

Analisis rantai nilai pada industri pengolahan sampah terpadu berbasis ekonomi sirkular

Bobby Kurniawan^{a*}, Achmad Bahaiddin^a, Dyah L. Trenggonowati^a, Nustin M. Dewantari^a, Ade Sri Mariawati^a, Atia Sonda^a, Anting Wulandari^a

^a Jurusan Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Jend. Sudirman KM 3, Cilegon 42435, Banten, Indonesia

INFORMASI

Informasi artikel:
Disubmit 22 Februari 2022
Direvisi 20 Maret 2023
Diterima 23 Maret 2023
Tersedia Online 05 April 2023

Kata Kunci:
Rantai nilai
Pengolahan plastik
Pirolisis
Ekonomi sirkular

ABSTRAK

Seluruh negara pasti memiliki permasalahan dalam pengelolaan sampah dan telah mencurahkan segala sumber daya dalam pengelolaan sampah. Salah satu pengelolaan sampah adalah dengan mendaur ulang sampah non-organik. Dengan demikian, sampah dapat memberikan *benefit* bagi manusia. Sebagai kepedulian terhadap permasalahan sampah plastik di kota Cilegon, sebuah perusahaan manufaktur di Cilegon bekerja sama dengan pemerintah daerah dan akademisi mengembangkan industri pengolahan sampah terpadu (IPST) yang mengolah plastik menjadi bahan bakar minyak (BBM) plas melalui teknologi pirolisis. Saat ini, belum ada kajian yang membahas secara komprehensif mengenai kelayakan IPST dari sisi ekonomi dan lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan analisis rantai nilai (*value chain*) untuk menganalisis sistem rantai pasok IPST dari hulu sampai hilir. Hasil dari analisis mengindikasikan bahwa terdapat pertambahan nilai (*value added*) pada setiap rantai pasok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tambah (*value added*) keseluruhan dari rantai pasok IPST adalah negatif yang mengindikasikan bahwa perlu dilakukan efisiensi pada rantai pasok IPST.

Journal of Systems Engineering and Management is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA).



1. Pendahuluan

Sampah plastik merupakan eksek penggunaan plastik pada aktivitas ekonomi dan aktivitas sehari-hari manusia. Hampir seluruh aktivitas manusia tidak terlepas dari penggunaan plastik. Saat ini sampah menjadi masalah serius bagi daerah perkotaan yang memiliki tingkat kepadatan yang tinggi sehingga menghasilkan sampah dalam jumlah volume yang besar. Hal ini ditambah dengan kurang memadainya sarana prasarana, rendahnya kualitas pengelolaan sampah, dan keterbatasan lahan pemrosesan akhir. Pengelolaan sampah plastik oleh masyarakat pada umumnya adalah dibakar atau dibuang ke tempat pembuangan akhir. Padahal, sampah dapat didaur ulang untuk memiliki nilai tambah [1].

Penggunaan plastik akan meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan populasi. Hal ini tentu akan menimbulkan masalah apabila tidak ditangani secara tepat karena sampah memiliki sifat yang tidak bisa terurai. Saat ini, pemerintah kota Cilegon telah berupaya untuk melakukan berbagai pengelolaan sampah. Pemerintah kota Cilegon membuat beberapa bank sampah di kelurahan agar masyarakat dapat mengelola sampah yang masih bisa dimanfaatkan untuk dapat didaur ulang. Sisa sampah yang tidak dapat dimanfaatkan kemudian dibuang ke tempat sampah yang disediakan untuk selanjutnya dapat dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA). Usaha lain adalah dengan memanfaatkan teknologi *Refuse Derived Fuel* (RFD) pada

mesin pengolah sampah di TPA. Sebagai contoh, timbunan sampah di Cilegon dapat mencapai 120 ton per hari akibat meningkatnya penggunaan plastik. Besarnya jumlah plastik yang dihasilkan setiap harinya di Cilegon akan berpotensi menyumbang kerusakan lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik.

Berdasarkan permasalahan di atas maka pemerintah Kota Cilegon harus berkolaborasi dengan industri, akademisi dan masyarakat untuk mencari solusi masalah tersebut. Salah satu kolaborasi Pemerintah Kota Cilegon dengan PT X dalam upaya daur ulang sampah plastik adalah dengan pendirian sebuah industri pengolahan sampah terpadu (IPST).

Pengolahan limbah sampah plastik ini ditujukan untuk meminimalisir sampah plastik di Cilegon. IPST telah melakukan pengelolaan sampah plastik berbasis konsep ekonomi sirkular dengan kelompok swadaya masyarakat yang ada di sekitar IPST. Masyarakat mengumpulkan sampah plastik yang kemudian dijual kepada IPST untuk diubah menjadi bahan bakar minyak (BBM) plas. IPST menggunakan proses pirolisis untuk mengubah sampah plastik menjadi BBM plas.

Untuk meningkatkan keunggulan kompetitif dan menghasilkan nilai tambah, maka rantai nilai dalam suatu perusahaan perlu dirancang secara efektif [2]. Rantai nilai adalah seluruh aktivitas yang dilakukan oleh sebuah perusahaan dalam menghasilkan produk atau jasa, mulai dari hulu sampai hilir [3]. Hasil dari suatu analisis rantai nilai (*value chain analysis*) dapat digunakan oleh perusahaan

sebagai masukan bagi analisa SWOT (*strength, weakness, opportunity, threat*), sehingga perusahaan dapat meningkatkan keunggulan kompetitifnya terhadap pesaing [4]. Analisis yang dilakukan pada rantai nilai (*value chain analysis*) antara lain meliputi identifikasi *actor* (pelaku) yang terlibat dalam rantai pasok, identifikasi dan pemetaan rantai pasok, identifikasi dan pemetaan informasi, serta identifikasi biaya-biaya dan nilai tambah dari setiap aktivitas [5].

Analisis rantai nilai (*value chain analysis*) telah digunakan untuk menilai efisiensi rantai pasok pada berbagai industri. Referensi [6] melakukan analisis rantai pasok pada industri cabai. Pertambahan nilai dari setiap aktivitas pada budidaya cabai; dari pembelian bibit sampai dengan penjualan kepada konsumen; diidentifikasi dan dianalisis. Sedangkan referensi [7] melakukan penelitian mengenai akibat dampak hilirisasi industri kakao. Penelitian mengenai analisis rantai nilai pada produk beras dilakukan oleh [8] dan produk gabah oleh [9].

Untuk menilai efisiensi rantai pasok IPST, perlu dilakukan analisis rantai nilai (*value chain analysis*) pada IPST. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode yaitu *value chain analysis*. Dengan melakukan *value chain analysis* ini dapat diketahui seberapa besar kontribusi proses pengolahan sampah plastik menjadi BBM plas bagi perekonomian masyarakat. Selain itu, dengan *value chain analysis* dapat diidentifikasi nilai tambah setiap aktivitas dalam rantai pasok.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisis proses-proses yang memberikan nilai tambah pada rantai pasok IPST. Selain itu, penelitian ini juga mengidentifikasi aktor-aktor yang terlibat dari pengolahan sampah plastik menjadi BBM plas.

2. Metode dan Material

2.1. Metode

Penelitian ini dilakukan di IPST yang terletak di Cilegon. Subyek penelitian ini yaitu pengelola IPST, rumah tangga, pengelola bank sampah, pemungut sampah, pengelola TPS, pengelola TPA, industri, pengepul merupakan pelaku pada alur rantai pengelolaan sampah di IPST. Data primer diperoleh melalui survei dan observasi ke lokasi. Data yang diambil antara lain volume sampah, berat komposisi sampah, jenis-jenis *container* yang digunakan untuk pengelolaan sampah, observasi dan pengamatan di IPST.

Analisis data dilakukan untuk memecahkan suatu masalah penelitian. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif, karena pendekatan deskriptif yaitu penelitian yang menyajikan gambaran suatu fenomena. Dengan menggunakan pendekatan deskriptif untuk mengambil data industri pengolahan sampah plastik terpadu. Pengolahan data menggunakan metode *value chain analysis*. Metode tersebut melakukan analisa terhadap nilai tambah pada pengolahan sampah dengan cara wawancara untuk dapat di analisa.

Penelitian ini lakukan dengan melakukan observasi langsung ke tempat yang diamati dan melakukan pengambilan data berupa wawancara dan selanjutnya data akan diolah menggunakan metode *value chain analysis* untuk

memahami alur rantai nilai produk yang dihasilkan untuk meningkatkan keunggulan pada IPST.

2.2. Ekonomi sirkular

Ekonomi sirkular merupakan konsep ekonomi dengan menerapkan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dengan cara mengurangi sampah atau *waste* pada produksi produk serta konsumsi produk, menggunakan kembali sampah-sampah yang masih dapat digunakan, serta melakukan daur ulang sampah yang masih bisa dimanfaatkan menjadi sampah yang memiliki nilai tambah [10]. Model ekonomi sirkular lebih baik dari model ekonomi linier dalam memanfaatkan sumber daya alam yang digunakan [11].

Implementasi ekonomi sirkular dapat diukur menggunakan indikator pendapatan domestik bruto (PDB) dan indikator perbaikan kualitas lingkungan [12]. Model ekonomi sirkular dikembangkan dari model ekonomi konvensional. Pada model ekonomi konvensional, produk yang telah tidak dapat digunakan dan menjadi *waste* langsung dibuang dan di TPA. Pada konsep ekonomi sirkular, *waste* dipakai dan didaur ulang untuk dapat dimanfaatkan agar memberikan nilai tambah [13].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Proses pengolahan sampah plastik di IPST

Proses pertama adalah proses pemilahan. Sampah plastik yang telah dikeringkan dan dipilah, kemudian dipotong dengan ukuran yang kecil. Plastik yang sudah dipilah kemudian ditimbang dan dikumpulkan sampai 100 kg. Plastik yang sudah dipotong dan dicacah kemudian dimasukkan ke dalam reaktor pirolisis. Tempat pembakaran telah diisi arang dan ditambah dua tabung gas elpiji sebagai media pemanas pada proses pirolisis.

Proses selanjutnya adalah proses pembakaran sampah plastik yang dilakukan di dalam reaktor pirolisis. Sampah plastik dibakar dengan energi panas yang berasal dari tabung gas yang dihembuskan oleh kompresor. Kalor hasil pembakaran dilakukan untuk mengubah sampah plastik dari fase padat menjadi fase cair dan selanjutnya menjadi gas. Dengan kata lain, pembakaran dilakukan untuk mengubah dekomposisi plastik menjadi bahan yang lebih stabil.

Pada temperatur 100-200°C terjadi proses pengeringan sampah plastik. Pada temperatur 250°C, kandungan cairan dan karbondioksida pada sampah plastik menjadi hilang. Selanjutnya terjadi penguraian makromolekul karbon pada temperatur 340°C. Pada temperatur 380°C tahap pirolisis dimulai dan pada temperatur 400°C rantai C-O dan C-H terpisah. Suhu dalam reaktor yaitu 415°C dikontrol oleh kontroler yang terpasang pada reaktor pirolisis. Proses pemanasan sampah plastik di dalam reaktor pirolisis dilakukan selama 9-10 jam untuk 100 kg.

Proses pemanasan mengubah sampah plastik menjadi uap yang dialirkan ke dalam alat pemisah (*separator*). Prinsip pemisahan uap didasarkan atas prinsip destilasi bertingkat. Pada temperatur 100-200°C *separator* memisahkan fase *liquid* dan *vapour*. Proses kondensasi akan menyebabkan *liquid* akan turun dan akan menjadi bensing. Sisa *liquid* dan *vapour* yang

tidak terkondensasi pada *separator* pertama dialirkan menuju *separator* kedua. Selanjutnya, *liquid* dan *vapour* akan dialirkan ke *separator* ketiga dan dipanaskan pada temperatur 200-300°C. Cairan (*liquid*) yang mengalami kondensasi pada tahap ini adalah minyak tanah. Sisa *liquid* dan *vapour* kemudian dialirkan ke *separator* terakhir dan dipanaskan menggunakan temperatur 300-400°C. Hasil kondensasi pada *separator* ini adalah solar.

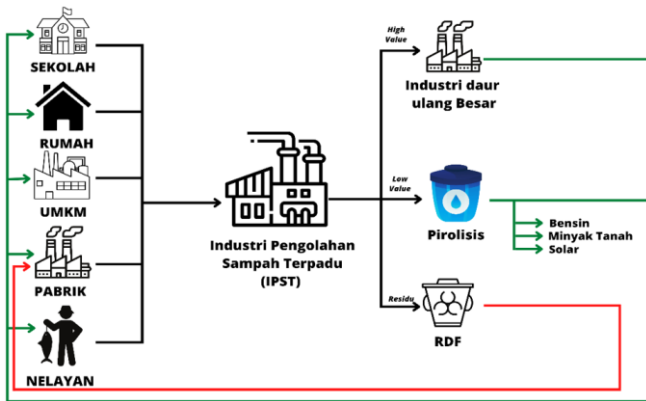
Proses selanjutnya adalah pendinginan dan absorpsi gas pada setiap *separator*. Pendingin berasal dari air yang dialirkan ke dalam *double pipe heat exchanger* yang terpisah dari reaktor pirolisis. Air disimpan di tangki dengan volume 1050 Liter. Gas karbon monoksida dan karbon dioksida selama proses pembakaran disalurkan melalui cerobong gas. Cerobong-cerobong tersebut dibilas oleh air sehingga gas terlarut dalam air dan tidak mencemari lingkungan sekitar.

3.2. Rantai pasok pada IPST

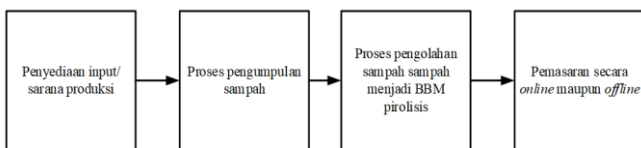
Rantai pasok pada IPST disajikan pada Gambar 1. IPST menerima pasokan sampah dari rumah tangga, sekolah, UMKM, pabrik, dan nelayan sekitar. Sampah yang terkumpul kemudian diproses seperti yang dijelaskan pada bagian 3.1. Hasil proses pirolisis, berupa BBM plas, dijual kembali kepada masyarakat dengan harga murah.

3.3. Pemetaan rantai nilai

Pelaku yang terlibat pada rantai nilai diantaranya masyarakat dari sekitaran kelurahan Kota Bumi Kota Cilegon dan IPST. Setiap pelaku memiliki peran berbeda sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Pelaku pertama adalah rumah tangga yang tinggal di sekitar IPST. Peran rumah tangga dalam rantai pasok adalah sebagai pemasok sampah. Pelaku selanjutnya adalah IPST yang berlokasi di Cilegon. Peran IPST adalah mengelola sampah yang dikumpulkan dari rumah tangga untuk diolah menjadi menjadi BBM plas menggunakan proses pirolisis. Anggota IPST terdiri dari 8 orang yang bekerja selama 5 hari dalam seminggu.



Gambar 1. Pemetaan rantai pasok IPST



Gambar 2. Aktivitas pelaku dalam rantai pasok

Gambar 2 menunjukkan aktivitas detail setiap pelaku di rantai pasok dalam mengumpulkan sampah, daur ulang sampah menggunakan proses pirolisis, dan pemasaran hasil pirolisis kepada masyarakat. Kegiatan yang dilakukan masyarakat diantaranya adalah mengumpulkan sampah, melakukan proses pengangkutan, serta menyortir sampah-sampah yang telah terkumpul. Kegiatan yang dilakukan oleh IPST antara lain memilah sampah yang telah diterima, melakukan pencucian, pencacahan, pirolisis, pengemasan, dan penjualan hasil pirolisis kepada rumah tangga.

3.4. Value Chain Analysis Model Porter

Value chain analysis berdasarkan model Porter pada pengolahan sampah IPST disajikan pada Gambar 3. Masyarakat berperan melakukan pengumpulan sampah organik maupun anorganik. Rumah tangga merupakan pelaku utama dari rantai nilai IPST yang memiliki lima kegiatan utama dan juga lima kegiatan pendukung.

Bila dilihat dari hasil pengumpulan sampah, rumah tangga dapat dikategorikan sebagai produsen sampah yang produktif. Sehingga dalam kategori aktivitas utama logistik, masyarakat mengumpulkan atau menyediakan bahan baku sampah 3 sampai 10 kg sampah plastik. Kegiatan operasi yang dilakukan rumah tangga di rumah hanya melakukan pewadahan dan pengepakan karung. Kegiatan ini menggunakan alat penunjang sehingga mengeluarkan biaya Rp.5000,00 sampai Rp.10.000,00.

Aktivitas utama pada *outbond logistics* atau logistik ke luar, rumah tangga menjual sampah ke pelaku berikutnya yaitu IPST. Dalam melakukan penjualan sampah, masyarakat tidak melakukan penetapan harga jual ke IPST. Oleh karena itu, aktivitas ini rumah tangga tidak melakukan perubahan nilai tambah terhadap sampah.



Gambar 3. Analisis Rantai Nilai IPST Berdasarkan Teori Porter

Pada aktivitas pelayanan, rumah tangga berkomunikasi secara langsung dengan karyawan IPST mengenai cara pendistribusian sampah. Namun rumah tangga tidak

melakukan pelayanan, karena pihak IPST yang bertanggung jawab atas pengangkutan sampah ke tempat pengolahannya.

Tenaga kerja yang dimiliki oleh rumah tangga dalam mengumpulkan sampah berasal dari rumah tangga, UKM, industri, dan sekolah. Pengumpulan sampah ini dilakukan oleh masing-masing rumah tangga di rumahnya secara mandiri. Sehingga dalam aktivitas ini masyarakat tidak harus memberdayakan SDM dan tidak perlu merekrut tenaga kerja untuk mengumpulkan sampah.

Pada pengembangan teknologi, masyarakat saat ini tidak melakukan pengembangan teknologi. Hal ini karena masyarakat tidak membutuhkan teknologi lebih untuk mengolah atau mengumpulkan sampah. Jadi dalam aktivitas pendukung ini, masyarakat tidak melakukan pengembangan teknologi. Aktivitas pembelian seperti alat dan bahan dalam mendukung aktivitas utama, masyarakat tidak membeli sarana untuk mengumpulkan sampah. Jadi masyarakat mengumpulkan sampah yaitu dari limbah atau bahan sisa rumah yang tidak terpakai, kemudian dikumpulkan dan dijual ke pengolahan sampah terpadu IPST.

3.5. Analisis nilai tambah

Kegiatan pengolahan sampah plastik dimulai sejak tahun 2019. Kegiatan pengolahan sampah plastik menjadi BBM Pirolisis dilakukan sebanyak dua kali dalam seminggu. Hal ini dilakukan karena proses pirolisis satu *batch* adalah 100 kg dan baru terpenuhi selama dua minggu. Proses pengolahan sampah plastik dimulai dari *receiving* (penerimaan) sampah dari rumah tangga kepada IPST.

IPST melakukan proses penurunan sampah dan penyimpanan sampah di tempat yang telah ditentukan untuk kemudian dipilah. Selanjutnya, pegawai IPST akan mencacah plastik yang telah dipilah untuk dilanjutkan pada proses pirolisis. Proses pembakaran dilakukan selama 8-12 jam/hari. Jam kerja yang diberlakukan untuk pembakaran pirolisis yaitu pukul 08.00 WIB sampai selesai. Lama pembakaran tergantung pada kualitas sampah plastik.

Kapasitas pengolahan sampah plastik pada mesin pirolisis yang digunakan adalah sebanyak 100 kg per *batch* yang menghasilkan 70 Liter BBM plas. Tenaga kerja yang digunakan dalam pengolahan sampah plastik adalah tenaga kerja tetap. IPST memiliki jumlah tenaga kerja tetap sebanyak 8 orang dengan upah pengangkutan sebesar Rp10.000,00, pemilahan sebesar Rp12.000,00, pencacahan sebesar Rp10.000,00, pembakaran sebesar Rp30.000,00, dan pengemasan sebesar Rp15.000,00.

Pada setiap proses pengolahan sampah plastik mulai dari pengangkutan masyarakat hanya mengeluarkan biaya sebesar Rp2000,00 untuk membungkus sampah-sampah yang telah dikumpulkan. Pada IPST dalam proses pengangkutan membutuhkan biaya sebesar Rp10.000,00 untuk membeli bahan bakar minyak untuk transportasi yang digunakan. Kemudian proses selanjutnya yaitu pemilahan sampah di IPST, hal ini menunjukkan bahwa masyarakat tidak mengeluarkan biaya, dikarenakan untuk proses selanjutnya IPST yang menanggung biaya dalam pengolahan sampah plastik tersebut. Dalam memilah sampah, IPST mengeluarkan

biaya sebesar Rp12.000,00 untuk membayar upah tenaga kerja. Selanjutnya proses pencacahan, pada proses ini IPST mengeluarkan biaya sebesar Rp20.000,00 untuk membeli bahan bakar agar mesin pencacah dapat dijalankan. Proses selanjutnya adalah pengolahan sampah plastik atau pirolisis, pada proses ini IPST memerlukan komponen-komponen penting untuk mengolah sampah dalam kapasitas 100 kg, IPST membeli tabung gas LPG sebesar Rp190.000,00, minyak pelumas sebesar Rp40.000,00, dan es balok sebesar Rp50.000,00. Analisis nilai tambah meliputi beberapa komponen yaitu biaya bahan baku, biaya *overhead* pabrik dan biaya tenaga kerja langsung.

Tabel 1.
Perhitungan Nilai Tambah

Komponen nilai tambah	Nilai (Rp.)
Biaya Bahan Baku	10.429
Biaya Tenaga Kerja Langsung	20.000
Biaya Overhead Pabrik	14.781
Nilai Input	45.210
Nilai Output	12.000
Nilai Tambah	-33.210

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa perhitungan nilai tambah pada IPST dilihat dari komponen-komponen pembentuk biaya bahan baku, biaya operasional, biaya penyusutan kendaraan dan biaya penyusutan peralatan. Nilai input adalah biaya dimana hingga BBM pirolisis siap untuk dipasarkan, sedangkan nilai output adalah BBM pirolisis yang dijual kepada masyarakat, kondisi ini bertujuan untuk membandingkan nilai tambah yang diperoleh oleh masing-masing pihak di sepanjang rantai nilai.

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebelum dilakukan analisis *value chain* dari IPST adalah Rp12.000/liter. Sedangkan setelah dilakukan analisis *value chain* nilai tambah pada IPST adalah – Rp33.210. Dilihat dari hasil tersebut maka IPST harus menaikkan lagi harga produk dari harga awal sebesar Rp12.000 agar dapat mengembalikan modal dari pengolahan yang dilakukan. Kemudian dapat bersaing dengan industri pengolahan sampah plastik lain dengan harga yang lebih tinggi dan kualitas yang baik, sehingga memberikan nilai tambah bagi konsumen.

4. Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis rantai nilai pada sebuah industri pengolahan sampah terpadu (IPST) di kota Cilegon. Metode yang digunakan adalah metode analisis rantai nilai dan analisis nilai tambah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tambah pada keseluruhan rantai nilai adalah negatif. Hal ini mengindikasikan bahwa efisiensi proses pirolisis pada IPST harus ditingkatkan agar IPST memberikan manfaat ekonomi dan lingkungan.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para penelaah yang telah memberikan komentar.

Referensi

- [1] A. Apriyani, M. M. Putri, and S. Y. Wibowo, "Pemanfaatan sampah plastik menjadi ecobrick," *Masyarakat Berdaya dan Inovasi*, vol. 1, no. 1, pp. 48–50, Mar. 2020, doi: [10.33292/mayadani.v1i1.11](https://doi.org/10.33292/mayadani.v1i1.11).
- [2] M. E. Porter, *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press, 1985.
- [3] S. Suminto, "Ecobrick: solusi cerdas dan kreatif untuk mengatasi sampah plastik," *PRODUCTUM Jurnal Desain Produk (Pengetahuan dan Perancangan Produk)*, vol. 3, no. 1, p. 26, Oct. 2017, doi: [10.24821/productum.v3i1.1735](https://doi.org/10.24821/productum.v3i1.1735).
- [4] J. Witjaksono, "The Assessment of Value Chain and Value Added Analysis of Maize (Case Study in Konawe District, Southeast Sulawesi Province)," *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, vol. 22, no. 3, pp. 156–162, Dec. 2017, doi: [10.18343/jipi.22.3.156](https://doi.org/10.18343/jipi.22.3.156).
- [5] R. Linda, "Pemberdayaan Ekonomi Kreatif Melalui Daur Ulang Sampah Plastik (Studi Kasus Bank Sampah Berlian Kelurahan Tangkerang Labuai)," *JURNAL AL-IQTISHAD*, vol. 12, no. 1, p. 1, Jan. 2018, doi: [10.24014/jiq.v12i1.4442](https://doi.org/10.24014/jiq.v12i1.4442).
- [6] N. Setiawati, S. Sutrisno, and Y. A. Purwanto, "Analisis Rantai Nilai Cabai Di Sentra Produksi Kabupaten Majalengka Jawa Barat," *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, vol. 3, no. 2, p. 55, Oct. 2020, doi: [10.32662/gatj.v3i2.1101](https://doi.org/10.32662/gatj.v3i2.1101).
- [7] S. Hadinata and M. M. Marianti, "Analisis Dampak Hilirisasi Industri Kakao di Indonesia," *Jurnal Akuntansi Maranatha*, vol. 12, no. 1, pp. 99–108, May 2020, doi: [10.28932/jam.v12i1.2287](https://doi.org/10.28932/jam.v12i1.2287).
- [8] D. P. Puspito, K. Kusnandar, and N. Setyowati, "Analisis Rantai Nilai Ubi Kayu (*Manihot esculenta crantz*) di Kabupaten Pati," *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, vol. 31, no. 2, p. 94, Jan. 2018, doi: [10.20961/carakatani.v31i2.11954](https://doi.org/10.20961/carakatani.v31i2.11954).
- [9] M. D. Pangestuti, M. Mukson, and A. Setiadi, "Analisis Rantai Pasok Pemasaran dan Nilai Tambah Gabah di Kecamatan Undaan Kabupaten Kudus," *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, vol. 3, no. 4, pp. 671–680, Jan. 2019, doi: [10.21776/ub.jepa.2019.003.04.2](https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2019.003.04.2).
- [10] H. Corvellec, A. F. Stowell, and N. Johansson, "Critiques of the circular economy," *Journal of Industrial Ecology*, vol. 26, no. 2, pp. 421–432, Aug. 2021, doi: [10.1111/jiec.13187](https://doi.org/10.1111/jiec.13187).
- [11] J. Kirchherr, D. Reike, and M. Hekkert, "Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions," *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 127, pp. 221–232, Dec. 2017, doi: [10.1016/j.resconrec.2017.09.005](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005).
- [12] M. Geissdoerfer, P. Savaget, N. M. P. Bocken, and E. J. Hultink, "The Circular Economy – A new sustainability paradigm?," *Journal of Cleaner Production*, vol. 143, pp. 757–768, Feb. 2017, doi: [10.1016/j.jclepro.2016.12.048](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048).
- [13] J. Korhonen, A. Honkasalo, and J. Seppälä, "Circular Economy: The Concept and its Limitations," *Ecological Economics*, vol. 143, pp. 37–46, Jan. 2018, doi: [10.1016/j.ecolecon.2017.06.041](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041).