



### PROTEKSI ISI PROPOSAL

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi proposal ini dalam bentuk apapun kecuali oleh pengusul dan pengelola administrasi penelitian

### PROPOSAL PENELITIAN 2018

ID Proposal: bf09a2f7-a0f9-4ba8-bd0b-c4da4ec21e9c  
Rencana Pelaksanaan Penelitian: tahun 2019 s.d. tahun 2020

#### 1. JUDUL PENELITIAN

DESAIN PLATFORM SMART CITY UNTUK TEKNOLOGI PENGUMPULAN DAN PEMILAHAN SAMPAH ANORGANIK YANG SUSTAINABLE

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Material Maju	Teknologi karakterisasi material dan dukungan industri	Pengembangan material paduan	Teknik Produksi (dan Atau Manufaktur)

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penelitian Kompetitif Nasional	Penelitian Dasar	SBK Riset Dasar	SBK Riset Dasar	3	2

#### 2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
YUN ARIFATUL FATIMAH Ketua Pengusul	Universitas Muhammadiyah Magelang	Teknik Industri		5980382	3
MUKHTAR HANAFI S.T, M.Cs Anggota Pengusul 1	Universitas Muhammadiyah Magelang	Teknik Informatika	Mengkoordinir pengembangan desain awal platform system Mengembangkan fasilitas, sensor, jaringan dan filter untuk desain platform pengumpulan dan pemilahan sampah final Menganalisa dan	5977366	1

			menguji platform di laboratorium dan simulasi dari platform Mengevaluasi dan memperbaiki desain platform sistem Membantu menulis dan artikel pada internasional conference, international journal Membantu mempersiapkan dan menulis laporan perkembangan dan laporan akhir		
<p>ANDI WIDIYANTO S.Kom, M.Kom</p> <p>Anggota Pengusul 2</p>	<p>Universitas Muhammadiyah Magelang</p>	<p>Teknik Informatika</p>	<p>Mengkoordinir pengumpulan data dan survey riset, data primer dan sekunder ke bank sampah di Kota Magelang Menidentifikasi aspek aspek yang mempengaruhi desain system (ekonomi, sosial, teknis, dan lingkungan), melalui survey dan interview Meembangkan konfigurasi modul berdasar tipe sampah (modul aluminum, modul kertas, modul baterai, modul elektronik dll) Membantu menulis artikel pada internasional conference, international journal Membantu mempersiapkan dan menulis laporan perkembangan dan laporan akhir</p>	4551	1

### 3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra
-------	------------

#### 4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

##### Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian ( <i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i> )	Keterangan ( <i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i> )
1	Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional	accepted/published	Journal of Cleaner Production
2	Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional	accepted/published	Journal of Clean Technology and Policy

##### Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian ( <i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i> )	Keterangan ( <i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i> )
1	Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional	accepted/published	Sustainability
1	Prosiding dalam pertemuan ilmiah Internasional	sudah terbit/sudah dilaksanakan	International Conference on Engineering and Applied Technology
2	Prosiding dalam pertemuan ilmiah Internasional	sudah terbit/sudah dilaksanakan	The 4th International Conference on Informatics Computing
2	Buku Hasil Penelitian	sudah terbit	Dipublikasikan oleh UNIMMA

#### 5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 12.

**Total RAB 2 Tahun Rp. 324,086,000**

**Tahun 1 Total Rp. 162,091,000**

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
HONOR	Honorarium admianistrasi peneliti	OB	10.00	300,000	3,000,000
HONOR	Honorarium anggota panitia FGD (2 orang)	OK	6.00	600,000	3,600,000
HONOR	Honorarium ketua panitia FGD	OK	3.00	900,000	2,700,000
HONOR	Honorarium koordinator peneliti	OB	10.00	420,000	4,200,000
HONOR	Honorarium lembur pembantu peneliti	OH	100.00	25,000	2,500,000
HONOR	Honorarium moderator FGD	OK	3.00	700,000	2,100,000
HONOR	Honorarium narasumber FGD (DLH, Disperindag, diskominfo)	OK	6.00	1,000,000	6,000,000
HONOR	Honorarium pembantu lapangan	OH	80.00	80,000	6,400,000
HONOR	Honorarium pengolah data, (teknis, ekonomi, sosial, lingkungan)	OK	4.00	1,540,000	6,160,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
HONOR	Honorarium sekretaris peneliti	OB	10.00	300,000	3,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	ATK (stopmap, folder, buku keuangan)	paket	1.00	375,000	375,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	biaya kebersihan bank sampah	paket	10.00	200,000	2,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	Biaya makan siang dan snack FGD (30 peserta)	OH	90.00	45,000	4,050,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	Biaya pengiriman surat undangan	paket	3.00	100,000	300,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	konsumsi rapat (8 kali x 10 orang) - makan siang dan snack	OK	100.00	45,000	4,500,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	Laboratorium testing untuk platform dan modul	paket	8.00	250,000	2,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan model dan simulasi modul deteksi sampah aluminium (can)	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan model dan simulasi modul deteksi sampah baterai	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan model dan simulasi modul deteksi sampah elektronik	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan model dan simulasi modul deteksi sampah kaca dan glass (neural network training)	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan model dan simulasi modul deteksi sampah kertas dan karton	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan model dan simulasi modul deteksi sampah lampu	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan model dan simulasi modul deteksi sampah logam	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan model dan simulasi modul deteksi sampah plastik	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan model dan simulasi platform smart city	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pendaftaran seminar internasional (call for paper)	paket	1.00	5,000,000	5,000,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pengujian lab untuk udara ambien dan polusi di lingkungan bank sampah	paket	1.00	5,000,000	5,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	penyusunan article international (konferen dan jurnal)	paket	2.00	2,000,000	4,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	perancangan infrastruktur jaringan	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	perancangan Internet of Things (IoT) system (integrasi data)	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	proof read article	paket	2.00	2,000,000	4,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	Uang saku peserta FGD (30 peserta)	OH	90.00	95,000	8,550,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	uang saku rapat	OK	100.00	95,000	9,500,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	uang transport lokal peserta FGD (30 peserta)	OH	90.00	50,000	4,500,000
BELANJA BAHAN	garpu sampah	unit	2.00	100,000	200,000
BELANJA BAHAN	Handsantizer	botol	10.00	30,000	300,000
BELANJA BAHAN	Helm dan Topi	unit	3.00	150,000	450,000
BELANJA BAHAN	kontainer tempat sampah fiber 120 lt	unit	10.00	250,000	2,500,000
BELANJA BAHAN	kontainer tempat sampah fiber 240 lit	unit	10.00	500,000	5,000,000
BELANJA BAHAN	kranjang pemilah sampah	unit	5.00	450,000	2,250,000
BELANJA BAHAN	masker	unit	12.00	25,000	300,000
BELANJA BAHAN	Pembelian sarung tangan	unit	3.00	100,000	300,000
BELANJA BAHAN	Pembelian sepatu boot	unit	3.00	300,000	900,000
BELANJA BAHAN	Pembelian warepack	unit	3.00	582,000	1,746,000
BELANJA BAHAN	peralatan P3K dan isinya	unit	2.00	400,000	800,000
BELANJA BAHAN	timbangan digital gantung	unit	1.00	500,000	500,000
BELANJA BAHAN	timbangan digital sampah	unit	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BAHAN	timbang digital sampah kecil	unit	1.00	500,000	500,000
BELANJA BAHAN	trolley krisbow platform	unit	2.00	500,000	1,000,000
BELANJA PERJALANAN LAINNYA	Biaya transportasi seminar internasional		1.00	5,000,000	5,000,000
BELANJA	sewa kendaraan untuk		6.00	875,000	5,250,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
PERJALANAN LAINNYA	pengambilan data				
BELANJA PERJALANAN LAINNYA	sewa kendaraan untuk rapat dengan dinas (DLH, Kominfo, BAPEDA, Desperindag)		4.00	875,000	3,500,000
BELANJA PERJALANAN LAINNYA	sewa kendaraan untuk survey lapangan		6.00	875,000	5,250,000
BELANJA PERJALANAN LAINNYA	Uang harian perjalanan dinas ke Diskominfo (3 kali) 3 orang	-	9.00	370,000	3,330,000
BELANJA PERJALANAN LAINNYA	Uang harian perjalanan dinas ke Disperindag (3 kali) 3 orang	-	9.00	370,000	3,330,000
BELANJA PERJALANAN LAINNYA	Uang harian perjalanan dinas ke DLH (3 kali) 3 orang	-	9.00	370,000	3,330,000
BELANJA PERJALANAN LAINNYA	Uang harian perjalanan survey dan pengumpulan data .	-	16.00	370,000	5,920,000
BELANJA PERJALANAN LAINNYA	Uang saku perjalanan dinas dan akomodasi seminar internasional		1.00	5,000,000	5,000,000

**Tahun 2 Total Rp. 161,995,000**

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
HONOR	Honorarium admianistrasi peneliti	OB	10.00	300,000	3,000,000
HONOR	Honorarium anggota panitia FGD (2 orang)	OK	2.00	600,000	1,200,000
HONOR	Honorarium ketua panitia FGD	OK	2.00	900,000	1,800,000
HONOR	Honorarium koordinator peneliti	OB	10.00	420,000	4,200,000
HONOR	Honorarium lembur pembantu peneliti	OH	100.00	25,000	2,500,000
HONOR	Honorarium moderator FGD	OK	2.00	700,000	1,400,000
HONOR	Honorarium narasumber FGD (DLH, Disperindag, diskominfo)	OK	6.00	1,000,000	6,000,000
HONOR	Honorarium pembantu lapangan	OH	80.00	80,000	6,400,000
HONOR	Honorarium pengolah data, (teknis, ekonomi, sosial, lingkungan)	OK	4.00	1,540,000	6,160,000
HONOR	Honorarium sekretaris peneliti	OB	10.00	300,000	3,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	ATK (stopmap, folder, buku keuangan)	paket	1.00	375,000	375,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	biaya kebersihan bank sampah	paket	10.00	200,000	2,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL	Biaya makan siang dan snack FGD (30 peserta)	OH	60.00	45,000	2,700,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
LAINNYA					
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	Biaya pengiriman surat undangan	paket	3.00	100,000	300,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	konsumsi rapat (8 kali x 10 orang) - makan siang dan snack	OK	8.00	45,000	360,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan prototype modul deteksi sampah aluminium (can)	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan prototype modul deteksi sampah elektronik	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan prototype modul deteksi sampah kaca dan glass (neural network training)	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan prototype modul deteksi sampah kertas dan karton	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan prototype modul deteksi sampah lampu	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan prototype modul deteksi sampah logam	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan prototype modul deteksi sampah plastik	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan prototype modul deteksi baterai	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pembuatan prototype smart city	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	pendaftaran seminar internasional (call for paper)	paket	1.00	5,000,000	5,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	penyusunan article international (konferen dan jurnal)	paket	2.00	2,000,000	4,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	penyusunan buku	paket	1.00	1,000,000	1,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	proof read article	paket	2.00	2,000,000	4,000,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	Uang saku peserta FGD (30 peserta)	OH	60.00	95,000	5,700,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	uang saku rapat	OK	100.00	95,000	9,500,000
BELANJA BARANG NON OPERASIONAL LAINNYA	uang transport lokal peserta FGD (30 peserta)	OH	60.00	50,000	3,000,000
BELANJA BAHAN	Air conditioner untuk computer server	paket	1.00	3,000,000	3,000,000
BELANJA BAHAN	Alat untuk mendeteksi sampah logam	unit	1.00	300,000	300,000
BELANJA BAHAN	computer untuk server (dipasang di bank sampah dan di UMMagelang)	unit	2.00	12,500,000	25,000,000
BELANJA BAHAN	conveyor mini untuk memindahkan sampah	unit	7.00	2,500,000	17,500,000
BELANJA BAHAN	infrastruktur jaringan	paket	1.00	5,000,000	5,000,000
BELANJA BAHAN	kabel, stop kontak dll	paket	2.00	500,000	1,000,000
BELANJA BAHAN	koneksi internet (Wifi ID)	unit	1.00	500,000	500,000
BELANJA BAHAN	layar LCD untuk display dashboard	unit	2.00	1,000,000	2,000,000
BELANJA BAHAN	microcontroller	unit	7.00	300,000	2,100,000
BELANJA BAHAN	monitor touch screen	unit	1.00	3,500,000	3,500,000
BELANJA BAHAN	sensor untuk mendeteksi sampah baterai	unit	1.00	300,000	300,000
BELANJA BAHAN	sensor untuk mendeteksi sampah elektronik	unit	1.00	300,000	300,000
BELANJA BAHAN	sensor untuk mendeteksi sampah lampu	unit	1.00	300,000	300,000
BELANJA BAHAN	sensor untuk mendeteksi sampah paper	unit	1.00	300,000	300,000
BELANJA BAHAN	sensor untuk mendeteksi sampah plastik	unit	1.00	300,000	300,000
BELANJA BAHAN	sensor untuk mendeteksi volume container	unit	7.00	200,000	1,400,000
BELANJA BAHAN	sensor untuk menteteksi sampah glass	unit	1.00	300,000	300,000
BELANJA BAHAN	UPS	paket	1.00	650,000	650,000
BELANJA BAHAN	web cam	unit	2.00	200,000	400,000
BELANJA PERJALANAN LAINNYA	Biaya transportasi seminar internasional		1.00	5,000,000	5,000,000
BELANJA PERJALANAN LAINNYA	sewa kendaraan untuk mobilitas ke bank sampah	-	6.00	875,000	5,250,000
BELANJA	Uang saku perjalanan dinas		1.00	5,000,000	5,000,000



Jenis Pembelian	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
PERJALANAN LAINNYA	dan akomodasi seminar internasional				

Ringkasan penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian yang diusulkan.

## RINGKASAN

*Smart environment* merupakan bagian tidak terpisahkan dalam membangun *smart city* – yaitu pembangunan kota dengan mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dan *Internet of Things* (IoT). Program bank sampah merupakan salah satu langkah strategis mengelola sampah anorganik (plastik, elektronik, besi, kertas, kaleng dll) yang ada di Indonesia, Selain mampu untuk mengurangi jumlah sampah anorganik di masyarakat dan membuka lapangan kerja, bank sampah mampu menjadi motor penggerak perekonomian warga dan bisnis yang bernilai jual. Namun demikian, pengolahan sampah anorganik dengan memanfaatkan TIK dan IoT belum dilakukan secara optimal dan *sustainable*. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain *platform smart city* untuk teknologi pengumpulan dan pemilahan sampah anorganik yang mengintegrasikan IoT ke dalam sistem, sehingga mampu untuk meningkatkan utilitas, produktivitas, dan nilai ekonomi, sosial and lingkungan. Platform ini didesain dengan mempertimbangkan *mechanical and biological technologies, IoT, sensors, dashboard system* dan analisis eteknis, ekonomi, sosial dan lingkungan untuk mengumpulkan sampah, memilah sampah, mengolah data sampah, mengkomunikasikan dan mempresentasikan data sampah secara *real time*, cepat dan akurat, dalam lingkup internal organisasi maupun *stakeholders* (bank sampah induk, department lingkungan hidup, nasabah sampah). *In depth lieterature* dari journal terupdate internasional maupun nasional dilakukan sebagai dasar pengembangan platform. Pengumpulan data akan dilakukan melalui ovservasi, survey dan interview kepada *stakeholders* (bank sampah, dinas lingkungan hidup, BAPEDA, akademisi, diskominfo). *Focus Group discussion* juga akan dilakukan untuk mendapatkan masukan dan perbaikan desain platform dari *stakeholders*. Penelitian akan dilakukan dalam 2 tahun riset. Tahun pertama memfokuskan pada identifikasi sistem pengumpulan dan pemilahan sampah anorganik saat ini, dan pengembangan desain platform *smart city*, aspek aspek yang mempengaruhi suksesnya pengumpulan dan pemilahan sampah, dan analisa teknis, ekonomi, sosial, dan environment pada platform yang diusulkan. Beberapa konfigurasi modul, diantaranya konfigurasi modul logam, konfigurasi modul plastik, konfigurasi modul glass dll, juga akan dikembangkan untuk membangun platform. Selanjutnya tahun kedua akan lebih memfokuskan pada pembuatan prototype dari platform dengan berdasar hasil analisa pada tahun pertama. Output penelitian untuk 2 tahun riset adalah tiga artikel ilmiah terpublikasi pada jurnal internasional bereputasi terindex scopus (*Cleaner Production Journal, Journal of Clean Technology and Environmental Policy, dan Sustainability*), dua artikel dipresentasikan dalam konferensi internasional terindex scopus dan satu buku referensi terpublikasi. TKT level penelitian ini adalah level 3

Kata kunci maksimal 5 kata

*Platform; smart city; smart environment; pemilahan sampah; sustainable*

Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang dan permasalahan yang akan diteliti, tujuan khusus, dan urgensi penelitian. Pada bagian ini perlu dijelaskan uraian tentang spesifikasi khusus terkait dengan skema.

## LATAR BELAKANG

*Smart environment* merupakan bagian tidak terpisahkan dalam membangun *smart city* – yaitu pembangunan kota dengan mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dan *Internet of Things* (IoT) dengan pendekatan yang aman, efektif dan *sustainable* untuk mengelola aset dan sumber daya publik, termasuk pengelolaan sampah. Meskipun pemerintah Indonesia telah mencanangkan program bebas sampah pada tahun 2020, namun Badan Pusat Statistik (BPS), memprediksi bahwa jumlah sampah di 384 kota di Indonesia pada tahun 2020 akan mencapai 80.235,87 ton per hari. Jika rata-rata penduduk Indonesia, menghasilkan 2,5 liter sampah per hari, maka pada tahun 2020, sekitar 677,665 juta liter sampah organik maupun anorganik diproduksi oleh 271,066 juta penduduk Indonesia setiap harinya [1][2][3].

Program bank sampah merupakan salah satu langkah strategis mengelola sampah anorganik (plastik, elektronik, besi, kertas, kaleng dll) yang ada di Indonesia, yang tidak hanya bernilai ekonomi tinggi, namun juga bernilai sosial dan lingkungan yang signifikan. Konsep Bank Sampah mengadopsi konsep bank umum, dimana ada transaksi menabung dan menarik dana, berupa sampah yang dikonversikan menjadi uang. Di tahun 2017, jumlah bank sampah mencapai 5.244 bank sampah, melibatkan 163.128 pekerja (49% adalah perempuan) dan mampu meraup pendapatan sebesar 1,48 miliar, melalui sistem pengumpulan, pemilahan dan pengelolaan sampah secara mandiri [4][5]. Namun demikian, sistem pengumpulan, pemilahan dan pengelolaan sampah ini masih jauh dari optimal, karena terkendala dengan jumlah sumber daya manusia yang terbatas, teknologi pemilahan yang masih manual, variasi sampah yang besar dan gudang yang terbatas, integrasi antar bank sampah yang lemah, dan kesulitan dalam pemasaran karena jumlah sampah belum mampu memenuhi permintaan industri.

Di beberapa negara maju seperti Belanda, Jepang, Jerman, dan Uni Eropa, TIK dan IoT telah banyak dimanfaatkan dan diintegrasikan dalam pengelolaan sampah untuk meningkatkan nilai ekonomi dan mengurangi dampak lingkungan, melalui penerapan teknologi *reverse vending machine*, *smart bins* dan *automatic waste collection*. Sistem ini mampu untuk mendeteksi *barcode* dari sampah botol plastik, kaca, kaleng aluminium, yang dengan cepat dan akurat dapat membedakan ribuan sampah yang ada. Sebuah *gateway sensor* menggunakan *Wlan protokol* dan *platform cloud* juga telah dikembangkan untuk mengumpulkan, menganalisis dan memvisualisasi data sampah secara akurat, tepat dan real time. Selain itu Platform *IoT* untuk pengelolaan sampah menuju *smart city*, dengan studi kasus di beberapa kota di Swedia, mampu menghasilkan sistem perhitungan tingkat CO<sub>2</sub>, suhu udara dan kelembaban, getaran dan kebisingan dari industri pengolahan sampah [7] [12] [13] [14].

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain sebuah platform *smart city* untuk teknologi pengumpulan dan pemilahan sampah anorganik yang cerdas, terintegrasi dan berkelanjutan dengan mengintegrasikan ICT dan IoT ke dalam sistem bank sampah Indonesia. Platform ini didesain dengan mempertimbangkan *mechanical and biological technologies*, *IoT*, *data computing* dan *data analysis*, yang berfungsi untuk memilah sampah sesuai dengan karakteristiknya, menganalisa data sampah, mengkomunikasikan ke database dan mempresentasikan data dan analisa secara *real time*, cepat dan akurat, dalam lingkup internal organisasi maupun *stakeholders* (bank sampah induk, department lingkungan hidup, nasabah sampah). Penelitian ini sangat penting untuk meningkatkan utilitas, produktivitas, dan kualitas pengelolaan sampah anorganik nasional, khususnya diterapkan pada bank sampah Indonesia.

Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan *state of the art* dan peta jalan (*road map*) dalam bidang yang diteliti. Bagan dan *road map* dibuat dalam bentuk JPG/PNG yang kemudian disisipkan dalam isian ini. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini. Disarankan penggunaan sumber pustaka 10 tahun terakhir.

## TINJAUAN PUSTAKA

### A. Smart city dan smart environment

Permasalahan sampah yang kompleks, menuntut kerja keras, serius dan cerdas untuk mewujudkan *smart environment* yang menjadi bagian penting *smart city*. Sebuah kota (*city*) dikatakan *smart* jika didalamnya dilengkapi dengan infrastruktur dasar dan transportasi yang efektif, efisien dan terintegrasi, yang memungkinkan masyarakat untuk hidup lebih berkualitas, sejahtera dan bahagia dengan bangunan yang hemat energy dan ramah lingkungan. Selain itu konsep smart juga relevan dengan diterapkannya lingkungan yang lebih aman, bersih, nyaman dan terbebas dari sampah. [6]. Dalam konsep *smart environment*, sampah yang dihasilkan oleh *households* ataupun industry seharusnya diproses dan dikelola dalam industri khusus untuk ditransformasi menjadi material yang bermanfaat atau energy. Namun disisi yang lain, pengelolaan sampah terutama untuk pengumpulan dan pemilahan sampah anorganik saat ini di Indonesia masih menjadi isu fundamental yang memerlukan solusi *smart*. TIK menawarkan solusi baru untuk pengumpulan dan pemilahan sampah yang lebih efisien dan efektif untuk mencapai *smart environment*. TIK melalui IoT mengintegrasikan beberapa perangkat/sensor dengan sistem berbasis web yang bisa diakses di mana dan kapan saja, dengan memanfaatkan *local sensing* dan integrasi data, sehingga memungkinkan efisiensi dan efektifitas dalam pengelolaan sampah [7]. Sampah anorganik yang terdiri dari sampah plastic, kaleng, besi, elektronik, merupakan kategori sampah yang tidak dapat terurai secara alami oleh bakteri sehingga memerlukan penanganan khusus. Sehingga pengelolaan sampah yang terintegrasi, cerdas dan berkelanjutan mulai dari pengumpulan, pemilahan, dan pengolahan sampah melalui *reduce, reuse, recycle, recondition, remanufacturing* dan *remodification* menjadi kunci penting pencapaian *sustainable smart environment* [8]. Penelitian ini akan memfokuskan pada pengembangan platform *smart city* untuk teknologi pengumpulan dan pemilahan sampah yang *smart* dan *sustainable* menuju pada pencapaian *smart environment*.

### B. State of the art pengelolaan sampah di negara maju

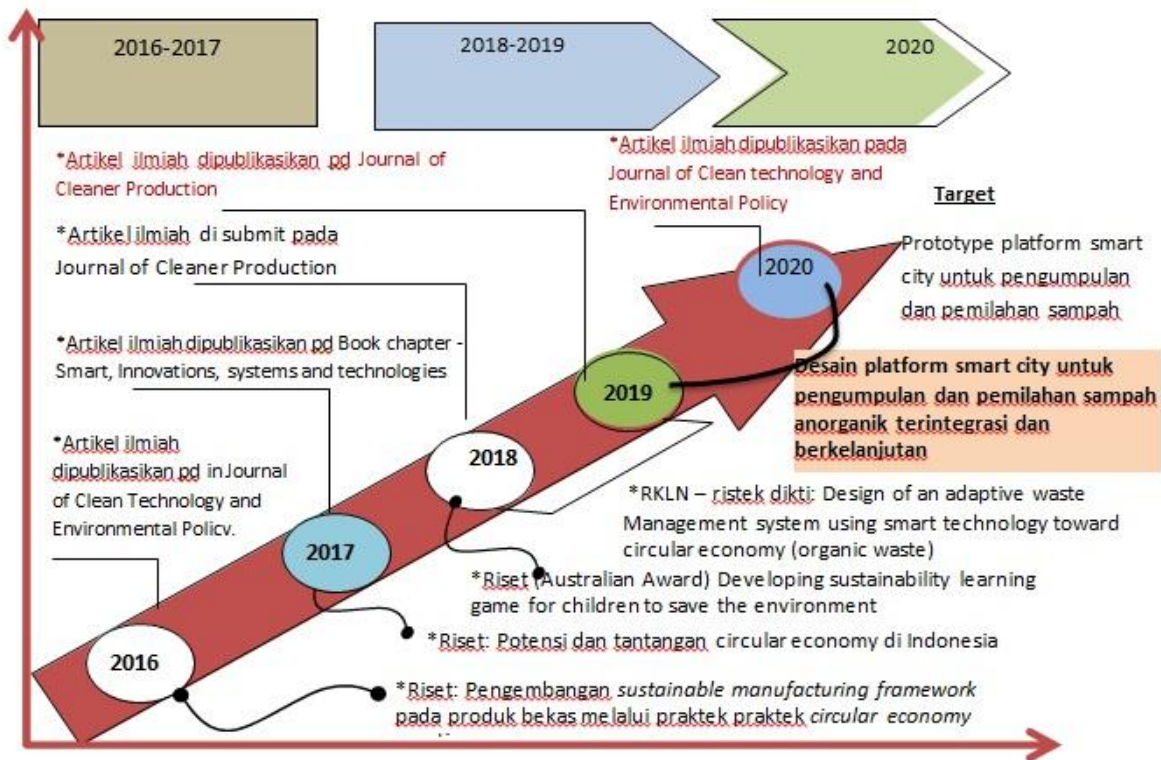
Mendaur ulang sampah anorganik seperti kertas, kaleng, logam telah dikembangkan di negara negara Eropa sejak Perang Dunia ke II [9]. Pada awal 1990, pengumpulan dan pemilahan sampah diperkenalkan pertama kalinya di Jerman dan Uni Eropa melalui undang undang [10]. Beberapa tahun kemudian, tempat sampah hijau, biru, coklat, kuning dan abu-abu mulai diperkenalkan [11]. *Reverse vending machines* (RVM) adalah langkah besar Eropa dalam meningkatkan pengelolaan sampah. RVM adalah sebuah sistem yang mampu mendeteksi *barcode* sampah botol plastik, kaca, kaleng aluminium yang dengan cepat dan akurat, serta membedakan ribuan sampah yang dimasukkan dalam sistem. Saat ini, ratusan ribu RVM telah berkembang dan digunakan di seluruh dunia [12]. Selain itu, Smart Bins yang dilengkapi dengan sensor ultrasonik [13] sudah mulai digunakan untuk mengumpulkan sampah di beberapa negara maju. Sebuah gateway sensor menggunakan *Wlan protokol* dan *platform cloud* digunakan untuk pengumpulan, analisis dan visualisasi data sampah [7]. Solusi platform IoT untuk *smart city*,

juga telah diimplementasikan di kota Padova, di mana sistem yang diusulkan mempertimbangkan tingkat CO<sub>2</sub>, suhu, kelembaban, getaran dan kebisingan [14]. Di Swedia, sistem pengumpulan sampah otomatis dilakukan pada empat jenis limbah: sampah umum, sampah organik, kertas daur ulang dan kardus yang bisa didaur ulang. Namun sistem ini belum mampu memilah WEEE produk, baterai, bola lampu dan lampu fluoresens, lembaran besar kardus, penerima kaca, dll [15]. Pengelolaan sampah dengan memanfaatkan TIK dan IoT di negara maju ini, menunjukkan perkembangan yang sangat pesat, dan membuka peluang untuk tercapainya efisiensi, efektifitas dan *sustainability* yang signifikan. Penelitian ini akan mengadopsi beberapa teknologi yang sudah diterapkan di negara-negara tersebut dengan disesuaikan dengan teknologi dan kearifan lokal bangsa Indonesia.

### **C. State of the art pengelolaan sampah di Indonesia**

Pengelolaan sampah anorganik di Indonesia telah banyak dilakukan melalui implementasi program 3Rs (*reduce, reuse dan recycle*), bank sampah dan kreasi produk kreatif (craft, dompet, tas). Pengelolaan ini tidak hanya mampu memberikan keuntungan ekonomi kepada masyarakat dan industri, namun juga mampu untuk mengurangi jumlah sampah di masyarakat. Bank sampah yang dikembangkan sejak 2001 oleh Unilever ini, mulai 2018, telah menjadi program nasional melalui Undang-Undang No 18 tahun 2008. Sistem bank sampah menghasilkan dampak positif pada perekonomian masyarakat, lingkungan dan budaya bersih di masyarakat [16]. Beberapa bank sampah seperti Malaka Sari di Jakarta, PHJI Balik Papan, Euphorbia Surabaya mampu mengelola sampah 1 hingga 3 ton sampah perbulan dengan pendapatan berkisar antara 2 juta sampai dengan 8 juta per bulan [5]. Namun, TIK yang diintegrasikan pada sistem pengelolaan sampah di Indonesia masih belum dimanfaatkan secara optimal. Beberapa teknologi seperti Babel waste management dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan memberikan bantuan pada masyarakat untuk pelaporan hanya menggunakan GIS dan SMS gateway [17]. Platform Smash yang merupakan aplikasi terintegrasi nasional untuk digitalisasi bank sampah juga hanya terbatas pada pelayanan penyimpanan sampah berbasis e-banking [18]. Banyak Sistem Informasi Manajemen (SIM) sampah yang dikembangkan, pada *Small Medium Enterprises* (SMEs) termasuk SIM Bank Sampah (SIMBS), namun sistem ini tidak secara komprehensif memanfaatkan dan mengintegrasikan TIK dan IoT pada sistem pengolahan sampahnya [19]. Penelitian ini akan mengembangkan teknologi pengelolaan sampah dalam sebuah platform baru smart city yang memfokuskan pada pengumpulan dan pemilahan sampah dengan menggunakan teknologi informasi dan *internet of things*. Selain menghasilkan teknologi yang mampu untuk mengumpulkan dan memilah sampah anorganik secara efektif, efisien dan *sustainable*, platform ini diharapkan akan mampu mengintegrasikan data pengelolaan sampah anorganik yang dilakukan bank sampah di Indonesia.

## D. Road Map Penelitian



Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 600 kata. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan. Di bagian ini harus juga mengisi tugas masing-masing anggota pengusul sesuai tahapan penelitian yang diusulkan.

## METODE

### A. Penelitian Tahun 1

1. Studi literature dari jurnal ilmiah terpublikasi internasional dan nasional, artikel dan buku referensi sebagai dasar pengembangan platform (PIC: Ketua)
2. Pengumpulan data primer dan sekunder melalui observasi, survey, *direct communication/interview* dan kuesionair. Data primer meliputi data sampah, ukuran layout fasilitas, aliran sampah, proses penimbangan, dll. Sedangkan data sekunder meliputi data industry sampah, bank sampah, pengepul, dll (PIC: Anggota 2)
3. Identifikasi teknologi pengumpulan dan pemilahan sampah pada saat ini, dan perancangan usulan teknologi yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan bank sampah dengan

menggunakan parameter penilaian seperti tipe sampah, harga sampah, karakteristik sampah (PIC: Ketua)

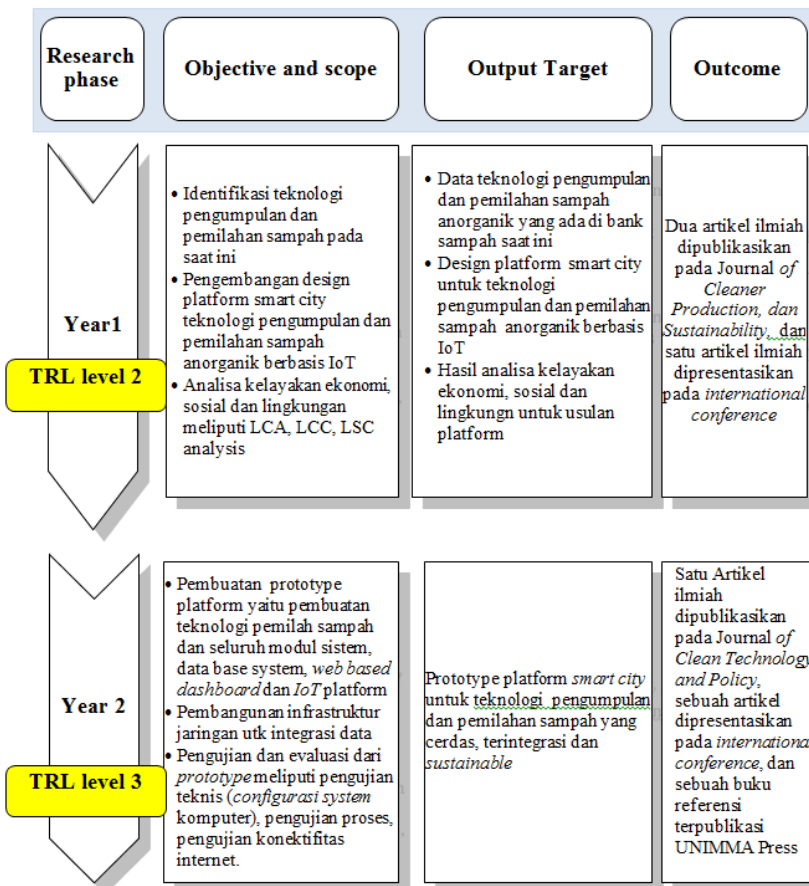
4. Identifikasi aspek aspek yang mempengaruhi desain teknologi pengumpulan dan pemilahan sampah, faktor penyebab kegagalan, dan metode yang tepat untuk meningkatkan proses, kuantitas dan kualitas pengumpulan dan pemilahan sampah, dengan mempertimbangkan aspek teknis, ekonomi, sosial dan lingkungan (PIC: Anggota 2)
5. Pengembangan design awal platform *smart city* untuk teknologi pengumpulan dan pengolahan sampah, dan penentuan standard untuk usulan teknologi, seperti standard harga untuk konsumen, standard harga oleh pengepul dan standard fasilitas (PIC: Ketua)
6. Pengembangan konfigurasi modul berdasar tipe sampah yaitu logam, plastic, konfigurasi modul glass, aluminium, kertas dan kertas karton dll (PIC: Anggota 2)
7. Pengembangan dan pentuan sensor dan filters (*technological* dan *biological*) untuk menghitung bobot sampah, mengidentifikasi tipe dan kondisi sampah (lembab, kering, basah) dan mengestimasi nilai dari sampah (PIC: Anggota 1)
8. Pengembangan sistem identifikasi sampah yang meliputi bobot, komponen metal, sistem penglihatan (menggunakan *camera video*, *sensor*), *microcontroller*, *scanner* dll (PIC: Anggota 1)
9. Analisa dan pengujian teknologi dalam laboratorium yang meliputi pengujian *functionality*, *reliability*, *accessibility*, dan *efficiency*, diikuti dengan simulasi dari platform. Pendekatan *causal loop diagram* diterapkan untuk merepresentasikan struktur *feedback* dari sistem (PIC: Anggota 1).
10. *Focus group discussion* (FGD) melibatkan *stakeholders* pengelolaan sampah di Kota Magelang yaitu DLH, BAPPEDA, Dinas Kominfo, pengelola bank sampah, *scavengers* (pemulung), pemilik pengepul sampah dengan tujuan mendapatkan masukan, usulan, perbaikan untuk usulan platform (PIC: Ketua)
11. Evaluasi dan perbaikan usulan teknologi (*configuration system*) berdasar hasil FGD (PIC: Anggota 1)
12. Melakukan analisa kelayakan ekonomi, sosial dan lingkungan dengan menggunakan *life cycle assessment (LCA) analysis* dan *Life cycle cost Analysis* dan *social life cost analysis* (PIC: Ketua 1)
13. Penulisan dua artikel ilmiah disubmitkan pada *Journal of Cleaner Production*, dan *Sustainability* dan satu artikel dipresentasikan pada *International Conference* (PIC: Ketua )

## **B. Penelitian Tahun 2**

1. Diskusi dan *final evaluation* untuk platform teknologi sebelum dibuat *prototype* (PIC: Ketua)
2. Membuat kesepakatan dengan bank sampah untuk digunakan sebagai *pilot project* pembuatan *prototype* (PIC: Ketua)
3. Persiapan material, teknologi dan fasilitas (*video camera*, komputer, *handphone*, peralatan), sensor, *microcontrollers*, infrastruktur TIK, kesiapan jaringan, aplikasi, dan alat untuk

- pembuatan prototype dari usulan teknologi pengumpulan dan pemilahan sampah (PIC: Anggota 1)
4. Survey kebutuhan material, teknologi dll ke beberapa vendor, toko, bengkel pembuat mesin produksi di kota Semarang dan Yogyakarta, dan pembelian bahan bahan dan persiapan peralatan (PIC: Anggota 2)
  5. Pembuatan prototype modul teknologi, data base system, *web based dashboard* dan *IoT platform* (PIC: Anggota 1)
  6. Perakitan seluruh prototype teknologi, TIK infrastruktur dan IoT (PIC: Anggota 2)
  7. Pengujian dan evaluasi dari *prototype* meliputi pengujian teknis (*prototype*, SDM, energi komputer dll), proses, konektifitas internet. Pengujian dilakukan dengan memasang prototype pada IoT server, data akan diolah menjadi sebuah report dan ditampilkan pada dashboard. (PIC: Anggota 2)
  8. Penulisan artikel ilmiah berdasar hasil riset, disubmitkan pada *International Journal of Clean Technology and Policy*, satu artikel dipresentasikan pada *international conference* (the 4th ICIC - APTIKOM) dan satu buku referensi terpublikasi UNIMMA Press (PIC: Ketua).

### C. Diagram Alir Penelitian









No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kompas, “Membangun E-waste, Mengelola Sampah Lebih Mudah - Kompas.com.” [Online]. Available: <https://nasional.kompas.com/read/2018/02/13/05030001/membangun-e-waste-mengelola-sampah-lebih-mudah>. [Accessed: 05-Oct-2018].
- [2] Badan Pusat Statistik, “Proyeksi Penduduk Menurut Provinsi, 2010 - 2035.” [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/statictable/2014/02/18/1274/proyeksi-penduduk-menurut-provinsi-2010---2035.html>. [Accessed: 06-Oct-2018].
- [3] Kompas, “Sehari, Satu Orang Produksi Sampah 2,5 Liter - Kompas.com.” [Online]. Available: <https://nasional.kompas.com/read/2011/09/12/23411822/sehari.satu.orang.produksi.sampah.25.liter>. [Accessed: 05-Oct-2018].
- [4] S. N. Azzura, “Sebanyak 5.244 bank sampah raup pendapatan capai Rp 1,48 miliar di 2017 | merdeka.com,” 2018. [Online]. Available: <https://www.merdeka.com/uang/2017-5244-bank-sampah-raup-pendapatan-capai-rp-148-miliar.html>. [Accessed: 04-Oct-2018].
- [5] Unilever, *Buku Panduan Sistem Bank Sampah dan 10 kisah sukses*. Jakarta: Yayasan Unilever Indonesia, 2013.
- [6] A. C. Lundin, A. Ozkil, and J. Schuldt-Jensen, “Smart Cities: A Case Study in Waste Monitoring and Management,” *Proc. 50th Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.*, pp. 1392–1401, 2017.
- [7] Tomra, “Reverse Vending Technology.” [Online]. Available: <https://www.tomra.com/en/solutions-andproducts/%0Acollection-solutions/reverse-vending/tomra-technology/>. [Accessed: 05-Oct-2018].
- [8] Smarbin, “Smartbin |Smart City|Smart Monitoring|Ultrasonic Level Sensor.” [Online]. Available: <https://www.smartbin.com/>. [Accessed: 05-Oct-2018].
- [9] A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, and M. Zorzi, “Internet of Things for Smart Cities,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–32, 2014.
- [10] T. Rachmawati and P. D. Pertiwi, “Smart Environment Program, Smart Way to Smart City,” *Policy Gov. Rev.*, vol. 1, no. 1, pp. 26–36, 2017.
- [11] Y. A. Fatimah and W. K. Biswas, “Remanufacturing as a means for achieving low-carbon SMEs in Indonesia,” *Clean Technol. Environ. Policy*, vol. 18, no. 8, pp. 2363–2379, Dec. 2016.
- [12] G. S, “A Brief History of Household Recycling - CityLab.” [Online]. Available: <https://www.citylab.com/city-makers-connections/recycling/>. [Accessed: 05-Oct-2018].
- [13] European Commission, “European Packaging Waste Management Systems.”

- [14] P. Michaelis, "Product stewardship, waste minimization and economic efficiency: Lessons from germany," *J. Environ. Plan. Manag.*, vol. 38, no. 2, pp. 231–244, 1995.
- [15] MariMatic, "Automatic Solid Waste Collection systems (AWCS) for hospitals, residential areas, industrial areas, shopping centres, sports complexes, hybrid and mobile systems and more - MetroTaifun." [Online]. Available: [http://www.metrotaifun.com/automatic\\_solid\\_waste\\_collection\\_system/en/](http://www.metrotaifun.com/automatic_solid_waste_collection_system/en/). [Accessed: 05-Oct-2018].
- [16] W. D. Nugraha, D. A. Suri, and S. Syafrudin, "STUDI POTENSI PEMANFAATAN NILAI EKONOMI SAMPAH ANORGANIK MELALUI KONSEP DAUR ULANG DALAM RANGKA OPTIMALISASI PENGELOLAAN SAMPAH," *TEKNIK*, vol. 28, no. 1, pp. 9–20, 2007.
- [17] B. Isnanto and R. Sulaiman, "Babel Waste Management Using GIS and SMS Gateway For Better Environment, Better Supervision," in *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, 2018, pp. 679–683.
- [18] PikiranRakyat, "Smash Tawarkan Solusi Digital untuk Permasalahan Sampah | Pikiran Rakyat," *PikiranRakyat*, 2018. [Online]. Available: <http://www.pikiran-rakyat.com/bandung-raya/2018/09/04/smash-tawarkan-solusi-digital-untuk-permasalahan-sampah-429713>. [Accessed: 05-Oct-2018].
- [19] Y. Dri Handarkho and A. Bagas Pradipta Irianto, "Pengimplemantasian Sistem Informasi Manajemen Bank Sampah untuk Meningkatkan Kinerja Usaha Kecil Menengah di Yogyakarta, Indonesia (Studi Kasus Bank Sampah Gemah Ripah Badegan, Bantul)," *Teknomatika*, vol. 9, no. 1, pp. 1–13, 2016.

## LAMPIRAN 1. BIODATA PENGUSUL

### A. BIODATA KETUA PENGUSUL

Nama	YUN ARIFATUL FATIMAH S.T, M.T, Ph.D
NIDN/NIDK	1006067403
Pangkat/Jabatan	-/Lektor
E-mail	yun.fatimah@ummgl.ac.id
ID Sinta	5980382
h-Index	3

### Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Remanufacturing and Refurbishing in Developed and Developing Countries in Asia – A Case Study in Photocopiers		PROCEDIA CIRP, 2017, 61, 2017, 2212-8271	<a href="http://www.sciencedi">http://www.sciencedi</a>
2	Remanufacturing as pathway for achieving circular economy for Indonesian SMEs		Sustainable Design and Manufacturing, 2017, 68, April, 2190-3018	<a href="https://link.springe">https://link.springe</a>
3	Remanufacturing as a means for achieving low-carbon SMEs in Indonesia		Clean Technologies and Environmental Policy, 2016, 18, 8, 1618-9558	<a href="http://link.springer">http://link.springer</a>
4	Sustainability Assessment of Remanufactured Computers		Procedia CIRP, 2016, 40, 2016, 2212-8271	<a href="http://www.sciencedi">http://www.sciencedi</a>
5	Sustainable manufacturing for Indonesian small- and medium-sized enterprises (SMEs): the case of remanufactured alternators		Journal of Remanufacturing, 2013, 3, 6, 2210-4690	<a href="http://journalofrema">http://journalofrema</a>

### Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

### Prosiding seminar/konverensi internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

### Buku

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
----	------------	------------------	------	----------	----------------

**Perolehan KI**

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
----	----------	-----------------	----------	-------	-------------------------------	----------------

**Riwayat penelitian didanai Kemenristekdikti**

No	Judul	Tahun	Dana Disetujui
1	DESAIN PLATFORM SMART CITY UNTUK TEKNOLOGI PENGUMPULAN DAN PEMILAHAN SAMPAH ANORGANIK YANG SUSTAINABLE	2019-2020	161,995,000
2	DESAIN PLATFORM SMART CITY UNTUK TEKNOLOGI PENGUMPULAN DAN PEMILAHAN SAMPAH ANORGANIK YANG SUSTAINABLE	2018-2019	120,811,000
3	DESIGN OF ADAPTIVE WASTE MANAGEMENT SYSTEM USING SMART TREATMENT TECHNOLOGY TOWARD SUSTAINABLE CIRCULAR ECONOMY	2018-2019	151,075,000
4	DESIGN OF ADAPTIVE WASTE MANAGEMENT SYSTEM USING SMART TREATMENT TECHNOLOGY TOWARD SUSTAINABLE CIRCULAR ECONOMY	2017-2018	150,000,000

**B. ANGGOTA PENGUSUL 1**

Nama	MUKHTAR HANAFI S.T, M.Cs
NIDN/NIDK	0602047502
Pangkat/Jabatan	-/Lektor
E-mail	hanafi@ummgl.ac.id
ID Sinta	5977366
h-Index	1

**Publikasi di Jurnal Internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Numerical Study on Cooling Effect Potential from Vaporizer Device of LPG Vehicle		Journal of Engineering Science and Technology, 2017, 12, 7, 1823-4690	<a href="http://jestec.taylor">http://jestec.taylor</a>

**Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)

**Prosiding seminar/konferensi internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)

**Buku**

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)

**Perolehan KI**

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)

**C. ANGGOTA PENGUSUL 2**

Nama	ANDI WIDIYANTO S.Kom, M.Kom
NIDN/NIDK	0623087901
Pangkat/Jabatan	-/Lektor
E-mail	andi.widiyanto@ummgl.ac.id
ID Sinta	4551
h-Index	1

**Publikasi di Jurnal Internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Prototype of NFC Reader as a Attendance Sign at The Presence System	first author	Journal of Physics: Conference Series, 2018, 1196, 012042, 1742-6588	<a href="https://iopscience.iop.org/">https://iopscience.iop.org/</a>
2	The Concept of Wheeled-Legged Robot Transformation	corresponding author	Journal of Physics: Conference Series, 2018, 1196, 012036, 1742-6596	<a href="https://iopscience.iop.org/">https://iopscience.iop.org/</a>

**Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

**Prosiding seminar/konverensi internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	COMPACT ANDROID APPLICATION UNTUK MENGONTROL BLUETOOTH RC-CAR YANG DILENGKAPI IP CAM	first author	SEMNASTIKOM 2016, 2016, 1, 1, 1412-9612	<a href="https://journal.univ">https://journal.univ</a>
2	Redirection Concept of Autonomous Mobile Robot HY-SRF05 Sensor to Reduce The Number of Sensors	co-author	International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics , 2017, , , 978-1-5386-0548-6	<a href="https://ieeexplore.i">https://ieeexplore.i</a>
3	Key-less Automatic Lock System using RFID & Smartphone	first author	ICETIA 2016, 2016, , , 1412-9612	<a href="https://printorders">https://printorders</a>
4	User Manual With Augmented Reality To Support Packaging Products	first author	ICETIA 2014, 2014, , , 2407-4330	<a href="https://publikasiilm">https://publikasiilm</a>



5	Sistem Mobile Dakwah (M Dakwah)	co-author	SNIK 2013, 2013, , , 978-602-14724-4-6	<a href="https://ilkom.unnes">https://ilkom.unnes</a>
6	Rancang Bangun Mobile Robot 2WD Dengan 2 Sensor HC-SRF05 Untuk Menentukan Arah Belokan	co-author	SEMNASSTEKNOMEDIA 2016, 2016, 4, 1, 2302-3805	<a href="https://ojs.amikom.a">https://ojs.amikom.a</a>
7	Sistem Portable untuk Aplikasi Web Menggunakan Batch File Programming	first author	SEMNASSTEKNOMEDIA 2014, 2014, 2, 1, 2302-3805	<a href="https://ojs.amikom.a">https://ojs.amikom.a</a>
8	Rancang Bangun Rekomendasi Pengisian Borang Program Studi Sarjana Dengan Objective Matrix	first author	SEMNASSTEKNOMEDIA 2013, 2013, 1, 1, 2302-3805	<a href="https://ojs.amikom.a">https://ojs.amikom.a</a>

#### Buku

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
----	------------	------------------	------	----------	----------------

#### Perolehan KI

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
1	PENGATUR TEGANGAN YANG DIKENDALIKAN DENGAN REMOTE CONTROL	2018	Paten Sederhana		Terdaftar	-
2	SENSOR ULTRASONIC MENYILANG PADA MOBILE ROBOT	2019	Paten		Terdaftar	-

### LAMPIRAN 3. BUKTI PEROLEHAN KI

**FORMULIR PERMOHONAN PENDAFTARAN PATEN INDONESIA**  
**APPLICATION FORM OF PATENT REGISTRATION OF INDONESIA**

Data Permohonan ( <i>Application</i> )			
Nomor e-Filing <i>Number of e-Filing</i>	: WFP2018045113	Tanggal Permohonan <i>Date of Submission</i>	: 2018-07-12
Nomor Permohonan <i>Number of Application</i>	: SID201805062	Jumlah Klaim <i>Total Claim</i>	: 2
Jenis Permohonan <i>Type of Application</i>	: Paten Sederhana UMKM	Jumlah Halaman <i>Total Page</i>	: 5
Judul <i>Title</i>	: SENSOR ULTRASONIC MENYILANG PADA MOBILE ROBOT		
Abstrak <i>Abstract</i>	: Invensi ini berhubungan dengan sensor ultrasonic menyilang pada mobile robot untuk menghindari halangan, yang mencakup dua buah sensor (B1 dan B2) yang dipasang berhadapan dengan sudut $\alpha=35-55^{\circ}$ , dimana sensor (B1 dan B2) akan bekerja terbalik, sensor yang dipasang di sebelah kanan akan mendeteksi halangan(c1) benda (X) yang berada di sebelah depan dan kiri, dan sensor yang dipasang di sebelah kiri akan mendeteksi halangan c2) benda (Y) yang berada di sebelah depan dan kanan.		

Permohonan PCT ( <i>PCT Application</i> )			
Nomor PCT <i>PCT Number</i>	:	Nomor Publikasi <i>Publication Number</i>	:
Tanggal PCT <i>PCT Date</i>	:	Tanggal Publikasi <i>Publication Date</i>	:

Pemohon ( <i>Applicant</i> )		
Nama ( <i>Name</i> )	Alamat ( <i>Address</i> )	Surel/Telp. ( <i>Email/Phone</i> )
Universitas Muhammadiyah Magelang	Jl. Mayjend Bambang Soegeng KM 5, Mertoyudan, Magelang, 56172, Indonesia	sekretariat@ummgl.ac.id 0293326945

Penemu ( <i>Inventor</i> )		
Nama ( <i>Name</i> )	Alamat ( <i>Address</i> )	Surel/Telp. ( <i>Email/Phone</i> )
Nuryanto, ST., M. Kom	Dusun Gejayan 001/006, Desa Polengan, Kecamatan Srumbung, Magelang, 56483, Indonesia	nuryanto@ummgl.ac.id 08122968845
Andi Widiyanto, M.Kom	Treko 1 RT.001/RW.001, Desa Treko, Kecamatan Mungkid, Magelang, 56512, Indonesia	andi.widiyanto@ummgl.ac.id 08156753019

Data Prioritas ( <i>Priority Data</i> )		
Negara ( <i>Country</i> )	Nomor ( <i>Number</i> )	Tanggal ( <i>Date</i> )

Kuasa/Konsultan KI ( <i>Representative/IP Consultant</i> )		
Nama ( <i>Name</i> )	Alamat ( <i>Address</i> )	Surel/Telp. ( <i>Email/Phone</i> )

Lampiran ( <i>Attachments</i> )
Fotokopi KTP Surat Pengalihan Hak Surat Pernyataan Kepemilikan Gambar

Deskripsi  
Klaim  
Abstrak  
Surat Keterangan UMKM

Jakarta, 2018-07-12  
Pemohon / Kuasa  
*Applicant / Representative*

Tanda tangan / Signature  
Nama lengkap / Full Name *Sentra KI Universitas Muhammadiyah Magelang*



**PERSETUJUAN USULAN**

Tanggal Pengiriman	Tanggal Persetujuan	Nama Pimpinan Pemberi Persetujuan	Sebutan Jabatan Unit	Nama Unit Lembaga Pengusul
7 Oktober 2018	7 Oktober 2018	Dr HENI SETYOWATI ESTI RAHAYU M.Kes	Ketua LP3M	Lembaga Penelitian, Pengembangan, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP3M)