

“PERAN TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN UNTUK MENDUKUNG INDUSTRI HIJAU”



Diterbitkan :

BALAI BESAR TEKNOLOGI
PENCEGAHAN PENCEMARAN INDUSTRI

18 Mei 2017

Hotel Santika Premiere Semarang
Jl. Pandanaran No. 116 - 120, Pekunden
Semarang - Jawa Tengah



PROCEEDING

Vol. 1, No. 1, Agustus 2017

SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI HIJAU 2

**PERAN TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN
UNTUK Mendukung INDUSTRI HIJAU**

18 Mei 2017

Hotel Santika Premiere Semarang

**Jl. Pandanaran No. 116 - 120, Pekunden
Semarang - Jawa Tengah**



**Kementerian
Perindustrian**
REPUBLIK INDONESIA



Kementerian Perindustrian

Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri

Jl. Ki Mangunsarkoro 6 Semarang - Jawa Tengah

Diterbitkan oleh :

BALAI BESAR TEKNOLOGI
PENCEGAHAN PENCEMARAN INDUSTRI

SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI HIJAU 2

PERAN TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN UNTUK MENDUKUNG INDUSTRI HIJAU

Dewan Penyunting

Ketua
Rustiana Yuliasni ST., MSc

Anggota

Dr. Ir Nani Harihastuti MSi
Dr. Aris Mukimin, SSi., MSi
Drs. Misbachul Moenir MSi
Rame SSi., MSi
Bekti Marlana ST., MSi
Silvy Djayanti ST., MSi
Ikha Rasti J.S ST., MSi
Hanny Vistanty ST., MT
Farida Crisnaningtyas ST
Nanik Indah Setianingsih STP
Rizal Awwaludin Malik ST

Desain dan Layout

Januar Arif Fatkhurrahman, ST
Rado Hanna Piala, ST
Agus Purwanto, ST
Nur Zen, ST

SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI HIJAU 2
PERAN TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN UNTUK MENDUKUNG INDUSTRI HIJAU
KAMIS, 18 MEI 2017

STEERING COMMITTEE

- Ketua : Kepala BBTPI, Ir Titik Purwati Widowati, MP
Anggota : 1. Kabid. Litbang, Drs. Krus Haryanto Haryanto, M.Si
2. Kabag. TU, Tri Indah Agustin, SE, MM
3. Kasi TPL & PB, Ir. Didik Harsono
4. Kasi Biotek, Cholid Syahroni, S.Si, M.Si

ORGANIZING COMMITTEE

- Ketua : 1. Rustiana Yuliasni, ST, MSc.
2. Nur Zen, ST
- Sekretaris : 1. Farida Crisnaningtyas, ST
2. Rahayu
- Bendahara : 1. Ririn Nur Wahyuni, SE, MM
2. Nanik Karyawati, SE
3. Nanik Indah Setianingsih, S.TP
- Seksi makalah & penyunting makalah : 1. Dr. Aris Mukimin
2. Dr. Nani Harihastuti
3. Drs. Misbachul Munir, M.Si
4. Ir. Marihati
5. Rame, S.Si, M.Si
6. Bekti Marlana, ST, M.Si
7. Ir. Nilawati
8. Dra. Muryati, Apt.
9. Hanny Vistanty., ST MT
10. Novarina Irnaning Handayani, S.Si, M.Si
11. Ikha Rasti Julia Sari, ST, M.Si
12. Silvy Djayanti, ST, M.Si
13. Rizal Awaludin Malik, S.Si
14. Ir. Sartamtomo
15. Kuku Aryo Wicaksono, ST
16. Syarifa Arum Kusumastuti, ST, M.Si, MAIE
- Seksi persidangan/ acara paralel : 1. Dr. Nani Harihastuti
2. Rame, S.Si, M.Si
3. Drs. Misbachul Moenir MSi
4. Novarina Irnaning Handayani, S.Si, M.Si
- Seksi Acara Plenary : 1. Budi Setiawan., ST. MM
2. Muhamad Syarifudin Edy Nugroho, ST, M.Si
3. Rochmat Dwi Karwanto, S.Kom
4. Indra Wahyudi, A.Md
5. Any Kurnia, S.Si (MC)/
6. Dyah Ahsina Fahriyati, M.Si (MC)
7. Aniek Sisworo., ST
8. Mapriti Aning

- Seksi publikasi Dan dokumentasi : 1. Januar Arif Fatkhurrahman, ST
2. Rado Hanna Piala, ST
3. Agus Purwanto, ST
4. Agastya Aji Pranayoga, S.Kom, MM.
5. Arif Hidayat, S.Kom.
- Seksi konsumsi : 1. Erlin Ristiana, SE
2. Azizah, S.Pd
- Seksi akomodasi dan umum : Hendriyanto, S.Kom
- Seksi rekrutmen peserta : 1. Kukuh Aryo Wicaksono, ST
2. Hanny Vistanty, ST, MT
3. Farida Crisnaningtyas, ST
4. Nanik Indah Setianingsih, S.TP
- Seksi Humas dan sponsor : 1. Silvy Djayanti, ST, M.Si
2. Drs. Misbachul Munir, M.Si
3. Agung Budiarto, ST
- Hari Pelaksanaan : Kamis, 18 Mei 2017
- Waktu : 08.00 - 17:00 WIB
- Tempat Penyelenggaraan : Jl. Pandanaran No. 116 - 120, Pekunden Semarang - Jawa Tengah



PRAKATA

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas karunia-Nya Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Hijau 2 dapat diterbitkan. Seminar dengan tema “Peran Teknologi Ramah Lingkungan Untuk Mendukung Industri Hijau” telah dilaksanakan pada tanggal 18 Mei 2017 di Hotel Santika Premier, Semarang dengan penyelenggara Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI) Semarang.

Seminar ini diselenggarakan sebagai media sosialisasi hasil penelitian di bidang Teknologi ramah Lingkungan. Seminar Nasional Teknologi Industri Hijau 2 dijadikan sebagai media tukar menukar informasi dan pengalaman, ajang diskusi ilmiah, peningkatan kemitraan di antara peneliti dengan praktisi, serta peningkatan kesadaran kolektif terhadap pentingnya teknologi ramah lingkungan sebagai salah satu pendukung keberhasilan Industri yang berwawasan lingkungan/industri hijau.

Prosiding ini memuat karya tulis hasil penelitian maupun kajian ilmiah mengenai teknologi ramah lingkungan dan penerapannya di industri. Makalah-makalah tersebut berasal dari para peneliti, perekayasa, akademisi dan praktisi industri dari berbagai institusi pendidikan maupun institusi penelitian di seluruh Indonesia.

Semoga penerbitan prosiding ini dapat digunakan sebagai data sekunder dalam pengembangan penelitian di masa akan datang, serta dijadikan bahan acuan untuk perkembangan teknologi ramah lingkungan dan penerapannya di industri. Akhir kata kepada semua pihak yang telah membantu, kami ucapkan terima kasih.

Semarang, 25 Agustus 2017

Ketua Dewan Penyunting

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ry' or similar, written over a white background.

Rustiana Yuliasni ST., MSc

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL	i
SUSUNAN TIM PENYUNTING	ii
SUSUNAN PANITIA	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
MAKALAH UTAMA	
1. Inovasi Teknologi untuk Mewujudkan Industri Hijau, Dr. Haris Munandar N., MA	xiii
2. Energi Ramah Lingkungan dan Strategi Implementasinya, Prof.Dr. Eniya Listiani Dewi, B.Eng	xiv
3. Pengalaman Penerapan Resource Efficient And Cleaner Production (RECP) DI Indonesia, Prof. Tjandra Setiadi, Ph.D	xvi
MAKALAH KELAS	
1 Ahmad Gusyairi Penyediaan Air Bersih Dan Air Minum Mandiri Di Kawasan Baron Techno Park Dengan Teknologi RO 2 Tahap	1
2 Rieke Yuliasuti, Handaru Optimalisasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Pada Industri Saos Melalui Sistem Wetland Dengan Tanaman Allamanda Cathartica	7
3 Paryanto, Dan Karbon Aktif Dari Ampas Mangrove Sisa Hasil Pembuatan Zat Warna Alami Untuk Penurunan Kandungan COD Limbah Cair Industri Tahu	13
4 Pompy Pratisna, Analisa Teknis Dan Ekonomis Metode Proteksi Katodik di KRI	19
5 Agung Budiarto Dan Bekt Marlena Rancang Bangun Instalasi Pengolahan Air Limbah di Faskes Non Rawat Inap Dengan Teknologi Integrasi UAF-Aerob-Wetland	27
6 Nani Harihastuti Synthesis Proses Purifikasi Bioenergi untuk Mencapai "Natural Gas Quality" dengan Metode Kondensasi – Adsorpsi	35
7 Nurul Mahmida Ariani, Rieke Yuliasuti, Handaru Pembuatan Asam Asetat dari Reject Produk Industri Minuman Ringan	43
8 Dian Asri Puspa Ratna, Ganjar SamudroDan Sri Sumiyati Penentuan Kompos Matang Berdasarkan Variabel Kadar Air, Ukuran Bahan dan Metode Pengomposan Menggunakan Skoring Parameter	49
9 Sindi Martina Hastuti, Ganjar Samudro, Sri Sumiyati Pengaruh Ukuran Bahan Dan Metode Pengomposan Terhadap PH, Suhu Dan Kadar Air Pada Pengomposan Sampah Daun	57
10 Vaneza Citra Kurnia, Ganjar Samudro Dan Sri Sumiyati Kajian Toksisitas Kompos Matang Berdasarkan Variabilitas Kadar Air, Ukuran Bahan dan Metode Pengomposan	65
11 Erwin Bahar, SudarnoDan Badrus Zaman Status Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Komunal di Kecamatan Krembangan Kota Surabaya	69
12 Arysca Wisnu Satria, Dan Agus Prasetya Perancangan Submerged Biofilter Untuk Pengolahan Limbah Cair: Studi Nitrifikasi Dan Denitrifikasi	75
13 Ragil Darmawan, Adolf Leopold, I Made Agus Ds Pengaruh Alat Pengendali Emisi dan Teknologi Pembangkit Terhadap Emisi Sox Nox Pada Pltu Sistem Jawa-Bali	87
14 Adi Mulyanto Tinjauan Tentang Teknologi Desorpsi Termal untuk Pemulihan Tanah Tercemar Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3)	93
15 Lilin Indrayani Penerapan Prinsip Industri Hijau pada Industri Batik	99
16 Syarifuddin Idrus, Febry R. Torry, Rudy V. Tehubijuluw Pengaruh Ketel Penyulingan Terhadap Efektivitas, Rendemen dan Kualitas Minyak Kayu Putih	105
17 Januar Arif Fatkhurrahman dan Ikha Rasti Julia Sari Penentuan Konsentrasi Logam di Udara Ambien Kawasan Industri Pengecoran Logam Menggunakan Passive Sampler	109

18	Eka Yuli Astuti	Produk Septic Tank Treatment Berbasis Teknologi Enhanced Biological Phosphorus Removal (EBPR) Sebagai Pengurai Limbah	115
19	Helena J Kristina, Yosua Kurniawan, Ishak	Simulasi keuntungan pengolahan sampah botol plastik dengan mempertimbangkan faktor risiko pemulung, lapak dan pabrik daur ulang	113
20	Broto Widya Hartanto	Pemodelan daya dukung lingkungan hidup menggunakan agent-based modeling simulation: preliminary study	119
21	Wahyu Susihono	Penurunan kadar debu tersuspensi indoor perusahaan melalui penerapan model ergonomi total	127
22	Elza Rizkiawalia Dan Suherman	Kajian peluang dan kelayakan penerapan produksi bersih di laboratorium lingkungan	133
23	Judy R.B. Witono, Angela Martina, Arry Miryanti, Daniel, Christophorus Tan dan Putri Lintang	Penentuan kondisi optimum pada pemurnian kristal garam rakyat menjadi garam industri secara hidroekstraksi (batch)	139
24	Idi Amin	Pengaruh kualitas kadar air dan kadar abu terhadap potensi pemanfaatan dan produksi gelatin dari limbah ayam dan limbah ikan	147
25	Dewi Widiawati, Dian Ratna Sawitri	Perilaku pro-lingkungan sebagai tindakan pendukung pelaksanaan produksi bersih pada industri kecil tahu di Indonesia	153
26	Rahayu Siwi Dwi Astuti, Arieanti Dwi Astuti Dan Hadiyanto	Kajian peluang pengembangan simbiosis industri perikanan berbasis UMKM pengolahan hasil perikanan	159
27	Arieanti Dwi Astuti, Rahayu Siwi Dwi Astuti Dan Hadiyanto	Penerapan metode Sustainable Consumption And Production (SCP) pada industri gula	165
28	Jumrin Said, Maryono	Penerapan ekowisata sebagai Green Industry dalam pengembangan pariwisata di taman nasional Manusea	171
29	Yuli Dwi Astanti dan Dian Hudawan Santoso	Analisis perilaku konsumtif rumah tangga sebagai penyumbang sampah padat dengan pendekatan system thinking	177
30	Citrasmara Galuh Nuansa Dan Wahyu Widodo	Hipotesis environmental kuznets curve: Sebuah pandangan hubungan antara pertumbuhan ekonomi dengan kualitas lingkungan	183
31	Evy Setiawati	Pemurnian asap cair dari limbah kayu ulin (Euxiderxylon Zwageri) pada pirolisis suhu rendah	189
32	Marudut Sirait	Implementasi Life Cycle Assessment dan Cleaner Production untuk menilai dan meminimasi dampak lingkungan pada industri	195
33	Rame Dan Muryati	Fermentasi limbah tandan kosong kelapa sawit (tkks) untuk memproduksi xilitol menggunakan <i>omphalina sp</i> dan <i>candida tropicalis</i>	203
34	Marihati Dan Nilawati	Daur Ulang Limbah Cair Ikm Garam Beryodium di Unit Pencucian Garam Bahan Baku	209
35	Octianne Djamaludin, Ika Natalia M, Hanny Harnirat K	Ekstrak kulit dan biji terung Belanda (<i>Solanum Betaceum</i>) Sebagai Zat Warna pada Proses Pencelupan Sutra dan Analisa Sisa Celupnya	215
36	H. Maria Ingrid, Wilson Tianusa	Kinetika degradasi antosianin pada stroberi	221
37	Eko Agus Suyono	Pengembangan Mikroalga Strain Lokal untuk Bioenergi berbasis Biorefinery System	225
38	Syafriyudin	Pemanfaatan Tenaga Surya Sebagai Penyedia Daya Bagi Lampu Penerangan Bunga Krisan	229
39	HeriSuyanto	Analisa Studi Kelayakan Teknis Pada Sistem Smart Microgrid di Sekolah Tinggi Teknik PLN	235
40	Isworo Pujotomo	Potensi Dan Peranan Batubara Dalam Sektor Industri	239
41	Utari Ayuningtyas, Suminto Dan Novin Aliyah	Standar Metode Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca Pada Perkebunan Kelapa Sawit	245

42	Hilma Muthi'ah, Ganjar Samudro dan Titik Istirokhatun	Kajian Volume Campuran Sampah Kantin- Daun Terhadap Kinerja Solid Phase Microbial Fuel Cell (SMFC)	251
43	Glory Natalia Sinaga, Ganjar SamudroDan Titik Istirokhatun	Kajian Variasi Volume Sampah Kantin Terhadap Kinerja Solid Phase Microbial Fuel Cell (SMFC)	257
44	Rame, Nani Harihastuti, Silvy Djayanti	Integrasi Bioproses Sakarifikasi Fermentasi dalam Optimasi Capaian Produk Bioetanol berbasis BiomassaLignoselulosa Limbah Padat Pati Aren	263
45	IrhanFebijanto	Pemanfaatan bahan bakar nabati untuk bahan bakar pada pembangkit listrik turbin gas (PLTG)	265
46	H Maria Ingrid, Herry Santoso, James Wijaya	Pretreatment Bonggol Jagung dengan Asam Sulfat	275
47	Rachman Djamal Dan Tri Risandewi	Pengembangan energi alternatif dari limbah plastik di jawa tengah	279
48	RinnaHariyati, Jumiati	Listrik kerakyatan dengan metode bio-digester untuk mengatasi sampah	285
49	Helena J Kristina, ReggyWijaya, Ishak	Pemetaan aliran nilai material dan energi pada proses produksi daur ulang botol pet denga nmempertimbangkan analisis biaya skenario penanganan sampah label kemasan plastik	289
50	Istihanah Nurul Eskani, Retno Widiastuti dan Nazula Nur Lathifah	Karakterisasi perekat alami dari tumbuhan untuk industri kerajinan	295
51	Mufadhol Mufadhol, Efendi Efendi, Eni Endaryati	Penerapan model pencahayaan dalam fisika bangunan dengan menggunakan aplikasi smartphone untuk optimasi penerangan ruangan	301
52	Tiny Agustini Koesmawati, Aan Gunawan Suryapranata	Impinger sebagai alat sampling cemaran udara ambien	307
53	Yurianto dan Padang Yanuar	Pertimbangan dalam mengelas baja	313
54	Aswin Bimo Subandoro	Prototype mercury (manufacture security system)	319
55	Sucihatiningasih Dian Wisika Prajanti, Haryo Kuncoko, Liana Fibrina	Mekanisasi semaian bibit padi dan produksi mulsa dari kertas bekas sebagai media tanamnya	329
56	Bekti Marlana, Misbachul Moenir, Rustiana Yuliasni, Sartamtomo	Rancang bangun instalasi pengolahan air limbah industri pengolahan lele dengan integrasi Anaerobik UASB – Wetland	333
57	Silviana, Rifaldi Maulana Hasbi, Christyowati Primi Sagita, Oky Dwi Nurhayati, Ahmad Fauzan, Suhartana, Jati Utomo Dwi Hatmoko	Silika Alam dari Limbah Padatan Pengeboran Geotermal di Dieng Sebagai Silika Gel Melalui Proses Ramah Lingkungan	341
58	Sri Elfina, Novesar Jamarun, Syukri Arief, Akmal Djamaan	Ekstrak Pati Bengkoang (Pachyrhizus Erosus) Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan	347
59	Adid Adep Dwiatmoko	Peluang dan tantangan dalamproses valorisasi lignin untuk produksi senyawa aromatik	351
60	Rahmatika Luthfiani Safitri, Louis Claudia Marpaung, dan I. Istadi	Pengaruh perbandingan Mol CaO:ZnOb pada katalis 5% K ₂ O/CaO-ZnO terhadap basisitas katalis dan pengujian kinerjanya untuk pembuatan biodiesel	355
61	Rustiana Yuliasni, Nanik Indah S., Novarina Irnaning H., Agung Budiarto	Pengaruh jenis koagulan, dosis koagulan dan pH terhadap efektivitas proses koagulasi-flokulasi pada limbah industri batik	361
62	Suharyono A.S., Marniza, Rizkita Lingga Wulandari,Muhamad Kurniadi	Karakteristik kimia fisika dan sensoris piket pare (momordica charantia l.) Hasil fermentasi bakteri asam laktat	367
63	Joko Purnomo, Mahendra Andriarso, Haryono S Huboyo	Modifikasi Flue Gas Desulfurization Absorber di PLTU Terhadap Emisi dan Sebaran Hipotetik Gas SO ₂	373



Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri

Gedung B Lt. 3 (Ruang Litbang)

Jl. Ki Mangunsarkoro 8 Semarang - Jawa Tengah

Telp. 024 – 8310216, 8316315 (ext.300)

Fax. (024) 8414811

Email : semnas.industrihijau@gmail.com

Website : <http://sntih.kemenperin.go.id>



**ANALISIS PERILAKU KONSUMTIF RUMAH TANGGA
SEBAGAI PENYUMBANG SAMPAH PADAT DENGAN PENDEKATAN SYSTEM THINKING**
*HOUSEHOLD CONSUMER BEHAVIOUR ANALYSIS
AS A SOLID WASTE CONTRIBUTOR USING SYSTEM THINKING APPROACH*

Yuli Dwi Astanti¹ dan Dian Hudawan Santoso²

¹Program Studi Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta

²Program Studi Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Yogyakarta

Email : yuli.upnyk@yahoo.com

ABSTRACT

Family is the smallest organizational unit that becomes the basis of the larger organizations. Most of human activity is inside in the house, and every human activity must be produce waste. One of the waste generated is solid waste. The quantity of solid waste produced by households varies according to the level of needs and consumption of family members. The level of consumption of each household is influenced by various factors, such as social status, income level, number of family members, and other complex factors. This research tries to analyze the problem using System Thinking approach. System Thinking is able to describe the relationship between the various variables that cause the build up of solid waste in the household. The result obtained is a model of Causal Loop Diagram (CLD) which functioned as a strategic effort in order to solve the problem of household solid waste.

Keywords : Solid Waste, Household, Consumption, System Thinking

ABSTRAK

Rumah tangga (keluarga) merupakan unit organisasi terkecil yang menjadi dasar dari terbentuknya organisasi yang mempunyai cakupan lebih besar. Sebagian besar aktifitas manusia dilakukan didalam rumah, dan setiap aktifitas manusia pasti menghasilkan limbah. Salah satu limbah yang dihasilkan adalah limbah padat. Besarnya kuantitas limbah padat yang dihasilkan oleh rumah tangga bervariasi sesuai dengan tingkat kebutuhan dan konsumsi anggota keluarga. Tingkat konsumsi masing-masing rumah tangga dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti status sosial, tingkat pendapatan, jumlah anggota keluarga, dan berbagai faktor lain yang kompleks. Penelitian ini berusaha untuk menganalisis permasalahan tersebut dengan pendekatan System Thinking. System Thinking mampu menggambarkan bagaimana hubungan/keterkaitan antar berbagai variabel yang menyebabkan penumpukan sampah padat pada rumah tangga, serta penanganannya. Hasil yang diperoleh adalah sebuah model Causal Loop Diagram (CLD) yang dapat digunakan sebagai dasar dalam upaya strategis menyelesaikan permasalahan sampah padat rumah tangga sehingga tidak mencemari lingkungan.

Kata Kunci : Sampah Padat, Rumah Tangga, Perilaku Konsumtif, System Thinking

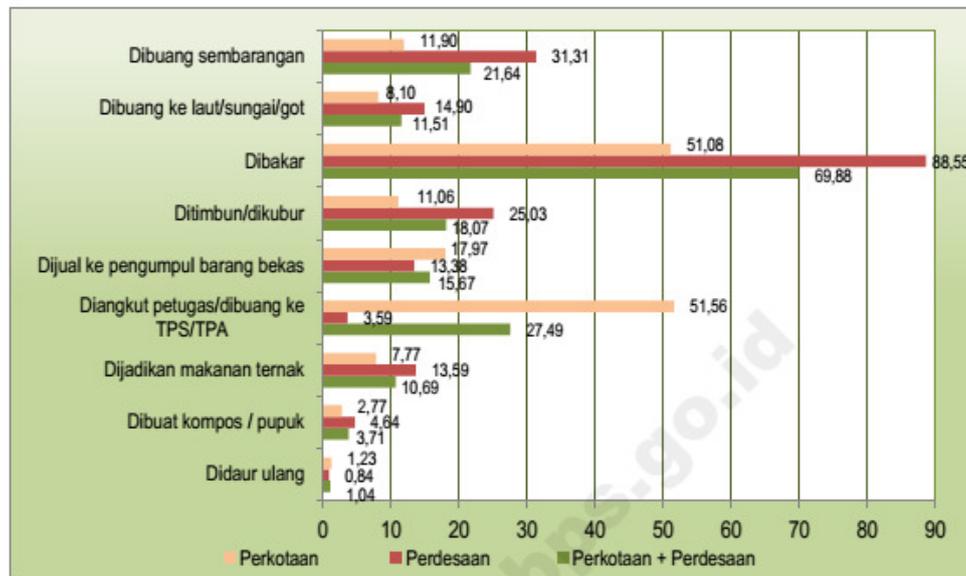
1. PENDAHULUAN

Rumah tangga merupakan organisasi terkecil dalam masyarakat yang normalnya terdiri dari satu kepala keluarga (ayah), ibu dan anak. Namun, tidak menutup kemungkinan sebuah rumah beranggotakan lebih dari satu kepala keluarga. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2015, di Indonesia terdapat setidaknya 65.5884.000 rumah tangga yang beranggotakan kurang lebih 4 (empat) orang/rumah tangga. Anggota keluarga dalam rumah tangga terdiri dari usia, jenis kelamin dan aktifitas yang berbeda-beda. Perbedaan ini berdampak pada perbedaan tingkat konsumsi atas kebutuhan dan keinginan masing-masing anggota keluarga yang harus dipenuhi. Dalam memenuhi kebutuhannya tersebut, setiap orang pasti menghasilkan sampah dengan jumlah dan jenis yang berbeda-beda pula.

Menurut Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menyatakan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau dari proses alam yang berbentuk padat. Masyarakat Indonesia menghasilkan sebanyak 200 ribu ton perhari, yang sebagian besar berasal dari rumah tangga (Prawira, 2014 dan Putra, 2016). Jumlah tersebut akan terus meningkat, berbanding lurus dengan pertumbuhan penduduk yang diproyeksikan meningkat dari 255 juta jiwa pada tahun 2015 menjadi 306 juta jiwa pada tahun 2035 (Badan Pusat Statistik, 2015). Meningkatnya populasi penduduk tersebut mengakibatkan semakin meningkat pula jumlah rumah tangga yang terbentuk. Hal ini akan berimplikasi pada meningkatnya jumlah kebutuhan dan produsen penyedia kebutuhan. Artinya akan lebih banyak lagi sampah yang dihasilkan, di sisi lain lahan semakin menyempit karena dimanfaatkan sebagai pemukiman sehingga akan mengurangi lahan untuk pembuangan akhir sampah (*landfill*). Oleh karena itu, mau tidak mau setiap rumah tangga harus mengelola sampahnya sehingga tidak mencemari lingkungan.

Sebagai ilustrasi, salah satu aktifitas pembuangan sampah yang rutin dilakukan oleh keluarga adalah penggunaan pembalut bagi wanita. Jika terdapat dua wanita usia matang dalam sebuah keluarga, setiap bulan dua wanita ini akan menggunakan setidaknya 3 (tiga) pembalut dalam satu hari selama kurang lebih 7 (tujuh) hari. Artinya, setiap bulan satu rumah tangga saja akan menyumbang 42 sampah pembalut yang terbuat dari bahan yang susah terurai. Jika terdapat 100 wanita di satu daerah maka akan ada 4200 sampah pembalut yang tidak ramah lingkungan. Disamping ilustrasi tersebut, masih banyak aktifitas anggota keluarga yang berpotensi untuk menumpuk sampah padat. Diantara aktifitas tersebut antara lain adalah penggunaan kantong belanja, kemasan barang belanjaan, penggunaan popok sekali pakai, puntung rokok, dan beberapa aktifitas lainnya.

Rumah tangga sebagai penyumbang sampah terbesar yang volumenya akan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk merupakan masalah yang besar bagi lingkungan Indonesia. Hasil survey yang dilakukan oleh BPS dalam publikasi Indikator Perilaku Peduli Lingkungan Hidup tahun 2014 menunjukkan bahwa sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga belum bisa terangkut sepenuhnya oleh petugas kebersihan. Sampah yang berhasil terangkut hanya 27,49 persen dimana 15,67 persennya dibawa ke tempat pembuangan akhir dan dijual ke pengepul barang bekas. Pengelolaan sampah rumah tangga sebagian besar masih dilakukan oleh rumah tangga itu sendiri. Pengelolaan sampah masing-masing rumah tangga setiap daerah berbeda-beda. Gambar 1 menunjukkan presentase rumah tangga dengan perlakuan atau pengelolaan sampah menurut daerah tempat tinggal.



Gambar 1. Perlakuan Sampah Rumah Tangga (Badan Pusat Statistik, 2014)

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa sebagian besar aktifitas penanganan sampah oleh masyarakat masih jauh dari ramah lingkungan. Presentase terbesar yaitu pengolahan sampah dengan cara dibakar. Pembakaran sampah tentu membawa dampak buruk bagi lingkungan. Disisi lain, aktifitas pengelolaan sampah ramah lingkungan hanya mempunyai presentase lebih rendah. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menyebutkan bahwa di beberapa daerah, sebagian besar masyarakat belum memiliki pengetahuan tentang pengelolaan sampah yang baik, sehingga pengolahan sampah belum optimal dan ramah lingkungan (Faizah, 2008; Ashidiqy, 2009; Riswan dkk, 2011; dan Marleni dkk, 2012)

Apabila ditarik ke depan, sampah rumah tangga menumpuk diakibatkan oleh tingkat konsumsi anggota keluarga. Semakin besar jumlah anggota keluarga maka konsumsi barang dan jasa yang menghasilkan sampah juga akan semakin besar. Penumpukan sampah rumah tangga tidak akan terjadi jika setiap anggota keluarga mempunyai pemahaman yang baik tentang sampah, dampaknya dan bagaimana pengelolaannya. Aktifitas pencegahan tentu lebih baik dari pada penanganan yang dilakukan saat dampak negatif telah terjadi.

Aktifitas konsumtif manusia sebagai anggota keluarga merupakan permasalahan sistemik yang tidak hanya dipengaruhi oleh manusia itu sendiri, namun juga faktor lainnya. Perilaku konsumtif anggota keluarga dan juga peran sertanya dalam pengelolaan sampah merupakan permasalahan yang cukup kompleks dan dinamis. Hal ini terbukti bahwa meskipun populasi penduduk terus bertambah serta adanya teknologi dan ilmu pengetahuan yang terus meningkat masih belum bisa mengatasi permasalahan sampah. Maka, berdasarkan latar belakang tersebut diatas, diperlukan sebuah analisis yang mampu menggambarkan permasalahan penumpukan sampah rumah tangga yang kompleks dan sistemik. Sehingga, dapat diketahui apa saja variabel yang terlibat dan bagaimana hubungan antar variabel tersebut. Penelitian ini berusaha untuk memformulasikan permasalahan tersebut kedalam sebuah model hubungan sebab akibat (*causal loop diagram*) dengan pendekatan *system thinking*.

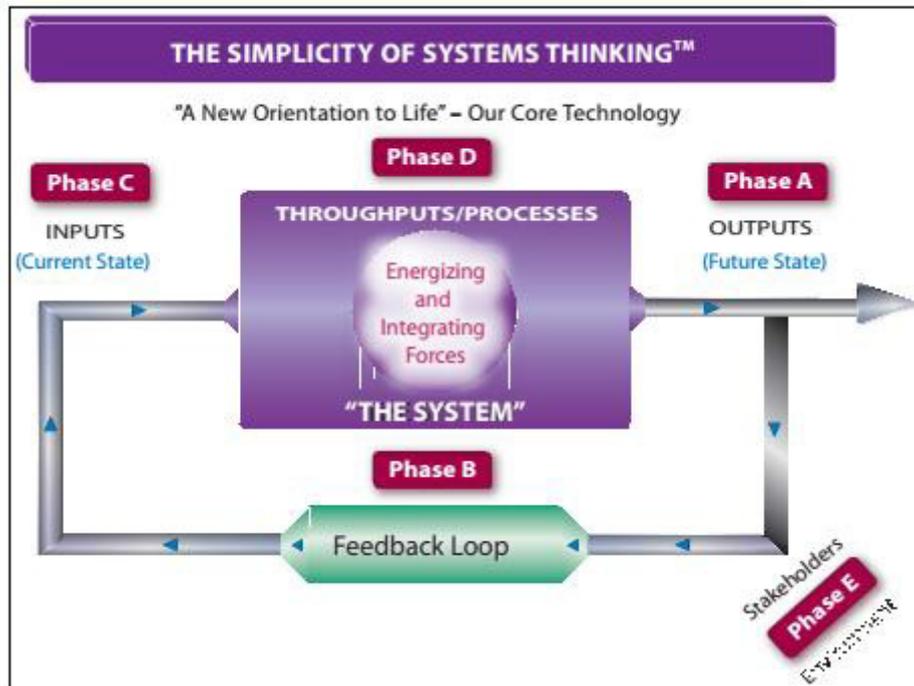
2. METODE

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana perilaku konsumtif sebuah keluarga berkontribusi terhadap penumpukan sampah padat rumah tangga. Perilaku konsumtif yang dimaksud adalah aktifitas konsumsi baik barang maupun jasa yang menghasilkan sampah. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar berfikir strategi pencegahan dan pengelolaan sampah rumah tangga, sehingga tidak mencemari lingkungan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari dua jenis sumber data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berasal dari kuesioner yang dibagikan kepada anggota keluarga dari berbagai kalangan. Kuesioner ini berfungsi sebagai pengganti wawancara secara langsung untuk menggali pengetahuan, motif dan faktor apa saja yang menjadi latar belakang sebuah rumah tangga melakukan aktifitas konsumsi yang menghasilkan sampah dan bagaimana pengelolaannya. Sedangkan, data sekunder adalah data yang diperoleh dari penelusuran pustaka, sumber data dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Metode atau pendekatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah pendekatan *system thinking*.

Sistem didefinisikan sebagai sekumpulan komponen atau elemen yang saling berhubungan satu dan yang lainnya dan memiliki tujuan tertentu. Komponen didalam sistem tidak selalu bersifat fisik namun juga bisa bersifat abstrak seperti informasi dan hal-hal lain yang diukur. Pendekatan *system thinking* berbeda dengan pendekatan lain. *System thinking* berusaha menyelesaikan permasalahan dengan cara memandang suatu permasalahan bukan sebagai satu kejadian yang terjadi secara parsial tetapi secara menyeluruh sebagai bagian dari struktur sistem yang saling terhubung satu sama lain (Daellenbach dan McNickle, 2005). Pendekatan *system thinking* sesuai digunakan dalam menganalisis permasalahan pada penelitian ini. Hal ini dikarenakan permasalahan penumpukan sampah rumah tangga merupakan permasalahan kompleks dan melibatkan banyak variabel didalamnya. Hal ini sesuai dengan tujuan *system thinking* (Wirjatmi, 2011), yaitu untuk mendapatkan gambaran keseluruhan sistem, mengidentifikasi akar masalah, mendapatkan pemahaman variabel pengungkit, dan dapat memahami dampak dari berbagai alternatif solusi.

Haines (2009) menggambarkan kerangka metodologi *system thinking* terdiri dari 5 (lima) fase yaitu A-B-C-D-E sesuai Gambar 2.



Gambar 2. Lima fase kunci *system thinking* (Haines, 2009)

Fase A yaitu tujuan atau harapan yang diinginkan. Fase B yaitu fase penetapan umpan balik dari sebuah sistem. Fase C adalah masukan dari sistem nyata atau penggambaran keadaan pada saat ini. Fase D merupakan proses atau tindakan yang dibutuhkan. Fase E adalah lingkungan luar yang diperhatikan dan juga berpengaruh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, kuesioner digunakan sebagai alat untuk menggali informasi terkait aktifitas konsumtif dalam rumah tangga responden. Kuesioner dibagikan kepada responden yang merupakan anggota rumah tangga dengan karakteristik yang berbeda-beda. Pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner terdiri dari 40 pertanyaan seputar faktor apa saja yang menjadi alasan sebuah rumah tangga melakukan aktifitas dan mengkonsumsi barang dan jasa, serta bagaimana mengelola sampah yang dihasilkan.

Berdasarkan penjelasan pada bagian sebelumnya, bagian ini akan mengembangkan sebuah CLD terkait rumah tangga sebagai penyumbang sampah padat dengan pendekatan *system thinking*. Hasil formulasi data dan informasi dalam bentuk CLD sesuai dengan Gambar 3. Pada Gambar 3 terlihat interaksi antar variabel yang membentuk hubungan sebab akibat yang digambarkan dengan sebuah anak panah dengan tanda (+) yang artinya antar variabel saling menguatkan atau tanda (-) yang berarti sebaliknya (melemahkan). Analisis hasil CLD *system thinking* diketahui bahwa penumpukan sampah rumah tangga yang secara umum terjadi dikarenakan oleh beberapa faktor yang secara umum tergabung dalam beberapa aspek, yaitu :

1.) Komponen produk

Produk terdiri dari dua jenis, yaitu produk yang berupa barang maupun jasa. Baik barang maupun jasa, keduanya memiliki kemungkinan adanya konsumsi barang secara fisik. Barang yang dikonsumsi secara fisik tersebut pastilah mempunyai komponen pengemas. Kemasan inilah yang seringkali menjadi komponen yang akan terbuang pada saat menggunakan barang. Tidak semua kemasan merupakan kemasan yang ramah lingkungan, bahkan seringkali terdiri dari lebih dari satu kemasan yang terbuang. Semakin banyak konsumsi yang dilakukan oleh rumah tangga maka jumlah kemasan juga akan semakin meningkat. Selain kemasan, beberapa produk inti yang dikonsumsi oleh konsumen juga mempunyai bagian yang harus dibuang setelah dikonsumsi. Komponen produk ini merupakan penyumbang terbesar dalam penumpukan sampah. Berdasarkan hasil kuesioner, sebagian besar anggota keluarga belum memahami tentang pemilihan produk ramah lingkungan.

2.) Aktifitas konsumsi rumah tangga

Semakin tinggi tingkat aktifitas konsumsi rumah tangga, maka sampah yang dihasilkan juga akan semakin banyak. Tingkat konsumsi rumah tangga dipengaruhi aktifitas belanja rumah tangga. Keinginan atau kebutuhan belanja masing-masing rumah tangga dipengaruhi oleh berbagai faktor. Berdasarkan penggalian informasi diperoleh bahwa keputusan belanja rumah tangga dipengaruhi oleh beberapa hal seperti ketersediaan alat transportasi ke tempat belanja, lokasi tempat belanja, adanya promosi dan diskon serta beberapa faktor lainnya. Kemudahan dan kedekatan jarak dari rumah ke tempat belanja membuat tingkat konsumsi anggota rumah tangga meningkat. Selain itu, faktor konsumsi karena keinginan semata rumah tangga juga meningkat dikarenakan ada promosi berupa diskon atau penawaran menarik lainnya.

3.) Pengetahuan terhadap sampah dan pengelolaannya

Pengetahuan dan pendidikan tentang sampah dan pengelolaannya cukup penting. Hal ini dikarenakan rumah tangga yang cukup teredukasi akan berfikir ulang sebelum melakukan konsumsi berlebihan dan melakukan pengolahan sampah yang benar sehingga tidak mencemari lingkungan. Berdasarkan hasil kuesioner, anggota rumah tangga yang memahami dampak sampah dan bagaimana pengelolaannya juga akan memahami bagaimana pencegahannya. Misalnya, rumah tangga sadar lingkungan akan memilih produk dengan kemasan *refill*, membeli produk dengan label *green* atau *eco-labeling*, menggunakan kemasan ramah lingkungan serta mengolah sampah dengan cara yang ramah lingkungan juga.

4.) Karakteristik rumah tangga

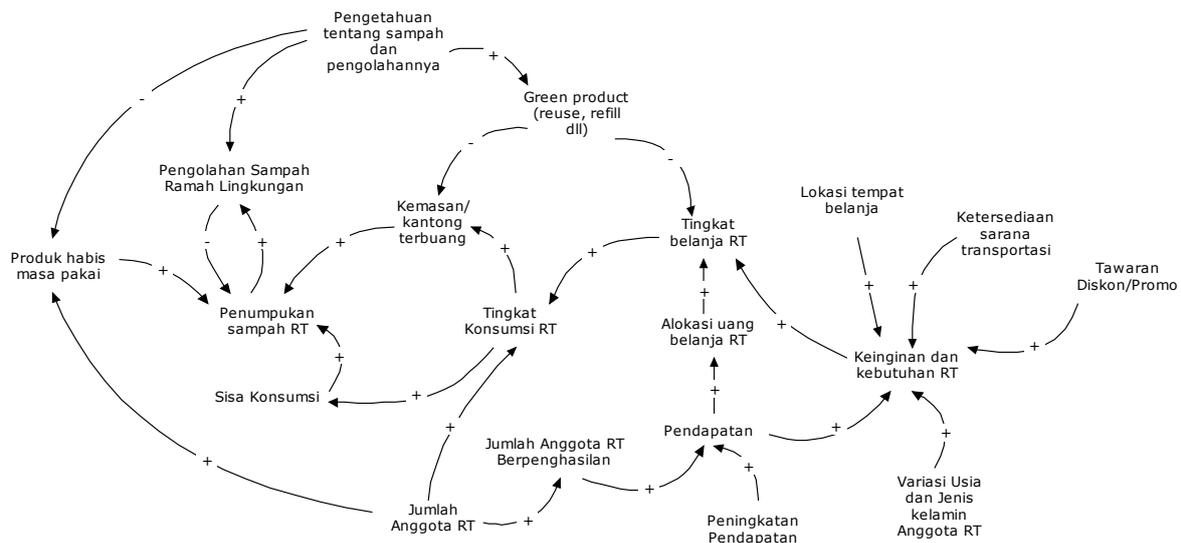
Setiap rumah tangga mempunyai karakteristik yang berbeda-beda. Komposisi anggota rumah tangga yang menyebabkan tingkat konsumsi rumah tangga bervariasi. Berdasarkan hasil kuesioner ada keluarga yang beranggotakan lebih dari satu kepala keluarga. Hal ini menyebabkan tingkat konsumsi rumah tangga meningkat. Selain itu variasi anggota keluarga seperti jenis kelamin dan usia juga meningkatkan konsumsi rumah tangga. Misalnya, keluarga yang beranggotakan balita dan anak-anak mempunyai tingkat konsumsi yang semakin bervariasi komposisi anggota rumah tangga, konsumsi barang dan jasa akan semakin tinggi.

5.) Tingkat pendapatan keluarga

Setiap rumah tangga mempunyai anggaran pendapatan yang digunakan untuk belanja barang dan jasa konsumsi sehari-hari. Namun ada juga belanja dengan motif selain kebutuhan, yaitu konsumsi karena keinginan saja. Berdasarkan hasil kuesioner diketahui bahwa pendapatan merupakan komponen yang paling memicu sebuah rumah tangga melakukan aktifitas belanja. Semakin tinggi tingkat pendapatan maka keinginan untuk belanja barang dan jasa semakin tinggi. Tingginya pendapatan dalam rumah tangga dipengaruhi oleh jumlah anggota keluarga yang memiliki pendapatan.

4. KESIMPULAN

Makalah ini hanya berfokus pada formulasi permasalahan penumpukan sampah padat rumah tangga yang kompleks dan sistemik dengan pendekatan *system thinking*. Keluaran yang dihasilkan adalah sebuah CLD yang menggambarkan hubungan antar variabel penyebab dan akibat dalam sistem. Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan, diketahui bahwa permasalahan penumpukan sampah oleh rumah tangga merupakan permasalahan yang tidak dapat diselesaikan hanya dari satu bagian saja namun harus secara menyeluruh atau holistik. Hal ini karena banyaknya variabel yang terlibat sehingga sistem menjadi kompleks dan melibatkan tidak hanya faktor kuantitatif namun juga kualitatif. Penelitian ini merupakan penelitian awal yang selanjutnya akan dikembangkan lebih luas lagi. Pada penelitian selanjutnya, peneliti akan mengembangkan CLD ini ke dalam sebuah model simulasi sistem dinamis.



Gambar 3. CLD rumah tangga sebagai penyumbang sampah padat

5. DAFTAR PUSTAKA

Ashidiqi, R. M. (2009). *Analisis Hubungan Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Masyarakat dalam Membuang Sampah Rumah Tangga di Sungai Mranggen (Laporan Tesis)*. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Badan Pusat Statistik. (2014). *Indikator Perilaku Peduli Lingkungan Hidup*. Jakarta. www.bps.go.id.
- Badan Pusat Statistik. (2015). *Data Jumlah Rumah Tangga*. Jakarta. www.bps.go.id.
- Badan Pusat Statistik. (2015). *Data Proyeksi Jumlah Penduduk Indonesia*. Jakarta. www.bps.go.id.
- Daellenbach, G. H., & McNickle, C. D. (2005). *Management Science*. Christchurch. Palgrave.
- Faizah. (2008). *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Berbasis Masyarakat (Laporan Tesis)*. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Haines, S. (2009). System Thinking: The Winning Formula. *Haines Centre For Strategic Management*.
- Marleni, Y., Mersyah, R., & Brata, B. (2012). Strategi Pengelolaan Rumah Tangga di Kelurahan Kota Medan Kecamatan Kota Manna Kabupaten Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1, 35-40.
- Prawira, E. A. (2014, Ferbruari 19). www.health.liputan6.com. Retrieved Februari 5, 2017, from Sampah di Indonesia Paling Banyak dari Rumah Tangga: <http://health.liputan6.com/read/831503/sampah-di-indonesia-paling-banyak-berasal-dari-rumah-tangga>
- Putra, P. E. (2016, April 13). *Indonesia Hasilkan 200 ribu Ton Sampah Per-hari*. Retrieved Februari 4, 2017, from www.nasional.republika.co.id: <http://nasional.republika.co.id/berita/nasional/umum/16/04/12/o5iwdp334-indonesia-hasilkan-200-ribu-ton-sampah-per-hari>
- Riswan, Sunoko, R. h., & Hadiyanto, A. (2011). Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Daha Selatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 9, 31-39.

TANYA JAWAB :

1. Elizarni ST. MT (SMAK Padang)

Bagaimana aplikasi konkrit terhadap rumah tangga nantinya?

Jawaban :

Penelitian ini merupakan *preliminary study*, jadi masih pada tahap analisis, selanjutnya akan dikembangkan dengan menggunakan simulasi sistem dinamis yang akan menghasilkan usulan kebijakan

2. Evy Setiawati, (baristand Banjarbaru)

Bagaimana validasi casual loopnya?

Jawaban :

Dengan membandingkan data primer (kuisisioner yang diperoleh) dengan literatur review tentang masing-masing komponen dalam CLD (dari berbagai disiplin ilmu)