

Analisis Prospektif untuk Keberlanjutan Pengelolaan TPS 3R di Kota Pangkalpinang

Meri Nopriani¹, Akhmad Fauzi², Nuva³

^{1,2,3} Departemen Ilmu Ekonomi Suberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor

e-mail: meri.nopriani@gmail.com¹, akhmadfauzi@apps.ipb.ac.id², nuva@apps.ipb.ac.id³

Abstrak

Penyelenggaraan program TPS 3R merupakan salah satu strategi dalam mengatasi permasalahan sampah di Kota Pangkalpinang. Evaluasi keberhasilan program dilakukan dengan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi pelaksanaannya agar menjadi fokus pengembangan program sehingga berkelanjutan. Penelitian ini menggunakan metode MICMAC untuk identifikasi variabel-variabel kunci, serta metode MACTOR untuk identifikasi pengaruh dan peran aktor. Hasilnya menunjukkan peran regulasi dan partisipasi masyarakat sangat kuat memengaruhi semua variabel dalam sistem, sehingga harus menjadi fokus pengembangan oleh pengambil kebijakan. Aktor yang paling berperan mendukung keberhasilan program yaitu DLH, KSM, DPUPR, PLN dan Pertamina. Aliansi yang kuat dari aktor-aktor tersebut sangat diperlukan untuk mendukung keberhasilan dan keberlanjutan program.

Kata Kunci: Aliansi, Keberlanjutan, Keterkaitan antar Aktor, MACTOR, MICMAC

Abstract

The implementation of the TPS 3R program is one strategy for overcoming the waste problem in Pangkalpinang City. To ensure the sustainability of the program thus this study is carried out by analyzing the factors and actors that influence its implementation. This study uses the MICMAC method to identify key variables, and the MACTOR method to identify the influence and role of actors. The results show that the role of regulation and community participation is very strong in influencing all variables in the system, so it must be the focus which should be a concern by policymakers. The most important actors in supporting the success of the program are DLH, KSM, DPUPR, PLN and Pertamina. A strong alliance of these actors is needed to support the success and sustainability of the program.

Keywords: Actor nexus, Alliances, MACTOR, MICMAC, Sustainability

PENDAHULUAN

Kondisi permasalahan sampah di Indonesia merupakan salah satu isu yang semakin mengkhawatirkan. Berdasarkan riset badan PBB tahun 2015, Indonesia termasuk dalam daftar 50 negara penyumbang timbulan sampah terbesar di dunia dan menempati urutan kedua penyumbang sampah plastik ke laut setelah China. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2020 menjelaskan bahwa total sampah di Indonesia di tahun 2019 mencapai 67,8 juta ton dan akan terus bertambah seiring pertumbuhan jumlah penduduk. Jumlah ini lebih tinggi dibandingkan jumlah sampah per tahun yang mencapai 64 juta ton, dengan produksi

sampah setiap harinya sampai dengan 175 ribu ton atau 7.300 ton per jam.

Permasalahan sampah yang tidak kunjung terselesaikan saat ini, merupakan akibat minimnya kesadaran individu masyarakat sebagai penghasil sampah dalam mengelola sampah dan keseriusan pemerintah mengatasi permasalahan sampah, baik dari segi pendanaan maupun edukasi terhadap masyarakat. Dalam kajiannya mengenai metode daur ulang pengolahan sampah rumah tangga, Bergeon (2016) menyatakan pentingnya otoritas

nasional untuk menciptakan kondisi kerangka kerja dalam mendorong keberhasilan pelaksanaan daur ulang sampah. Sukholtaman dan Shirahada (2014) juga menyebutkan faktor utama yang berkontribusi terhadap pengelolaan sampah yang tidak efektif di negara berkembang adalah kurangnya partisipasi dari masyarakat lokal. Pengelolaan sampah yang lebih baik membutuhkan kemauan dan kesadaran semua pihak untuk konsisten dan berkesinambungan agar persoalan sampah dapat terselesaikan secara tuntas (Damanhuri dan Padmi 2018).

Kebijakan pemerintah untuk mengatasi permasalahan sampah salah satunya melalui Peraturan Presiden Nomor 97 tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional (Jakstranas) Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga, yang mengamanatkan keterlibatan seluruh pemangku kepentingan untuk melakukan pengelolaan sampah mulai dari sumber sampah sampai dengan pemrosesan akhir. Target pengelolaan sampah yang ingin dicapai dalam Jakstranas adalah 100% sampah terkelola dengan baik dan benar pada tahun 2025 (Indonesia bersih dan bebas sampah) yang diukur melalui pengurangan sampah sebesar 30%, dan penanganan sampah sebesar 70%. Target pengurangan sampah sebesar 30% dari timbulan sampah nasional ini diusahakan dengan pembatasan timbunan sampah, pendauran ulang sampah, dan pemanfaatan kembali sampah. Sementara itu, target penanganan 70% dari timbunan sampah nasional akan diupayakan dengan pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir. Untuk mencapai target tersebut, pemerintah daerah juga harus menyusun dokumen Kebijakan Strategi Daerah (Jakstrada) yang merupakan penjabaran secara rinci dari Jakstranas.

Kebijakan pemerintah Kota Pangkalpinang dalam dokumen Jakstrada disusun guna menentukan kebijakan terkait pengelolaan sampah yang bertujuan untuk mengurangi timbulan sampah di Kota Pangkalpinang. Jakstrada disusun berdasarkan kondisi permasalahan sampah di Kota Pangkalpinang yang disesuaikan dengan amanat Undang-undang nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah yang diperkuat dengan Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga, serta Peraturan Walikota Nomor 6 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Sampah.

Realitas kondisi penanganan sampah di Kota Pangkalpinang masih menggunakan konsep konvensional, yaitu dikumpulkan kemudian diangkut dan berakhir di tempat pembuangan (TPA)

sampah. Dengan kondisi keterbatasan lahan dan tanpa penanganan yang tepat, mengakibatkan kondisi TPA sampah semakin tidak layak karena sudah melebihi kapasitas penampungannya. Pemerintah kota harus segera membuat strategi untuk mengurangi timbulan sampah di TPA sebelum menimbulkan masalah bagi kehidupan dan kesehatan lingkungan, terutama kesehatan manusia, salah satunya dengan penerapan konsep pengelolaan sampah terpadu.

Konsep pengelolaan sampah secara terpadu merupakan solusi alternatif untuk mengurangi timbulan sampah pada TPA atau landfill (Tchobanoglous dan Kreith 2002). USEPA (*United States Environmental Protection Agency*) atau Badan Perlindungan Lingkungan di Amerika Serikat mengidentifikasi empat dasar strategi pilihan manajemen pengelolaan sampah terpadu yaitu: reduksi sampah di sumbernya, *recycling* dan pengomposan, transformasi sampah menjadi energi (*waste-to-energy*), dan pengurukan sampah (Vesilind et al. 2002). Penerapan konsep ini akan berhasil dengan baik bila dilakukan terpadu dan holistik dengan melibatkan seluruh aktor (*stakeholders*) terkait, seperti pemerintah, pengusaha, LSM dan masyarakat (Bebassari 2004).

Program TPS 3R (*Tempat Pengelolaan Sampah Reduce, Reuse and Recycle*) merupakan konsep penanganan sampah terpadu yang diselenggarakan oleh pemerintah pusat melalui Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (KPUPR). Program ini adalah bagian dari program pengembangan sistem pengelolaan persampahan dengan target akses pelayanan pengelolaan sampah 100% pada tahun 2019. Penyelenggaraan TPS 3R merupakan salah satu program fisik yang bertujuan untuk

mengurangi kuantitas dan/atau memperbaiki karakteristik sampah yang akan diolah secara lebih lanjut di TPA sampah dan berperan dalam menjamin semakin sedikitnya kebutuhan lahan untuk penyediaan TPA sampah di perkotaan (Damanhuri dan Padmi 2018). Program ini merupakan pola pendekatan pengelolaan sampah yang melibatkan peran aktif dan pemberdayaan kapasitas masyarakat. Kunci utama keberhasilan program TPS 3R adalah kesadaran dan peran aktif masyarakat. Selain dapat mengurangi volume timbunan sampah di TPA, program ini diharapkan dapat membantu meningkatkan perekonomian masyarakat melalui produk sampingan yang memiliki nilai ekonomis yang dihasilkan.

Keberhasilan pengelolaan sampah melalui program TPS 3R dapat dilihat dari persentase pengurangan timbunan sampah sebelum dan sesudah adanya program yang sesuai dengan target Jakstranas. Sebagai salah satu strategi utama pengelolaan sampah, perlu untuk melakukan evaluasi terhadap kinerja TPS 3R agar pencapaian target program dapat maksimal. Analisis keberlanjutan

sistem pengelolaan sampah ini juga perlu dilakukan untuk memberikan gambaran bagi pihak terkait dalam menentukan arah kebijakan pengembangan kinerja pengelolaan sampah TPS 3R sehingga dapat diperoleh manfaat yang optimal.

Pelaksanaan program TPS 3R di Kota Pangkalpinang dilakukan secara bertahap sejak tahun 2016. Hingga kini telah dibangun sarana pengolahan sampah TPS 3R sejumlah empat unit di empat kecamatan, dan rencananya akan dibangun TPS 3R untuk masing-masing kecamatan yang berjumlah tujuh kecamatan. Dari empat unit TPS 3R yang dibangun baru satu unit yang berjalan efektif yaitu TPS 3R yang berada di Kecamatan Gabek, sedangkan tiga unit TPS 3R yang berada di Kecamatan Bukit Intan, Kecamatan Rangkui dan Kecamatan Pangkalbalam masih belum efektif. Dugaan penyebab masih belum efektifnya TPS 3R karena sistem pengelolaan yang diterapkan belum teruji memenuhi berbagai aspek keberlanjutan hal ini berdampak pada permasalahan kelangsungan masa depan sistem pengolahan sampah di Kota Pangkalpinang.

Dalam menganalisis aspek keberlanjutan suatu program, sangat penting untuk melakukan analisis terhadap faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan kinerja program tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kinerja implementasi program TPS 3R di Kota Pangkalpinang agar dapat keberlanjutan. Analisis dilakukan melalui identifikasi variabel-variabel kunci dengan menggunakan metode MICMAC (*Matrix of ross*

Impact Multiplication Applied to a Classification), serta identifikasi pengaruh dan peran aktor menggunakan metode MACTOR (*Matrix of Alliance and Conflict: Tactic, Objectives and Recommendation*).

Penelitian terkait status keberlanjutan implementasi TPS 3R di lokasi yang berbeda sudah banyak dilakukan, diantaranya oleh Ismail (2018) menggunakan metode deskriptif SPSS, RAPFISH, dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dengan lokasi studi kasus Kota Bogor. Analisis peran aktor dalam kebijakan pengelolaan sampah oleh Sagita et al. (2015) menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan lokasi studi kasus Kota Semarang. Untuk penelitian di Kota Pangkalpinang mengenai keberlanjutan TPS 3R belum pernah dilakukan. Penelitian ini menggunakan teknik analisis keberlanjutan yang berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu melalui perspektif yang berkaitan dengan “aktor-faktor” dalam penentuan variabel dan *stakeholders* yang terlibat dalam keberhasilan pengelolaan sampah melalui program TPS 3R di Kota Pangkalpinang. Hasil analisis penelitian ini diharapkan berguna sebagai masukan bagi pengambil kebijakan dalam perumusan strategi pengelolaan TPS 3R yang berkelanjutan untuk mendukung program Indonesia Bersih dan Bebas Sampah 2025.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode prospektif analisis dalam konteks keberlanjutan yang berkaitan dengan “aktor-faktor” menggunakan MICMAC dan MACTOR yang dikembangkan oleh Godet pada tahun 1999. Pendekatan MICMAC mengandalkan pemikiran analisis melalui pemecahan yang sistematis terhadap suatu masalah, yang dimulai dengan

perumusan masalah (*problem definition*), kemudian diikuti dengan identifikasi variabel internal dan eksternal (Fauzi 2019). Pada tahap selanjutnya, MICMAC melakukan analisis hubungan antar variabel dan pembobotan terhadap hubungan tersebut berdasarkan derajat mobilitas dan ketergantungannya antar variabel (Benjumea-Arias 2016). Menurut Almeida dan Moraes (2013) prinsip teknik MICMAC sangat membantu untuk: 1) mengidentifikasi variabel-variabel utama yang bersifat *influential* (memengaruhi) dan *dependent* (dipengaruhi) yang esensial bagi suatu sistem; 2) memetakan hubungan antar variabel dan relevansi variabel-variabel tersebut dalam menjelaskan suatu sistem; dan 3) mengungkapkan rantai sebab akibat dari suatu sistem. Untuk dapat memetakan variabel dalam sistem menggunakan metode MICMAC, ada empat tahapan yang harus dilakukan yaitu: 1) mendefinisikan masalah; 2) mengidentifikasi variabel internal dan eksternal; 3) mengidentifikasi hubungan antar variabel; dan 4) memetakan variabel dan ranking. Dalam penelitian ini, MICMAC digunakan untuk menganalisis pengaruh antar variabel dalam keberlanjutan kinerja program TPS 3R. Dari hasil analisis MICMAC diharapkan dapat diperoleh variabel-variabel kunci yang memengaruhi kinerja Program TPS 3R. Variabel yang diperoleh dari hasil tahapan analisis MICMAC selanjutnya digunakan sebagai dasar penentuan aktor yang memengaruhi kinerja Program TPS 3R. Interaksi antar aktor yang paling berpengaruh dalam kebijakan pengelolaan sampah di analisis menggunakan MACTOR. Dengan kemampuan yang dimiliki, MACTOR dapat membantu dalam pembuatan keputusan sehingga para aktor dapat menerapkan kebijakannya. Keunggulannya adalah MACTOR sangat tepat untuk penyusunan strategi yang melibatkan sejumlah aktor dengan menggunakan serangkaian tujuan tertentu. Selain itu, metode MACTOR bersifat interaktif, mudah digunakan dan diinterpretasikan. Namun MACTOR juga memiliki beberapa kelemahan terkait dengan pengumpulan informasi yang dibutuhkan karena sebagian aktor mungkin tidak bersedia mengungkapkan informasi yang dianggap rahasia. Oleh karena itu, hasil analisis MACTOR sangat tergantung dari kualitas data input yang diperoleh dari para aktor yang menjadi sumber informasi pada kegiatan FGD (Rahma 2019). Dalam penelitian ini, metode analisis MACTOR digunakan untuk melihat interaksi antar aktor atau *stakeholders* yang terkait, serta berbagai isu faktor yang memengaruhi pencapaian keberhasilan dan keberlanjutan program TPS 3R.

Untuk memperoleh data dan informasi yang akurat mengenai faktor-faktor pendorong keberlanjutan kinerja program TPS 3R, maka dilakukan beberapa metode pengambilan data dan informasi meliputi wawancara, studi literatur, survey lapangan dan diskusi dengan *stakeholders* terkait. Wawancara dilakukan kepada pengelola TPS 3R, pihak kelurahan, tokoh masyarakat dan pejabat terkait di beberapa instansi (Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Pemukiman dan Perumahan Rakyat, Balai Cipta Karya dan Dinas Kebersihan Kota Pangkalpinang). Survey lapangan dilakukan dengan meninjau kegiatan penanganan sampah di TPS 3R dan TPA sampah. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari peraturan, buku, laporan dan jurnal terkait penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal identifikasi variabel strategis penelitian ini dilakukan melalui metode *Focus Group Discussion* (FGD). Pada tahap awal FGD, untuk menyamakan persepsi mengenai konsep keberlanjutan peserta diberikan orientasi mengenai konsep status keberlanjutan dalam pengelolaan TPS 3R. Selanjutnya, peneliti menyajikan hasil identifikasi awal variabel yang dikelompokkan berdasarkan kinerja input, proses dan output TPS 3R yang diperoleh melalui studi literatur jurnal penelitian Zafira dan Damanhuri (2019), survey pendahuluan, maupun wawancara langsung narasumber yang relevan. Berdasarkan hasil forum diskusi telah diidentifikasi 13 variabel strategis (Tabel 1) sebagai variabel kunci dalam keberhasilan kinerja TPS 3R yaitu regulasi, kelembagaan, pengelola TPS 3R, jumlah timbulan sampah di TPA, operasional (SOP dan Teknologi), pembiayaan, pembinaan/pendampingan/pelatihan, penyuluhan/sosialisasi, pemantauan/monitoring, efisiensi reduksi, pendapatan penjualan produk sampah, partisipasi masyarakat, dan kerjasama dengan pihak lain.

Untuk menganalisa posisi variabel dan menentukan variabel strategisnya, penelitian ini menggunakan metode analisis MICMAC. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi sejumlah variabel strategis serta melakukan analisis pengaruh dan ketergantungan di antara variabel-variabel tersebut sebagai faktor yang memengaruhi keberhasilan program TPS 3R. Kelebihan metode ini dapat menyelidiki beberapa variabel pada saat yang bersamaan, tetapi tidak dapat memberikan skor prioritas keseluruhan untuk setiap variabel (Barati *et al.* 2019). Hasil analisis metode ini sangat ditentukan oleh kecermatan dalam mengidentifikasi variabel-variabel yang diperkirakan berpengaruh dalam keberhasilan kinerja program TPS 3R di Kota Pangkalpinang.

Variabel-variabel strategis hasil kesepakatan forum diskusi selanjutnya dituangkan dalam *Matrix Direct Influence* (MDI) untuk melihat intensitas pengaruh langsung dan dipengaruhi langsung tiap variabel terhadap variabel lainnya. MDI adalah matriks asli dan merupakan data input pada metode MICMAC yang diisi dengan nilai berkisar antara 0-3 (tingkat pengaruh dari yang rendah sampai tinggi) dan P (berpotensi eksis di masa mendatang) seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Identifikasi Nilai *Matrix Direct Influence* (MDI)

	1 : Reg	2 : Inst	3 : SDM	4 : Timb	5 : Opr	6 : Cost	7 : Bina	8 : Soc	9 : Monev	10 : E.Red	11 : Income	12 : Partc	13 : Coop
1 : Reg	0	3	2	3	2	2	2	2	3	2	1	3	2
2 : Inst	1	0	3	0	2	1	1	2	2	2	3	2	2
3 : SDM	0	3	0	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2
4 : Timb	3	0	0	0	3	3	2	2	1	3	1	1	3
5 : Opr	P	2	2	3	0	3	1	1	1	3	3	1	2
6 : Cost	1	1	1	1	3	0	1	1	1	3	1	1	2
7 : Bina	0	2	3	1	2	1	0	1	0	2	2	1	1
8 : Soc	0	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	3	1
9 : Monev	2	2	1	1	2	1	1	1	0	2	0	1	0
10 : E.Red	0	1	1	3	2	3	2	1	1	0	2	1	2
11 : Income	0	2	3	1	3	3	0	0	1	2	0	1	2
12 : Partc	2	2	1	3	1	3	1	2	0	2	3	0	1
13 : Coop	2	3	2	3	3	3	1	1	0	3	3	1	0

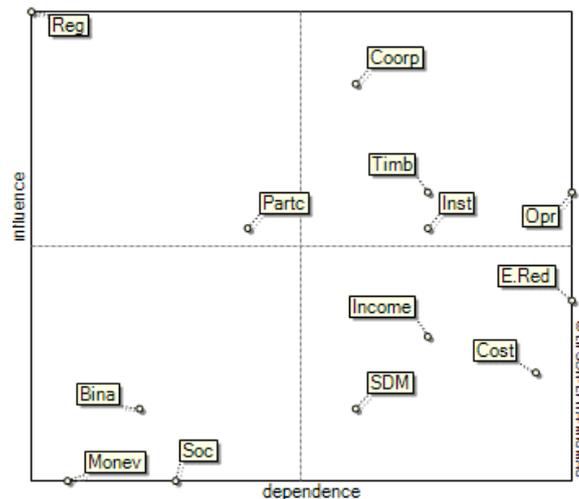
©LPSOR-EPTA-MICMAC

Keterangan:

- Reg = Peraturan/Regulasi
- Inst = Kelembagaan TPS 3R
- SDM = SDM (pengelola TPS 3R)
- Timb = Jumlah timbulan sampah di TPA
- Opr = Operasional (SOP dan Teknologi)
- Cost = Pembiayaan
- Bina = Pembinaan/pendampingan/pelatihan
- Soc = Penyuluhan/sosialisasi
- Monev = Pemantauan/monitoring
- E. Red = Efisiensi reduksi
- Income = Pendapatan penjualan produk sampah
- Partc = Partisipasi masyarakat
- Coop = Kerjasama dengan pihak lain

Berdasarkan hasil identifikasi nilai MDI pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa regulasi memiliki hubungan pengaruh langsung terhadap semua variabel dengan intensitas nilai hubungan sedang (2) hingga kuat (3). Sedangkan untuk hubungan dipengaruhi langsung, regulasi terhadap variabel lain intensitas nilainya sebagian besar tidak ada hubungan (0). Pada Tabel MDI hanya terdapat 1 nilai P (*potential influence*) yang menjelaskan hubungan pengaruh langsung variabel operasional TPS 3R terhadap regulasi belum diketahui namun berpotensi eksis di masa mendatang. Hal ini sesuai dengan temuan di lapangan, mengenai rencana pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah jika dapat direalisasikan maka akan dibuat regulasi yang mengatur material input pada operasional pengolahan sampah di TPS 3R.

Hasil pengisian MDI menentukan posisi variabel pada peta pengaruh dan ketergantungan langsung ke dalam empat tipologi kuadran berdasarkan kategori ketergantungan (*dependence*) dan pengaruh (*influence*) yaitu *influence variables*, *relay variables*, *depending variables*, dan *excluded variables* seperti terlihat pada Gambar 1. Posisi variabel dalam masing-masing kuadran menjelaskan kekuatan hubungan langsung pengaruh dan ketergantungan antar variabel dalam kinerja program TPS 3R. Berdasarkan hasil pemetaan posisi variabel, dapat dianalisis variabel-variabel yang memengaruhi keberhasilan kinerja program TPS 3R di Kota Pangkalpinang melalui posisi kuadrannya.



Gambar 1 Pengkategorian variabel berdasarkan tingkat pengaruh dan ketergantungan langsung terhadap variabel lain

Hasil pemetaan pada gambar di atas menjelaskan ada dua variabel kunci yang masuk pada kuadran I (*influence variabel*), sebagai variabel yang paling berpengaruh dalam pelaksanaan program TPS 3R yaitu regulasi dan partisipasi masyarakat. Posisi variabel regulasi dalam kuadran I menunjukkan bahwa implementasi regulasi merupakan variabel yang paling memengaruhi kinerja TPS 3R di Kota Pangkalpinang. Regulasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengaturan oleh pemerintah kota tentang pengelolaan sampah, mulai dari pemilahan pada sumbernya hingga proses akhir di TPA dan pengaturan berdasarkan petunjuk teknis penyelenggaraan TPS 3R mengenai SDM/pengelola maupun kelembagaannya. Partisipasi masyarakat juga sangat berpengaruh dalam pelaksanaan program. Hal ini sesuai dengan prinsip TPS 3R sebagai salah satu pendekatan penyelesaian masalah sampah yang berbasis masyarakat, sehingga kesadaran dan peran aktif masyarakat sangat penting (Juknis Kementerian PUPR 2017). Kedua variabel ini mewakili permasalahan dari keberhasilan kinerja program TPS 3R di Kota Pangkalpinang yang juga menentukan dinamika variabel pada kuadran lainnya.

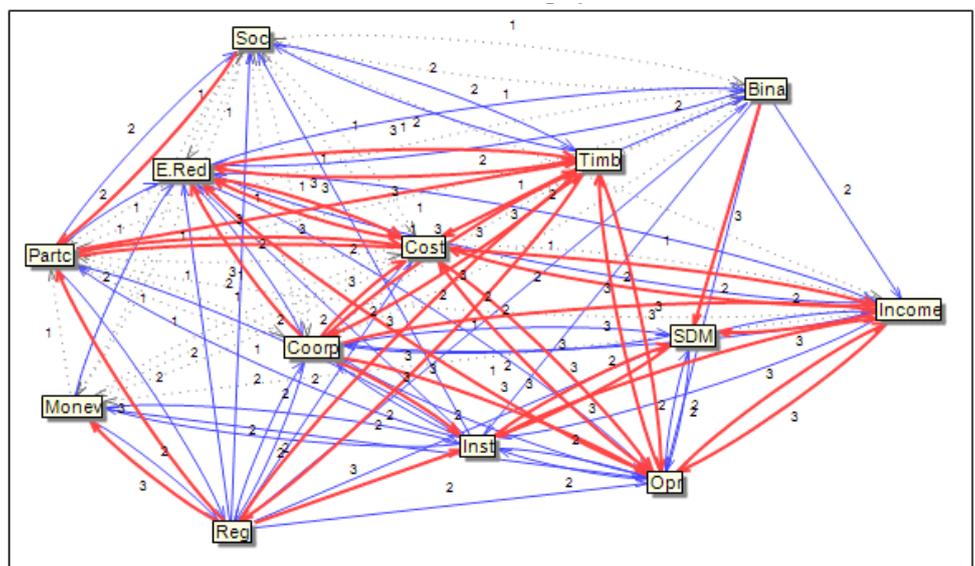
Dalam pengelolaan sampah, masyarakat sebagai penghasil sampah harus bisa mandiri dalam pengelolaan sampah guna mendukung pengelolaan sampah yang berkelanjutan, sehingga tidak selamanya menjadi beban pemerintah. Namun, mengajak masyarakat untuk aktif berperan dalam pengolahan sampah berbasis 3R tidaklah mudah, sehingga perlu adanya regulasi yang ketat untuk mengatur hal tersebut. Lawrence *et al.* (2019) menemukan bahwa pendorong utama program daur ulang sampah adalah motivasi internal individu masyarakat, sehingga sangat penting untuk mengembangkan program pendidikan kepedulian lingkungan dan sistem pengumpulan barang daur ulang yang mudah diakses masyarakat. Krook dan Eklund (2009) dalam penelitiannya juga menegaskan pentingnya peran individu masyarakat dalam pemilahan awal sampah yang dapat mempengaruhi kinerja seluruh sistem pengolahan sampah di pusat daur ulang sampah.

Variabel yang menempati kuadran II sebagai *relay variable* merupakan variabel terpenting yang sensitif dan sangat tidak stabil dalam sistem, sehingga membutuhkan perhatian maksimal dari pengambil kebijakan (Elmsalmi dan Hachicha 2013). Variabel pada kuadran ini meliputi kerjasama dengan pihak ketiga, jumlah timbulan sampah, operasional (SOP dan teknologi), dan kelembagaan. Variabel yang terletak pada kuadran ini pada dasarnya merupakan faktor-faktor ketidakstabilan karena setiap tindakan pada variabel-variabel ini memiliki konsekuensi pada variabel lain jika kondisi tertentu pada variabel-variabel berpengaruh lainnya terpenuhi (Godet 1999). Berdasarkan posisi variabel pada kuadrannya variabel timbulan sampah, operasional, dan kelembagaan terletak di bawah diagonal sehingga lebih bergantung daripada berpengaruh, sehingga dapat dianggap sebagai hasil perubahan sistem sampai dengan batas tertentu.

Kuadran III sebagai *depending variables* atau variabel hasil yang menggambarkan dampak dari suatu sistem ditempati oleh variabel SDM/pengelola TPS 3R, pendapatan, efisiensi reduksi dan pembiayaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengambil kebijakan/*stakeholders* terkait harus memberikan pertimbangan yang lebih besar dan analisa yang lebih mendalam terhadap variabel-variabel hasil ini. Variabel-variabel pada kuadran ini sensitif terhadap perubahan *influence variabel* dan/atau *relay variable* yang dapat menyebabkan variabel keluar dari sistem (Godet 1999).

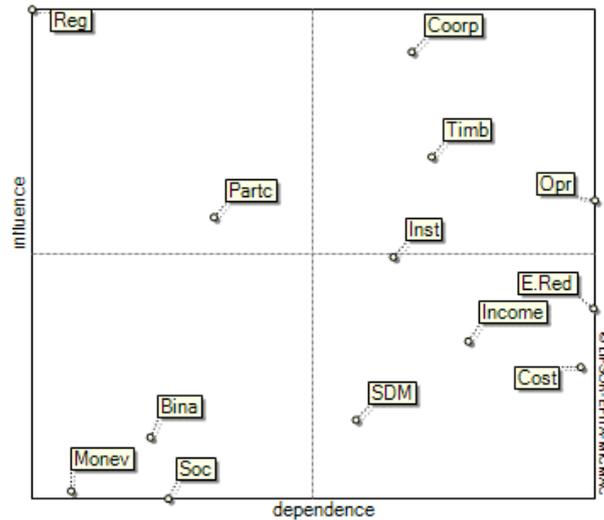
Hasil analisis pada Gambar 1 menunjukkan kuadran IV diisi oleh variabel pembinaan, sosialisasi, dan pemantauan/monitoring yang merupakan variabel *autonomous* dengan pengaruh kecil dan ketergantungan kecil terhadap variabel lainnya. Variabel ini memiliki potensi rendah untuk menghasilkan perubahan terhadap terhadap kinerja program TPS 3R. Berdasarkan posisi pada kuadrannya variabel-variabel ini termasuk dalam kelompok variabel terputus yang terletak di dekat asal sumbu. Meskipun cukup otonom, perubahan pada variabel-variabel ini tampaknya dikecualikan dari dinamika global sistem.

Informasi pemetaan variabel yang diuraikan pada penelitian ini merupakan informasi yang sangat penting bagi pemerintah kota selaku pengambil kebijakan dalam strategi pengelolaan sampah di Kota Pangkalpinang. Berdasarkan hasil pemetaan kuadran variabel, kebijakan strategi pengelolaan sampah dapat diarahkan untuk fokus khususnya pada variabel-variabel yang memiliki pengaruh paling kuat dibanding variabel lainnya, yaitu variabel *determinant* dan variabel *relay*.



Gambar 2 Hubungan pengaruh langsung antar variable

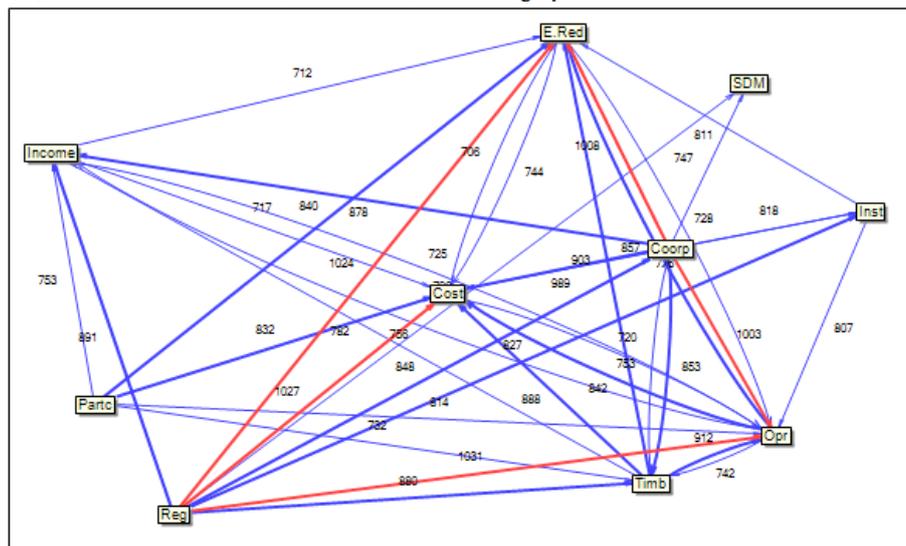
Gambar 2 merupakan pola hubungan pengaruh langsung antar variabel dalam keberhasilan kinerja program TPS 3R di Kota Pangkalpinang. Kekuatan pengaruh langsung antar variabel ditunjukkan oleh warna dan ketebalan garis yang menghubungkan variabel satu dengan variabel lainnya. Variabel regulasi dan partisipasi masyarakat adalah variabel yang memiliki pengaruh kuat secara langsung terhadap kinerja program TPS 3R. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi regulasi yang ada saat ini memiliki hubungan pengaruh kuat secara langsung terhadap pemantauan/monitoring, kelembagaan, partisipasi masyarakat, dan timbulan sampah di TPA. Sedangkan variabel partisipasi masyarakat memiliki hubungan pengaruh langsung yang kuat terhadap timbulan sampah, pembiayaan, dan pendapatan TPS 3R.



Gambar 3 Pengkategorian variabel berdasarkan tingkat pengaruh dan ketergantungan tidak langsung terhadap variabel lain

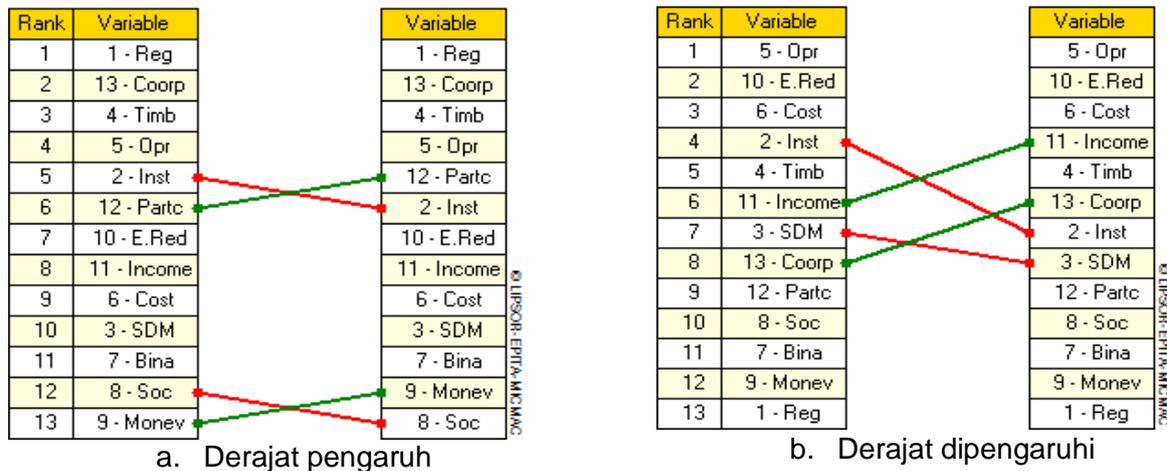
Pengujian stabilitas pengelompokan variabel selain berdasarkan pengaruh langsung juga dapat dilakukan melalui analisis pengaruh tidak langsung. Dengan memerhatikan dinamika peta pengaruh dan ketergantungan variabel, jika terdapat perubahan posisi variabel yang cukup banyak dari pemetaan langsung terhadap pemetaan tidak langsung maka menunjukkan stabilitas sistem rendah. Analisis pengaruh tidak langsung dijelaskan pada *matriks indirect influence* (MII) melalui proses transivitas matriks pengaruh langsung (MDI) yang hasilnya ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3 memetakan dan mengelompokkan variabel berdasarkan tingkat pengaruh dan ketergantungan tidak langsung antar variabel. Berdasarkan posisi kuadran, hasil pengelompokan variabel antara analisis hubungan yang didasarkan pada pengaruh langsung (Gambar 1) dan pengaruh tidak langsung (Gambar 3) sebagian besar variabel tidak mengalami perubahan posisi kuadran, kecuali variabel kelembagaan yang berada di batas kuadran II dan III. Hal ini menjelaskan bahwa variabel kelembagaan cukup sensitif dengan pengaruh tidak langsung antar variabel. Hasil analisis pada Gambar 3 menunjukkan pengelompokan variabel ke dalam empat kategori kuadran berdasarkan tingkat pengaruh dan ketergantungan dihasilkan dari sistem yang sudah cukup stabil. Hasil pemetaan yang menunjukkan perubahan posisi dari posisi awal ke posisi akhir setelah adanya pengaruh tidak langsung antar variabel dapat dilihat pada Lampiran 1.



Gambar 4 Hubungan pengaruh tidak langsung antar variabel

Gambar 4 menunjukkan kekuatan hubungan pengaruh tidak langsung antar variabel pada keberhasilan kinerja program TPS 3R di Kota Pangkalpinang. Angka pada setiap garis panah menunjukkan derajat pengaruh tidak langsung yang diperoleh melalui iterasi matriks Boolean pada *software* MICMAC. Pengaruh tidak langsung yang sangat kuat terjadi pada variabel implementasi regulasi terhadap efisiensi reduksi, pembiayaan, dan operasional. Pengaruh tidak langsung yang kuat juga terjadi pada variabel kerjasama terhadap operasional dan efisiensi reduksi. Hal ini dikarenakan melalui implementasi regulasi yang mengatur pengelolaan sampah secara tidak langsung dapat meningkatkan efisiensi reduksi yang juga berpengaruh terhadap pembiayaan dan operasional TPS 3R. Kerjasama dengan pihak ketiga juga secara tidak langsung memengaruhi efisiensi reduksi dan operasional pengelolaan sampah di TPS 3R.



Gambar 5 Klasifikasi variabel berdasarkan derajat pengaruh

Gambar 5 menunjukkan perubahan peringkat variabel berdasarkan pengaruh (*influence*) dan ketergantungan (*dependence*). Perubahan ini menjelaskan perubahan posisi peringkat variabel pada kondisi awal matriks MDI dan setelah dilakukan iterasi Boolean dengan MDII. Dari Gambar 5a dapat diketahui bahwa pergeseran penurunan peringkat dari kondisi awal setelah dipengaruhi adalah kelembagaan yang semula peringkat 5 menjadi peringkat 6 dan variabel sosialisasi yang semula peringkat 12 menjadi peringkat 13. Sedangkan variabel yang mengalami peningkatan peringkat setelah dipengaruhi adalah variabel partisipasi masyarakat dan pemantauan/ monitoring. Variabel lainnya (regulasi, kerjasama, timbulan sampah, operasional, efisiensi reduksi, pendapatan, pembiayaan, SDM, dan pembinaan) konsisten berada di peringkat semula setelah dilakukan iterasi dengan memperhitungkan pengaruh langsung dan tidak langsung.

Gambar 5b menunjukkan perubahan peringkat akibat pengaruh aspek ketergantungan (*dependence*). Variabel kelembagaan dan SDM/pengelola merupakan variabel yang mengalami penurunan peringkat akibat pengaruh aspek ketergantungan, sedangkan variabel pendapatan dan kerjasama merupakan variabel yang mengalami peningkatan peringkat ketergantungan. Variabel operasional, efisiensi reduksi, pembiayaan konsisten menempati peringkat teratas matriks MDI sebagai variabel *dependence*. Hal ini menunjukkan bahwa peran ketiga variabel tersebut dalam keberhasilan kinerja TPS 3R sangat dipengaruhi oleh variabel lain. Hasil penelitian juga menunjukkan variabel regulasi sebagai variabel yang konsisten paling mempengaruhi dan paling tidak dipengaruhi oleh variabel lain.

Posisi dan Peran Aktor yang Memengaruhi Kinerja Program TPS 3R
Analisis pengaruh dan peran antar aktor

Selain analisis variabel, analisis pengaruh dan peran aktor sebagai pengambil kebijakan maupun pelaksana kebijakan sangat diperlukan untuk menilai keberhasilan

pengelolaan sampah melalui program TPS 3R. Penentuan aktor yang akan dianalisis dalam penelitian ini berdasarkan hasil analisis variabel strategis MICMAC. Dalam pandangan jangka Panjang, pengambil kebijakan (aktor) perlu untuk mengantisipasi pembenaran terhadap penggerak utama di masa depan yang mungkin berpengaruh pada variabel kunci domain aktor tersebut (Omran *et al.* 2014). Sehingga antara variabel kunci dan aktor yang berperan atau berpengaruh terhadap variabel tersebut harus dianalisis lebih lanjut. Bryant & Bousbaine (2014) juga menjelaskan bahwa dalam analisis pembangunan berkelanjutan penting untuk memiliki pemahaman yang mendalam tentang dinamika aktor, kepentingan aktor yang berbeda, interaksi antar aktor dan inisiatif yang mereka lakukan.

Berdasarkan hasil identifikasi variabel kunci analisis MICMAC dan kesepakatan dalam FGD, maka ditetapkan ada sembilan aktor yang berperan dan akan dianalisis dengan menggunakan metode MACTOR. Hipotesis awal hasil diskusi *multistakeholder* dalam FGD mengidentifikasi permasalahan utama dalam pelaksanaan program TPS 3R adalah tidak maksimalnya kinerja program TPS 3R sebagai akibat kurang kuatnya implementasi regulasi yang mengatur proses pemilahan sampah sejak sumber hingga proses akhir di TPA dan minimnya partisipasi masyarakat dalam program tersebut. Hasil hipotesis ini akan dibuktikan melalui metode analisis MACTOR untuk melihat bagaimana dinamika pengaruh dan peran aktor dalam program TPS 3R. Metode analisis MACTOR merupakan analisis *stakeholders* yang dilakukan untuk mengetahui posisi dan kekuatan para aktor yang terlibat dan terkait dalam keberhasilan program TPS 3R di Kota Pangkalpinang. Bendahan *et al.* (2003) menyatakan bahwa analisis *stakeholders* dapat digunakan untuk menentukan peringkat posisi pemangku kepentingan pada berbagai isu strategis, untuk menilai potensi konvergensi dan divergensi, serta untuk mengantisipasi koalisi dan konflik antar aktor. Hasil analisis ini diharapkan dapat berguna sebagai masukan oleh masing-masing aktor dalam menentukan langkah-langkah untuk mendukung keberhasilan kinerja program TPS 3R.

Langkah awal identifikasi hubungan antar aktor yang berperan dalam keberhasilan program TPS 3R melalui analisis MACTOR yaitu mengisi data input yang diperoleh dari hasil FGD pada matriks MDI dengan nilai berkisar 0-4 (tingkat pengaruh rendah ke tinggi). Sedangkan untuk mengetahui peran dan pengaruh antar aktor baik secara langsung maupun tidak langsung dapat dilihat berdasarkan hasil pada matriks MDII. Nilai pada matriks MDII adalah indikator tentang pentingnya pengaruh langsung dan tidak langsung yang terjadi antar aktor. Semakin tinggi nilai MDII, maka semakin tinggi pengaruh aktor tertentu terhadap aktor lainnya. Hasil pengisian pada matriks baik MDI maupun MDII dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Matrik pengaruh antar aktor dalam kinerja program TPS 3R

MDI	DLH	DPUPR	DKPK	LSM	KSM	Pertamina	PLN	Kelurahan	Pengepul
DLH	0	2	3	2	4	1	1	3	1
DPUPR	3	0	2	1	3	0	0	1	0
DKPK	2	1	0	1	1	0	0	1	0
LSM	1	1	1	0	1	0	0	2	0
KSM	3	2	1	1	0	1	1	1	2
Pertamina	2	1	1	0	2	0	1	0	0
PLN	2	1	1	0	3	1	0	0	0
Kelurahan	1	0	0	2	3	0	0	0	2
Pengepul	0	0	0	0	3	0	0	2	0

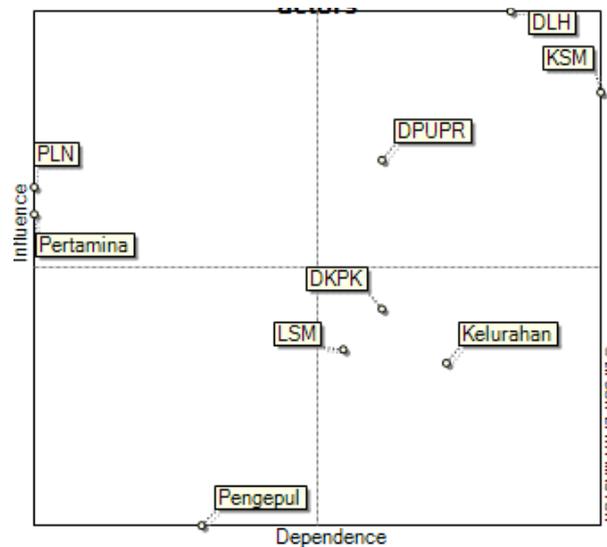
a Matriks MDI

MDII	DLH	DPUPR	DKPK	LSM	KSM	Pertamina	PLN	Kelurahan	Pengepul	li
DLH	11	8	9	7	14	3	3	9	5	58
DPUPR	10	6	7	6	9	2	2	7	4	47
DKPK	6	5	5	6	6	2	2	6	3	36
LSM	5	4	4	6	6	2	2	6	4	33
KSM	10	8	9	6	12	3	3	9	4	52
Pertamina	7	7	6	5	7	3	3	5	3	43
PLN	8	7	6	5	8	3	3	5	3	45
Kelurahan	5	4	3	4	7	2	2	6	5	32
Pengepul	4	2	1	3	5	1	1	3	4	20
Di	55	45	45	42	62	18	18	50	31	366

b Matriks MDII

Hasil penelitian pada Tabel 2b menggambarkan perhitungan MDII berdasarkan hasil analisis struktur matriks. Berdasarkan tabel MDII ditemukan bahwa Dinas Lingkungan Hidup (DLH) merupakan aktor yang memiliki pengaruh paling tinggi (langsung dan tidak langsung) terhadap aktor lainnya dengan nilai li sebesar 58. Hal ini sesuai dengan tugas pokok dan fungsi DLH sebagai *stakeholders driver* dari pelaksanaan program TPS 3R melalui

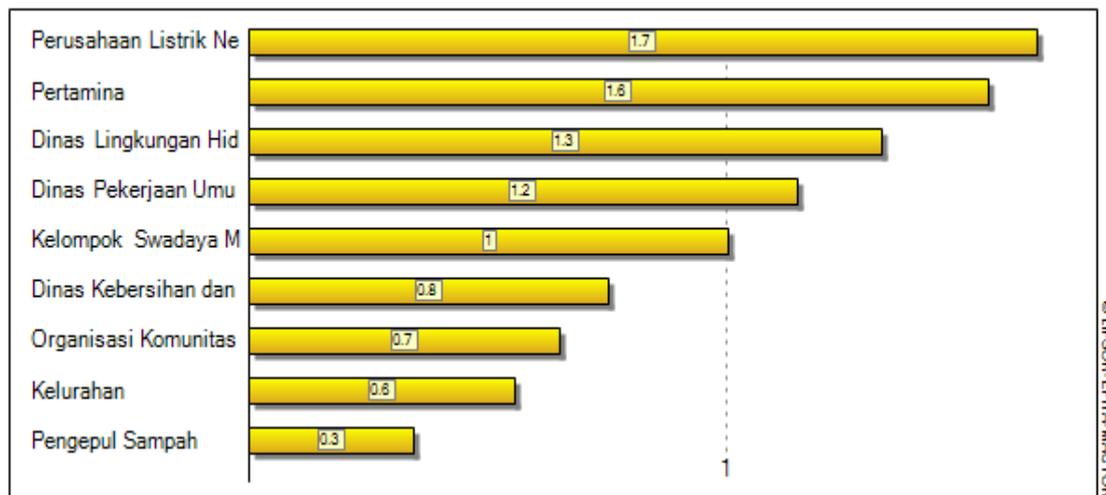
penyusunan kebijakan, program, anggaran dan regulasi untuk memastikan keberhasilan program TPS 3R terutama dalam percepatan target Jakstranas (Indonesia Bersih dan Bebas Sampah 2025). Pengepul merupakan aktor yang paling rendah pengaruhnya terhadap aktor lainnya dengan nilai li sebesar 20. Hal ini juga sesuai dengan peran pengepul sebagai pihak yang hanya menampung hasil reduksi sampah TPS 3R yang masih bernilai ekonomis. Dalam hal ketergantungan antar-aktor, KSM (pengelola TPS 3R) merupakan aktor yang sangat bergantung pada keberhasilan kinerja program TPS 3R, yang dilihat berdasarkan nilai Di tertinggi dari aktor lainnya sebesar 62. Hal ini sesuai dengan tujuan pembentukan KSM sebagai pengelola TPS 3R, jika kinerja program TPS 3R maksimal akan berpengaruh pada pendapatan KSM dan keberadaannya dapat berkelanjutan.



Gambar 6 Pengaruh antar aktor dalam kinerja program TPS 3R di Kota Pangkalpinang

Pengaruh dan ketergantungan antar aktor hasil analisis MACTOR ditunjukkan pada Gambar 6. Berdasarkan gambar dapat dilihat bahwa DLH dan KSM merupakan aktor yang memiliki pengaruh dan ketergantungan paling tinggi dalam kinerja program TPS 3R, kemudian diikuti oleh DPUPR. Hal ini ditunjukkan dengan posisi ketiga aktor berada di kuadran II yang memiliki pengaruh dan ketergantungan yang tinggi. Posisi kuadran III ditempati oleh aktor DKPK, Kelurahan, LSM yang memiliki pengaruh rendah dan ketergantungan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan TPS 3R memberi berdampak besar terhadap kedua aktor tersebut. Hasil analisis juga menunjukkan posisi Pertamina dan PLN yang berada pada kuadran I yang memiliki pengaruh tinggi dan derajat ketergantungan rendah. Sementara pengepul berada dalam kondisi pasif atau masuk kategori *autonomous* dengan ketergantungan kecil dan pengaruh yang kecil.

Berdasarkan analisis MACTOR juga dapat diketahui tingkat daya saing masing-masing aktor dengan mempertimbangkan pengaruh dan ketergantungan langsungnya berdasarkan skala. Semakin besar skala, maka semakin kompetitif seorang aktor. Matriks MDII menyediakan dua jenis informasi bermanfaat yaitu pengaruh langsung dan tidak langsung aktor i terhadap aktor j (MDII) ij dan pengaruh tidak langsung aktor i terhadap dirinya sendiri datang melalui aktor perantara (MDII) li (Octopura 2020). Histogram daya saing antar aktor dibuat untuk mengetahui daya saing dari setiap aktor. Skala juga dibuat dari vektor daya saing MDII yang memungkinkan untuk mengidentifikasi setiap tujuan dan kemungkinan setiap aktor yang berhasil mencapai tujuan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Histogram derajat daya saing kemungkinan keberhasilan aktor mencapai tujuan

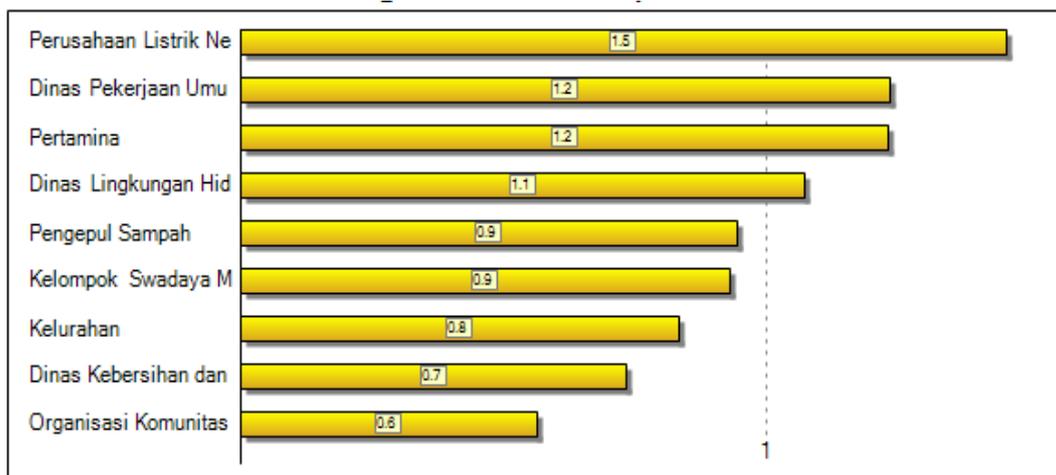
Berdasarkan nilai indeks derajat daya saing pada Gambar 7 menunjukkan bahwa PLN dan Pertamina merupakan dua *stakeholders* yang mempunyai daya saing tertinggi terhadap kemungkinan pencapaian tujuan dari keberhasilan kinerja program TPS 3R. Posisi kuadran kedua aktor ini (Gambar 6) berada pada kuadran I yang menunjukkan pengaruh tinggi dengan derajat ketergantungan yang rendah terhadap aktor lain, sehingga lebih mudah untuk mencapainya. Kedua aktor ini mempunyai kesamaan tujuan yang ingin dicapai melalui program TPS 3R berupa program CSR (*Corporate Social Responsibility*) untuk mewujudkan komitmen dalam menjaga keberlanjutan lingkungan sesuai tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) terutama Tujuan 12 yaitu Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab. Selain program CSR, PLN juga memiliki tujuan pengembangan investasi dalam rangka mendukung kebijakan strategis pemerintah mengenai pengelolaan sampah kota dan pencapaian target energi terbarukan sesuai kebijakan energi nasional (Peraturan Menteri ESDM Nomor 44 Tahun 2015) berupa pemanfaatan sampah kota sebagai bahan baku pembangkit tenaga listrik.

Analisis MACTOR juga menampilkan *Matrix of Maxima Direct and Indirect Influences* (MMDII) yang digunakan untuk menentukan tingkat pengaruh maksimum yang dapat dimiliki aktor terhadap aktor lain, baik secara langsung maupun tidak langsung atau melalui aktor perantara. Matriks MMDII mampu mempertahankan skala intensitas yang tidak ditemukan dalam matriks MDII. Ada dua hasil yang diberikan oleh MMDII yaitu: 1) tingkat maksimum pengaruh langsung dan tidak langsung dari setiap aktor dengan menambahkan baris (IMAXi); dan 2) tingkat maksimum pengaruh ketergantungan langsung dan tidak langsung dari setiap aktor dengan menambahkan kolom (DMAXi). Matriks MMDII untuk mengetahui tingkat pengaruh maksimum antar aktor dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Matriks MMDII antar aktor dalam kinerja program TPS 3R

MMDII	DLH	DPUPR	DKPK	LSM	KSM	Pertamina	PLN	Kelurahan	Pengepul	IMAXi
DLH	0	2	3	2	4	1	1	3	2	18
DPUPR	3	0	3	2	3	1	1	3	2	18
DKPK	2	2	0	2	2	1	1	2	1	13
LSM	1	1	1	0	2	1	1	2	2	11
KSM	3	2	3	2	0	1	1	3	2	17
Pertamina	2	2	2	2	2	0	1	2	2	15
PLN	3	2	2	2	3	1	0	2	2	17
Kelurahan	3	2	1	2	3	1	1	0	2	15
Pengepul	3	2	1	2	3	1	1	2	0	15
DMAxi	20	15	16	16	22	8	8	19	15	139

Tabel 3 menunjukkan matriks MMDII untuk mengetahui ukuran daya saing aktor terhadap pencapaian tujuan keberhasilan kinerja program TPS 3R. Berdasarkan MMDII dapat diketahui bahwa aktor yang paling berpengaruh langsung paling maksimal terhadap aktor yang lain dalam program TPS 3R adalah DLH dan DPUPR yang ditunjukkan dengan nilai pengaruh langsung indeks maksimal yang sama sebesar 18. Hal ini sesuai dengan kesamaan tujuan dari kedua aktor dalam penyelenggaraan program TPS 3R di Kota Pangkalpinang yaitu DPUPR sebagai aktor yang menyelenggarakan program TPS 3R dan DLH sebagai aktor yang melaksanakan pembinaan dan pengawasan pengelolaan sampah pada TPS 3R. Aktor yang paling besar dipengaruhi oleh aktor lain adalah KSM yang ditunjukkan dengan nilai indeks kebergantungan maksimal terbesar yaitu 22.



Gambar 8 Histogram derajat daya saing maksimum kemungkinan keberhasilan setiap aktor dalam mencapai tujuan

Berdasarkan nilai skala tertinggi pada Gambar 8 dapat diidentifikasi tingkat derajat daya saing maksimal dari setiap *stakeholders* berdasarkan pengaruh dan ketergantungan. Hasil pada Gambar 8 menunjukkan bahwa PLN merupakan *stakeholder* yang memiliki derajat daya saing maksimal paling tinggi dengan nilai daya saing 1,5. Hasil ini menunjukkan bahwa PLN merupakan *stakeholder* yang memiliki peran paling besar terhadap kemungkinan pencapaian keberhasilan pengelolaan sampah melalui program TPS 3R. Temuan ini sejalan dengan peran PLN yang tertuang dalam Peraturan Menteri ESDM Nomor 44 Tahun 2015 tentang Pembelian Tenaga Listrik oleh PT. PLN dari Pembangkit Listrik Berbasis Sampah Kota. Peraturan tersebut mengugaskan PLN membeli listrik hasil pengolahan sampah sehingga dapat memberikan solusi dalam permasalahan pengelolaan sampah di perkotaan di Indonesia.

Analisis pengaruh aktor dalam mencapai tujuan program TPS 3R

Berdasarkan hasil FGD dan hasil identifikasi variabel kunci dengan menggunakan analisis MICMAC, maka disepakati ada sebelas tujuan yang ingin dicapai dalam program TPS 3R yang berkelanjutan di Kota Pangkalpinang sesuai Tabel 4. Selanjutnya untuk mengetahui peran dan preferensi setiap aktor maka dilakukan analisis terstruktur matriks dengan melibatkan *stakeholders* dan *expert judgment* untuk memperkuat analisis. Tabel 12 menjelaskan hasil pengisian matriks 2MAO (*Matrix Actor-Objective*) dengan skor berkisar 0-4 yang menunjukkan sikap aktor terhadap tujuan. Dari tabel dapat dilihat bahwa tidak semua aktor memiliki kesamaan tujuan yang telah ditetapkan. Nilai positif yang semakin besar menunjukkan tingkat persetujuan aktor dalam pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan adanya aktor yang tidak setuju terhadap tujuan yang telah ditetapkan.

Tabel 4 Identifikasi nilai matriks pengaruh aktor dan tujuan

2MAO	Decr Timb	Inc IKLH	Adipura	Clean	sapras	Penlh Sapr	Qual LH	Low Cost	Eco Waste	Inves	CSR	Absolute sum
DLH	3	4	3	2	2	2	4	2	2	2	0	26
DPUPR	2	1	1	1	2	2	1	0	1	0	0	11
DKPK	2	1	3	4	2	3	2	0	1	0	0	18
LSM	1	2	1	1	0	0	3	0	0	0	0	8
KSM	4	0	2	1	1	0	1	3	4	3	2	21
Pertamina	0	0	0	1	1	1	2	0	0	1	3	9
PLN	1	0	0	1	1	1	2	0	0	3	3	12
Kelurahan	2	1	2	2	1	2	1	1	3	0	1	16
Pengepul	0	0	0	0	0	0	0	0	4	-2	0	6
Number of agreements	15	9	12	13	10	11	16	6	15	9	9	
Number of disagreements	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	
Number of positions	15	9	12	13	10	11	16	6	15	11	9	

© UPSOR-EPTA-MACTOR

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa DLH merupakan aktor yang paling tinggi kepentingannya terhadap tujuan yang ditetapkan berdasarkan nilai tertinggi *absolute sum* yaitu 26. Hal ini berkaitan dengan tugas pokok dan fungsi DLH sebagai instansi yang menangani masalah lingkungan terutama pengelolaan sampah. Tabel 12 juga menunjukkan jumlah persetujuan semua aktor terhadap pencapaian tujuan. Peningkatan kualitas lingkungan hidup merupakan tujuan yang paling disetujui oleh semua *stakeholders* melalui keberhasilan kinerja program TPS 3R dilihat dari nilai *number of positions* tertinggi yaitu 16.

Tabel 5 Matriks 3MAO posisi setiap aktor terhadap tujuan

3MAO	Decr Timb	Inc IKLH	Adipura	Clean	sapras	Penlh Sapr	Qual LH	Low Cost	Eco Waste	Inves	CSR	Mobilisation
DLH	4.0	5.3	4.0	2.7	2.7	2.7	5.3	2.7	2.7	2.7	0.0	34.5
DPUPR	2.3	1.2	1.2	1.2	2.3	2.3	1.2	0.0	1.2	0.0	0.0	12.7
DKPK	1.5	0.8	2.3	3.0	1.5	2.3	1.5	0.0	0.8	0.0	0.0	13.6
LSM	0.7	1.3	0.7	0.7	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2
KSM	4.0	0.0	2.0	1.0	1.0	0.0	1.0	3.0	4.0	3.0	2.0	21.1
Pertamina	0.0	0.0	0.0	1.6	1.6	1.6	3.1	0.0	0.0	1.6	4.7	14.0
PLN	1.7	0.0	0.0	1.7	1.7	1.7	3.3	0.0	0.0	5.0	5.0	19.8
Kelurahan	1.1	0.6	1.1	1.1	0.6	1.1	0.6	0.6	1.7	0.0	0.6	8.9
Pengepul	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	-0.7	0.0	2.1
Number of agreements	15.2	9.1	11.2	12.8	11.2	11.6	17.9	6.2	11.6	12.2	12.2	
Number of disagreements	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.7	0.0	
Degree of mobilisation	15.2	9.1	11.2	12.8	11.2	11.6	17.9	6.2	11.6	12.9	12.2	

© UPSOR-EPTA-MACTOR

Tabel 5 menjelaskan matriks 3MAO yang menunjukkan posisi masing-masing aktor terhadap setiap tujuan atau strategi dalam keberhasilan program TPS 3R di Kota Pangkalpinang. Nilai

pada matriks ini sudah memperhitungkan tingkat kompetisi di antara para aktor, hirarki tujuan dan derajat pendapat masing-masing aktor terhadap setiap tujuan dalam mendukung keberhasilan kinerja program TPS 3R. Nilai positif menyatakan dukungan aktor terhadap tujuan, semakin besar nilai maka semakin besar dukungan aktor terhadap tujuan. Sebaliknya, nilai negatif menunjukkan sikap menentang tujuan, semakin besar nilai menunjukkan semakin besar penolakan aktor terhadap tujuan tersebut.

Matrik 3MAO pada Tabel 5 menunjukkan bahwa peningkatan kualitas lingkungan hidup memiliki nilai derajat mobilitas tertinggi yaitu sebesar 17,9 diikuti oleh penurunan timbulan sampah di TPA sebesar 15,2. Angka ini berarti bahwa tuntutan terhadap peningkatan kualitas lingkungan hidup dan penurunan timbulan sampah di TPA menjadi tujuan yang paling banyak mengaktifkan para aktor. Sementara itu, aktor dengan derajat mobilitas paling tinggi adalah DLH sebesar 34,5, diikuti oleh KSM 21,1. Hal ini sesuai dengan peran DLH sebagai penggerak dan KSM sebagai pelaksana dalam program TPS 3R. Tabel 5 juga menunjukkan *number of disagreements* berada dalam posisi netral dengan nilai 0, kecuali pada pengepul terhadap tujuan pengembangan investasi dengan nilai -0,7. Nilai negatif menunjukkan bahwa pengepul tidak setuju terhadap tujuan pengembangan investasi. Hal ini berkaitan dengan tujuan utama pengepul adalah untuk maksimasi keuntungan dari hasil penjualan barang daur ulang TPS 3R.

Tabel 6 Matriks konvergensi antar aktor

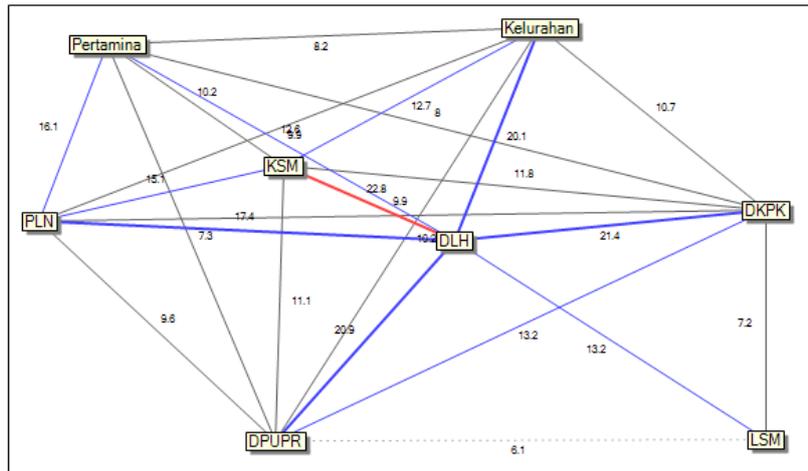
3CAA	DLH	DPUPR	DKPK	LSM	KSM	Pertamina	PLN	Kelurahan	Pengepul
DLH	0.0	20.9	21.4	13.2	22.8	12.6	17.4	20.1	2.0
DPUPR	20.9	0.0	13.2	6.1	11.1	7.3	9.6	10.2	1.3
DKPK	21.4	13.2	0.0	7.2	11.8	8.0	9.9	10.7	1.1
LSM	13.2	6.1	7.2	0.0	6.0	3.6	4.9	4.8	0.0
KSM	22.8	11.1	11.8	6.0	0.0	10.2	15.1	12.7	2.7
Pertamina	12.6	7.3	8.0	3.6	10.2	0.0	16.1	8.2	0.0
PLN	17.4	9.6	9.9	4.9	15.1	16.1	0.0	9.9	0.0
Kelurahan	20.1	10.2	10.7	4.8	12.7	8.2	9.9	0.0	1.5
Pengepul	2.0	1.3	1.1	0.0	2.7	0.0	0.0	1.5	0.0
Number of convergences	130.5	79.7	83.3	45.9	92.4	66.1	82.9	78.2	8.6
Degree of convergence (%)	0.0								

©LPSOR-EPITA-MACTOR

Tabel 6 menampilkan hasil analisis konvergensi (3CAA) antar aktor (*valued convergence*). Matriks ini mengidentifikasi sejumlah kesamaan posisi yang dimiliki para aktor terhadap tujuan dan keberhasilan program TPS 3R di Kota Pangkalpinang. Nilai dalam matriks mempresentasikan derajat konvergensi antara satu aktor dengan aktor lainnya. Semakin tinggi nilainya, maka semakin besar kesamaan kepentingan atau tujuan yang dimiliki oleh para aktor tersebut. Dari analisis konvergensi ini dapat diketahui sejumlah kemungkinan terbentuknya aliansi di antara para aktor. Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa DLH dengan KSM adalah aktor yang memiliki korelasi hubungan kepentingan tertinggi dengan koefisien konvergensi sebesar 22,8. Hal ini sesuai dengan kenyataan di lapangan bahwa kerjasama dua aktor tersebut sangat erat dalam keberhasilan kinerja program TPS 3R.

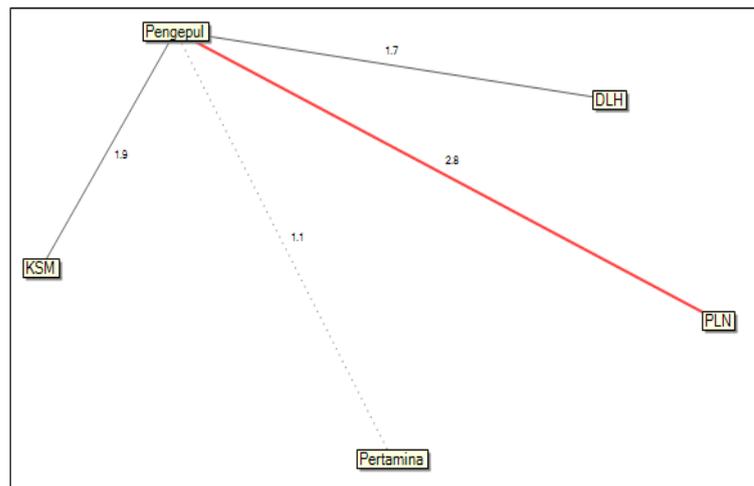
Posisi aktor terkait dengan konvergensi mereka terhadap aktor lainnya berdasarkan matriks konvergensi Tabel 6 akan dijelaskan lebih lanjut pada Gambar 9. Semakin besar nilai pada matriks ditunjukkan dengan semakin tebal garis koneksi pada peta, yang berarti bahwa semakin tinggi tingkat konvergensi di antara mereka. Dari Gambar 9 terlihat bahwa tingkat konvergensi DLH dan KSM memiliki tingkat paling kuat. Artinya, Ketika kedua aktor

komitmen membangun aliansi (kerjasama) maka besar kemungkinan keberhasilan program TPS 3R dapat tercapai. Kerjasama PLN dan Pertamina dengan kedua aktor tersebut juga diharapkan dapat mendukung keberhasilan program.



Gambar 9 Konvergensi (3CAA) antaraktor dalam keberhasilan program TPS 3R

Selain analisis konvergensi antar aktor, MICMAC juga dapat menganalisis divergensi antar aktor dalam keberhasilan program TPS 3R. Divergensi antar aktor bertujuan mengidentifikasi perbedaan posisi para aktor terhadap tujuan sehingga dapat diketahui kemungkinan terjadinya pertentangan atau konflik di antara mereka. Divergensi antar aktor dalam keberhasilan kinerja program TPS 3R dapat dilihat pada Gambar 10 berikut.



Gambar 10 Divergensi (3DAA) antar aktor dalam keberhasilan program TPS 3R

Nilai divergensi paling tinggi pada Gambar 10 adalah pengepul terhadap PLN yang dihubungkan dengan garis merah dengan nilai 2,8. Hal ini menjelaskan bahwa terdapat kepentingan yang bertolak belakang antara kedua aktor tersebut, sehingga berpotensi menimbulkan konflik kepentingan. Pengepul berorientasi pada perolehan keuntungan maksimal dari hasil reduksi sampah berupa barang daur ulang yang bernilai ekonomis tinggi. Sedangkan pengembangan investasi PLN berorientasi pada pengolahan sampah yang dengan hasil reduksi seminimal mungkin bahkan nol reduksi. Potensi divergensi antaraktor juga dapat terjadi antar aktor pengepul dengan DLH, KSM dan Pertamina yang menunjukkan kemungkinan terjadinya konflik antar aktor tersebut dalam kondisi tertentu.

Hasil analisis konvergensi (Gambar 9) dan divergensi (Gambar 10) akan menghasilkan ambivalensi antar aktor. Misalnya kedua aktor dapat berada pada posisi yang

sama baik dalam konvergensi maupun divergensi pada tujuan yang berbeda, sehingga kedua aktor dapat dikatakan sebagai aktor ambivalen. Jika ingin bekerjasama (aliansi), maka aktor ini harus bekerjasama pada tujuan yang sama (konvergensi) dan mengesampingkan tujuan yang menimbulkan divergensi (Fauzi 2019). Dalam penelitian ini, posisi aktor ambivalen ditempati oleh pengepul (Lampiran 2), namun karena pengepul merupakan aktor yang berada pada kondisi pasif kuadran IV (*autonomous*) dengan ketergantungan kecil dan pengaruh yang kecil sehingga posisi aktor ini tidak terlalu berdampak pada dinamika sistem pengelolaan sampah di TPS 3R.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil menganalisis faktor yang memengaruhi kinerja program TPS 3R di Kota Pangkalpinang. Analisis dilakukan melalui identifikasi variabel-variabel kunci dengan menggunakan metode MICMAC, serta identifikasi pengaruh dan peran aktor menggunakan metode MACTOR. Kedua metode digunakan untuk membantu memahami interaksi aktor-faktor dalam analisis keberlanjutan program. Sebab, dalam melakukan pengukuran keberhasilan dan keberlanjutan program tidak hanya dilihat dari faktor berupa variabel yang mempengaruhi, namun harus dilihat juga aktor yang berperan dalam program baik secara langsung maupun tidak langsung.

Hasil analisis MICMAC menjelaskan bahwa variabel-variabel kunci yang terletak pada kuadran *determinant* dan *relay* mempunyai pengaruh kuat terhadap variabel lainnya, sehingga harus menjadi fokus bagi seluruh pihak yang terlibat dalam pengambilan kebijakan keberlanjutan program. Peran regulasi dan partisipasi masyarakat sangat kuat memengaruhi semua variabel dalam sistem, sehingga kebijakan yang mendukung keberlanjutan program harus fokus pada implementasi regulasi dan peningkatan partisipasi masyarakat. Hal ini sesuai dengan konsep TPS 3R sebagai program pengelolaan sampah yang berbasis masyarakat.

Hasil analisis MACTOR mengelompokkan peran aktor yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam program TPS 3R berdasarkan besarnya pengaruh dan ketergantungan antara aktor satu dengan aktor yang lain dan antara aktor dengan tujuannya. Aktor yang mempunyai pengaruh yang tinggi dengan ketergantungan rendah (kuadran I) adalah PLN dan Pertamina. Aktor tersebut merupakan pihak ketiga dalam program TPS 3R yang memiliki kepentingan terhadap program berupa pengembangan investasi persampahan maupun keberhasilan CSR dalam menjaga keberlanjutan lingkungan sesuai tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs). Aktor yang terletak di kuadran II sebagai aktor yang mempunyai pengaruh tinggi dengan ketergantungan yang tinggi terdiri dari DLH Kota Pangkalpinang, KSM/pengelola TPS 3R, dan DPUPR. Untuk mendukung keberhasilan program sangat diperlukan aliansi yang kuat antar aktor tersebut untuk mengurangi ketergantungan dan dapat meningkatkan pengaruhnya terhadap keberhasilan program TPS 3R di Kota Pangkalpinang.

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, de M.F.L & Moraes, de C.A.C. (2013). Diffusion of Emerging Technologies for Sustainable Development: Prespective Assessment for Public Policies. *Journal of Technology Management and Innovation*. 8:20-20.
- Arcade, J., Godet, M, Meunier, F., & Roubelat, F. (1999). Structural analysis with the MICMAC method and Actors' strategy with MACTOR methods. *Future Reasearch Methodology* (Vol.3.0)
- Barati, A.A., Azadi, H., Pour, M.D., Labailly, P., & Qafari, M. (2019). Determining Key Agricultural Strategic Factors Using AHP-MICMAC. *Journal of Sustainability*. 11(14):3947.
- Bebassari, S. (2004). Sistem Pengelolaan Sampah Kota Secara Terpadu. *Modul Pelatihan Pengelolaan Sampah Kota Secara Terpadu Menuju Zero Waste*. Jakarta.

- Bendahan, S., Camponovo, G., & Pigneur, Y. (2003). Multi-Issue Actor Analysis: Tools and Models for Assessing Technology Environments. *Journal of Decision System*. 13(2):223-253.
- Benjumea-Arias, M., Castaneda, L., & Valencia-Arias, A. (2016). Stuctural Analysis of Strategic Variables Through MICMAC Use: Case Study. *Mediterranean Journal of social sciences*. 7(4):11-19.
- Bergeon, F.C. (2016). Multi-method Assessment of Household Waste Management in Geneva Regarding Sorting and Recycling. *Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 115 (2016) 50–62.
- BPS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. (2020). *Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dalam Angka Tahun 2020*. Pangkalpinang: Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
- Bryant, C & A.D, Bousbaine. (2014). Actor Dynamics and Sustainable Development: Emerging Roles of Reearches. *Canadian Journal of Tropical Geography*. Vol. 1(2):1-5.
- Damanhuri, E & Padmi, T. (2018). *Pengelolaan Sampah Terpadu (Edisi Kedua)*. Bandung: Institut Teknologi Bandung (ITB).
- Elmsalmi, M & Hachicha, W. (2013). *Risks Prioritization in Global Supply Networks Using MICMAC Method: A Real Case Study*. Conference Paper. Tunisia.
- Fauzi, A. (2019). *Teknik Analisis Keberlanjutan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ismail, G. (2018.) *Analisis Keberlanjutan Tempat Pengelolaan Sampah 3R di Kota Bogor. Tesis Magister*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). *Petunjuk Teknis TPS 3R*. Jakarta: Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- Krook, J & Eklund, M. (2009). The Strategic Role of Recycling Centres for Environmental Performance of Waste Management Systems. *Journal of Applied Ergonomics*. 41 (2010) 362-367.
- Lawrence, K., Cooper,V., & Kissoon, P. (2019). Sustaining Voluntary Recycling Programmes in a Country Transitioning to an Integrated Solid Waste Management System. *Journal of Environmental Management*. 257(2020)109966.
- Omran, A., Khorish, M., & Saleh, M. (2014). Structural Analysis with Knowledge-based MICMAC Approach. *International Journal of Computer Applications*. 86(5):0975-8887.
- Rahma, H. (2019). Fenomena Natural Resource Curse dalam Pembangunan Wilayah di Indonesia. *Disertasi Doktoral*. Bogor.
- Octopura, A.A.D. (2020). *Strategi Propektif Pengembangan Perikanan Budi Daya yang Berdaya Saing dan Berkelanjutan di Indonesia. Disertasi Doktoral*. Bogor.
- Sukholthaman, P & Shirahada, K. (2014). Technological Challenges for Effective Development Towards Sustainable Waste Management in Developing Countries: Case Study of Bangkok, Thailand. *Journal of Technology in Society*. 43 (2015) 231-239.
- Tchobanoglous, G & Kreith, F. (2002). *Handbook of Solid Waste Management (Second Edition)*. New York: McGraw-Hill.
- Vesilind, P.A., Worrell, W., & Reinhard, D. (2002). *Solid Waste Engineering*. USA: Thomson Learning Inc.
- Zafira, A.D & Damanhuri, E. (2019). Analisa Strategi Keberlanjutan TPS 3R dalam Upaya Minimasi Pengangkutan Sampah ke TPA (Studi Kasus: Program TPS 3R Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat). *Journal Teknik Lingkungan*. Vol. 25 (2) 33-52.