri dan kelompok universitas memiliki rasio kontribusi sederajat yang optimal dalam inovasi kolaboratif, sehingga mewujudkan stabilisasi ekosistem inovasi hijau. Subsidi inovasi dan biaya penalti yang diberikan oleh pemerintah kepada universitas dan industri (termasuk CS) memiliki korelasi positif terhadap stabilisasi ekosistem inovasi hijau. Selain itu, fungsi pemerintah kuat terhadap lisensi perusahaan sehingga mempengaruhi aktivitas paten dan investasi finansial dari perusahaan. Lebih jauh lagi, regulasi lingkungan adalah faktor utama dalam menentukan tujuan inovasi hijau dan biaya riset & pengembangan khususnya untuk inovasi hijau yang banyak melibatkan teknologi. Karakter partner & aliansi dalam inovasi hijau berbasis teknologi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Karakter partner & aliansi dalam inovasi hijau berbasis teknologi dari pengolahan data

Model bisnis merupakan konsep yang relatif baru dimana banyak digunakan dalam dunia akademis dan praktik[39],[40]. Literatur model bisnis terdiri dari penelitian yang menggunakan model bisnis (a) sebagai dasar untuk klasifikasi perusahaan, (b) sebagai sarana untuk menjelaskan heterogenitas dalam kinerja perusahaan, dan (c) sebagai unit analisis potensial untuk inovasi [41],[42]. Model bisnis mencerminkan gambaran alur aktivitas penting (*mental model*) dalam bisnis yang diterapkan oleh manajer

untuk menganalisis perusahaan *startup* berkaitan dan perusahaan pesaing saat ini/calon pesaing [43]. Konseptualisasi model bisnis yang digambarkan sebagai agregasi komponen penting tertentu, telah banyak dibahas dan diimplementasi dalam penelitian dan praktik [39],[41],[43].

Secara konvensional, komponen model bisnis dijabarkan berikut: (1) Pelanggan: Setiap model bisnis melayani kelompok pelanggan tertentu sorot relevansi

dimensi ini dengan mencatat bahwa "kegagalan untuk mendefinisikan pasar secara memadai adalah faktor kunci yang terkait dengan kegagalan usaha." (2) Proposisi Nilai: Proposisi nilai menggambarkan apa yang ditawarkan perusahaan kepada pelanggan sasaran. Ini terdiri dari produk dan layanan yang bernilai bagi pelanggan (3) Rantai Nilai: Untuk membangun dan mendistribusikan proposisi nilai, perusahaan harus melakukan beberapa proses dan aktivitas. Dimensi rantai nilai mencakup proses dan aktivitas ini bersama dengan sumber daya, kemampuan, dan orkestrasi yang terlibat (4) *Value Capture*: Dimensi ini menjelaskan

mengapa model bisnis layak secara finansial. Ini mencakup struktur biaya perusahaan serta mekanisme pendapatan yang diterapkan [43],[42]. Contoh mekanisme yang berbeda untuk menangkap nilai adalah membebaskan pelanggan per unit yang terjual versus meminta biaya tetap selama periode waktu tertentu untuk menyediakan akses ke produk atau layanan. Dimensi penangkapan nilai menjawab pertanyaan yang sangat mendasar bagi perusahaan; yaitu, bagaimana mereka berniat untuk mendapatkan uang [44],[41],[45],[43]. Konsep *business model canvas* konvensional dapat dilihat pada Gambar 3.

Key Partners	Key Activities	Value Proposition	Customer relationship	Customer Segment
- Siapa partner/pemasok utama - Apa motivasi dari kerjasama	- Aktivitas kunci apa yang dibutuhkan oleh proposisi nilai bisnis? - Apa aktivitas yang paling penting dalam segala hal? <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; text-align: center; padding: 2px;">Key Resource</div> - Sumber kunci apa yang dibutuhkan oleh proposisi nilai bisnis? - Apa sumber yang terpenting dalam bisnis?	- apa nilai utama yang diberikan ke konsumen -apa jenis kebutuhan konsumen yang harus dicapai tingkat kepuasannya	- Hubungan seperti apa yang diharapkan calon konsumen utama - bagaimana mengintegrasikan kedalam biaya dan format bisnis <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; text-align: center; padding: 2px;">Channels</div> - Dengan saluran apa akan menggapai konsumen - Saluran mana yang terbaik? berapa biayanya? dan bagaimana diintegrasikan ke rutinitas bisnis & konsumen	- Untuk kelas mana bisnis ini akan menciptakan nilai? - Siapa konsumen yang paling penting?
Cost Structure		Revenue Streams		
- Bagian mana yang menghabiskan biaya terbanyak - Bagian sumberdaya/aktivitas mana yang paling mahal		- jenis nilai apa dari bisnis ini yang dirasa konsumen mau membayar - Apa dan bagaimana cara konsumen membayar? Apa preferensi konsumen untuk membayar? - Bagaimana setiap sumber pendapatan berkontribusi pada pendapatan secara keseluruhan?		

Gambar 3 Konsep *business model canvas* konvensional [44],[46]

Pada model *business canvas* konvensional memang memungkinkan untuk melihat profit dari berbagai aspek, namun profit yang diproyeksi masih kurang mempertimbangkan aspek lingkungan dan sosial. Pada *EcoCanvas*, aspek sosial dan lingkungan diulas lebih detil dan dikaitkan lebih jauh dengan proyeksi bisnis. Hal ini sangat sesuai jika diaplikasikan pada *Cleantech Startup* yang memang karakteristiknya ke arah keberlanjutan. *EcoCanvas* menambahkan 3 kekuatan penting yang sebelumnya tidak dibahas pada model kanvas bisnis konvensional [41]. 3 kekuatan penting tersebut adalah :

- a. Aspek kondisi ekonomi dan tantangan hukum saat ini dan masa depan yang berkaitan dengan regulasi, inovasi pasar, isu makroekonomi yang berhubungan dengan resiko perusahaan. Regulasi pemerintah sangat penting dalam kesuksesan inovasi hijau dan bisnis yang berkelanjutan. Fernando [30] berpendapat bahwa dalam inovasi hijau penting dalam mengintegrasikan kriteria lingkungan standar pada kebijakan dan memfasilitasi perusahaan untuk memiliki akses ke investasi dalam pembangunan infrastruktur melalui pinjaman dan hibah. Risiko teknologi juga muncul karena kurangnya teknologi untuk mengurangi emisi karbon, dan adanya biaya yang berasal dari pembangkit listrik berbasis bahan bakar fosil. Tantangan-tantangan ini mempengaruhi aturan pasar dan sistem operasi, yang tentunya mengarah pada transformasi model bisnis secara keseluruhan. Dapat dikatakan mulai dari hubungan antara struktur biaya dan sumber

pendapatan hingga akhirnya mempengaruhi aspek lainnya.

- b. Aspek tantangan lingkungan saat ini dan masa depan seperti kekurangan air, perubahan iklim, polusi, ancaman lingkungan yang dapat berdampak langsung pada rantai pasok bisnis dan aktivitas produksi atau *logistic*. Tantangan lingkungan -misalkan kelangkaan air- akan berimbas pada peningkatan kebutuhan air dan hal ini akan mempengaruhi beberapa aspek strategi perusahaan. Aspek tersebut adalah sumber daya kunci, partner kunci, masalah/solusi, dan struktur biaya [47].
- c. Aspek tantangan sosial dan teknologi dimasa kini dan yang akan datang. Contohnya teknologi digital, manufaktur, dan perubahan budaya yang akan membentuk nilai, keyakinan, dan perilaku yang dirasakan pelanggan dari waktu ke waktu. Hal ini menyebabkan perubahan penting dalam Hubungan Pemangku Kepentingan, Jaringan dan Penjualan, dan akhirnya berakibat pada sumber pendapatan [48]. Oleh karena itu, kegiatan bisnis yang ramah lingkungan menjadi sangat penting karena perusahaan menghadapi desakan internal dan eksternal yang berasal dari karyawan, pelanggan, lembaga lingkungan, serta lembaga pemerintah. El-Kassar & Singh [49] menunjukkan hubungan antara pemangku kepentingan yang dapat mewakili sebagai penghalang atau penggerak, dan mekanisme organisasi dalam menghadapi tantangan dan peluang perubahan iklim. Dapat disimpulkan bahwa perlunya

memperkuat kolaborasi di antara mereka karena hubungan saling ketergantungan mereka.

EcoCanvas memberi kita kesempatan untuk mengatasi kelemahan dari kedua pendekatan konseptual, yaitu konsep keberlanjutan dan ekonomi sirkular, dengan menempatkan fokus pada personalisasi dan memikirkan kembali bagaimana ekonomi, masyarakat, dan lingkungan terintegrasi ke dalam bisnis dan konteks tertentu. *EcoCanvas* secara koheren memungkinkan bisnis untuk menciptakan proposisi nilai sirkular yang unik dari perspektif gaya hidup. Hal ini memungkinkan organisasi untuk memikirkan kembali ekonomi sirkular dan memasukkan aspek lingkungan dan sosial “dengan menciptakan pendekatan metodologis untuk membantu bisnis menjadi lebih berkelanjutan dengan paradigma baru ekonomi sirkular” [49]. *EcoCanvas* juga ditujukan sebagai *tools* bagi perusahaan dan pengusaha yang dapat dilihat secara visual mengintegrasikan strategi ekonomi sirkular ke dalam bisnis perusahaan. Alat ini disesuaikan dengan pengguna yang ingin mengkonsep ulang model bisnis yang dimiliki saat ini atau menemukan dan mengomunikasikan inovasi potensial yang berkelanjutan dan sirkular [49],[48]. Untuk menyoroti dan memperjelas kepraktisan *EcoCanvas*, makalah ini menjelaskan fitur dan elemen utama model melalui analisis terperinci dari model bisnis *Cleantech Startup*.

Studi ini mengimplementasikan *desk review* dengan menggunakan bantuan Ms. Excel yang bersumber pada beberapa *database* jurnal bereputasi global seperti *ProQuest*, *Science Direct*, dan *Elsevier*. *Desk review* atau bisa disebut juga dengan studi literatur adalah salah satu metode yang dapat diaplikasikan untuk merumuskan model atau kerangka pikir suatu fenomena dalam rentang waktu yang cukup singkat, dengan cara mensintesis beberapa penemuan penting sebelumnya yang sesuai dengan karakter fenomena teramati [51]. Sejumlah artikel yang dipilih telah melalui sistem pencarian dengan kata kunci seperti “*cleantech startup*” atau “*triple-helix*” atau “*green innovation*” atau “model bisnis” atau “*collaborative Triple-Helix networks*”. Hasil pencarian menunjukkan lebih dari 158 artikel muncul dengan kesesuaian terhadap kata kunci. Namun setelah diseleksi melalui abstrak-metode-temuan dan kebaruan hanya 51 artikel yang bisa dilanjutkan untuk dianalisis lebih jauh. Studi ini.

Instrumen penelitian dalam studi ini merupakan bisnis model yang ada pada CS “Xurya Daya” dan “*Waste4Change*”. Dalam studi ini juga mengangkat studi kasus *Cleantech Startup* Indonesia yaitu: “Xurya Daya” dan “*Waste4Change*”. Kedua CS ini dipilih karena sudah berusia lebih dari 2 tahun dan banyak mendapatkan pendanaan. Selain itu kedua CS tersebut sudah banyak melakukan kerjasama dengan masyarakat, pemerintah, maupun perusahaan sejenis dan konvensional. Studi kasus dilakukan melalui *desk review*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Model Kolaborasi *Triple-Helix (TH)* yang mempengaruhi Inovasi Hijau *Cleantech Startup*

1. Studi Kasus CS “Xurya Daya”

Xurya Daya adalah startup energi terbarukan di Indonesia yang memelopori metode *No Investment* (tanpa investasi) untuk beralih ke tenaga surya. Pada intinya, Xurya Daya adalah *platform* yang memberikan nilai tambah bagi pemilik atap dan kontraktor EPC. Xurya Daya adalah mitra dalam memenuhi kebutuhan tenaga surya, mulai dari studi kelayakan investasi, memberikan akses *green-financing* murah untuk beralih ke tenaga surya, menyediakan sumber/pemasok peralatan, manajemen konstruksi/perizinan. *Startup cleantech* Xurya Daya mendapatkan pendanaan dari sejumlah investor, yakni New Energy Nexus (Indonesia 1), Schneider Electric, dan Crevisse Partners. Pendanaan tersebut menambah daftar nama investor yang berkomitmen untuk mempercepat implementasi transisi energi baru terbarukan di Indonesia melalui Xurya. Pendanaan ini akan dialokasikan oleh Xurya untuk memperluas jangkauan akses *green financing* untuk instalasi PLTS Atap di Indonesia. Managing Director Xurya Daya Indonesia Eka Himawan mengatakan New Nexus Energy, Schneider Electric dan Crevisse Partners memiliki banyak pengalaman dalam investasi di bidang sosial dan lingkungan. Ketiga investor tersebut memiliki portofolio yang beragam dalam investasi energi terbarukan tahap awal, seperti New Nexus Energy Indonesia yang dalam paruh pertama tahun 2021 ini telah menyelesaikan investasinya di empat perusahaan solar panel di Indonesia. Hingga saat ini, Xurya telah melakukan lebih dari 40 instalasi PLTS Atap dari berbagai industri dan bisnis, seperti gudang pendingin, perusahaan logistik global, pabrik keramik, pabrik tekstil, pabrik pembuatan baja, pusat perbelanjaan hingga hotel yang tersebar di Jabodetabek, Banten, Jawa Barat, Jawa Timur, Palembang, hingga ke Makassar.

2. Studi Kasus *Waste4Change*

Waste4Change adalah CS yang bergerak sebagai solusi untuk layanan pengelolaan sampah yang bertanggung jawab. *Waste4Change* disebut tidak hanya menyediakan jasa pengangkutan dan pemilahan sampah, tetapi juga layanan strategis untuk perusahaan-perusahaan. *Waste4Change* menggandeng Bank DBS Indonesia untuk bekerja sama dalam mewujudkan hal tersebut. Angka “4” pada nama *Waste4Change* mencakup empat hal mendasar yang diberlakukan perusahaan. Antara lain konsultasi (*consult*), kampanye edukasi (*campaign*), pengumpulan limbah (*collect*), serta upaya mengubah limbah menjadi bahan daur ulang (*create*). *Waste4Change* memulai bisnis dengan mengikuti program DBS Foundation seperti *business workshop*, pendampingan wirausaha sosial dan *business coaching*. Pada 2018, *Waste4Change* telah bekerja sama sebagai *vendorwaste management* Bank DBS

Indonesia. Perusahaan yang berdiri sejak 2014 ini telah mengelola sistem *waste management* serta memberikan edukasi kepada warga tentang pengelolaan sampah. Sudah lebih dari 1.700 rumah dan perusahaan-perusahaan besar yang menjadi mitra *Waste4Change*. Ciri khas *Waste4Change* adalah penggunaan metode *Zero Waste to Landfill*. Pemilahan sampah dilakukan dari sumbernya, memastikan semua diolah tanpa ada yang dikirim ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), serta ada pelaporan alur sampah yang komprehensif. Selain mendukung edukasi, konsultasi, pengangkutan, dan daur ulang sampah, saat ini *Waste4Change* juga tengah mengembangkan *platform* kota pintar untuk manajemen pengelolaan sampah yang lebih efisien dan bertanggung jawab serta penggunaan energi bersih yang bijak.

Dari kedua kasus di atas dapat dilihat bahwa pembiayaan, kerjasama, komitmen masing-masing pihak, dan dukungan regulasi pemerintah menjadi peran penting dalam inovasi hijau dan pengembangan teknologi hijau yang ada pada CS. Pengembangan teknologi tanpa pembiayaan (contohnya bantuan investor) dan regulasi pemerintah (contohnya penandatanganan perjanjian Kyoto), akan menjadi sulit. Sebagai awal, kedua *startup* tersebut juga melihat masalah yang ada dimasyarakat terlebih dahulu kemudian mencoba mencari solusi yang ramah lingkungan. Fakta-fakta ini sesuai dengan beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya [50],[48].

Hasil lain juga mengindikasikan bahwa digitalisasi, konektivitas, dan *big data* menjadi bagian penting untuk melakukan proses bisnis pada CS. Dapat dilihat bahwa CS Xurya Daya memiliki basis tempat untuk menginstalasi komponen *big data* dari *Smart Grid* yang dipasang. Selain itu, CS *Waste4Change* juga menggunakan *platform* digital untuk bisa mendata jenis sampah apa dan bagaimana proses daur ulang bisa dilakukan. Teknologi-teknologi ini membantu utilisasi sumber daya perusahaan dan mengefisienkan gerak inovasi hijau yang dilakukan [45],[31].

Kedua CS ini menjalankan inovasi hijau sudah lebih dari 2 tahun. Dari profil perusahaan yang tertuang pada *website*, keduanya telah melakukan kerjasama dengan universitas dan komunitas sekitar untuk melakukan inovasi hijau yang bertujuan mendapatkan energi bersih (hijau). Kerjasama dengan universitas dilakukan melalui skema pendanaan eksternal seperti hibah luar negeri maupun hibah dalam negeri yang diprakarsai oleh universitas terkait. Bentuk kerjasama bisa berupa *multiyear* atau *annual*. Untuk kerjasama *multiyear* biasanya CS-Universitas juga menggandeng industri besar terkait, biasanya ditujukan untuk produksi massal atas hasil inovasi hijau yang telah dilakukan.

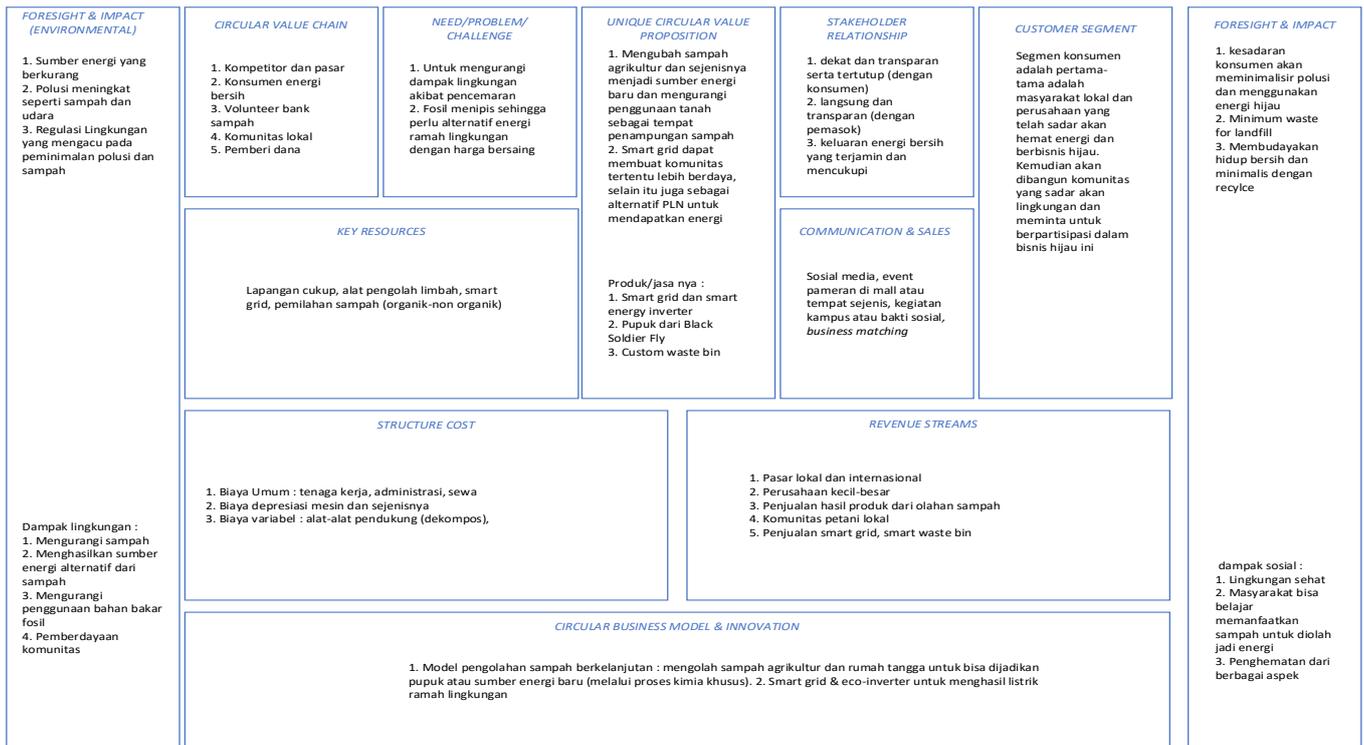
CS dalam mengembangkan teknologinya -seperti Xurya Daya & *Waste4Change*- juga mempertimbangkan tren yang terjadi di masyarakat. Momentum pengembangan teknologi hijau yang juga melibatkan adopsi teknologinya. Adopsi teknologi ini dilakukan juga dengan eksperimen bisnis berbentuk : *Selling business experimentation through trialing; customer-driven business experiment;* dan

sustainable value-driven business experimentation. Eksperimen bisnis melalui menjual bisnis dengan uji coba dilakukan CS lewat prototipe yang dihasilkan. Pada tipe eksperimen ini juga dapat diketahui apakah produk/jasa hijau cukup baik atau gagal. Kemudian, dari uji coba tersebut biasanya komentar dari calon konsumen akan dipertimbangkan untuk pengembangan teknologi. Jenis *customer-driven business experiment* dapat diimplementasikan melalui *pilot project* disuatu komunitas. Dari komunitas tersebut dimaksudkan untuk membentuk atau memperkuat nilai inovasi hijau. Melalui metode eksperimen bisnis ini, adopsi teknologi hijau juga dikembangkan dengan cara inovasi terbuka dimana inovasi dilakukan dengan melibatkan pelaku komunitas lokal dan dilakukan dengan pertukaran pengetahuan. Sementara eksperimen bisnis dengan menggunakan *sustainable value-driven*, nilai intrinsik akan dibentuk dari nilai bisnis yang di jalankan dalam jangka panjang. Cara ini juga akan di implementasikan dengan mengkombinasikan aspek regulasi dan politik dalam jangka panjang. Fakta ini ini juga sejalan juga apa yang diungkapkan oleh Song & Wang [28].

B. *Business Model Canvas* pada *cleantech startup* berbasis inovasi hijau

EcoCanvas adalah konsep model bisnis yang bertujuan untuk memfasilitasi pengalaman pengguna saat menciptakan proposisi nilai melingkar, karena ada kesadaran yang lebih besar pada bagian dari organisasi pada saat ini (dan masa depan) ekonomi dan tantangan hukum, lingkungan, dan sosial, mendorong mereka untuk mulai mencegah dan mengurangi dampaknya. Dari manusia sudut pandang modal, *EcoCanvas* dapat digunakan oleh organisasi untuk lebih baik operasi internal.

Melalui serangkaian strategi sirkularisasi, *EcoCanvas* ini membantu dalam mendefinisikan fitur utama dari model bisnis sirkuler. Banyak serangkaian tindakan di seluruh proses pembuatan anggur bisa menjadi diimplementasikan untuk mengubah bisnis menjadi lebih sirkular dan yang berkelanjutan. Namun, dalam studi kasus khusus ini, telah diputuskan untuk menangani aspek energi yang dihasilkan dari teknologi baru dan pengolahan limbah. Selama ini banyak tanah luas yang mengganggu maupun yang berakhir menjadi tempat pembuangan sampah, padahal hal ini prospek untuk didirikan instalasi teknologi bersih dan pengolahan sampah pintar. Ini bisa dihargai menjadi sesuatu yang lebih berharga, misalnya, air limbah dapat diolah dan digunakan kembali untuk irigasi atau pembersihan, limbah agrikultur dan rumahtangga dapat digunakan untuk menghasilkan gas, energi, dan kompos, lapangan luas difungsikan menjadi smartgrid sehingga dapat menghasilkan alternatif sumber energi. Dengan melihat potensi ini, maka penting untuk bisa mengidentifikasi *EcoCanvas* pada CS. *EcoCanvas Cleantech Startup* energi bersih dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 *EcoCanvas Cleantech Startup* energi bersih dari pengolahan data

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Daou *et al* [41], dari kasus CS di atas, dapat dilihat dampak positif dari manajemen sumber daya manusia hijau pada kinerja organisasi. Dari ekonomi perspektif, *EcoCanvas* dapat membantu organisasi dan mitra mereka untuk mengurangi biaya, meningkatkan dan meningkatkan proses, menciptakan nilai dan pasar baru yang potensial. Dari perspektif lingkungan, manfaat menggunakan *EcoCanvas* berlipat ganda. Alat ini memungkinkan organisasi untuk meminimalkan jejak lingkungan perusahaan, dan bekerja terhadap alternatif yang mengurangi bahaya atau bahkan menambah dampak positif. Akhirnya, mengingat perspektif holistik *EcoCanvas*, alat ini dapat digunakan oleh banyak pemain dengan cara yang sederhana dan efisien, selain itu model ini juga digunakan bisnis agar ramah lingkungan dan mencapai keberlanjutan bisnis yang besar.

IV. KESIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kolaborasi dalam TH terhadap inovasi dan adopsi teknologi hijau CS melalui eksperimentasi bisnis. Eksperimentasi bisnis diketahui memperkuat sirkulasi inovasi hijau karena sangat memperhatikan masalah yang ada di lapangan dan ekspektasi konsumen. Selain itu dalam studi ini juga melihat dari hasil kolaborasi TH terhadap CS akan mempengaruhi bentuk model bisnis CS menuju kearah yang keberlanjutan (atau disebut dengan *EcoCanvas*). Arah keberlanjutan ini meninjau ekonomi sirkuler apa yang dihasilkan. *EcoCanvas* yang diusulkan memiliki implikasi pada ekonomi sirkular dan teori serta praktik model bisnis. Studi ini menanggapi gap dalam literatur untuk pemahaman yang lebih dalam tentang hubungan antara ekonomi sirkular dan keberlanjutan, dan

pengaruh khusus dari kedua konsep tersebut terhadap kinerja model bisnis. Model ekonomi sirkular *EcoCanvas* menciptakan nilai yang memungkinkan studi ini mendefinisikan ulang keberlanjutan dan mengintegrasikan aspek lingkungan dan sosial bersama dengan dimensi ekonomi.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] UNFCCC, 2015. Adoption of the Paris Agreement. Accessed February 10, 2018: United Nations Framework Convention on Climate Change. http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf.
- [2] Moyano-Fuentes, J., Maqueira-Marín, J.M. and Bruque-Camara, S. (2018), "Process innovation and environmental sustainability engagement: an application on technological firms", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 171, pp. 844-856.
- [3] Bettencourt, L.M.A., Trancik, J.E., Kaur, J., 2013. Determinants of the pace of global innovation in energy technologies. *PLoS One* 8 (10), 1–6
- [4] De Marchi, V. (2012), "Environmental innovation and R&D cooperation: empirical evidence from Spanish manufacturing firms", *Research Policy*, Vol. 41, pp. 614-623.
- [5] Marcon, A., de Medeiros, J.F. and Ribeiro, J.L.D. (2017), "Innovation and environmentally sustainable economy: identifying the best practices developed by multinationals in Brazil", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 160, pp. 83-97.

- [6] Melander, L. (2018), "Customer and supplier collaboration in green product innovation: external and internal capabilities", *Business Strategy and the Environment*, Vol. 27, pp. 677-693.
- [7] Reim, W., Parida, V. and Örtqvist, D. (2015), "Product– service systems (PSS) business models and tactics—a systematic literature review", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 97, pp. 61-75.
- [8] Chan, G., 2015. The Commercialization of Publicly Funded Science: How Licensing Federal Laboratory Inventions Affects Knowledge Spillovers, Harvard Kennedy School Working Paper. Available at: <https://drive.google.com/file/d/0BRCEGY3RGj7a09raGhaanhZSIU/view?pref=2&pli=1>.
- [9] Bin-Nun, A.Y., Chan, G., Anadon, L.D., Narayanamurti, V., Maxted, S.J., 2017. The Department of Energy National Laboratories, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School. Accessed September 10, 2018: . <https://www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/enrp-stpp-labreport-final-1.pdf>.
- [10] Melander, L., & Pazirandeh, A. (2019). Collaboration beyond the supply network for green innovation: insight from 11 cases. *Supply Chain Management: An International Journal*.
- [11] Eslami, M.H. and Lakemond, N. (2016), "Knowledge integration with customers in collaborative product development projects", *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 31, pp. 889-900.
- [12] Massa, L., Tucci, C., & Afuah, A. (2017). A critical assessment of business model research. *Academy of Management Annals*, 11(1), 73–104. <https://doi.org/10.5465/annals.2014.0072>.
- [13] Nuscheler, D., Engelen, A., & Zahra, S. (2019). The role of top management teams in transforming technology-based new ventures' product introductions into growth. *Journal of Business Venturing*, 34, 122–140. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2018.05.009>.
- [14] 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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.036>.
- [15] Giudici, G., Guerini, M., & Rossi-Lamastra, C. (2019). The creation of cleantech startups at the local level: the role of knowledge availability and environmental awareness. *Small Business Economics*, 52(4), 815–830.
- [16] Georgeson, L., Caprotti, F., & Bailey, I. (2014). It's all a question of business': investment identities, networks and decisionmaking in the cleantech economy. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, 96(3), 217–229.
- [17] Bjornali, E. K., & Ellingsen, A. (2014). Factors affecting the development of clean-tech startups: a literature review. *Energy Procedia*, 58, 43–50.
- [18] Reardon, M., & Weber, R. (2014). Green & blue: documenting the contribution of Waterfront Eco-Districts to Stockholm's Green Profile, Waterfront Eco-Districts for the '50th ISOCARP Congress 2014'.
- [19] Cumming, D., Henriques, I., & Sadorsky, P. (2016). 'Cleantech' venture capital around the world. *International Review of Financial Analysis*, 44(March), 86–97.
- [20] Wu, W., Yu, K., Ma, S., et al., 2018. An empirical study on optimal strategies of industry-university-Institute green innovation with subsidy. *Sustainability* 10 (5), 1667.
- [21] Xie, X., Huo, J., Zou, H., 2019. Green process innovation, green product innovation, and corporate financial performance: a content analysis method. *J. Bus. Res.* 101, 697e706.
- [22] Zhang, Y., Sun, J., Yang, Z., Wang, Y., 2020. Critical success factors of green innovation: technology, organization and environment readiness. *J. Clean. Prod.* 264, 121701.
- [23] Solesvik, M.Z., 2018. Partner Selection in Green Innovation Projects, *Studies in Systems, Decision and Control*, pp. 471e480.
- [24] De Marchi, V. and Grandinetti, R. (2013), "Knowledge strategies for environmental innovations: the case of Italian manufacturing firms", *Journal of Knowledge Management*, Vol. 17, pp. 569-582.
- [25] Sharif, F. A., & Senin, A. A. (2020). Innovation policy and triple helix model in Malaysia context: a literature review. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 12(2), 93-113.
- [26] Carlborg, P., Kindström, D. and Kowalkowski, C. (2014), "The evolution of service innovation research: a critical review and synthesis", *The Service Industries Journal*, Vol. 34, pp. 373-398.
- [27] Zimmerling, E., Purtik, H. and Welpel, I.M. (2017), "Endusers as co-developers for novel green products and services— an exploratory case study analysis of the innovation process in incumbent firms", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 162, pp. 51-58.
- [28] Song, M., & Wang, S. (2018). Market competition, green technology progress and comparative advantages in China. *Management Decision*.
- [29] Giovanni, M., Alberto, M. and Roberto, Z. (2015), "SMEs and barriers to Eco-innovation in the EU: exploring different firm profiles", *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 25 No. 3, pp. 671-705.
- [30] Fernando, Y., Jabbour, C.J.C., Wah, W.X., 2019. Pursuing green growth in technology firms through the connections between environmental innovation and sustainable business performance: does service capability matter? *Resour. Conserv. Recycl.* 141, 8e20.
- [31] Yang, Z., Chen, H., Du, L., Lin, C., & Lu, W. (2021). How does alliance-based government-university-industry foster cleantech innovation in a green innovation ecosystem?. *Journal of Cleaner Production*, 283, 124559.
- [32] Sandberg, M., Klockars, K., Wilén, K., 2019. Green growth or degrowth? Assessing the normative justifications for environmental sustainability and economic growth through critical social theory. *J. Clean. Prod.* 206, 133e141.
- [33] Sun, L.Y., Miao, C.L., Yang, L., 2017. Ecological-economic efficiency evaluation of green technology innovation in strategic emerging industries based on entropy weighted TOPSIS method. *Ecol. Indic.* 73, 554e558.

- [34] Schiederig, T., Tietze, F., Herstatt, C., 2012. Green innovation in technology and innovation management - an exploratory literature review. *R D Manag.* 42 (2), 180e192.
- [35] Fernando, Y., Wah, W. X., & Shaharudin, M. S. (2016). Does a firm's innovation category matter in practising eco-innovation? Evidence from the lens of Malaysia companies practicing green technology. *Journal of Manufacturing Technology Management.*
- [36] Cui, H., Zhu, X., Wang, H., 2020. Collaborative innovation of low-carbon technology from the triple helix perspective: exploring critical success factors based on DEMATEL-ISM. *Pol. J. Environ. Stud.* 29 (2), 1579e1592.
- [37] Danell, R., & Persson, O. (2003). Regional R&D activities and interactions in the Swedish Triple Helix. *Scientometrics*, 58(2), 203–218. doi:10.1023/a:1026228425125.
- [38] Leydesdorff, L., & Sun, Y. (2009). National and international dimensions of the Triple Helix in Japan: University–industry–government versus international coauthorship relations. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(4), 778–788.
- [39] Wirtz, B. W., Pistoia, A., Ullrich, S., & Götzel, V. (2016). Business models: Origin, development and future research perspectives. *Long Range Planning*, 49(1), 36–54. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2015.04.001>.
- [40] Foss, N. J., & Saebi, T. (2017). Fifteen years of research on business model innovation: How far have we come, and where should we go? *Journal of Management*, 43(1), 200–227. <https://doi.org/10.1177/0149206316675927>.
- [41] Daou, A., Mallat, C., Chammas, G., Cerantola, N., Kayed, S., & Saliba, N. A. (2020). The *EcoCanvas* as a business model canvas for a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120938.
- [42] Palmi'e, M., Boehm, J., Lekkas, C.-K., Parida, V., Wincent, J., & Gassmann, O. (2021). Circular business model implementation: Design choices, orchestration strategies, and transition pathways for resource-sharing solutions. *Journal of Cleaner Production*, 124399. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124399>.
- [43] Hamwi, M., Lizarralde, I., & Legardeur, J. (2021). Demand response business model canvas: A tool for flexibility creation in the electricity markets. *Journal of Cleaner Production*, 282, 124539.
- [44] Gassmann, O., Frankenberger, K., & Csik, M. (2014). *The business model navigator: 55 models that will revolutionise your business*. Harlow: Pearson.
- [45] Carter, M., & Carter, C. (2020). *The Creative Business Model Canvas*. *Social Enterprise Journal*.
- [46] Martins, L. L., Rindova, V. P., & Greenbaum, B. E. (2015). Unlocking the hidden value of concepts: A cognitive approach to business model innovation. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 9(1), 99–117. <https://doi.org/10.1002/sej.1191>.
- [47] Cerantola, N., 2019. Ecologing: circular economy. <https://ecologing.es/en/>. (Accessed February 2019).
- [48] De Sousa Jabbour, A.B.L., Vazquez-Brust, D., Chiappetta Jabbour, C.J., Andriani Ribeiro, D., 2020. The Interplay between Stakeholders, Resources and Capabilities in Climate Change Strategy: Converting Barriers into Cooperation. *Business Strategy and the Environment*.
- [49] El-Kassar, A.N., Singh, S.K., 2019. Green innovation and organizational performance: the influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practices. *Technol. Forecast. Soc. Change* 144, 483e498.
- [50] De Wit, M., Hoogzaad, J., Ramkumar, S., Friedl, H., en Douma, A., 2018. The circularity gap report: an analysis of the circular state of the global economy. http://www.sustainablebrands.com/digital_learning/research_report/next_economy
- [51] Dunne, C., & Ustundag, B. G. (2020, January). Successfully managing the literature review and write-up process when using grounded theory methodology—A dialogue in exploration. In *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research* (Vol. 21, No. 1).