

PROGRAM *PILOT PROJECT* TATA KELOLA SELOKAN AREA URBAN KOS BERSAMA MASYARAKAT SEKARAN

**Muhammad Thoriq Afianto¹, Tirta Mulya Wira Pradana², Bagus Edi Prayogo³,
Laely Indah Lestari⁴, Khoiril Huda⁵**

¹Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Negeri Semarang
Email: thoriq1712272@gmail.com

Abstrak. Selokan merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu pembangunan dimanapun tempatnya karena guna dari selokan sebagai tempat aliran air pembuangan hasil aktivitas manusia. Selokan merupakan salah satu faktor penentu bersih atau kotornya suatu area/lingkungan. Namun dewasa ini konsep kebersihan dan tata kelola selokan mulai diabaikan dan kebanyakan masyarakat mulai tidak peduli dengan lingkungannya. Maka dari itu adanya program "OJO SAMBAT": Ora Jaman Ono Selokan Kesumbat, menggerakkan kembali masyarakat khususnya area urban kos di sekitar kampus UNNES Sekaran untuk merawat kembali selokannya dan sekaligus menciptakan area percontohan selokan bersih dan sehat serta layak untuk kehidupan masyarakat.

Kata kunci: Selokan Bersih, Urban Kos, Kampus UNNES Sekaran, Tata Kelola

PENDAHULUAN

Di era pembangunan yang mengikuti perkembangan zaman, daerah yang awalnya pedesaan dan perkampungan, serta wilayah hunian masyarakat berubah menjadi kawasan urban. Hal ini tidak dapat dihindarkan dengan kemajuan zaman yang selalu naik sesuai dengan teori perubahan sosial linier yang dikemukakan oleh para ahli sosial sejak abad ke-18, bersamaan dengan munculnya zaman pencerahan di Eropa. Indonesia yang merupakan negara berkembang memiliki wilayah potensial sebagai kota yang dapat berkembang menjadi kota metropolitan harus memiliki rencana baik dalam tata kelola area urban di berbagai daerah. Beberapa program sudah dibuat oleh pemerintah pusat dan daerah

agar kota metropolitan tersebut tidak terkena dampak negatif dari pembangunan kota yang selalu tumbuh dan berkembang dengan pesat.

Oleh karena itu dibutuhkan kesadaran budaya peduli lingkungan di kalangan masyarakat yang harus ditumbuhkan dengan beberapa cara seperti sosialisasi mengenai kebersihan selokan dan kebiasaan memilah sampah yang ada di sekitaran lingkungannya, dan menerapkan penataan kawasan urban dengan hal-hal yang terbaru untuk mengantisipasi datangnya sampah dari wilayah lainnya melalui selokan. Pendidikan dan sosialisasi tentang kebersihan selokan ini dapat kita lakukan dikalangan mahasiswa, warga dan masyarakat pendatang agar berdampak positif, yang diantaranya memiliki

manfaat besar bagi lingkungan masyarakat yang sudah parah akan bahaya sampah dan kotornya selokan di kawasan urban.

Agar tercapainya program ini, telah dilakukan beberapa tahap yang didesain dan direncanakan dari tim dipraktikkan secara langsung di lingkungan masyarakat bersangkutan. Setelah melakukan sosialisasi dan pelatihan kepada warga mengenai selokan yang bersih dan indah, selanjutnya diberikan pelajaran untuk merawat dan menjaga lingkungannya sebagai wujud nyata keberlangsungan dari program **OJO SAMBAT**.

Kelebihan dari tercapainya rencana sosialisasi ini juga dapat menumbuhkan kepedulian masyarakat dengan kebersihan lingkungan dan mengembalikan jiwa gotong royong yang mulai memudar di kehidupan sehari-hari. Selain itu, dengan tercapainya program ini akan terbentuklah wujud nyata *pilot project* tata kelola selokan area urban kos sekitar kampus yang dapat ditiru daerah lainnya di Indonesia.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan yang diterapkan dalam upaya untuk menjadikan kawasan percontohan/*pilot project* tata selokan area urban kos ini adalah metode pemberdayaan masyarakat dan mahasiswa yang tinggal indekos serta para pendatang yang ada di Kelurahan Sekaran. Adapun bentuk pelaksanaan dari program OJO SAMBAT ini, tim kami telah melaksanakan 5 tahapan proses pelaksanaan, mulai dari tahap persiapan, tahap sosialisasi, tahap pengerjaan, tahap evaluasi, dan tahap publikasi. Pada tahap pengerjaan kami membagi pelaksanaan dilapangan kedalam tiga tahap, yaitu: kerja bakti, pemasangan saringan dan bak *kontrol*, dan pelaksanaan terakhir adalah pembenahan lingkungan dengan membuat daerah tersebut menjadi lebih terlihat rapi dan tertata dengan

baik.

Dalam setiap kegiatan terkait program ini, masyarakat dilibatkan mulai dari proses awal hingga tahap akhir. Berikut ini tahapan proses dalam pelaksanaan PKMM OJO SAMBAT:

(1) Tahap Persiapan. Pada tahap persiapan kami telah menganalisa keadaan lingkungan di Jalan Kalimasada dan aktifitas masyarakatnya di lingkungan sekitarnya tentunya serta pendataan warga yang berdomisili di Jalan Kalimasada. Kami mempersiapkan alat alat yang digunakan guna merapikan selokan. Setelah itu kami telah mengkomunikasikan kepada masyarakat sekitar untuk ikut berpartisipasi dalam program ini, dan memberikan informasi bahwa akan diadakan sosialisasi sesuai jadwal dari kelurahan yang akan mengundang warganya. Kami juga menyiapkan perizinan perizinan pada instansi terkait untuk proses sosialisasi, pengerjaan, dan publikasi program.

(2) Tahap Sosialisasi. Pada tahap sosialisasi ini kami telah melaksanakannya di Balai Kelurahan Sekaran selama 1 hari mulai pukul 19.30-21.00 WIB dengan materi dari Badan Lingkungan Hidup Kota Semarang yang disampaikan oleh tim. Pemateri tidak dapat hadir karena terkendala jadwal sosialisasi yang dilaksanakan malam hari, perubahan jadwal yang awalnya sosialisasi dilaksanakan pagi hari diganti menjadi malam sesuai permintaan warga dan masyarakat Sekaran mengingat di pagi hari mereka bekerja dan beraktivitas seperti biasanya dalam kehidupan sehari-hari. Agar tercapainya tingkat partisipasi minimal diatas 70%, maka tim menyesuaikan dengan permintaan masyarakat tersebut.

(3) Tahap Pengerjaan. Pada tahap ini kami sudah mulai bekerja pada bulan April-Mei. Kami bekerja bersama masyarakat , bergotong royong membuat selokan menjadi bersih lagi dan tertata secara “apik” dengan pengawasan BLH Kota Semarang pada tanggal 30 April 2017. Tingkat antusias masyarakat

sangat tinggi karena sudah lama tidak ada kerjabakti di beberapa lokasi yang menjadi percontohan. Masyarakat disini bukan hanya penduduk asli tetapi penghuni-penghuni kos juga ikut berpartisipasi membuat lingkungan yang bersih dan rapi. Pada tahap pengerjaan, dibagi menjadi beberapa bagian pelaksanaan, diantaranya :

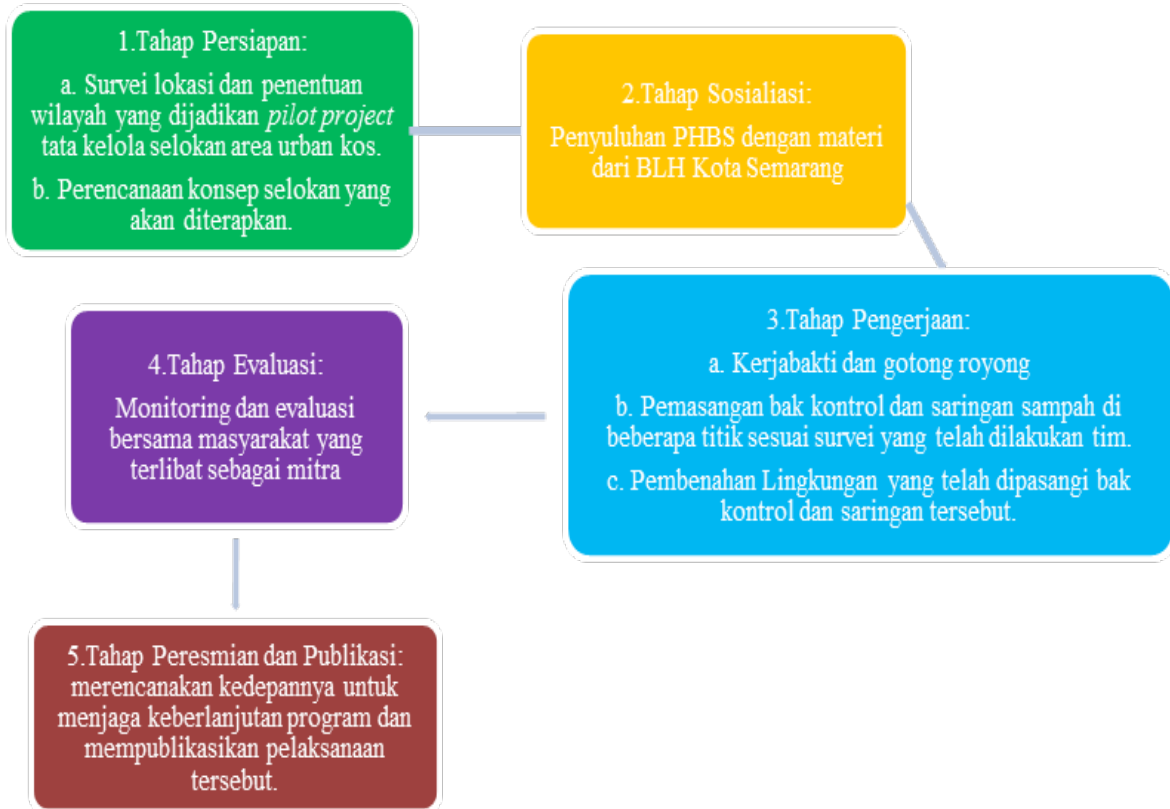
(a) Pembersihan dan Penataan Selokan sesuai dengan ketentuan yang benar dengan cara kerjabakti pada tanggal 30 April 2017. (b) Memperlengkap sumber aliran air buangan dari rumah/kos saat kerjabakti. (c) Penataan kembali pipa-pipa yang menjadi sumber air kehidupan masyarakat yang sebelumnya berantakan karena dipasang tanpa memperhatikan dampaknya terhadap selokan yang ada di atasnya. Sebelum ditata, pipa-pipa ini semat menutupi selokan yang ada dibawahnya dan menyebabkan air menjadi keluar jalur karena volume selokan yang berkurang akibat pipa-pipa tersebut. (d) Penataan kembali prosedur pembuangan air selokan dengan membuat saringan sampah dan bak *kontrol*. Pemasangan bak *kontrol* akan dilaksanakan pada tahap I sesuai konsep selokan dari tim PKMM OJO SAMBAT dalam satu minggu dimulai dari tanggal 07 Mei 2017. (e) Pelaksanaan terakhir adalah pembenahan lingkungan dengan membuat daerah tersebut menjadi lebih terlihat rapi dan tertata dengan baik. Kawasan pecontohan akan terlihat indah dan bersih serta nyaman dilihat setelah pelaksanaan tahap akhir ini.

(4) Tahap Evaluasi. Setelah melakukan pengerjaan yang cukup panjang, kami melakukan monitoring dan evaluasi hasil program bersama masyarakat yang terlibat agar terlihat hasilnya. Capaian keberhasilan

kami diukur dari beberapa hal berikut: (a) Partisipasi Masyarakat sekurang kurangnya 70-80%. (b) Adanya antusiasme masyarakat dalam melaksanakan program. (c) Keadaan lingkungan yang terlihat lebih bersih, sehat, dan rapi pasca pengerjaan. (5) Tahap Peresmian dan Publikasi.

Sebelum melakukan tahap publikasi, kami mengadakan peresmian secara sederhana bersama masyarakat yang menjadi daerah percontohan. Saat peresmian ini dilakukan penandatanganan kesediaan koordinator wilayah yang terbagi menjadi tiga wilayah. Adapun guna dari penunjukan koordinator ini agar adanya keberlanjutan di masyarakat terkait proram percontohan yang telah dilaksanakan oleh mahasiswa bersama masyarakat ini.

Warga diharapkan peduli dengan lingkungannya dan sadar akan bahaya penumpukan sampah yang dapat menyebabkan wilayahnya terkena banjir saat hujan mengguyur wilayah ini. Setelah peresmian, kami juga melakukan publikasi program ini bila pada pelaksanaan di Jalan Kalimasada berhasil dengan memuaskan. Daerah ini menjadi percontohan bagaimana seharusnya pembangunan infrastruktur yang benar dengan tidak merusak lingkungan. Slogan dan halaman web yang dibuat khusus untuk kegiatan ini menjadi sarana publikasi masyarakat tentang perlunya penataan lingkungan dan juga dapat menjadi lahan ekspresi tentang perlunya kepedulian terhadap lingkungan. Seperti yang disampaikan sebelumnya, program ini bisa menjadi *Pilot Project* Kos-kosan di area urban yang umumnya tidak tertata agar menjadi tertata dan lebih memperhatikan faktor lingkungan.



Metode yang dipergunakan dalam pelaksanaan program *pilot project* “OJO SAMBAT” adalah dimulai dengan tahap persiapan termasuk survei dan penentuan lokasi serta pemetaan wilayah pembersihan. Lalu dilanjutkan dengan tahap sosialisasi yang dilaksanakan di balai Kelurahan Sekaran dengan mengundang pegawai kelurahan termasuk RT-RW se-Kelurahan Sekaran dan perwakilan masyarakat di lokasi percontohan. Setelah itu, ada tahap Pengerjaan yang dibagi tiga tahap, yaitu tahap kerja bakti bersama masyarakat, tahap pemasangan bak *control* dan saringan sampah, serta tahap pembersihan lingkungan setelah bersih dan tertata dengan baik. Setelah itu dilanjutkan tahap evaluasi secara keseluruhan dan publikasi untuk menyebarkan gerakan “OJO SAMBAT”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil yang dicapai tentunya mengikuti kegunaan dalam program

ini yang ditujukan untuk beberapa pihak, yakni:

- a. (1) Bagi Pemerintah
 - ikut membantu pemerintah dalam hal peningkatan kualitas lingkungan hidup khususnya selokan/saluran pembuangan air.
 - Berperan dalam penyebaran informasi tentang jurnal-jurnal PKM yang ada di DIKTI dan memberdayagunakannya.
- b. (2) Bagi Masyarakat
 - Melatih masyarakat supaya disiplin dalam menjaga kebersihan lingkungannya.
 - Menambah ilmu pengetahuan dan kepedulian masyarakat tentang lingkungan.
 - Menumbuhkan kembali semangat gotong royong yang menjadi identitas masyarakat Indonesia
 - Meningkatkan kualitas dan kuantitas kesehatan masyarakat Indonesia
- c. (3) Bagi Akademisi
 - Meningkatkan kreativitas dan

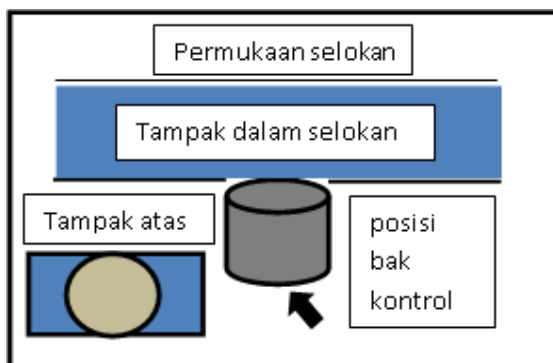
kepedulian terhadap lingkungan.

Sebagai Pengabdian dari Tri Darma Perguruan Tinggi.

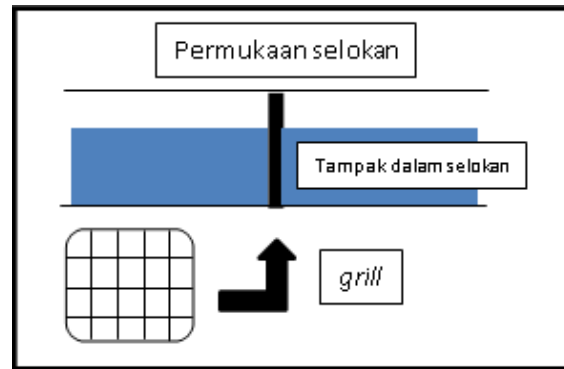
Hasil mulai dari sosialisasi sampai ke proses pengerjaan dan publikasi dengan pokok program *pilot project* “OJO SAMBAT” area urban kos khususnya di kampus Sekaran, permasalahan buruknya pengelolaan selokan dapat teratasi dan selokan memiliki nilai estetika lebih dibanding sebelumnya. Hasil ini selain memberi dampak positif bagi kesehatan juga menambah produktifitas manusianya karena lingkungan yang bersih.

Adanya keterlibatan masyarakat dalam pelaksanaan membuat program ini mendapat respon yang baik dari masyarakat terlihat sejak proses sosialisasi yang dilakukan di balai kelurahan dengan tema pengenalan program “OJO SAMBAT”, kemanfaatan membudayakan lingkungan bersih dan sehat serta menyosialisasikan UU Rancangan Tata Ruang Wilayah kepada masyarakat.

Sebagai gebrakan perubahan pola selokan kami juga menyosialisasikan pola selokan yang sehat dan bersih untuk area urban kos di sekitar kampus Sekaran. Penerapan sistem bak kontrol dan penyaringan melalui *grill* diterapkan secara berlapis di 19 titik, 8 titik untuk bak kontrol dan 11 titik untuk saringan sampah.



Gambar 1. Sketsa bak kontrol



Gambar 2. sketsa saringan sampah



Gambar 3. penerapan bak kontrol sampah



Gambar 4. penerapan saringan sampah



Gambar 5. pemasangan saringan sampah



Gambar 6. bukti saringan sampah mulai berfungsi menghambat sampah yang ada di selokan

Penerapan kedua sistem ini terbukti berhasil menanggulangi sampah dan banjir yang sering terjadi di area urban kos dikarenakan pengelolaan selokan yang sebelumnya kurang baik. Dari 19 titik yang ada, proyek ini berhasil meminimalisir sampah yang terangkut air pada saat hujan dan membuat air tidak terkontaminasi oleh sampah yang tercampur dari berbagai jenis. Penerapan sistem saringan sendiri didesain dengan bahan dari besi ketebalan 6 mm yang dibentuk seperti saringan dengan

jarak antar besi 5cm membuat sampah-sampah tersangkut dan tidak mengotori aliran air khususnya sampah plastik dan dedaunan. Adapun harga per satuan *grill* adalah 62 ribu rupiah, sedangkan untuk bak *kontrol* sendiri menggunakan buis yang berukuran sedang dengan diameter 30 cm dengan panjang $\frac{1}{2}$ m. Untuk biaya pembeliannya per bak *kontrol* adalah Rp.32.500,00. Penggunaan bahan baku ini tergolong murah dan efisien karena dapat berguna bagi selokan yang ada di wilayah percontohan dan sesuai dengan konsep bak *kontrol*. Selain itu bahan-bahan ini biasanya ada di toko bangunan/material sehingga untuk menerapkan program “OJO SAMBAT” ini memungkinkan untuk digunakan di daerah lainnya suatu saat oleh masyarakat.

Tingkat kepuasan masyarakat sendiri tergolong tinggi, mencapai 80% karena masyarakat merasa senang dengan adanya program “OJO SAMBAT” ini dapat menyadarkan kembali masyarakat tentang pentingnya pengelolaan selokan yang bersih, sehat, dan benar serta perlunya peningkatan sifat gotong royong di masyarakat. Antusiasme sendiri tercipta ketika terjadinya sosialisasi terbukti dengan adanya respon positif melalui masukan dan dukungan dari para Ketua RT dan Ketua RW serta Lurah Sekaran yang kemudian dilanjutkan kerja bakti yang melibatkan masyarakat.

Ketercapaian Target Luaran

Target 1. Air selokan dapat mengalir lancar, tidak berbau, dan keruh. Masyarakat Kelurahan Sekaran, khususnya sekitar kampus UNNES dan warga di Jalan Kalimasada mendapatkan manfaat bersihnya lingkungan mereka. Setelah munculnya program pilot project ini, masyarakat di kelurahan Sekaran khususnya warga yang menjadi percontohan merasakan manfaat secara langsung bahwa wilayah mereka menjadi bersih dan air di selokan sudah tidak tersumbat lagi. Masyarakat

sangat antusias dengan adanya pembersihan di lingkungan mereka melalui program PKMM OJO SAMBAT ini.

Target 2. Terciptanya kelompok masyarakat yang peduli akan lingkungan dan kembali memunculkan semangat gotong royong. Dengan adanya kegiatan kerjabakti pada tanggal 30 April 2017 kembali mengangkat kebiasaan masyarakat yang bersifat paguyuban. Masyarakat yang gemar gotong royong sekali sebulan minimalnya akan memberi dampak positif terhadap lingkungannya. Pengimplementasian dari nilai-nilai gotongroyong akan muncul dengan adanya kerjabakti yang rutin dilakukan oleh para warga.

Target 3. Terbentuknya kegiatan masyarakat peduli lingkungan bersih dengan menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat. Masyarakat mitra dan tim PKM-M OJO SAMBAT berhasil mengaktifkan kembali kegiatan masyarakat dan karang taruna peduli lingkungan yang tentunya berdampak langsung terhadap para penghuni kawasan tersebut. Peduli terhadap lingkungan bersih harus dimulai dari keluarga karena keluarga adalah tempat dimana terbentuknya karakter anak yang peduli dengan lingkungan. Anak-anak diajari cara perilaku hidup bersih dan sehat sehingga kelak ia akan cerdas secara intelektual dan emosional. Para koordinator wilayah yang akan memantau lingkungan pasca program terdiri dari 3 wilayah, yakni: Wilayah 1 yang dipimpin oleh Pak Hamim, Wilayah II yang dikoordinatori oleh Pak Turkamin, dan Wilayah III Pak Sumaeroni sebagai koordinatornya. Tim pengawas dan pengendali adalah Pak Muslih bersama masyarakat Kalimasada. Sebagai penanggungjawab dari keberlanjutan program ini adalah Pak Nur Patoni, S.H. selaku Lurah Sekaran.

Target 4. Tercapainya tutorial/buku panduan yang dibuat oleh TIM "OJO SAMBAT" untuk menciptakan lingkungan

yang bersih, sehat dan sesuai dengan ketentuan dari BLH, Dinas Kesehatan serta Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. Berdasarkan hasil survei dan eksperimen dalam periodik tertentu serta arahan dari pakar sanitasi dan drainase teknik sipil UNNES, kami telah membuat tutorial/buku panduan yang berisi mengenai berbagai inovasi dalam menata suatu wilayah dan lingkungan, khususnya sistem drainase di suatu desa/kelurahan, area urban kos sekitar kampus, dan tempat-tempat padat penduduk lainnya. Modul ini diharapkan dapat menjadi panduan dan acuan ataupun referensi bagi masyarakat serta perangkat pemerintahan mulai dari RT/RW hingga seterusnya dalam perencanaan serta penataan wilayah yang baik dan memperhatikan dampak lingkungan yang ada di sekitar kita. Selain itu, buku panduan ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam MUSRENBANG yang diadakan oleh pemerintah setiap tahunnya, khususnya pengelolaan sistem drainase dan sanitasi yang baik sesuai percontohan.

Hasil dari suksesnya program wilayah percontohan ini dalam meningkatkan kualitas kebersihan lingkungan masyarakat melalui penyadaran akan pentingnya perilaku hidup bersih dan sehat sangat diperlukan. Hal ini dapat memberi manfaat langsung dari segi sosial, ekonomi dan budaya bagi pihak-pihak yang terdampak positif dari kegiatan ini.



Hasil

Adapun potensi hasil dari program PKMM yang telah dilaksanakan di Kelurahan Sekaran, ditemukan beberapa manfaat sosial, ekonomi dan budaya di masyarakat.

(1) Manfaat Sosial. Dengan adanya program pengabdian masyarakat ini, warga di daerah percontohan mendapatkan dampak sosial seperti: lingkungan yang bersih meningkatkan dampak hubungan yang semakin baik dan semakin merekatkan antar tetangga. Masyarakat dari daerah lain merasa senang dan semangat untuk membuat daerah mereka bisa meniru daerah percontohan tersebut. Dampak Sosial lainnya adalah, para perangkat desa semakin dekat dengan rakyatnya karena adanya kontak sosial pada saat kerjabakti pembersihan.

(2) Manfaat Ekonomi. Setelah Lingkungan menjadi bersih dan sehat, otomatis hal ini akan berpengaruh juga terhadap perekonomian warga, khususnya yang bersifat umkm dan usaha perseorangan di kawasan ini. Para penjual dan pedagang makanan akan didatangi lebih banyak oleh para pelanggannya karena lingkungan yang

bersih dan sedap dipandang. Para pemilik kos dan rumah kontrakan juga bisa mendapat efek positif dari program ini. Jika lingkungan kos-kosan itu bersih, maka para calon penghuni akan merasa tertarik dan bisa saja tinggal disitu dan menyewa kos-kosan yang ada di wilayah pecontohan area urban kos yang tertata dengan baik ini.

(3) Manfaat Budaya. Budaya gotong royong dan kerjabakti kembali muncul dan meningkat dikalangan masyarakat, khususnya yang ada di daerah percontohan. Selain dari budaya gotong royong yang menjadi identitas masyarakat Indonesia itu, budaya hidup sehat juga meningkat di kawasan ini. *Legal awareness* warga meningkat terhadap kesadaran akan pentingnya perilaku hidup bersih dan sehat. Dengan pelaksanaan PKMM OJO SAMBAT, manfaat lain yang diharapkan adalah dapat menjadi khazanah dalam penerapan nilai-nilai sosial dan budaya masyarakat Kelurahan Sekaran.

(4) Manfaat Lingkungan. Suksesnya program ini dan menjadikan wilayah mitra sebagai *pilot project* bisa memberi manfaat bagi pemerintah terkait dalam penataan ruang dan wilayah dengan mempertimbangkan

perencanaan sistem drainase dan sanitasi didalam pembangunan daerah. Salah satu wujud nyatanya dapat dimasukkan dalam MUSRENBANG yang berkaitan dengan pembangunan fisik suatu desa/kelurahan agar lingkungannya tertata baik dan benar.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Program “OJO SAMBAT” merupakan program *pilot project* penataan selokan di area urban kos kampus Sekaran yang bertujuan untuk memunculkan kembali sifat kepedulian masyarakat terhadap penataan selokan dan pemberdayaannya melalui kerjabakti di lingkungan kemudian menerapkan metode bak kontrol dan penyaringan sampah yang selanjutnya akan dijadikan percontohan dalam penataan selokan dan lingkungan yang bersih, tertata, rapi, dan sehat serta bernilai estetika tinggi.

Saran

Selanjutnya program ini akan diteruskan oleh masyarakat dengan prinsip keberlanjutan karena sudah diadakan percontohan dan diharapkan adanya partisipasi masyarakat lain sebagai bukti yang meluas dari program ini sehingga dapat berlangsung terus-menerus. Dengan adanya konsep selokan yang bersifat inovasi dan penerapan langsung di lingkungan masyarakat diharapkan warga bisa menjaga dan merawatnya dengan baik. Mahasiswa dari tim PKM-M FH UNNES

telah membentuk mitra bernama Masyarakat KOS(Kawan Ojo Sambat) untuk senantiasa mengawal keberlanjutan program ini dengan cara menjaga kebersihan saringan minimalnya satu kali dalam sebulan dan mengeluarkan endapan limbah dapur rumah tangga yang berada di dalam bak *kontrol*. Mitra ini akan diberikan lembaran checklist kegiatan housekeeping selokan dan lingkungan agar adanya monitoring serta evaluasi terhadap program pengabdian yang telah terlaksana. Selain itu, masyarakat KOS dibentuk agar kebiasaan gotong royong dan kerja bakti rutin terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- BAPPEDA KOTA SEMARANG, <http://bappeda.semarangkota.go.id> diakses pada 22/09/2016 pada pukul 00.15
- BPS KOTA SEMARANG, <http://semarangkota.bps.go.id> diakses pada 13/09/2016 pukul 18.20
- JURNAL UNNES, <http://journal.unnes.ac.id> diakses pada 17/09/2016 pada pukul 13.45
- KELURAHAN SEKARAN, <http://sekaran@kecamatangunungpati.com> diakses pada 17/09/2016 pada pukul 13.50
- LIB UNNES, <http://lib.unnes.ac.id> diakses pada 10/09/2016 pukul 17.15
- Wardhana, Wisnu Arya. “*Teknik Analisa Radio Aktivitas Lingkungan*”, Andi Offset, Yogyakarta, 1994.

