KINERJA PUSAT DAUR ULANG PANARUNG DAN STRATEGI PENGUATANNYA DALAM PENGELOLAAN SAMPAH BERKELANJUTAN DI KOTA PALANGKA RAYA

(Performance of the Panarung Recycling Center and Its Strengthening Strategy in Sustainable Waste Management in Palangka Raya City)

Nia Ramayanthie[1)], Soaloon Sinaga[1)], dan Vera Amelia[1)]

[1)] Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Palangka Raya, Jl. Hendrik Timang, Palangka Raya, Kalimantan Tengah 73111

Kontak person: niarama224@gmail.com

ABSTRACT

Waste generation in Palangka Raya City reached 162.30 tons per day in 2025, and 70.12% of it ended up at the landfill. The Panarung Recycling Center (PDU) was built to reduce this burden, yet it received only 6.5 tons per day against a design capacity of 10 tons per day. This study evaluated the technical and economic performance of the PDU, analyzed its contribution to social, circular economy, and institutional aspects, and formulated strengthening strategies. A sequential explanatory mixed-methods design was applied from January to March 2026. It combined a questionnaire survey of 110 households, analyzed by multiple linear regression, in-depth interviews with seven key informants, analyzed thematically, and a SWOT analysis based on internal and external factor matrices (IFAS and EFAS). The diversion rate reached 77.23%, but monthly revenue (IDR 19,550,000) covered only 42.8% of operational costs (IDR 45,713,000), leaving a deficit of IDR 26,163,000 that required local government support. The four predictors explained 51.6% of the variation in community support for the PDU ($F = 27.984$; $p < 0.001$). Perceived social and economic benefits ($B = 0.528$; $p < 0.001$) and environmental attitudes and concern ($B = 0.186$; $p = 0.036$) were significant, whereas knowledge and participation were not. Interviews attributed the performance gap to mixed and wet incoming waste, limited personnel and fleet, unstable recycled-material markets, and the absence of a source-separation mandate. The PDU was positioned in Quadrant I ($X = 0.55$; $Y = 0.30$), which favors an aggressive strength-opportunity strategy: education supported by government, development of recycling technology, and private-sector partnerships.

Keywords: circular economy; mixed methods; recycling center; SWOT; waste management

ABSTRAK

Timbulan sampah di Kota Palangka Raya mencapai 162,30 ton per hari pada 2025 dan 70,12% di antaranya berakhir di tempat pemrosesan akhir (TPA). Pusat Daur Ulang (PDU) Panarung dibangun untuk mengurangi beban tersebut, tetapi sampah yang masuk baru 6,5 ton per hari dari kapasitas rancangan 10 ton per hari. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja teknis dan ekonomi PDU, menganalisis kontribusinya terhadap aspek sosial, ekonomi sirkular, dan kelembagaan, serta merumuskan strategi penguatannya. Desain *mixed methods sequential explanatory* diterapkan pada Januari sampai Maret 2026. Desain ini memadukan survei kuesioner terhadap 110 rumah tangga yang dianalisis dengan regresi linier berganda, wawancara mendalam terhadap tujuh informan kunci yang dianalisis secara tematik, dan analisis SWOT berbasis matriks faktor internal dan eksternal (IFAS dan EFAS). *Diversion rate* mencapai 77,23%, tetapi pendapatan bulanan (Rp 19.550.000) hanya menutup 42,8% biaya operasional (Rp 45.713.000), sehingga terdapat defisit Rp 26.163.000 yang memerlukan dukungan pemerintah daerah. Keempat peubah bebas menjelaskan 51,6% variasi dukungan masyarakat terhadap PDU ($F = 27,984$; $p < 0,001$). Persepsi manfaat sosial dan ekonomi ($B = 0,528$; $p < 0,001$) serta sikap dan kepedulian lingkungan ($B = 0,186$; $p = 0,036$) berpengaruh nyata, sedangkan pengetahuan dan partisipasi tidak berpengaruh nyata. Hasil wawancara mengaitkan kesenjangan kinerja dengan sampah masuk yang tercampur dan basah, keterbatasan SDM dan armada, pasar material daur ulang yang belum stabil, serta belum adanya kewajiban pemilahan dari sumber. PDU berada pada Kuadran I ($X = 0,55$; $Y = 0,30$), sehingga strategi agresif berbasis kekuatan dan peluang direkomendasikan, yaitu penguatan edukasi berbasis dukungan pemerintah, pengembangan teknologi daur ulang, dan kemitraan dengan sektor swasta.

Kata kunci: ekonomi sirkular; metode campuran; pengelolaan sampah; pusat daur ulang; SWOT

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk dan urbanisasi mendorong peningkatan timbulan sampah perkotaan di banyak negara (Kaza *et al*., 2018; Voukkali *et al*., 2024). Pengelolaan yang tidak memadai menimbulkan dampak lingkungan dan kesehatan yang luas (Gebrekidan *et al*., 2024), sehingga strategi pengelolaan sampah yang efektif menjadi perhatian utama dalam kajian global (Huang *et al*., 2022).

Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) mencatat timbulan sampah dari 513 kabupaten dan kota pada 2025 sebesar 144.770 ton per hari. Di Kota Palangka Raya, timbulan mencapai 162,30 ton per hari dan 113,80 ton (70,12%) di antaranya berakhir di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) (Kementerian Lingkungan Hidup, 2025). Proporsi yang tinggi ini menandakan bahwa pengurangan dan daur ulang pada sumber belum berjalan optimal. Apabila kecenderungan tersebut berlanjut, daya tampung TPA akan terlampaui lebih cepat dari perkiraan.

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 mengubah paradigma pengelolaan sampah dari kumpul, angkut, dan buang menjadi pengurangan di sumber dan pemanfaatan kembali sumber daya. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2025 sampai 2029 menargetkan reformasi pengelolaan sampah terpadu dari hulu ke hilir, dengan persentase sampah terkelola naik dari 39,01% pada tahun dasar menjadi 51,21% pada 2025 dan 100% pada 2029 (Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2025).

Sebagai bagian dari upaya tersebut, pada 2023 dibangun Pusat Daur Ulang (PDU) di Kelurahan Panarung, Kota Palangka Raya, dengan kapasitas rancangan 10 ton per hari. PDU mengusung prinsip *reduce, reuse, recycle* (3R) dan berfungsi pula sebagai pusat edukasi masyarakat (Yayasan Bintari, 2025a). Namun, sampah yang masuk baru sekitar 6,5 ton per hari atau 65% dari kapasitas rancangan, dan aliran sampah yang tercampur antara organik dan anorganik memperlambat proses daur ulang. Kesenjangan antara peran ideal dan kinerja aktual ini memerlukan evaluasi sejak dini.

Keberhasilan fasilitas semacam ini ditentukan oleh integrasi sistem dari rumah tangga sampai pasar material (Salmenperä, 2021; Puntillo, 2023; Asih *et al*., 2026), serta oleh dukungan kebijakan dan perilaku masyarakat (Ren dan Zuo, 2024; Pambudi *et al*., 2025). Evaluasi program pada pusat daur ulang sejenis telah dilakukan, misalnya di Surabaya (Effendy, 2020). Kajian yang memadukan indikator teknis dan ekonomi, persepsi masyarakat, serta analisis kelembagaan pada satu fasilitas yang baru memasuki tahap awal operasi, dalam pengetahuan penulis, masih terbatas.

Penelitian ini bertujuan (1) mengevaluasi kinerja operasional PDU Panarung dari aspek teknis dan ekonomi; (2) menganalisis kontribusi PDU terhadap aspek sosial, ekonomi sirkular, dan kelembagaan; serta (3) merumuskan strategi penguatan PDU dalam sistem pengelolaan sampah berkelanjutan di Kota Palangka Raya.

BAHAN DAN METODE

Waktu, Tempat, dan Desain Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PDU Jalan Wortel, Kelurahan Panarung, Kecamatan Pahandut, Kota Palangka Raya, selama tiga bulan (Januari sampai Maret 2026). PDU ini merupakan satu-satunya fasilitas sejenis milik Pemerintah Kota Palangka Raya, mulai dioperasikan pada 2024, sehingga penelitian diposisikan sebagai evaluasi tahap awal. Desain yang digunakan adalah *mixed methods sequential explanatory* (kuantitatif kemudian kualitatif), yaitu data kuantitatif dianalisis lebih dahulu dan data kualitatif dipakai untuk menjelaskan serta memperdalam hasilnya (Cameron, 2009; O'Cathain, 2019).

Responden, Informan, dan Pengumpulan Data

Populasi survei ialah rumah tangga di Kelurahan Panarung sebanyak 8.630 kepala keluarga (Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya, 2026). Sampel minimum dihitung dengan rumus Slovin pada galat 10% (Zainul Ikhwan *et al*., 2021), yaitu 99 rumah tangga, lalu ditambah cadangan sekitar 10% untuk mengantisipasi data yang tidak lengkap sehingga ditetapkan 110 rumah tangga. Responden dipilih dengan *stratified random sampling*, yaitu jumlah sampel tiap rukun tetangga ditentukan proporsional terhadap jumlah rumah tangganya dan responden diundi dari daftar kepala keluarga.

Informan kunci sebanyak tujuh orang dipilih secara *purposive* berdasarkan peran dan keterlibatannya, yaitu Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH), Kepala Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah B3, Kepala UPTD Pengelolaan Sampah Terpadu Pahandut dan Sabangau, pengelola PDU (Koperasi *Green Society Organic*), Lurah Panarung, Ketua RT 01 RW XIV, dan seorang pengepul material daur ulang. Wawancara terstruktur dilengkapi observasi lapangan dan dokumentasi (laporan operasional PDU, data SIPSN, dan data biaya serta pendapatan). Komposisi sampah ditentukan melalui pengambilan contoh selama delapan hari (3 sampai 10 Februari 2026). Keabsahan data kualitatif dijaga dengan triangulasi sumber, teknik, dan waktu.

Instrumen dan Peubah

Kuesioner tertutup berskala Likert 1 sampai 5 memuat 25 butir pernyataan. Empat peubah bebas masing-masing diukur dengan lima butir, yaitu pengetahuan dan kesadaran lingkungan (X_1), sikap dan kepedulian terhadap lingkungan (X_2), partisipasi dan perilaku masyarakat (X_3), serta persepsi terhadap manfaat sosial dan ekonomi PDU (X_4). Peubah terikat ialah dukungan terhadap keberlanjutan dan pengembangan PDU (Y), yang juga diukur dengan lima butir. Validitas butir diuji dengan korelasi Pearson Product Moment (r tabel = 0,306 pada α = 0,10) dan reliabilitas dengan Cronbach's Alpha (batas minimal 0,70) pada responden uji coba di luar sampel utama.

Analisis Data

Kinerja teknis dianalisis dari timbulan, komposisi, dan *diversion rate,* yaitu persentase sampah terkelola (timbulan dikurangi residu) terhadap timbulan. Kinerja ekonomi dianalisis dari pendapatan, pengeluaran, rasio biaya dan pendapatan per ton sampah masuk, serta selisih operasional. Pengaruh peubah sosial dianalisis dengan regresi linier berganda $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + e$. Asumsi klasik diuji melalui normalitas residual (Kolmogorov-Smirnov), multikolinearitas (Tolerance dan VIF), dan heteroskedastisitas (Glejser). Pengaruh simultan diuji dengan uji F, pengaruh parsial dengan uji t, dan kemampuan model dengan koefisien determinasi, seluruhnya pada taraf signifikansi α = 0,10 dengan SPSS.

Data wawancara dianalisis secara tematik melalui transkripsi, pengodean awal, pengelompokan kategori, pembentukan tema, dan interpretasi tematik (Squires, 2023). Hasil kuantitatif dan kualitatif diintegrasikan pada tahap interpretasi dan menjadi dasar analisis SWOT. Faktor kekuatan dan kelemahan dirangkum dalam matriks IFAS, faktor peluang dan ancaman dalam matriks EFAS, masing-masing dengan bobot dan rating dari tujuh informan kunci. Skor tertimbang adalah hasil kali bobot dan rating, dan posisi strategis ditentukan dari koordinat X = S - W dan Y = O - T (Benzaghta *et al.*, 2021; Mandira dan Damayanti, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Teknis PDU Panarung

PDU beroperasi enam hari per minggu sehingga terdapat rata-rata 26 hari kerja per bulan. Dengan timbulan masuk sekitar 6,5 ton per hari, sampah yang diterima diperkirakan mencapai 169 ton per bulan (Tabel 1). Angka ini setara 65% dari kapasitas rancangan 10 ton per hari, sehingga masih ada selisih pemanfaatan 3,5 ton per hari. Sampah yang masuk didominasi sampah tercampur antara organik, anorganik, dan residu, sehingga pemilahan membutuhkan tenaga dan waktu yang besar.

Tabel 1. Ringkasan kinerja teknis PDU Panarung

Indikator	Nilai
Kapasitas rancangan	10 ton per hari
Timbulan sampah masuk	6,5 ton per hari
Estimasi timbulan bulanan (26 hari kerja)	169 ton per bulan
Pemanfaatan kapasitas	65%
Sampah residu	22,77%
Diversion rate	77,23%

Keterangan: *diversion rate* = (timbulan - residu) / timbulan × 100%.

Pengambilan contoh selama delapan hari menunjukkan bahwa sampah organik mendominasi dengan proporsi 49,31%, diikuti residu 22,77%. Plastik (botol PET, plastik campur, dan kresek) secara gabungan melebihi 18%, kertas dan kardus 6,81%, sedangkan logam (kaleng 0,56% dan aluminium 0,31%) berproporsi sangat kecil. Dominasi sampah organik mencerminkan karakter sampah domestik perkotaan dan menunjukkan peluang pengurangan yang besar melalui pengolahan organik, baik pengomposan maupun budidaya maggot, serta melalui pemilahan sejak sumber.

Berat sampah terkelola dihitung dari selisih timbulan dan residu sehingga diperoleh *diversion rate* sebesar 77,23%. Nilai ini sejalan dengan keterangan pengelola bahwa residu yang dibuang ke TPA berkisar 20% sampai 25%. Sebagian besar sampah yang masuk dengan demikian berhasil dialihkan dari TPA melalui pemilahan, pemulihan material, dan pengolahan organik. Secara absolut, sekitar 5,0 ton per hari dialihkan, atau sekitar 3,1% dari timbulan Kota Palangka Raya sebesar 162,30 ton per hari. Kontribusi PDU terhadap pengurangan sampah kota karenanya masih kecil dan baru akan meningkat apabila kapasitas rancangan dimanfaatkan penuh dan pemilahan di rumah tangga membaik.

Penyebab utama kesenjangan kapasitas, menurut hasil wawancara, ialah kualitas sampah masuk yang tercampur dan basah, keterbatasan sumber daya manusia, keterlambatan armada akibat kerusakan kendaraan atau cuaca, dan terbatasnya sarana pendukung. Sampah tercampur meningkatkan residu, memperberat pemilahan, dan menurunkan mutu material daur ulang. Temuan ini menegaskan bahwa kinerja fasilitas hilir sangat bergantung pada integrasi pengelolaan dari sumber rumah tangga (Salmenperä, 2021; Asih *et al.*, 2026). Tanpa pemilahan pada tingkat rumah tangga, PDU hanya berfungsi sebagai tempat

pemindahan sampah, bukan sebagai pusat pengolahan.

Kinerja Ekonomi PDU Panarung

Pendapatan operasional PDU mencapai Rp 19.550.000 per bulan, dengan jasa pengangkutan sampah sebagai sumber terbesar (Rp 12.800.000 atau 65,5%). Penjualan kompos dan maggot, sampah pilah, serta material daur ulang menyumbang Rp 6.750.000 atau 34,5% (Tabel 2). Pengeluaran operasional mencapai Rp 45.713.000 per bulan, dan tiga komponen gaji tenaga kerja (tenaga *outsourcing*, tenaga pemilah, dan tenaga P3K paruh waktu) mencakup Rp 35.093.000 atau 76,8% dari total pengeluaran.

Tabel 2. Pendapatan dan pengeluaran operasional PDU Panarung per bulan

Pendapatan	Rp per bulan	Pengeluaran	Rp per bulan
Jasa pengangkutan sampah	12.800.000	Gaji tenaga *outsourcing* (PJLP)	27.000.000
Penjualan material daur ulang	3.750.000	Gaji tenaga pemilah (4 orang × Rp 1.500.000)	6.000.000
Penjualan sampah pilah	2.500.000	Biaya listrik operasional	5.620.000
Penjualan kompos dan maggot	500.000	Gaji tenaga P3K paruh waktu	2.093.000
		Biaya bahan bakar minyak	2.000.000
		Pengeluaran tidak terduga	2.000.000
		Pemeliharaan alat dan kendaraan	1.000.000
Total pendapatan	**19.550.000**	**Total pengeluaran**	**45.713.000**

Keterangan: selisih operasional = Rp 19.550.000 - Rp 45.713.000 = defisit Rp 26.163.000 per bulan. Biaya operasional per ton sampah masuk Rp 270.491 dan pendapatan per ton sampah masuk Rp 115.680 (berdasarkan 169 ton per bulan).

Biaya pengelolaan sebesar Rp 270.491 per ton sampah masuk jauh melampaui pendapatan sebesar Rp 115.680 per ton. Pendapatan hanya menutup 42,8% pengeluaran, sehingga terjadi defisit Rp 26.163.000 per bulan yang masih memerlukan dukungan pembiayaan pemerintah daerah. PDU dengan demikian belum mandiri secara finansial. Rendahnya pendapatan dari hasil daur ulang berkaitan dengan sedikitnya pelanggan komersial, mutu material yang tercampur, terbatasnya pasar, dan fluktuasi harga jual, sedangkan tingginya biaya berkaitan dengan pemilahan semi manual akibat rendahnya pemilahan dari sumber.

Material seperti PET, HDPE, PP, kardus, dan logam memiliki nilai pasar yang cukup baik apabila bersih, kering, dan terpilah berdasarkan jenis, sedangkan plastik kresek, sachet, dan styrofoam sulit dipasarkan. Potensi pendapatan dari material daur ulang telah dikaji pada bank sampah (Sekito *et al*., 2019). Peningkatan mutu hasil pilahan, penguatan jejaring pemasaran, dan stabilitas rantai pasok material menjadi kunci keberlanjutan ekonomi PDU, karena keberlanjutan fasilitas tidak terpisahkan dari keberlanjutan pasar material hasil daur ulang (Puntillo, 2023).

Kontribusi PDU terhadap Aspek Sosial

Responden berjumlah 110 rumah tangga dengan komposisi jenis kelamin yang seimbang, mayoritas berusia produktif, dan sebagian besar berpendidikan SMA atau lebih tinggi (Tabel 3). Seluruh 25 butir kuesioner valid dengan r hitung 0,712 sampai 0,917 (lebih besar dari r tabel 0,306), dan reliabilitas instrumen sangat tinggi (Cronbach's Alpha = 0,979).

Tabel 3. Karakteristik responden (n = 110)

Karakteristik	n	%
Jenis kelamin		
Laki-laki	54	49,1
Perempuan	56	50,9
Usia (tahun)		
< 20	7	6,4
21 sampai 30	30	27,3
31 sampai 40	26	23,6
41 sampai 50	25	22,7
> 50	22	20,0
Pendidikan		
SD	8	7,3
SMP	7	6,4
SMA	55	50,0
Diploma	8	7,3
S1 atau S2	32	29,1
Pekerjaan		
Ibu rumah tangga	22	20,0
ASN/TNI/POLRI	25	22,7
Pegawai swasta	29	26,4
Wiraswasta/pedagang	26	23,6
Pelajar/mahasiswa	6	5,5
Lainnya	2	1,8

Keterangan: persentase dibulatkan satu desimal.

Model regresi memenuhi asumsi klasik. Residual berdistribusi normal (statistik Kolmogorov-Smirnov 0,075; signifikansi 0,159 > 0,10), nilai Tolerance 0,564 sampai 0,703 dengan VIF 1,422 sampai 1,772 menunjukkan tidak ada multikolinearitas, dan uji Glejser (signifikansi 0,565 sampai 0,891) menunjukkan tidak ada heteroskedastisitas. Keempat peubah bebas berpengaruh nyata secara simultan terhadap dukungan keberlanjutan PDU (F = 27,984; p <

0,001) dan menjelaskan 51,6% variasinya (R^2 = 0,516; R^2 terkoreksi = 0,498), sedangkan 48,4% sisanya dipengaruhi faktor lain di luar model (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil regresi linier berganda dan uji multikolinearitas

Peubah	B	t	p	Tol.	VIF
Pengetahuan dan kesadaran (X_1)	0,090	1,294	0,198	0,703	1,422
Sikap dan kepedulian (X_2)	0,186	2,129	0,036	0,564	1,772
Partisipasi dan perilaku (X_3)	-0,107	-1,462	0,147	0,649	1,542
Persepsi manfaat (X_4)	0,528	6,642	< 0,001	0,572	1,750
Konstanta	6,782	4,239	< 0,001		

Keterangan: B = koefisien regresi tidak terstandarisasi; Tol. = Tolerance; R = 0,718; R^2 = 0,516; R^2 terkoreksi = 0,498; F(4, 105) = 27,984 ($p < 0,001$); n = 110; taraf signifikansi $\alpha = 0,10$.

$$Y = 6,782 + 0,090X_1 + 0,186X_2 - 0,107X_3 + 0,528X_4 + e$$

Persepsi terhadap manfaat sosial dan ekonomi PDU merupakan peubah paling dominan (B = 0,528; $p < 0,001$). Karena seluruh peubah bebas diukur pada skala yang sama, besarnya koefisien dapat dibandingkan secara kasar, dan koefisien ini hampir tiga kali koefisien sikap lingkungan. Dukungan masyarakat tampaknya lebih ditentukan oleh manfaat nyata yang dirasakan, seperti berkurangnya sampah liar, lingkungan yang lebih bersih, dan peluang kerja, daripada oleh pengetahuan semata. Temuan ini sejalan dengan kajian yang menempatkan manfaat sosial ekonomi sebagai pendorong keterlibatan masyarakat (Miftahorrozi *et al*., 2022) dan penilaian warga terhadap kinerja layanan sebagai dasar perbaikan pengelolaan (Phan *et al*., 2022).

Sikap dan kepedulian terhadap lingkungan berpengaruh positif dan nyata (B = 0,186; p = 0,036), sedangkan pengetahuan dan kesadaran (p = 0,198) serta partisipasi dan perilaku (p = 0,147) tidak berpengaruh nyata. Tanda negatif pada koefisien partisipasi tidak dapat ditafsirkan sebagai pengaruh karena koefisien itu tidak nyata. Tanda tersebut hanya dapat dibaca sebagai dugaan bahwa warga yang sudah memilah menjadi lebih kritis ketika sampah terpilah dicampur kembali saat pengangkutan, dan dugaan ini perlu diuji lebih lanjut. Kemudahan fasilitas pada tingkat komunitas diketahui memengaruhi perilaku pemilahan (Zhang *et al*., 2024), dan pendidikan membentuk perilaku pengelolaan sampah jangka panjang (Saseanu *et al*., 2019).

Kontribusi PDU terhadap Ekonomi Sirkular dan Kelembagaan

Secara kelembagaan, PDU semula dikelola Kelompok Swadaya Masyarakat *Green Society Organic* yang kemudian berkembang menjadi koperasi berbadan hukum, di bawah pengawasan DLH melalui perjanjian kerja sama yang mengatur target operasional, pembagian tanggung jawab, dan dukungan pembiayaan. Operasional didukung 15 tenaga kerja dan pendampingan intensif pada Juni 2024 sampai Mei 2025 yang menghasilkan sembilan prosedur operasi standar, penataan ulang alur mesin, dan perluasan pelanggan nonrumah tangga serta pasar material hingga Kota Banjarmasin. Kapasitas operasional meningkat hingga sekitar 6 ton per hari pada akhir pendampingan (Yayasan Bintari, 2025a, 2025b, 2025c). Pada kondisi awal, 58% rumah tangga belum mengikuti layanan pengumpulan dan 55% belum memilah sampah dari sumber (Yayasan Bintari, 2025a).

Analisis tematik terhadap tujuh informan menghasilkan lima tema (Tabel 5). Tema pertama menunjukkan bahwa PDU dipersepsikan memberi manfaat sosial dan ekonomi berupa peluang kerja, berkurangnya sampah liar, kebersihan lingkungan, dan produk daur ulang bernilai. Tema kedua dan ketiga menjelaskan hambatan hulu dan hilir, yakni pemilahan belum menjadi kebiasaan serta sampah masuk tercampur dan basah. Tema keempat dan kelima menyangkut pasar material yang belum stabil serta ketidaksinambungan sistem dari hulu ke hilir, yang menuntut penguatan kelembagaan, prosedur operasi standar, kapasitas sumber daya manusia, dan regulasi.

Tabel 5. Tema hasil analisis tematik wawancara mendalam

Tema	Kategori utama	Cuplikan informan
I. Manfaat sosial dan ekonomi	Peluang kerja, pengurangan sampah liar, kebersihan lingkungan, produk daur ulang bernilai ekonomi	"...adanya pengurangan sampah liar di sekitar lingkungan dan PDU juga sebagai pusat edukasi pengelolaan sampah." (Ketua RT 01 RW XIV)
II. Kesadaran dan partisipasi masyarakat	Edukasi, strategi komunikasi, perubahan perilaku, pemilahan dari sumber	"Kalau pemilahan di sumber tidak berjalan, maka PDU hanya menjadi tempat pemindahan, bukan pengolahan." (Kepala Bidang PSLB3)
III. Operasional dan teknik PDU	Kualitas sampah masuk, hambatan operasional, kendala pengangkutan, keterbatasan SDM dan sarana	"Sampah masih banyak tercampur dan basah, terutama saat musim hujan." (Kepala Bidang PSLB3)
IV. Ekonomi sirkular dan keberlanjutannya	Pemasaran hasil olahan terbatas, pasar tidak stabil, standar mutu material	"Material harus dalam kondisi bersih, kering, tidak tercampur organik, serta dipilah berdasarkan jenisnya." (Pengepul)
V. Keberlanjutan sistem PDU	Ketidaksinambungan sistem, pemeliharaan sarana, penguatan kelembagaan dan regulasi	"Perlu regulasi mewajibkan pemilahan sampah dari sumber." (Kepala UPTD Pengelolaan Sampah Terpadu)

Integrasi kedua pendekatan menunjukkan bahwa hasil kualitatif menjelaskan pola kuantitatif. Pengetahuan dan partisipasi yang tidak berpengaruh nyata sejalan dengan temuan bahwa sebagian warga telah memahami pentingnya pemilahan, tetapi terkendala ketiadaan tempat sampah terpilah di rumah, kebiasaan yang belum terbentuk, dan anggapan bahwa sampah tetap dicampur saat diangkut. Dominasi persepsi manfaat sejalan dengan manfaat nyata yang disebutkan informan. Faktor yang tidak masuk dalam model, yaitu kualitas sampah masuk, logistik pengangkutan, kapasitas sumber daya manusia, dan stabilitas pasar material, terbukti menjadi hambatan utama dan dapat menjelaskan sebagian dari 48,4% variasi yang tidak terjelaskan. Tantangan serupa pada kebijakan pemilahan dilaporkan di tempat lain (Ren dan Zuo, 2024) dan ketidakselarasan kebijakan lintas tingkat dapat membatasi kapasitas pemrosesan sampah (Zhang *et al*., 2025).

Strategi Penguatan PDU Panarung

Analisis IFAS dan EFAS menghasilkan skor tertimbang kekuatan 2,098, kelemahan 1,55, peluang 2,03, dan ancaman 1,73 (Tabel 6). Kekuatan terbesar ialah dukungan pemerintah daerah (S3; 0,367), sistem operasional yang tersedia (S7; 0,311), dan fasilitas dasar (S1; 0,302). Kelemahan terbesar ialah pemilahan sampah yang masih rendah (W2; 0,27) dan infrastruktur yang belum memadai (W5; 0,26). Peluang terbesar ialah dukungan kebijakan nasional (O1; 0,34), dukungan hibah atau program pemerintah (O6; 0,32), dan potensi lapangan kerja (O7; 0,32), sedangkan ancaman terbesar ialah kebiasaan membuang sampah campur (T2; 0,31), rendahnya partisipasi masyarakat (T1; 0,29), dan risiko TPA melebihi daya tampung (T6; 0,29).

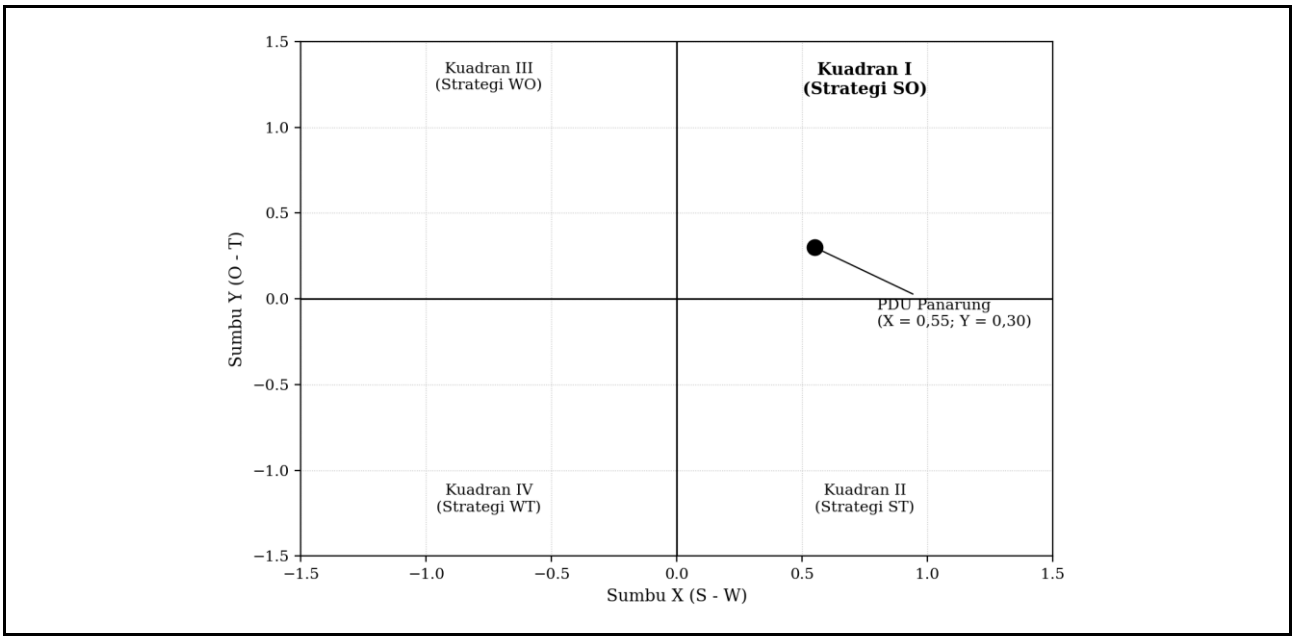
Tabel 6. Matriks IFAS dan EFAS PDU Panarung

Kode	Faktor	Bobot	Rating	Skor tertimbang
Kekuatan (total skor tertimbang 2,098)				
S1	Fasilitas dasar pengelolaan sampah tersedia	0,075	4,00	0,302
S2	Kapasitas desain PDU cukup (10 ton per hari)	0,071	3,71	0,262
S3	Dukungan pemerintah daerah	0,080	4,57	0,367
S4	PDU sebagai pusat edukasi masyarakat	0,075	3,86	0,291
S5	Potensi ekonomi material daur ulang	0,068	4,00	0,273
S6	Lokasi strategis dan mudah diakses	0,073	4,00	0,292
S7	Sistem operasional pengelolaan tersedia	0,078	4,00	0,311
Kelemahan (total skor tertimbang 1,55)				
W1	Berat sampah masuk belum optimal	0,061	3,14	0,19
W2	Pemilahan sampah dari sumber masih rendah	0,075	3,57	0,27
W3	SDM pengelola terbatas	0,071	3,14	0,22
W4	Teknologi pengolahan masih sederhana	0,066	3,14	0,21
W5	Infrastruktur pendukung belum memadai	0,075	3,43	0,26
W6	Sistem manajemen dan monitoring belum optimal	0,063	3,00	0,19
W7	Ketergantungan pada dana pemerintah	0,068	3,14	0,21
Peluang (total skor tertimbang 2,03)				
O1	Dukungan kebijakan nasional	0,078	4,43	0,34

Kode	Faktor	Bobot	Rating	Skor tertimbang
O2	Tren ekonomi sirkular meningkat	0,078	4,00	0,31
O3	Potensi kemitraan dengan sektor swasta	0,065	3,86	0,25
O4	Kesadaran lingkungan masyarakat meningkat	0,065	3,14	0,20
O5	Pengembangan teknologi pengolahan	0,073	3,86	0,28
O6	Dukungan hibah atau program pemerintah	0,078	4,14	0,32
O7	Potensi penciptaan lapangan kerja	0,080	4,00	0,32
Ancaman (total skor tertimbang 1,73)				
T1	Rendahnya partisipasi masyarakat	0,075	3,86	0,29
T2	Kebiasaan membuang sampah campur	0,078	4,00	0,31
T3	Fluktuasi harga material daur ulang	0,068	3,43	0,23
T4	Persaingan dengan sektor informal	0,060	2,86	0,17
T5	Keterbatasan anggaran pemerintah daerah	0,068	3,57	0,24
T6	Risiko TPA melebihi daya tampung	0,075	3,86	0,29
T7	Kurangnya koordinasi antarlembaga	0,063	3,14	0,20

Keterangan: skor tertimbang = bobot × rating. Penilaian dilakukan oleh tujuh informan kunci.

Koordinat posisi PDU ialah X = S - W = 2,098 - 1,55 = 0,55 dan Y = O - T = 2,03 - 1,73 = 0,30, sehingga PDU berada pada Kuadran I (Gambar 1). Posisi ini menunjukkan bahwa kekuatan internal melampaui kelemahan dan peluang eksternal melampaui ancaman, sehingga strategi agresif berorientasi pertumbuhan (*Strength Opportunity*) paling sesuai. Selisih yang relatif kecil, terutama pada sumbu Y, mengingatkan bahwa keunggulan posisi ini belum kokoh dan ancaman tetap perlu dikelola (Ibrahim dan Farag, 2025).



Gambar 1. Posisi PDU Panarung pada matriks SWOT (X = 0,55; Y = 0,30)

Tabel 7. Strategi SO penguatan PDU Panarung

Strategi	Kekuatan yang dimanfaatkan	Peluang yang dioptimalkan
SO-1: Penguatan edukasi berbasis dukungan pemerintah	S3 (dukungan pemerintah daerah), S4 (peran edukatif PDU)	O1 (kebijakan nasional), O4 (kesadaran masyarakat meningkat)
SO-2: Pengembangan teknologi daur ulang	S2 (kapasitas desain 10 ton per hari), S7 (sistem operasional tersedia)	O2 (tren ekonomi sirkular), O5 (inovasi teknologi)
SO-3: Penguatan kemitraan sektor swasta	S5 (potensi ekonomi material), S6 (lokasi strategis)	O3 (kemitraan swasta), O7 (penciptaan lapangan kerja)

Strategi SO-1 memanfaatkan dukungan pemerintah daerah (S3, skor tertinggi) dan fungsi edukatif PDU (S4) untuk menangkap dukungan kebijakan nasional (O1) dan meningkatnya kesadaran masyarakat (O4). Strategi ini menjawab hambatan utama yang ditemukan, yaitu rendahnya pemilahan. Edukasi perlu diarahkan pada pembentukan kebiasaan dan kepercayaan terhadap

sistem pengangkutan terpilah, bukan hanya peningkatan pengetahuan, mengingat pengetahuan tidak berpengaruh nyata pada model regresi. Pendidikan memengaruhi perilaku pengelolaan sampah jangka panjang (Saseanu *et al*., 2019) dan partisipasi publik menjadi syarat ekonomi sirkular plastik (Pambudi *et al*., 2025). Edukasi perlu dipadukan dengan penyediaan tempat sampah terpilah dan, sebagaimana diusulkan informan, regulasi wajib pilah.

Strategi SO-2 memanfaatkan kapasitas desain 10 ton per hari (S2) dan sistem operasional yang telah berjalan (S7) untuk menangkap tren ekonomi sirkular (O2) dan inovasi teknologi (O5). Pemanfaatan kapasitas yang baru 65% serta pemilahan semi manual yang menyerap biaya tenaga kerja 76,8% menunjukkan bahwa peningkatan teknologi pemilahan dan pengolahan organik berpotensi menaikkan mutu material dan nilai tambah, sejalan dengan arah model bisnis ekonomi sirkular pada sektor pengelolaan sampah (Puntillo, 2023).

Strategi SO-3 memanfaatkan potensi ekonomi material daur ulang (S5) dan lokasi strategis (S6) untuk menggalang kemitraan dengan sektor swasta (O3) dan menciptakan lapangan kerja (O7). Strategi ini penting karena pendapatan baru menutup 42,8% biaya dan ketergantungan pada dana pemerintah masih tinggi (W7). Kemitraan dapat mencakup industri daur ulang, pelaku usaha, lembaga keuangan, dan program tanggung jawab sosial perusahaan, serta pelibatan pengepul dan sektor informal dalam rantai nilai (Sembiring dan Nitivattananon, 2010; Wijayanti dan Suryani, 2015). Ketiga strategi saling melengkapi: edukasi memperbaiki kualitas sampah masuk, teknologi menaikkan efisiensi dan mutu material, dan kemitraan menstabilkan pasar serta pembiayaan. Keberlanjutan pengelolaan sampah perkotaan bersifat multidimensi sehingga memerlukan pendekatan terpadu (Khosravani *et al*., 2023; Margaretha, 2025).

Beberapa keterbatasan perlu dicatat. Peubah terikat berupa dukungan masyarakat adalah sikap, bukan kinerja PDU, dan seluruh peubah diukur melalui persepsi pada satu waktu sehingga hubungan yang ditemukan bersifat asosiatif. Koefisien terstandarisasi tidak dilaporkan, dan taraf signifikansi 10% lebih longgar daripada 5%. Penilaian bobot dan rating SWOT berasal dari tujuh informan yang sama dengan informan wawancara, sehingga posisi kuadran bersifat indikatif. Penelitian ini juga hanya mencakup satu fasilitas pada tahap awal operasi, dan data timbulan bersumber dari wawancara serta data operasional, bukan penimbangan harian jangka panjang.

KESIMPULAN

1. PDU Panarung efektif mengalihkan sampah dari TPA (*diversion rate* 77,23%), tetapi kapasitas baru dimanfaatkan 65% (6,5 dari 10 ton per hari) dan kontribusinya baru sekitar 3,1% dari timbulan kota. Secara ekonomi, pendapatan Rp 19.550.000 per bulan hanya menutup 42,8% biaya Rp 45.713.000, sehingga terdapat defisit Rp 26.163.000 per bulan dan PDU belum mandiri secara finansial.
2. Dukungan masyarakat terhadap keberlanjutan PDU dipengaruhi nyata oleh persepsi manfaat sosial dan ekonomi (B = 0,528) dan sikap kepedulian lingkungan (B = 0,186), dengan model yang menjelaskan 51,6% variasi. Pengetahuan dan partisipasi tidak berpengaruh nyata.
3. Analisis tematik menunjukkan bahwa kontribusi PDU terhadap ekonomi sirkular dan kelembagaan tertahan oleh sampah masuk yang tercampur dan basah, keterbatasan SDM dan armada, pasar material yang belum stabil, serta belum adanya kewajiban pemilahan dari sumber.
4. PDU berada pada Kuadran I (X = 0,55; Y = 0,30) sehingga strategi agresif SO direkomendasikan, yaitu penguatan edukasi berbasis dukungan pemerintah, pengembangan teknologi daur ulang, dan penguatan kemitraan dengan sektor swasta. Penguatan perlu dilakukan terpadu dari hulu ke hilir, termasuk kebijakan wajib pilah dan penyediaan tempat sampah terpilah, dan penelitian lanjutan disarankan mengkaji rantai pasok material daur ulang serta kondisi finansial kelembagaan PDU.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan ucapan terima kasih disampaikan kepada Dinas Lingkungan Hidup Kota Palangka Raya, pengelola PDU Panarung (Koperasi *Green Society Organic*), Lurah Panarung, para informan kunci, para responden, serta seluruh civitas akademika Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Universitas Palangka Raya.

DAFTAR PUSTAKA

Asih, A.M.S., Prasetyo, D.H. dan Sopha, B.M. (2026) 'Household recycling behavior and community-based waste management: an agent-based modeling of socioeconomic heterogeneity in urban Indonesia', *Journal of Environmental Management*, 399. Tersedia di:

https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2026.128658

Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya (2026) *Kota Palangka Raya dalam angka 2026*. Palangka Raya: BPS Kota Palangka Raya.

Benzaghta, M.A., Elwalda, A., Mousa, M., Erkan, I. dan Rahman, M. (2021) 'SWOT analysis applications: an integrative literature review', *Journal of Global Business Insights*, 6(1), hal. 55-73. Tersedia di: https://doi.org/10.5038/2640-6489.6.1.1148

Cameron, R. (2009) 'A sequential mixed model research design: design, analytical and display issues', *International Journal of Multiple Research Approaches*, 3(2), hal. 140-152. Tersedia di: https://doi.org/10.5172/mra.3.2.140

Effendy, W.P. (2020) 'Evaluasi program pengelolaan sampah organik menggunakan Black Soldier Fly (BSF) di Pusat Daur Ulang Sampah Jambangan Kota Surabaya', *Publika*, 8(1), hal. 1-7.

Gebrekidan, T.K., Weldemariam, N.G., Hidru, H.D., Gebremedhin, G.G. dan Weldemariam, A.K. (2024) 'Impact of improper municipal solid waste management on fostering One Health approach in Ethiopia: challenges and opportunities. A systematic review', *Science in One Health*, 3, artikel 100081. Tersedia di: https://doi.org/10.1016/j.soh.2024.100081

Huang, S., Wang, H., Ahmad, W., Ahmad, A., Vatin, N.I., Mohamed, A.M., Deifalla, A.F. dan Mehmood, I. (2022) 'Plastic waste management strategies and their environmental aspects: a scientometric analysis and comprehensive review', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8), artikel 4556. Tersedia di: https://doi.org/10.3390/ijerph19084556

Ibrahim, M. dan Farag, H. (2025) 'The role of SWOT analysis in enhancing business growth and long-term management sustainability', *Management Science Advances*, 2(1), hal. 304-329.

Kaza, S. dkk. (2018) *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank. Tersedia di: https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0

Kementerian Lingkungan Hidup (2025) *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN): data timbulan dan pengelolaan sampah tahun 2025*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.

Khosravani, F., Abbasi, E., Choobchian, S. dan Ghazizade, M.J. (2023) 'A comprehensive study on criteria of sustainable urban waste management system: using content analysis', *Scientific Reports*, 13, artikel 22526. Tersedia di: https://doi.org/10.1038/s41598-023-49187-x

Mandira, I.M.C. dan Damayanti, G.A.A.P.C. (2023) 'Analysis of SWOT, IFAS, EFAS, and BLC in the heavy equipment industry in Bali', *JRMSI: Jurnal Riset Manajemen Sains Indonesia*, 14(2), hal. 21-32. Tersedia di: https://doi.org/10.21009/jrmsi.014.2.03

Margaretha, R. (2025) 'Strategic SWOT analysis of municipal solid waste management and waste bank system in Bandung City: toward a circular and sustainable urban future', *Journal Governance Bureaucratic Review*, 2(3), hal. 146-157. Tersedia di: https://doi.org/10.31629/jgbr.v2i3.7962

Miftahorrozi, M., Khan, S. dan Bhatti, M.I. (2022) 'Waste bank-socio-economic empowerment nexus in Indonesia: the stance of Maqasid al-Shari‘ah', *Journal of Risk and Financial Management*, 15(7), artikel 294. Tersedia di: https://doi.org/10.3390/jrfm15070294

O'Cathain, A. (2019) 'Mixed methods research', dalam *Qualitative research in health care*. Hoboken: Wiley, hal. 169-180. Tersedia di: https://doi.org/10.1002/9781119410867.ch12

Pambudi, N.F., Simatupang, T.M., Samarakoon, S.M.K., Mulyono, N.B., Ratnayake, R.M.C. dan Okdinawati, L. (2025) 'Enhancing public participation in plastic waste management for a sustainable circular economy: insights from Indonesia', *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 27(5), hal. 3366-3389. Tersedia di: https://doi.org/10.1007/s10163-025-02294-5

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2025 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2025-2029. Jakarta: Sekretariat Negara.

Phan, T.T.T., Nguyen, V.V., Nguyen, H.T.T. dan Lee, C.H. (2022) 'Integrating citizens' importance-performance aspects into sustainable plastic waste management in Danang, Vietnam', *Sustainability*, 14(16), artikel 10324. Tersedia di: https://doi.org/10.3390/su141610324

Puntillo, P. (2023) 'Circular economy business models: towards achieving sustainable development goals in the waste management

sector. Empirical evidence and theoretical implications', *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(2), hal. 941-954. Tersedia di: https://doi.org/10.1002/csr.2398

Ren, Z. dan Zuo, G. (2024) 'Challenges of implementing municipal solid waste separation policy in China', *Sustainability*, 16(18), artikel 8081. Tersedia di: https://doi.org/10.3390/su16188081

Salmenperä, H. (2021) 'Different pathways to a recycling society: comparison of the transitions in Austria, Sweden and Finland', *Journal of Cleaner Production*, 292, artikel 125986. Tersedia di: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125986

Saseanu, A.S., Gogonea, R.M., Ghita, S.I. dan Zaharia, R.Ş. (2019) 'The impact of education and residential environment on long-term waste management behavior in the context of sustainability', *Sustainability*, 11(14), artikel 3775. Tersedia di: https://doi.org/10.3390/su11143775

Sekito, T., Prayogo, T.B., Meidiana, C., Shimamoto, H. dan Dote, Y. (2019) 'Estimating the flow of recyclable items and potential revenue at a waste bank: the case in Malang City, Indonesia', *Environment, Development and Sustainability*, 21(6), hal. 2979-2995. Tersedia di: https://doi.org/10.1007/s10668-018-0175-2

Sembiring, E. dan Nitivattananon, V. (2010) 'Sustainable solid waste management toward an inclusive society: integration of the informal sector', *Resources, Conservation and Recycling*. Tersedia di: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2009.12.010

Squires, V. (2023) 'Thematic analysis', dalam Okoko, J.M., Tunison, S. dan Walker, K.D. (eds.) *Varieties of qualitative research methods: selected contextual perspectives*. Cham: Springer, hal. 463-468. Tersedia di: https://doi.org/10.1007/978-3-031-04394-9_72

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Jakarta: Sekretariat Negara.

Voukkali, I., Papamichael, I., Loizia, P. dan Zorpas, A.A. (2024) 'Urbanization and solid waste production: prospects and challenges', *Environmental Science and Pollution Research*, 31(12), hal. 17678-17689. Tersedia di: https://doi.org/10.1007/s11356-023-27670-2

Wijayanti, D.R. dan Suryani, S. (2015) 'Waste bank as community-based environmental governance: a lesson learned from Surabaya', *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 184, hal. 171-179. Tersedia di: https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.05.077

Yayasan Bintari (2025a) *Laporan akhir kegiatan pengembangan kapasitas operator Pusat Daur Ulang (PDU) Kota Palangka Raya*. Semarang: Yayasan Bintari.

Yayasan Bintari (2025b) *Panduan dan prosedur operasi standar PDU Kota Palangka Raya*. Semarang: Yayasan Bintari.

Yayasan Bintari (2025c) *Rekomendasi tindak lanjut pengembangan PDU Kota Palangka Raya*. Semarang: Yayasan Bintari.

Zainul Ikhwan, Harahap, R.H., Andayani, L.S. dan Mulya, M.B. (2021) 'Model of the importance of socio-cultural in waste management on Penyengat Island', *Lakhomi Journal: Scientific Journal of Culture*, 2(4), hal. 142-147. Tersedia di: https://doi.org/10.33258/lakhomi.v2i4.532

Zhang, D., Li, J. dan Lou, S. (2024) 'Reducing environmental pollution: what affects the waste sorting of Chinese urban residents? The theory of planned behavior with community convenience', *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 26(4), hal. 2084-2098. Tersedia di: https://doi.org/10.1007/s10163-024-01943-5

Zhang, J., Wang, Y. dan Lyu, W. (2025) 'How policy misalignment shapes the municipal solid waste disposal capacity: a multi-level governance analysis', *Sustainability*, 17(23), artikel 10776. Tersedia di: https://doi.org/10.3390/su172310776