

SISTEM PEMILAHAN DALAM PENGELOLAAN SAMPAH BERBASIS IOT (INTERNET OF THING) MENGGUNAKAN TEKNOLOGI JARINGAN LORA PADA PLATFORM NODE-RED

Kodar Udoyono^{*1}, Taufiq Abdulrohman^{#2}

*Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan, Universitas Mandiri^{*1}*

Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan, Universitas Mandiri^{#2}

E-mail : kodarudoyono@yahoo.co.id^{*1}, abdulrohman^{#2}@gmail.com

ABSTRAKSI

Pengelolaan sampah yang dilakukan oleh masyarakat berkaitan dengan persepsi masyarakat terhadap sampah dan kondisi wilayah tempat tinggal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi masyarakat terhadap sampah, sistem pengelolaan sampah, dan persepsi masyarakat terhadap keefektifan pengelolaan sampah pada wilayah dengan topografi yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan teknik pengumpulan data berupa penyebaran kuesioner kepada para responden. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah quota sampling dengan memilih 90 responden pada tiga daerah penelitian. Teknik analisis yang digunakan adalah teknik crosstabs dan chi square yang diperoleh dengan menggunakan program SPSS. Terdapat perbedaan pengelolaan sampah di ketiga lokasi penelitian semakin datar suatu wilayah maka semakin baik tingkat pengelolaan sampahnya. Keefektifan pengelolaan sampah menurut persepsi masyarakat dari berbagai macam aspek lebih dirasakan oleh masyarakat di topografi datar dan agak berombak

Kata Kunci: Sampah, Topografi, SPSS

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Chandra, 2006). Berdasarkan SK SNI tahun 1990, sampah adalah limbah yang bersifat padat yang terdiri dari zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan dan melindungi infestasi pembangunan (Subekti, 2009).

Sampah merupakan sarang penyakit dan berbagai macam bakteri. Petugas sampah yang bertanggung jawab untuk membersihkan tempat sampah yang berada di beberapa titik sangatlah diperlukan, agar tidak terjadinya penumpukan di tempat sampah yang sudah ada. Akan tetapi pengawasan tempat sampah masih dilakukan secara manual, sehingga petugas sampah diharuskan untuk memeriksa tempat sampah dengan mendatangi setiap tempat sampah di titik lokasi tempat sampah. Hal ini merupakan cara yang tidak efektif, karena akan memakan waktu yang lebih lama dan mengurangi performa petugas sampah dalam melakukan pekerjaannya begitu juga memakan biaya yang lebih besar.

Pada umumnya label pada tempat sampah juga banyak dihiraukan oleh masyarakat untuk memisahkan sampah organik dan anorganik. Pemilahan sampah organik dan anorganik secara manual akan menimbulkan resiko terserang penyakit lebih tinggi

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang hardware yang dapat memilah sampah organik dan anorganik ?
2. Bagaimana konfigurasi jaringan lora agar titik tempat sampah bisa saling terhubung dan terkoneksi ke internet ?
3. Bagaimana agar tempat sampah bisa termonitoring sehingga petugas bisa mengambil tindakan dengan tepat ?

1.3 Tujuan

Tujuan yang dipeoleh dari penelitian ini adalah membuat Merancang alat Sistem Pemilahan dalam Pengelolaan Sampah Berbasis IOT (Internet Of Thing) Menggunakan Teknologi Jaringan Lora Pada Platform Node-Rad

1.4 Manfaat

1. Pemilahan jenis sampah secara otomatis.
2. Memonitoring data sampah terdiri dari ketinggian sampah, berat sampah dan kondisi gas pada sampah.
3. Petugas bisa mengambil tindakan dengan tepat

1.5 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yaitu metode yang menggambarkan suatu keadaan atau permasalahan yang sedang terjadi berdasarkan fakta dan data-data yang diperoleh dan dikumpulkan pada waktu pelaksanaan penelitian.

1. Definisi Ruang Lingkup
Hal yang dilakukan dalam tahap ini adalah mendefinisikan ruang lingkup dari permasalahan yang akan diteliti. Ditentukan bahwa ruang lingkup dari masalah adalah Dusun Parigi di Daerah Kabupaten Subang
2. Analisa Permasalahan
Hal yang dilakukan dalam tahap ini adalah menganalisa permasalahan yang diuji, yaitu sistem masyarakat menghiraukan label jenis sampah yang ada di tempat sampah dan petugas angkut sampah tidak mengetahui kondisi sampah yang ada di titik tempat sampah tersebut. Maka dari itu diperlukannya suatu sistem pendukung untuk mengetahui jenis sampah dan monitoring sampah secara realtime.
3. Analisa Kebutuhan
Hal yang dilakukan dalam tahap ini adalah menganalisa kebutuhan sistem dengan cara mengumpulkan data kebutuhan pengguna sistem yang kemudian dimodelkan dalam use case diagram
4. Pembentukan Prototipe
Pada tahap ini dimana dilakukan penuangan pikiran dan perancangan sistem terhadap solusi dari permasalahan yang ada dengan menggunakan pemodelan sistem seperti use case diagram.
5. Penulisan Kode Program
Pada tahap penulisan kode program atau coding merupakan penerjemahan design dalam bahasa yang dikenali oleh komputer. Bahasa yang akan digunakan oleh Programmer ialah bahasa pemrograman Arduino, PHP dan basisdata MySQL. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat.
6. Pengujian Program
Pada tahap ini dilakukan uji coba setiap fungsi sistem serta pengujian kinerja dari sistem.

2.1 Sampah

Menurut Murtadho dan Said (1987), sampah organik di - bedakan menjadi sampah organik yang mudah membusuk (misal: sisa makanan, sampah sayuran dan kulit buah) dan sampah organik yang tidak mudah membusuk (misal : plastik dan kertas).

Kegiatan atau aktivitas pembuangan sampah merupakan kegiatan yang tanpa akhir. Oleh karena itu diperlukan sistem pengelolaan sampah yang baik. Sementara itu, penanganan sampah perkotaan mengalami kesulitan dalam hal pengumpulan sampah dan upaya mendapatkan tempat atau lahan yang benar-benar aman (Soeryani et al, 1997). Maka pengelolaan sampah dapat dilakukan secara preventive, yaitu memanfaatkan sampah salah satunya seperti usaha pengomposan (Damanhuri, 1988).

Kompos adalah pupuk alami (organik) yang terbuat dari bahan-bahan hijauan dan bahan organik lain yang sengaja ditambahkan untuk mempercepat proses pembusukan, misalnya kotoran ternak atau bila dipandang perlu, bisa ditambahkan pupuk buatan pabrik, seperti urea (Wied, 2004).

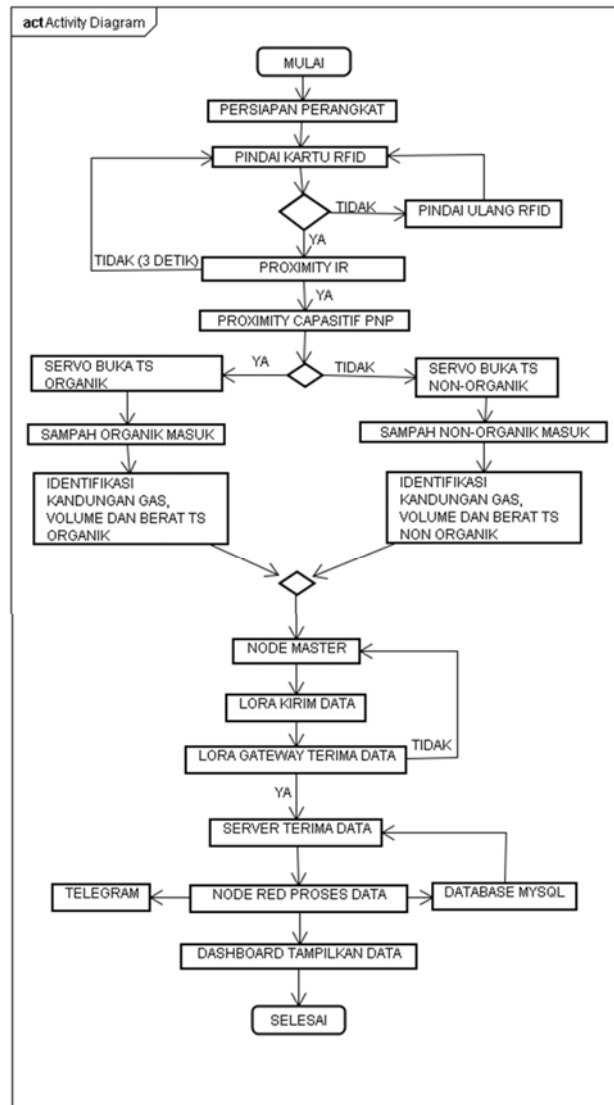
Sampah kota bisa juga digunakan sebagai kompos dengan catatan bahwa sebelum diproses menjadi kompos sampah kota harus terlebih dahulu dipilah-pilah, kompos yang rubbish harus dipisahkan terlebih dahulu. Jadi yang nantinya dimanfaatkan sebagai kompos hanyalah sampah-sampah jenis garbage saja (Wied, 2004).

2.2 Internet of Things

Internet of Things (IOT) adalah struktur dimana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer. Internet of Things merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor dan sensor ini mengkonversi data fisik mentah menjadi sinyal digital dan mengirimkan mereka ke pusat kontrol. (Burange & Misalkar, 2015).

3. Analisa

3.1 Flowchart Sistem

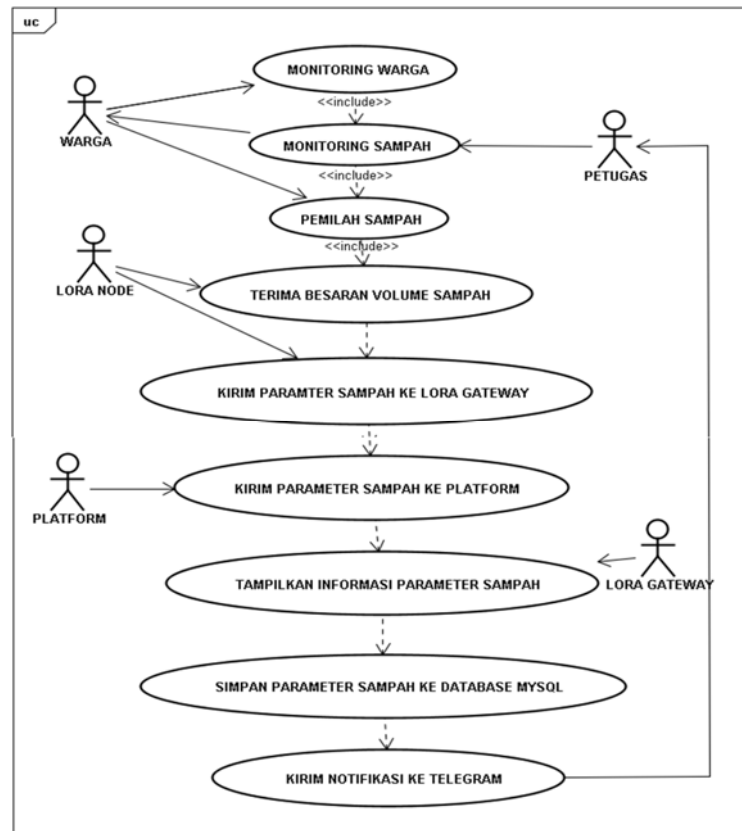


Gambar 1. Flowchar sistem

Pada Gambar 1. Flowchar sistem, dijelaskan bahwa pertama pindai kartu RFID ke mikrokontroler master untuk mengambil data id yang telah tersimpan kemudian sensor pemilah jenis sampah membaca hasil pindaian jenis sampah dan kemudian Sensor berat, ketinggian dan gas membaca objek, data dari mikrokontroler master lalu di teruskan ke node LoRa transmitter untuk di kirim ke LoRa Gateway kemudian dikirim ke server VPS Ubuntu versi 21.04 melalui jaringan internet WiFi yang terhubung ke Platform yang satu jaringan setelah itu data dikirimkan ke database dan jika kondisi gas metana diatas 250 GWP serta kapasitas kurang dari 10% maka akan ada pesan notifikasi telegram.

3.2 Use Case Diagram

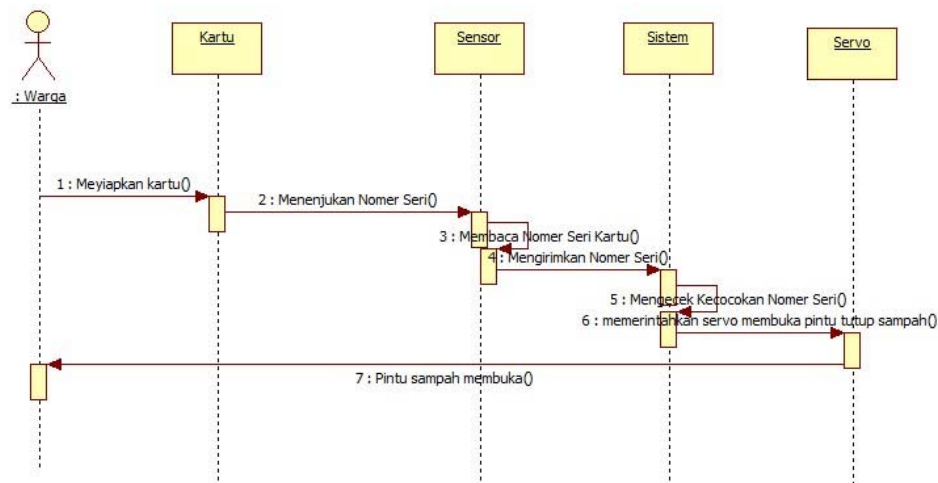
Pada gambar 2. Uses case diagram warga melakukan pemindaian kartu dan selanjutnya pemindaian sampah pada sensor yang terdapat pada mikrokontroler master, setelah pemilahan sampah makan sensor yang ada dalam tempat sampah sensor membaca objek dan mengirimkan data melalui master dan di teruskan kembali melalui Node LoRa ke LoRa gateway dan ditampilkan melalui platform Node Red dan data ditampilkan kedalam bentuk diagram sebagai informasi untuk di monitoring petugas. Gambar 3.5 merupakan Gambar Usecase Diagram



Gambar 2 Use Case Diagram

3.3 Sequence Diagram

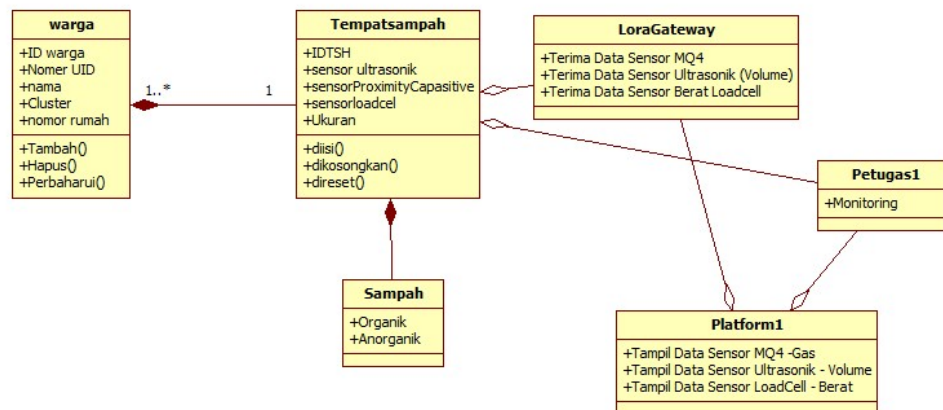
Warga menyiapkan kartu untuk melakukan pemindaian kartu RFID yang telah terdaftar pada sistem dan mencocokkan nomor seri yang ada pada kartu RFID apabila tidak terdaftar maka sistem akan meminta menunjukan nomor seri dan selanjutnya pemindaian sampah pada sensor yang terdapat pada mikrokontroler master, setelah pemilahan sampah oleh sensor akan memerintahkan servo untuk membuka tutup tempat sampah. Gambar 3 merupakan Gambar Squence Diagram.



Gambar 3 Sequence Diagram

3.4 Class Diagram

Warga yang terdaftar pada sistem bisa melakukan pembuangan sampah, serta melakukan pemindaian sampah untuk dilakukan pemilahan oleh sensor yang untuk menentukan jenis sampah organik atau anorganik, setelah jenis sampah ditentukan kemudian, kemudian dalam keadaan kosong atau terisi sensor akan terus membaca objek yang ada pada tempat sampah yang akan mengirim data parameter gas, volume dan berat ke gateway, Lora gateway akan mengirim data parameter ke platform yang selanjutnya akan ditampilkan dalam bentuk gambar untuk menampilkan informasi nyata dan petugas melakukan monitoring. Gambar 4 merupakan Gambar Class Diagram.



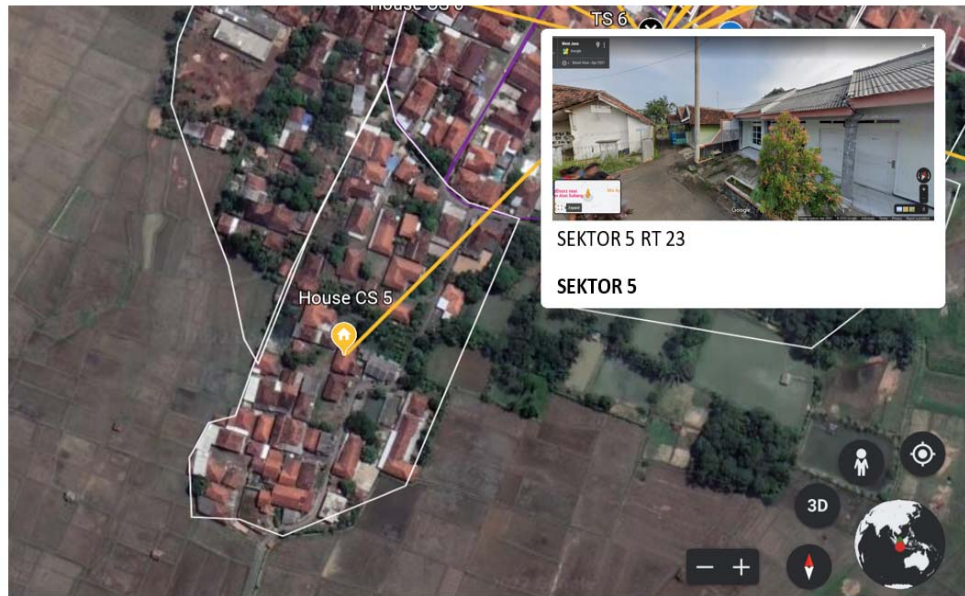
Gambar 4 Class Diagram

Sistem menghubungkan jaringan untuk mengirim data sensor, jika jaringan terputus maka sistem tidak akan mengirim data ke platform dan akan mengecek ulang jaringan. Kemudian jika jaringan terhubung dengan baik maka data sensor di platform dan tersimpan otomatis oleh database platform.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Lokasi

Sebelum pemetaan tempat sampah di dusun 3 Parigi Desa Belendung, dengan cara membuat site plan pemetaan lokasi dengan Google Earth dengan konsep GIS (Geographic Information System), dalam hal tersebut dibuatkan garis batas serta titik koordinat lokasi yang akan terpasang tempat sampah. Dengan menggunakan GIS yang mendekati kondisi dunia nyata.



Gambar 5. Website Google Earth

4.2 Implementasi

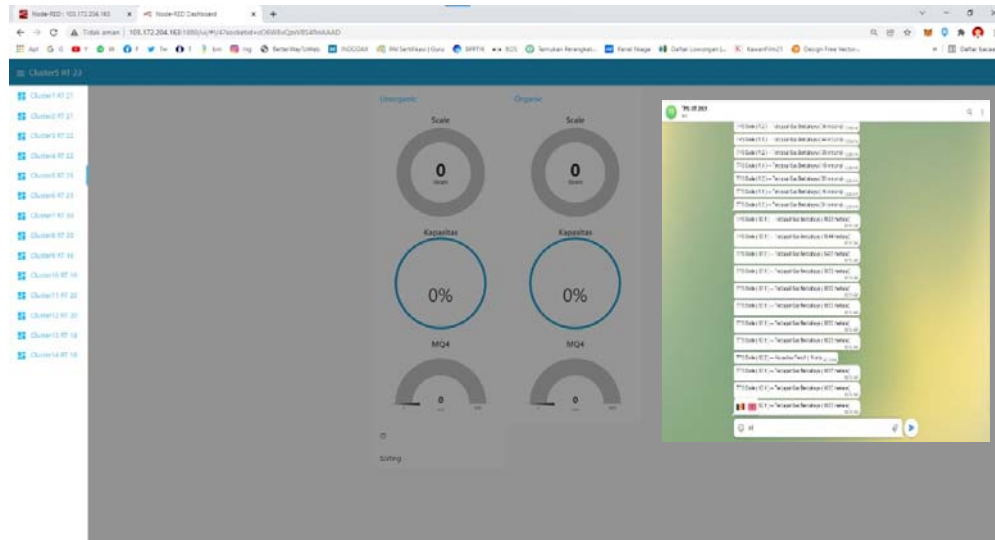
Perancangan bagian kontrol tersusun dari Mikrokontroler Pro Mini ATmega 2560 yang tertanam pada minimum sistem arduino dan berfungsi sebagai central processing bagi pengolahan data komponen sensor yang terhubung. Sensor RFID bertugas mengidentifikasi kartu pengguna jika data kartu RFID cocok akan berbunyi beep satu kali dan mengirim ke Atmega2560. Data kartu yang sesuai digunakan Atmega2560 untuk mempersiapkan sensor pengoperasian sensor proximity capacitive dan sensor proximity infrared pada bagian pemilah jenis sampah. Setelah sensor membaca jenis sampah maka akan diteruskan ke master oleh sensor proximity untuk membuka pintu tutup tempat sampah. Atmega2560 menggunakan sumber tegangan 5 volt, sedangkan komponen sensor memanfaatkan tegangan dari pin Vin dan pin 5 volt pada Atmega2560. Dan kontroler master akan terus menerima data dari sensor dan meneruskan pada Lora Gateway. Seperti gambar 5, merupakan arduino master.



Gambar 5. Arduino Master

4.1 Antar Muka

Perancangan pembuatan antar muka monitoring berbasis web dengan node red yaitu menentukan flow di node red, karena dari lora gateway tersambung dengan menggunakan metode MQTT dengan topic yang sama. Maka dibuat menggunakan node network, common, parser, function dan dashboard dengan memakai sub node MQTT untuk tersambung ke perangkat dari LoRa gateway, dan memakai function untuk konfigurasi ke dari lora gateway untuk menghubungkan ke antar muka node red, selanjutnya untuk memakai sub node gauge untuk menampilkan data yang berbentuk grafik atau visualisasi di node red dengan masuk ke menu dashboard dan menampilkan ke browser. Setelah data diterima, kemudian data tersimpan ke database yang bisa diakses server serta notifikasi telegram jika kondisi terpenuhi berupa gas dan kapasitas tempat sampah.



Gambar 6. Antarmuka monitoring danTelegram Bot

5 Kesimpulan

Sistem ini dibangun dengan menggunakan komponen mikrokontroller yang berbasis IoT dengan menggunakan platform node-red. Setelah melakukan penelitian ini penulis menyimpulkan bahwa dengan adanya alat ini dapat mengurangi sedikit tingkat kegagalan dalam pendeteksian jenis sampah, pembacaan objek oleh sensor.

Pustaka

- [1] Subekti, S. (2010). PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH TANGGA 3R BERBASIS MASYARAKAT.
- [2] Chandra, Budiman. 2006. Pengantar Kesehatan Lingkungan. EGC. Jakarta Subekti I. (2009) Murtadho, Djuli dan Said Gumbira. (1987). Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Padat. Jakarta : Mediyatama Sarana Perkasa.
- [3] Suryani, M. Ahmad R., dan Mudi R. (1997). Lingkungan Sumber Daya Alam dan Kependudukan Dalam Pembangunan. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- [4] Damanhuri, E. (1988). Optimasi Lahan Sanitary Landfill, Suatu Konsep. Jurnal Teknik Penyehatan Edisi Mei.
- [5] Wied, Hary Apriaji. (2004). Memproses Sampah. Jakarta : Penebar Swadaya.
- [6] Burange, A. W., & Misalkar, H. D. (2015). Review of Internet of Things in Development of Smart Cities with Data Management & Privacy. Ghaziabad, India: IEEE.