



PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI DONASI BARANG BERBASIS KOMUNITAS (SIDORANG)

Nur Indrianti¹, Yuli Fauziah², Sultan³

^{1,2,3} Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

Email address : ¹ n.indrianti@upnyk.ac.id

Abstract

Collective distribution of reusable goods or second-hand goods suitable for use (Barang Bekas Layak Pakai, B2LP) in Indonesia is generally carried out through social service activities called bakti sosial (baksos). The activities are carried out non-continuously in which the material flow and economic value of the distributed B2LP are poorly documented, so it is challenging to evaluate for sustainability improvement. Accordingly, this Community Service program (PbM) developed an information system for B2LP management called the Community-Based Goods Donation System (SIDORANG). The information system was developed on a website using the Waterfall method. SIDORANG can help B2LP distribution become more integrated, coordinated, measurable, documented, and sustainable. In addition, the B2LP distribution can improve community welfare and reduce waste and resources, positively contributing to achieving SDGs. From a scientific point of view, the management of B2LP for underprivileged communities has the potential to develop the concept of supply chain management and a circular economy by focusing not only on economic and environmental aspects but also on social aspects. The website based SIDORANG, with a single point and one warehouse developed in this program, is less flexible for users and cannot be used by many parties or communities. Therefore, SIDORANG can be further developed on its features and mobile-based, multipoint, and without a warehouse.

Keywords: *reusable goods, information system, SIDORANG, SDGs, circular economy*

Abstrak

Penyaluran barang bekas layak pakai (B2LP) atau *reusable goods* secara kolektif di Indonesia pada umumnya dilakukan melalui kegiatan bakti sosial (baksos). Cara tersebut selain pelaksanaannya tidak kontinu, aliran material dan nilai ekonomi dari B2LP yang didistribusikan tidak didokumentasikan dengan baik sehingga sulit untuk dievaluasi keberlanjutannya. Oleh karena itu, melalui program Pengabdian bagi Masyarakat (PbM) ini dikembangkan sistem informasi manajemen B2LP yang dinamakan Sistem Donasi Barang berbasis komunitas (SIDORANG). Sistem informasi tersebut dikembangkan berbasis *website* menggunakan metode Waterfall. SIDORANG dapat membantu distribusi B2LP lebih terintegrasi terkoordinasikan, terukur, terdokumentasi, dan berkelanjutan. Selain itu, penyaluran B2LP dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat serta mengurangi limbah dan sumber daya alam

sehingga memiliki kontribusi positif terhadap pencapaian SDGs. Dari sisi keilmuan, manajemen B2LP untuk masyarakat kurang mampu memiliki potensi terhadap pengembangan konsep *supply chain management* dan ekonomi sirkular untuk tidak hanya fokus pada aspek ekonomi dan lingkungan, namun juga pada aspek sosial. SIDORANG yang dalam program ini dikembangkan berbasis *website* dan *single point* dengan satu *warehouse* masih kurang fleksibel bagi *user* dan belum dapat digunakan oleh banyak partai atau komunitas. Untuk itu, SIDORANG dapat dikembangkan lebih lanjut pada fitur-fiturnya dan ditingkatkan menjadi berbasis *mobile*, *multipoint*, dan tanpa *warehouse*.

Kata Kunci: barang bekas layak pakai, sistem informasi, SIDORANG, SDGs, ekonomi sirkular

PENDAHULUAN

Sampah adalah istilah lain untuk limbah padat perkotaan atau *municipal solid waste* (MSW). Dalam Bab 21.3 Agenda 21 sampah didefinisikan sebagai “Sampah padat yang mencakup semua sampah rumah tangga dan limbah tidak berbahaya seperti limbah komersial dan institusional, penyapuan jalan, dan puing-puing konstruksi” (Koch and Grubb, 2023).

Jumlah sampah terus meningkat. Pada tahun 2018 jumlah sampah di dunia adalah 2,01 miliar ton dan akan meningkat menjadi 3,40 miliar ton pada tahun 2050 (The World Bank, 2018). Sementara itu, jumlah sampah di Indonesia yang pada tahun 2021 sebanyak 29.446.146,21 ton telah meningkat menjadi 35.930.577,20 ton pada tahun 2022 dengan sumber paling banyak berasal dari rumah tangga. Dari jumlah tersebut sebanyak 72%-nya berakhir di tempat pembuangan akhir sampah atau TPA (KLHK, 2023).

Pengumpulan sampah di Indonesia pada umumnya dilakukan oleh sektor informal seperti pemulung, staf pengelola sampah sebagai pekerjaan sampingan, pengepul, dan unit yang dibentuk oleh masyarakat. Pengelola sampah atau unit yang dibentuk oleh masyarakat mengelola sampah yang tidak memiliki nilai jual, sedangkan pemulung mengumpulkan dan memungut sampah atau barang-barang rongsokan jenis apapun yang bisa dijual kembali seperti kardus, besi, dan lain-lain di berbagai tempat permukiman, pertokoan, dan pasar. Pengumpulan barang-barang rongsokan juga dilakukan secara kolektif melalui bank sampah. Setelah dipilah-pilah oleh pemulung atau petugas bank sampah, sampah atau barang-barang rongsokan tersebut kemudian dijual ke pengepul dan selanjutnya dikirim ke industri daur ulang. Hasil penjualan limbah melalui bank sampah dapat digunakan sendiri oleh nasabah atau untuk kepentingan sosial. Bank Sampah Taman Pendidikan Alquran (TPA) Miftahul Jannah yang berlokasi di Dusun Sonosari,



Tegaltirto, Berbah, Sleman DIY menggunakan hasil penjualan sampahnya untuk membiayai pendidikan murid TPA yang kurang mampu (Indrianti, 2016) dan untuk mendukung kegiatan sosial masyarakat (Indrianti, 2021).

Sampah rumah tangga berupa barang-barang bekas yang masih bisa dan layak digunakan kembali seperti pakaian dan peralatan rumah tangga disalurkan kepada masyarakat kurang mampu atau yang membutuhkan secara individu atau kolektif. Penyaluran barang bekas layak pakai (B2LP) atau *reusable goods* secara kolektif sering dilakukan dalam bentuk kegiatan bakti sosial atau baksos. Kegiatan tersebut biasanya dilaksanakan oleh organisasi atau komunitas pada waktu dan tujuan tertentu, seperti yang dilakukan oleh Dharma Wanita Persatuan Universitas Gadjah Mada (DWP UGM). Sebagai organisasi sosial, DWP UGM seringkali mengadakan baksos dalam rangka dies natalis UGM, menyambut Ramadhan, dan tujuan lainnya.

Penyaluran B2LP kepada masyarakat yang membutuhkan menciptakan sistem rantai pasok tersendiri. Rantai pasok B2LP (*reusable goods supply chain*) memiliki potensi meningkatkan kinerja ekonomi sirkular (*circular economy*) persampahan. Ekonomi sirkular adalah siklus melingkar daur ulang produk yang memberikan nilai tambah, yang diperoleh melalui pengelolaan sirkularitas sumber daya, efisiensi, dan pengoptimalan yang menganjurkan penggunaan limbah sebagai sumber daya (Azizuddin et al., 2021). Rantai pasok B2LP berkontribusi terhadap ekonomi sirkular melalui penggunaan ulang B2LP. Hal ini selaras dengan pernyataan Tleuken et al. (2022), yaitu bahwa ekonomi sirkular melestarikan nilai dengan menciptakan lingkaran penggunaan kembali, perbaikan, pembuatan ulang, dan penggunaan ulang.

Sebagai bagian dari rantai ekonomi sirkular, rantai pasok B2LP mengurangi limbah padat atau sampah sekaligus secara paralel mengurangi beban masyarakat tidak mampu. Oleh karena itu, rantai pasok B2LP dapat meningkatkan nilai sirkular ekonomi bagi masyarakat. Untuk mendapatkan nilai manfaat tersebut secara maksimal diperlukan manajemen rantai pasok B2LP yang didukung oleh sistem informasi yang baik.

Terdapat beberapa kekurangan pada sistem manajemen rantai pasok B2LP saat ini. Pengelolaan B2LP yang dilakukan oleh komunitas melalui baksos kebanyakan masih bersifat insidental atau tidak kontinu dan tidak terintegrasi. Selain itu, baik jenis, jumlah, maupun penyaluran B2LP belum didokumentasikan dengan baik sehingga tidak ada data aliran material dan nilai ekonomis B2LP yang disalurkan. Dengan demikian, tidak dapat diketahui seberapa besar kontribusi kegiatan tersebut kepada masyarakat dan tidak dapat dilakukan evaluasi untuk perbaikan dan pengembangan terhadap sistem yang ada. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dikembangkan sistem informasi manajemen B2LP yang dapat mendokumentasikan aliran material beserta nilai ekonomisnya dan

berkelanjutan.

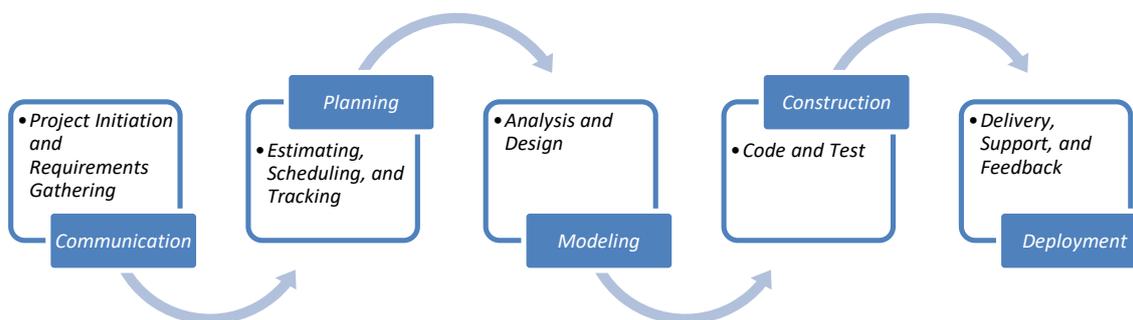
Memperhatikan permasalahan di atas, studi ini dimaksudkan untuk mengembangkan sistem informasi manajemen B2LP berbasis komunitas yang terintegrasi dan berkelanjutan. Studi dikemas dalam program Pengabdian bagi Masyarakat (PbM). Dalam program ini, pengembangan sistem informasi berupa rancang bangun sistem informasi berbasis *website*. Pemilihan *website* didasarkan pada pertimbangan bahwa *website* mudah dikembangkan, karena memiliki bahasa pemrograman yang sangat banyak; mudah diakses, karena untuk membukanya cukup membutuhkan jaringan internet dan tidak perlu memasang aplikasi seperti gawai; responsif, karena tampilan dalam aplikasi tidak berubah meskipun perangkatnya berbeda; murah dan *powerful*, karena lebih ringan dibandingkan dengan aplikasi *desktop*; dan hemat penyimpanan, karena langsung terhubung ke penyimpanan *cloud*.

METODE DAN PELAKSANAAN

Metode

Pengembangan sistem informasi (SI) manajemen B2LP dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu rancang bangun SI, *launching* SI, dan implementasi SI. Sistem informasi dikembangkan berdasarkan pola donasi dengan menggunakan metode *Waterfall*.

Waterfall adalah model pengembangan perangkat lunak klasik yang bersifat sistematis dan sekuensial dengan proses yang lebih terstruktur sehingga kualitas perangkat lunak menjadi baik dan terjaga (Pressman and Maxim, 2015). Fase-fase pengembangan SI dengan metode *Waterfall* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Fase-fase pengembangan sistem informasi menggunakan metode *Waterfall* (Pressman and Maxim, 2015)

Dalam pengembangan ini digunakan pendekatan rantai pasok *single point* yang terdiri dari donatur sebagai *supplier*, admin sebagai *focal firm* dan pengelola gudang (*warehouse*), dan komunitas sebagai konsumen. Untuk keperluan uji coba dan implementasi SI yang dikembangkan terdapat empat mitra yang terlibat, yaitu:



- a. Mitra 1, yaitu Dharma Wanita Persatuan Universitas Gadjah Mada, berperan sebagai donatur B2LP dan menyediakan tempat untuk pos penampungan (*warehouse*) B2LP;
- b. Mitra 2, 3, dan 4 berasal dari Kalurahan Girikarto, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul yang sebagian besar memiliki mata pencaharian sebagai petani dan buruh tani, meliputi (1) Takmir Masjid Al-Hikmah, Padukuhan Dawung, Girikarto, Panggang, Gunungkidul, (2) PKK Padukuhan Dawung, dan (3) PKK Padukuhan Padem. Ketiga mitra berperan sebagai komunitas yang akan menerima donasi B2LP.

Pelaksanaan Kegiatan

Rancang bangun SI manajemen B2LP dilaksanakan melalui tahapan-tahapan sesuai dengan Gambar 1. Pelaksanaan secara rinci ditunjukkan pada Tabel 1. Pada tahap Komunikasi kebutuhan fungsional berisi tentang informasi-informasi apa saja yang harus ada dan dihasilkan oleh sistem, sedangkan kebutuhan nonfungsional diperlukan untuk mengetahui spesifikasi kebutuhan dari sistem ketika akan dijalankan.

Pada tahap perancangan dan pemodelan digunakan metode *Unified Modelling Language* (UML) untuk sistem serta *Entity Relationship Diagram* (ERD), Relasi Antar Tabel (RAT), dan *Mockup* untuk *database*. Untuk uji coba sistem digunakan metode *blackbox* yang berfokus pada kebutuhan fungsional perangkat dengan penekanan pada pengujian tampilan (*interface*) aplikasi untuk kenyamanan pengguna. Dokumentasi pelaksanaan kegiatan ditunjukkan pada Gambar 2.

Pada tahap implementasi atau penerapan donatur menggunakan SI yang dikembangkan secara riil. Dalam hal ini donatur menggunakan SI untuk mendonasikan B2LP. Selanjutnya komunitas akan menggunakan SI untuk menerima B2LP dari donatur.

Tabel 1. Tahapan Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen B2LP

No	Tahap	Tujuan	Metode: Peserta	Hasil
1	Komunikasi (Inisiasi proyek dan pengumpulan persyaratan)	<ul style="list-style-type: none">• Menganalisis masalah• Mengumpulkan data untuk spesifikasi sistem• Mendefinisikan fitur dan fungsi perangkat lunak• Menyusun kebutuhan fungsional dan nonfungsional	FGD: Tim PbM, Tim Pengembang, Mitra 1	Spesifikasi kebutuhan sistem

No	Tahap	Tujuan	Metode: Peserta	Hasil
2	Perencanaan (Memperkirakan, menjadwalkan, dan melacak)	Memperkirakan: <ul style="list-style-type: none"> • tugas yang akan dilakukan • risiko yang mungkin terjadi • sumber daya yang dibutuhkan • produk hasil yang diharapkan, • penyusunan jadwal kerja • proses pelacakan pengerjaan sistem 	FGD, Perencanaan Ahli: Tim PbM, Tim Pengembang	Estimasi waktu pengembangan, jadwal kegiatan, dan pelacakan sistem
3	Pemodelan (Analisis dan desain)	<ul style="list-style-type: none"> • Perancangan dan pemodelan: • struktur data • arsitektur perangkat lunak • tampilan antarmuka • algoritma program 	FGD, Pemodelan Ahli: Tim PbM, Tim Pengembang	Gambaran besar dari apa yang akan dikerjakan
4	Konstruksi (Kode dan tes)	<ul style="list-style-type: none"> • Menerjemahkan bentuk desain menjadi kode atau bentuk/bahasa yang dapat dibaca mesin • Uji sistem 	FGD, Konstruksi, Uji Coba Sistem: Tim PbM, Tim Pengembang	Sistem sesuai dengan model yang dibangun dan disetujui oleh <i>user</i>
5	Penerapan (Pengiriman, dukungan, dan umpan balik)	<ul style="list-style-type: none"> • Implementasi perangkat lunak oleh <i>user</i> atau pengguna • Perbaikan perangkat lunak • Evaluasi perangkat lunak • Pengembangan perangkat lunak berdasarkan umpan balik yang diberikan 	FGD, Konstruksi, Uji Coba Sistem, Implementasi Lapangan: Tim PbM, Tim Pengembang, Mitra 1 s.d. 4	Sistem dapat beroperasi dan berkembang sesuai fungsinya



Komunikasi/sosialisasi SIDORANG



Rancang bangun SIDORANG



Uji coba SIDORANG



Launching SIDORANG



Implementasi SIDORANG di lokasi komunitas



Gambar 2. Kegiatan Pengembangan SIDORANG

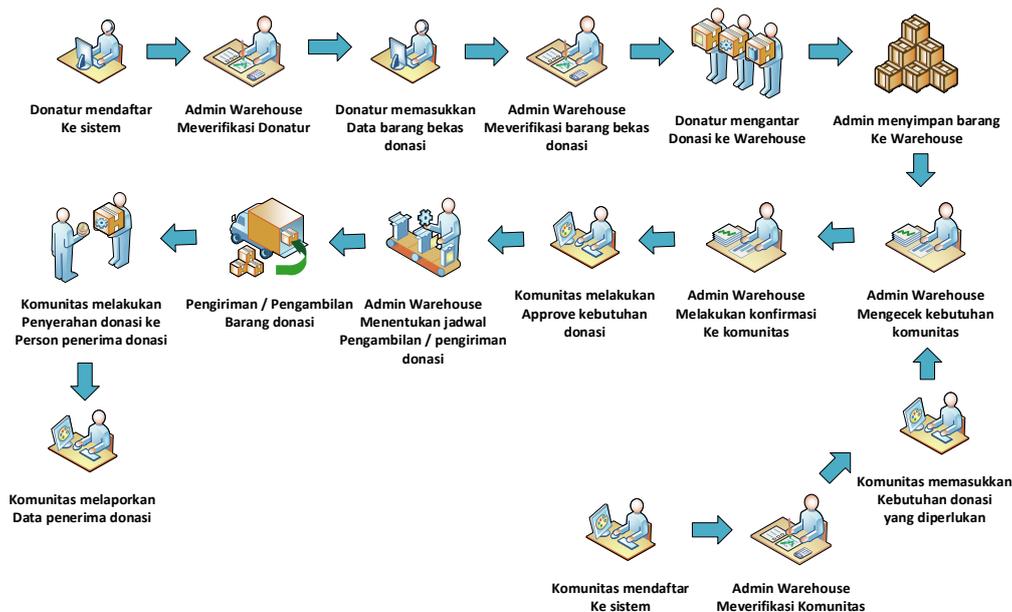
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil rancang bangun sistem informasi manajemen B2LP dalam program ini berupa sistem informasi donasi barang berbasis komunitas yang dinamakan SIDORANG. SIDORANG memiliki fitur untuk Admin, Donatur, dan Komunitas. Fitur

Donatur mencakup *Profile* dan Daftar Barang (kebutuhan donasi dan yang didonasikan). Sementara, Fitur Komunitas mencakup Daftar Barang Donasi, Pengajuan Permohonan Donasi, Pengajuan Kebutuhan Barang Donasi untuk Komunitas, Daftar Permohonan Donasi, Pengaturan Jadwal Pengiriman, dan Daftar Penyaluran Donasi. Data barang yang didonasikan mencakup spesifikasi, kuantitas, status, dan nilai barang.

Proses Bisnis SIDORANG dapat dilihat pada Gambar 3. Dalam proses bisnis ini, Admin *Warehouse* berperan untuk menjalankan sistem secara penuh, mulai dari proses verifikasi data hingga penyaluran barang. Admin juga berperan sebagai operator data untuk penyimpanan barang yang belum tersalurkan di Gudang. Donatur berperan sebagai penyumbang barang yang akan mengisi data karakteristik barang yang akan disalurkan. Sementara itu, Komunitas berperan sebagai penerima barang yang akan mengisi data kebutuhan barang donasi yang diperlukan dan data penerima personal penerima barang donasi.



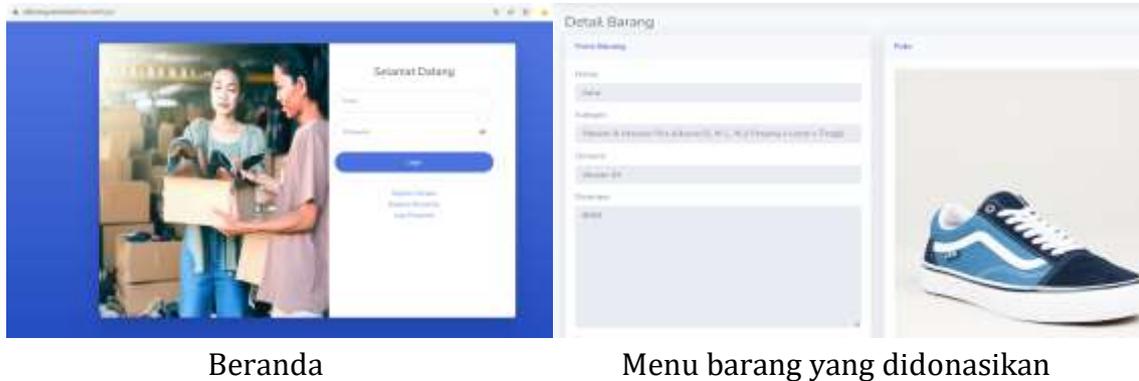
Gambar 3. Proses Bisnis SIDORANG

Hak cipta SIDORANG telah terdaftar di Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia nomor EC00202376017 pada 4 September 2023. SIDORANG dapat diakses melalui <https://samastacitra.com/login>. Situs samastacitra.com adalah *hosting* SIDORANG yang berasal dari nama *Samastabhuwana Citra*.

Samastabhuwana Citra berasal dari bahasa Jawa Kuno. *Samastabhuwana* berarti alam semesta (seisinya) dan *Citra* berarti indah (Mardiwarsito, Adiwimarta and Suratman, 1992). Makna filosofis dari nama tersebut adalah gerakan donasi barang bertujuan untuk memperindah alam agar alam dan seisinya merasa damai sejahtera. Hal ini selaras dg visi pembangunan berkelanjutan yang inklusif dalam



tiga pilar, yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan. Sebagian tampilan SIDORANG dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan SIDORANG

Pada tahap implementasi terkumpul sejumlah 113 item barang yang terdiri dari 66 jenis barang, baik baru maupun B2LP, senilai Rp7.328.000,00 (tujuh juta tiga ratus dua puluh delapan ribu rupiah). B2LP yang didonasikan telah disalurkan kepada komunitas pada 14 Oktober 2023 bertempat di Balai Kalurahan Girikarto, Kapanewon Panggang, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Acara tersebut dihadiri oleh Pengurus Komunitas dan Carik Desa.

Pembahasan

SIDORANG mendukung tersalurkannya B2LP kepada masyarakat yang membutuhkan. Dengan SIDORANG penyaluran B2LP dapat lebih terintegrasi, terkoordinasikan, terdokumentasi, terukur nilai ekonominya, dan berkelanjutan. Dengan manfaat tersebut, SIDORANG dapat memberikan kontribusi positif terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs). SDGs terdiri dari 17 tujuan dan merupakan agenda pembangunan berkelanjutan yang terdiri dari tiga pilar, yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial (United Nations, 2020).

Pemanfaatan B2LP dapat mengurangi sampah dan meningkatkan kebersihan sehingga tercipta lingkungan yang sehat (SDG 3: Kehidupan Sehat dan Sejahtera; SDG 11: Kota dan Pemukiman yang berkelanjutan). Penyaluran B2LP kepada masyarakat kurang mampu dapat meningkatkan kesejahteraan (SDG 1: Tanpa Kemiskinan; SDG 2: Tanpa Kelaparan, SDG 10: Berkurangnya Kesenjangan) dan memperpanjang siklus hidup produk, mengurangi limbah, dan mengurangi penggunaan sumber daya alam seperti energi dan bahan baku (SDG 12: Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab; SDG 13: Penanganan Perubahan Iklim; SDGs 14: Ekosistem Lautan; SDG 15: Ekosistem Daratan). Sementara itu, gerakan bakti sosial sebagai media penyaluran B2LP yang biasanya melibatkan perempuan, meliputi ibu-ibu rumah tangga dan pengurus organisasi perempuan seperti PKK, Dharma Wanita, dan sebagainya, memberi kesempatan kepada kaum perempuan untuk ikut berperan dalam pembangunan (SDG 5: Kesetaraan Gender). Pada sisi

lain, kerja sama atau kemitraan antarpihak dapat menjadikan SIDORANG semakin berkembang sesuai fungsi yang diharapkan secara berkelanjutan (SDG 17: Kemitraan untuk Mencapai Tujuan).

Rantai pasok B2LP memberikan kontribusi keilmuan terhadap konsep *supply chain manajemen* (SCM). Dengan memperhatikan aspek lingkungan SCM telah berkembang menjadi *Green Supply Chain*, sedangkan rantai pasok B2LP dapat meningkatkan ruang lingkup dan kajian SCM ke arah *Social-SCM* sebagaimana dipaparkan oleh Indrianti (2022).

Rantai pasok B2LP juga berpotensi meningkatkan nilai ekonomi sirkular dari aspek sosial. Hingga saat ini belum ada kajian terhadap ekonomi sirkular dalam kaitannya dengan kesejahteraan sosial, khususnya bagi masyarakat kurang mampu yang masih banyak dijumpai di negara berkembang. Sementara, kajian terhadap implementasi ekonomi sirkular dalam kaitannya dengan ekonomi dan lingkungan telah banyak dilakukan. Sebagai contoh, ekonomi sirkular di *Eropean Union* telah menciptakan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan domestik bruto, dan menurunkan emisi CO₂ Ahmed et al. (2022) dan Korhonen et al. (2018). Dari sisi lingkungan, praktik ekonomi sirkular dikaitkan dengan beberapa tujuan pembangunan berkelanjutan atau *sustainable development goals* (SDGs), seperti SDG-6 (Air Bersih & Sanitasi), SDG-7 (Energi Bersih yang Terjangkau), SDG-12 (Konsumsi & Produksi Wajar), dan SDG-15 (Hidup di Darat).

PENUTUP

Simpulan

Dari program pengabdian kepada masyarakat ini telah dikembangkan sistem informasi donasi barang berbasis komunitas *menggunakan* website yang dinamakan SIDORANG. Dengan SIDORANG penyaluran B2LP menjadi lebih terintegrasi, terkoordinasikan, terukur, terdokumentasi, dan berkelanjutan.

Program PbM yang telah dilakukan memiliki kontribusi sosial dan keilmuan. Penyaluran B2LP kepada masyarakat yang membutuhkan memiliki kontribusi positif di dalam pencapaian SGDs. Dari aspek keilmuan, penyaluran B2LP berpotensi meningkatkan ruang lingkup dan kajian *supply chain management* dan ekonomi sirkular tidak hanya fokus pada aspek ekonomi dan lingkungan namun juga aspek sosial.

Saran

SIDORANG masih memiliki beberapa kelemahan, antara lain:

- a. Penggunaan *website* kurang fleksibel bagi *user*;
- b. Sistem masih bersifat *single point* dengan satu *warehouse* sehingga belum dapat dimanfaatkan oleh *multiwarehouse*, atau bahkan tanpa *warehouse*;



- c. Secara teknis, selain menu *reporting*, sistem belum memiliki fasilitas notifikasi di Admin ketika ada registrasi anggota baru dan di Donatur ketika ada permintaan barang sehingga untuk mengetahuinya *user* yang berkepentingan harus melihat terlebih dahulu ke sistem atau harus menggunakan perangkat lain untuk memberi tahu.

Dengan kekurangan yang ada, SIDORANG perlu ditingkatkan lagi fitur-fiturnya dan dikembangkan menjadi berbasis *mobile*, *multipoint*, dan tanpa *warehouse*.

Ucapan Terima Kasih

Program PbM ini dapat terlaksana dengan baik berkat partisipasi aktif dari seluruh mitra yang terlibat. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- a. Rektor Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta atas dukungan pendanaan program yang telah dilakukan melalui hibah internal Pengabdian bagi Masyarakat (PbM) Tahun 2023;
- b. Para mitra: (1) Dharma Wanita Persatuan Universitas Gadjah Mada, (2) Takmir Masjid Al-Hikmah, Dawung, Girikarto, Panggang, Gunungkidul, (3) PKK Padukuhan Dawung, Girikarto, Panggang, Gunungkidul, (4) PKK Padukuhan Padem, Girikarto, Panggang, Gunungkidul, dan (5) Unixindo Mitra Persada atas dukungan dan kerja sama yang diberikan;
- c. Para mahasiswa dan staf teknis: Fitrah Japunk Lucky Anto, Marcellus Yurico Hadi Eka Putra, Fikan Oktoreka Orbiyanto, Ade Febriyani, Dimas Wicaksono, Refanda Dicky Pradana, dan Ibu Tut Wuri Handayani, atas *team work* dan dukungan teknis yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, Z., Mahmud, S. and Acet, D. H. (2022) 'Circular economy model for developing countries: evidence from Bangladesh', *Heliyon*, 8(5), pp. 1–12. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09530>.
- Azizuddin, M., Shamsuzzoha, A. and Piya, S. (2021) 'Influence of circular economy phenomenon to fulfil global sustainable development goal: Perspective from Bangladesh', *Sustainability (Switzerland)*, 13(20). doi: 10.3390/su132011455.
- Indrianti, N. (2016) 'Community-based Solid Waste Bank Model for Sustainable Education', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 224(August 2015), pp. 158–166. doi: 10.1016/j.sbspro.2016.05.431.
- Indrianti, N. (2021) *Community-Based Solid Waste Bank Model for Sustainable: The Evolution of Miftahul Jannah Solid Waste Bank Education*. Jakarta. Available at: <http://eprints.upnyk.ac.id/id/eprint/34608> (Accessed: 8 October 2023).
- Indrianti, N. (2022) 'Social-Circular Economy as a Sustainable Supply Chain Model in Developing Country: The Empirical Evidence from Indonesia'. Yogyakarta:

- Keynote Speech of The 1st International Conference on Engineering Optimization and Management in Industrial Applications (ICEOMIA), Department of Industrial Engineering Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. Available at: <http://eprints.upnyk.ac.id/id/eprint/34658> (Accessed: 8 October 2023).
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI (KLHK) (2023) *Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah Tahun 2022, Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN)*. Available at: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/> (Accessed: 2 September 2023).
- Koch, M. and Grubb, M. (2023) 'Agenda 21', in *The Earthscan Reader in Sustainable Development*. doi: 10.4324/9781003403432-26.
- Korhonen, J., Honkasalo, A. and Seppälä, J. (2018) 'Circular Economy: The Concept and its Limitations', *Ecological Economics*, 143. doi: 10.1016/j.ecolecon.2017.06.041.
- Mardiwarsito, L., Adiwimarta, S. S. and Suratman, S. T. (1992) *Kamus Indonesia - Jawa Kuno*. Jakarta: Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI. Available at: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositori.kemdikbud.go.id/2907/1/kamus-indonesia-jawa-kuno-183h.pdf>.
- Pressman, R. S. and Maxim, B. R. (2015) *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 8th edn. McGraw-Hill Education.
- The World Bank (2018) *Trends in Solid Waste Management*. Available at: https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html (Accessed: 17 August 2023).
- United Nations (2020) *The 17 Goals, The United Nations*. Available at: <https://sdgs.un.org/goals> (Accessed: 11 November 2020).