



Inovasi Teknologi dalam Pengelolaan Sampah Berbasis SPOTING:

Membangun Ekosistem Wirausaha Muda yang Kreatif dan Berkelanjutan

Reza Aunulhaq, Sayyida Zidna Nadhifatul'Ulya, dan Muhammad Nabil Ikbar

Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pekalongan

reza.aunul13@gmail.com

ABSTRAK

Waste management in Indonesia faces increasingly pressing challenges. The significant rise in waste volume contrasts sharply with the low public awareness regarding the importance of recycling. This situation calls for a new and innovative approach. This study proposes the development of SPOTING (Smart Platform for Organic and non-organic Trash Tracking) as a solution. The application is designed to integrate digital technology to facilitate more effective waste reporting and collection. Using a qualitative descriptive approach and literature review, this research provides an in-depth analysis of various challenges and opportunities in waste management, particularly in the Central Java region. SPOTING functions as a bridge between the public who wish to report waste and collectors seeking economically valuable waste sources. The main features of the application include a waste location reporting system, navigation tools to help collectors find locations, and a

ARTIKEL INFO

Keywords : waste management, technological innovation, circular economy, digital application



point-based reward system designed to motivate active public participation. SPOTING holds great potential to foster public engagement, strengthen the concept of a circular economy, and substantially reduce waste accumulation. More than just a waste management tool, SPOTING is expected to transform into a sustainable ecosystem that supports comprehensive social and economic empowerment.

I. Latar Belakang dan Tujuan

Pengelolaan sampah menjadi isu krusial di Indonesia, seiring dengan peningkatan jumlah timbunan sampah mencapai 26,1 juta ton pada tahun 2024. Permasalahan ini diperparah dengan kurangnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah, dimana survei menunjukkan bahwa sekitar 72% masyarakat Indonesia masih kurang peduli terhadap isu ini. Kondisi ini mendorong perlunya upaya kampanye dan edukasi yang efektif untuk meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah (Wulandari et al., 2024).

Dampak serius sosial ekonomi terhadap masyarakat dan lingkungan disebabkan oleh peningkatan urbanisasi dalam beberapa dekade terakhir. Akibatnya, biaya sosial dan lingkungan yang tinggi timbul dari perusahaan ini. Selain itu, urbanisasi juga mendorong potensi munculnya masalah pencemaran lingkungan seperti pencemaran air, pencemaran udara, dan limbah padat. Sampah secara umum dapat diketahui berdasarkan beberapa hal seperti karakteristik, kualitas, dan komponennya. Perbedaan dari sampah selalu dikaitkan dengan beberapa elemen seperti budaya, ekonomi dan sosial (Hidayah et al., 2021).

Berbagai program telah direncanakan pemerintah untuk menghadapi permasalahan ini, salah satunya pengelolaan sampah berbasis *Reduce, Reuse, dan Recycle* (3R). Adanya pengelolaan sampah berbasis 3R diharapkan dapat membantu pemerintah dalam



pengurangan dan penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga pada tahun 2025 nantinya. Konsep 3R dalam pengelolaan sampah merupakan salah satu prinsip yang bertujuan untuk mengurangi dan juga meningkatkan nilai dari kualitas sampah dengan menerapkan konsep *reduce*, *reuse*, dan *recycle*.

Di Indonesia, Pengelolaan sampah yang buruk seringkali menjadi isu masalah yang cukup serius karena dapat berdampak pada penumpukan sampah. Penumpukan sampah yang sering terjadi berpeluang untuk mengakibatkan penurunan ekonomi negara, penurunan kualitas hidup masyarakat dan juga dapat mengancam keberlangsungan lingkungan alam. Terlebih lagi, masalah ini kian terus menyebar ke berbagai wilayah daerah di Indonesia yang akan mengancam keberlangsungan dimasa depan. Ada beberapa penyebab dari menumpuknya sampah diantaranya kesadaran masyarakat yang masih rendah, pertumbuhan penduduk, konsumsi yang berlebihan juga kurangnya inovasi dalam sistem pengelolaan sampah.

Penelitian ini bertujuan untuk lebih memahami berbagai aspek yang memengaruhi masalah sampah yang menumpuk, termasuk dampaknya terhadap keberlangsungan lingkungan, tantangan yang dihadapi, dan juga strategi yang efektif untuk diterapkan yang bertujuan untuk mengoptimal manfaat yang dapat dihasilkan. Dengan memahami dinamika ini, diharapkan dapat meminimalisir adanya sampah yang berserakan dengan mengkombinasikan inovasi digitalisasi teknologi. Oleh karena itu, kami menghadirkan sebuah aplikasi bernama SPOTING (*Smart Platform for Organic and non-organic Trash Tracking*) yang dapat menjadi solusi untuk meminimalisir adanya sampah yang tidak terurus dengan baik.

Dengan demikian, pengembangan prototype aplikasi SPOTING diharapkan dapat menjadi solusi inovatif yang tidak hanya berkontribusi pada pengurangan timbunan sampah dan pelestarian lingkungan, tetapi juga memberdayakan masyarakat, menciptakan peluang ekonomi, dan mendorong terwujudnya ekonomi sirkular yang lebih kuat di Indonesia.

II. Tinjauan Pustaka

A. Ekonomi Sirkular

Konsep ekonomi sirkular merupakan pendekatan ekonomi yang menekankan pada pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan dengan meminimalkan limbah dan memaksimalkan daur ulang, prinsip utama 3R *Reduce* (mengurangi), *Reuse* (menggunakan kembali), dan *Recycle* (mendaur ulang) menjadi dasar dalam pengelolaan sampah modern dan dianggap mampu mengurangi beban lingkungan



secara signifikan.

Di Indonesia, penerapan sistem 3R telah menjadi bagian dari strategi pengelolaan sampah rumah tangga yang bertujuan untuk mengurangi jumlah timbulan sampah yang masuk ke tempat pembuangan akhir (TPA). Konsep ini mendukung efisiensi ekonomi dan menjaga keseimbangan ekosistem melalui pendekatan sirkular, bukan linear (pakai-buang). Menurut Rizky Maharja et al., (2022) menekankan perlu dilakukan pengenalan atau edukasi kepada masyarakat terkait pengolahan sampah khususnya berbasis 3R agar masyarakat paham pentingnya pengolahan sampah dimulai dari rumah tangga, sehingga permasalahan sampah dapat terselesaikan dan derajat kesehatan masyarakat dapat ditingkatkan.

B. Inovasi Teknologi

Inovasi pengelolaan sampah diperlukan untuk mengatasi permasalahan sampah tersebut. Seperti beberapa teori yang dikemukakan oleh Halvorsen mengenai inovasi yaitu tentang pengadaan teknologi dan pengembangan teknologi. Dalam hal ini pengelolaan sampah dapat memanfaatkan teknologi sebagai inovasi baru yaitu dengan adanya pengadaan teknologi dan pengembangan teknologi (Sucahyo & Fanida, 2021).

Sebagai contoh aplikasi SPOTING (*Smart Platform for Organic and non-organic Trash Tracking*) merupakan inovasi yang mengintegrasikan teknologi digital untuk menjembatani pelapor sampah dan pengumpul. Aplikasi ini memungkinkan pelaporan lokasi sampah, sistem navigasi, serta penghargaan berbasis poin yang mendorong keterlibatan aktif warga.

C. Partisipasi Masyarakat

Partisipasi masyarakat termasuk pilar utama dalam keberhasilan program lingkungan, termasuk pengelolaan sampah. Rendahnya kesadaran warga menjadi tantangan utama dalam implementasi sistem pengelolaan yang efektif. Oleh karena itu, strategi komunikasi, edukasi publik, dan insentif sosial menjadi kunci untuk meningkatkan keterlibatan warga.

Wulandari et al., (2024) meneliti bagaimana strategi komunikasi diterapkan dan bagaimana partisipasi masyarakat serta dukungan sektor swasta berkontribusi terhadap keberhasilan program 3R. Mereka menyimpulkan bahwa peran aktif warga sangat dipengaruhi oleh pendekatan komunikasi yang tepat dan partisipatif.

D. Gamifikasi



Gamifikasi adalah penerapan elemen desain *game* dan prinsip-prinsip *game* dalam konteks *non-game*, yang umumnya menggunakan elemen desain *game* untuk meningkatkan keterlibatan pengguna, produktivitas organisasi, dan lain-lain. Penambahan komponen *game* ke aktivitas *non-game*, untuk membuatnya lebih menarik dan menghibur bagi pesertanya, dengan memberikan umpan balik yang terukur dan komparatif pada suatu kegiatan sehingga akan meningkatkan motivasi dan keterlibatan pengguna dengan tanpa mengubah kegiatan atau cara mereka dilakukan (Fitri Marisa et al., 2022).

Aplikasi SPOTING memanfaatkan gamifikasi dengan menyediakan sistem poin bagi pengguna yang aktif melaporkan dan mengambil sampah. Pendekatan ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan pengguna dan menciptakan siklus positif dalam partisipasi lingkungan.

III. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif literatur untuk mengembangkan prototype aplikasi SPOTING. Pendekatan kualitatif dipilih untuk memahami secara mendalam permasalahan sampah di Indonesia, kebutuhan masyarakat sebagai pelapor, dan tantangan yang dihadapi pengumpul sampah, sekaligus menjangkau ide fitur dan mekanisme reward yang relevan. Sebagai penelitian deskriptif, fokus utamanya adalah menggambarkan kondisi eksisting pengelolaan sampah, potensi ekonomi sirkular, serta kebutuhan calon pengguna.

Pengumpulan data akan didominasi oleh studi literatur (*literatur review*), melibatkan identifikasi, evaluasi, dan sintesis berbagai sumber kredibel seperti jurnal ilmiah, laporan pemerintah, dan publikasi terkait pengelolaan sampah, ekonomi sirkular, serta inovasi aplikasi lingkungan. Data yang terkumpul kemudian akan dianalisis secara deskriptif kualitatif melalui proses reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Hasil analisis ini akan menjadi dasar kuat dalam pembentukan kerangka konseptual prototype aplikasi SPOTING, termasuk identifikasi fitur utama, alur pengguna, dan mekanisme reward yang diusulkan. Dalam penelitian ini penulis menggunakan analisis SWOT untuk mengetahui kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman. Menurut Wiswasta et al., (2018) SWOT adalah metode perencanaan model, strategis, dan pengembangan usaha yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunities*) dan ancaman (*threats*) dalam suatu proyek atau suatu spekulasi bisnis. Keempat faktor itulah yang membentuk akronim SWOT (*strengths, weakness,*



opportunities, threats). SWOT akan lebih baik dibahas dengan menggunakan tabel yang dibuat dalam kertas besar, sehingga dapat dianalisis dengan baik hubungan dari setiap aspek.

No	Aspek SWOT	Keterangan
1.	<i>Strenght</i>	SPOTING Menyediakan Fitur yang dapat memudahkan pengguna mencari sampah yang dapat dijual dan didaur ulang.
2.	<i>Weakness</i>	Keterbatasan sumber daya penyumbang SPOTING, sehingga memerlukan pihak luar yang ahli dalam pengelolaan aplikasi.
3.	<i>Opportunity</i>	Sampah-sampah di Indonesia belum dikelola secara baik dan teratur sehingga SPOTING dapat menjadi solusi yang efektif untuk meminimalisir adanya sampah. Ketersediaan pihak-pihak terkait untuk bekerjasama dan memperkenalkan SPOTING.
4.	<i>Thereats</i>	Lemahnya kesadaran masyarakat dalam menangani sampah sehingga perlu usaha lebih dalam memperkenalkan SPOTING ke pengguna.

IV. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan studi literature yang komprehensif, didapatkan beberapa temuan kunci yang menjadi landasan konseptual bagi pengembangan prototype aplikasi SPOTING. Hasil dan Pembahasan ini berfokus pada data dan konteks di Indonesia, khususnya Jawa Tengah, untuk memperkuat relevansi aplikasi. Kondisi Permasalahan Sampah di Indonesia dan Jawa Tengah untuk memperkuat relevansi aplikasi.

A. Kondisi Permasalahan Sampah di Indonesia dan Jawa Tengah

Data menunjukkan bahwa Indonesia masih menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan sampah. Menurut Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2024) timbunan sampah nasional pada tahun 2024 diproyeksikan mencapai sekitar 34 juta ton. Angka ini didominasi oleh sampah



rumah tangga dan sejenis sampah rumah tangga, dengan sebagian besar masih berakhir di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Tingkat daur ulang sampah nasional masih relatif rendah, menunjukkan potensi besar yang belum dimanfaatkan dari sampah bernilai ekonomi.

Secara spesifik di Jawa Tengah, permasalahan sampah juga sangat signifikan. Provinsi ini memiliki jumlah penduduk yang besar dan tingkat urbanisasi yang terus meningkat, yang berdampak pada volume sampah yang dihasilkan. Berbagai kota besar di Jawa Tengah seperti Semarang, Surakarta, dan Yogyakarta (meskipun Yogyakarta adalah D.I. Yogyakarta, seringkali dikaitkan dengan konteks Jawa Tengah dalam isu regional) menghadapi masalah kapasitas TPA yang mulai penuh dan tantangan dalam mengedukasi masyarakat untuk memilah sampah dari sumbernya. Banyak sampah anorganik seperti plastik, kertas, dan logam yang sebenarnya memiliki nilai jual, masih tercampur dengan sampah organik dan berakhir di TPA, sehingga sulit untuk didaur ulang dan mengurangi potensi ekonomi sirkular. Kesadaran masyarakat akan pentingnya pemilahan sampah dan keberadaan bank sampah memang ada, namun belum masif dan terintegrasi secara efektif.

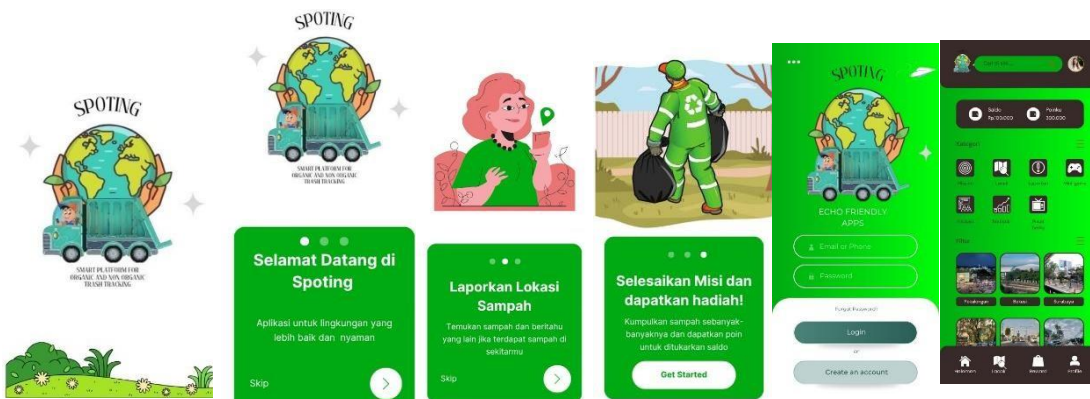
B. Potensi Ekonomi Sirkular dan Kebutuhan Integrasi

Studi literatur menegaskan bahwa sampah anorganik memiliki nilai ekonomi yang substansial. Plastik PET, kardus, kaleng aluminium, dan jenis sampah lainnya merupakan komoditas yang dicari oleh industri daur ulang. Di Jawa Tengah, banyak individu dan pengepul local yang bergantung pada pengumpulan sampah sebagai mata pencaharian. Namun, mereka seringkali menghadapi kendala dalam menemukan sumber sampah yang efisien dan mendapatkan informasi akurat mengenai lokasi sampah yang dapat mereka manfaatkan. Masyarakat yang ingin membuang sampah daur ulang pun terkadang kesulitan menemukan pengepul atau bank sampah terdekat, atau tidak mendapatkan insentif yang memadai untuk usaha mereka. Kesenjangan informasi antara masyarakat yang memiliki sampah dan pengumpul sampah yang membutuhkan sampah ini menciptakan inefisiensi dalam rantai pasok daur ulang. Di sinilah peran teknologi menjadi krusial. Aplikasi yang mampu menjembatani kedua pihak ini dapat meningkatkan efisiensi pengumpulan, meningkatkan partisipasi masyarakat, dan mengoptimalkan potensi ekonomi dari sampah.

C. Konsep Aplikasi SPOTING

Berdasarkan analisis kebutuhan dan permasalahan di atas, aplikasi SPOTING diusulkan sebagai solusi inovatif yang mengintegritaskan masyarakat sebagai pelapor informasi sampah dengan pengguna yang mencari dan mengumpulkan sampah. Konsep Utama SPOTING adalah:

- a) Pelaporan Sampah oleh Masyarakat: Masyarakat dapat melaporkan adanya tumpukan sampah atau sampah terpilah yang siap diambil melalui aplikasi, lengkap dengan informasi lokasi, jenis sampah (misalnya botol plastik, kardus, kaleng) dan estimasi volume. Fitur ini memberdayakan masyarakat untuk berperan aktif dalam pengelolaan sampah dan sekaligus memberikan informasi berharga bagi pengumpul.
- b) Pencarian dan Pengambilan Sampah oleh Pengguna: Pengguna aplikasi (yang bisa jadi pemulung, pengepul, atau individu/komunitas yang ingin berkontribusi) dapat melihat daftar lokasi sampah yang dilaporkan, memfilter berdasarkan jenis sampah, dan menavigasi ke lokasi tersebut untuk mengambil sampah. Ini secara signifikan mengurangi waktu dan upaya yang dibutuhkan untuk mencari sampah.
- c) Sistem Reward dan Poin: Untuk mendorong partisipasi aktif, Spoting akan dilengkapi dengan sistem *reward* atau poin. Masyarakat yang melaporkan sampah dan diverifikasi pengambilannya akan mendapatkan poin. Demikian pula, pengumpul sampah yang berhasil mengambil sampah dan menyetorkan ke pengepul/bank sampah mitra akan mendapatkan poin atau bahkan insentif finansial langsung dari transaksi. Poin ini nantinya bisa ditukarkan dengan berbagai reward (misalnya, diskon di toko mitra, pulsa, atau donasi). Sistem ini mendorong perilaku positif secara berkelanjutan.
- d) Verifikasi dan Umpan Balik: Mekanisme verifikasi (misalnya, melalui foto sebelum dan sesudah pengambilan sampah) akan memastikan keakuratan pelaporan dan pengambilan, serta membangun kepercayaan di antara pengguna.





Gambar 1.1 Tampilan Aplikasi Spoting

Dengan demikian, SPOTING tidak hanya memfasilitasi proses pengumpulan sampah, tetapi juga membangun sebuah ekosistem yang saling menguntungkan. Aplikasi ini berpotensi besar untuk meningkatkan tingkat daur ulang di Jawa Tengah dan Indonesia secara keseluruhan, memberdayakan komunitas pengumpul sampah, serta meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam mewujudkan ekonomi sirkular.

V. Penutup

Berdasarkan analisis permasalahan sampah dan potensi ekonomi sirkular di Indonesia, khususnya Jawa Tengah, pengembangan prototype aplikasi SPOTING dinilai sangat relevan dan memiliki potensi signifikan sebagai solusi inovatif. Aplikasi ini dirancang untuk menjembatani kesenjangan informasi antara masyarakat sebagai pelapor sampah dan pengguna (pengumpul/pengepul) yang membutuhkan sumber sampah. Dengan memfasilitasi pelaporan lokasi sampah, pencarian efisien dan penerapan sistem berbasis poin, SPOTING diharapkan mampu meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pemilahan sampah, mengoptimalkan proses pengumpulan, dan memperkuat ekosistem daur ulang. Pada akhirnya, SPOTING dapat berkontribusi pada pengurangan timbunan sampah, pelestarian lingkungan, serta pemberdayaan ekonomi sirkular di Indonesia.



VI. Daftar Pustaka

- Fitri Marisa, Tubagus Mohammad Akhiriza, Anastasia Lidya Maukar, Arie Restu Wardhani, Syahroni Wahyu Iriananda, & Mardiana Andarwati. (2022). Terakreditasi SINTA Peringkat 4 Gamifikasi (Gamification) Konsep dan Penerapan. *Journal Of Information Technology And Computer Science*, 7(1), 219–228.
- Hidayah, N. Y., Herzanita, A., & Rimantho, D. (2021). Sampah Berkelanjutan Mahasiswa Fakultas Teknik. *Tingkat Pengetahuan, Sikap, Dan Praktik Pengelolaan Sampah Berkelanjutan Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Pancasila, Jakarta, Indonesia*, 13(2), 171–178.
- Kehutanan, K. L. H. dan. (2024). *Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah*. Sipsn.Menlhk.Go.Id. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Rizky Maharja, Ade Wira Lisrianti Latief, Sri Novianti Bahar, Helmy Gani, & Sitti Fatimah Rahmansyah. (2022). Pengenalan Pengolahan Sampah Berbasis 3R pada Masyarakat Pedesaan sebagai Upaya Pengurangan Timbulan Sampah Rumah Tangga. *Jurnal Abdimas Berdaya : Jurnal Pembelajaran, Pemberdayaan Dan Pengabdian Masyarakat*, 05(01), 62–71. <https://pemas.unisla.ac.id/index.php/JAB/index>
- Sucahyo, F. M., & Fanida, E. H. (2021). INOVASI PENGELOLAAN SAMPAH MENJADI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH (PLTsa) OLEH DINAS KEBERSIHAN DAN RUANG TERBUKA HIJAU (DKRTH) SURABAYA (Studi Kasus di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Benowo Surabaya). *Publika*, 39–52. <https://doi.org/10.26740/publika.v9n2.p39-52>
- Wiswasta, I. G. N. A., Agung, I. A. A., & Tamba, I. M. (2018). *Analisis SWOT (Kajian Perencanaan Model, Strategi, dan Pengembangan Usaha)*.
- Wulandari, Y. F., Bastian, Y., Murtiadi, & Afianto, H. (2024). Strategi Komunikasi Pemkot Depok Dalam Kampanye 3R Melalui Bank Sampah Menuju Lingkungan Yang Bersih Dan Sehat. *AL MIKRAJ Jurnal Studi Islam Dan Humaniora*, 4(2), 1773–1788.