

SISTEM PENDETEKSI SAMPAH LOGAM DENGAN SAMPAH NON LOGAM UNTUK PENGEPEL BARANG BEKAS DIKAMPUNG BEKASI JATI

Dwi Wulan Nabilla, Rully Pramudita

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Informatika
Universitas Bina Insani, Jalan Siliwangi No.6 Bekasi, Indonesia
rullypramudita@gmail.com

ABSTRAK

Pada tahun 2021 Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Bekasi mengatakan jika Sampah di Kota Bekasi menggapai 1. 900 ton perhari. Sampah- sampah itu dijarah petugas dari 12 kecamatan yang terdapat di Kota Bekasi, akan tetapi tidak seluruh sampah bisa diangkut dalam satu hari. Perharinya pemot hanya dapat mengangkat 900 ton sampah. Serta Pimpinan Kajian Ekonomi Lingkungan dari Lembaga Penyelidikan Ekonomi Masyarakat (LPEM) mengatakan kalau pengepul barang bekas berikan kontribusi yang besar untuk industri pengelolaan sampah selaku bisnis informal. Pada tempat pengepul barang bekas yang diteliti ini ada beberapa permasalahan salah satunya dalam proses pemisahan sampah sesuai kategori logam serta non logam yang memerlukan waktu yang cukup lama untuk melaksanakan prosesnya. Maka dari itu dapat disimpulkan rumusan permasalahan dari penelitian ini, yakni bagaimana membuat sistem yang dapat mempermudah proses pemisahan sampah serta bagaimana membuat sistem yang sanggup bekerja secara efisien serta efektif ditempat pengepul barang bekas. Untuk menanggulangi kasus tersebut maka tujuan dari riset ini dapat membuat Sistem Pendeteksi Sampah Logam Dengan Sampah Non Logam Untuk Pengepul Barang Bekas Dikampung Bekasi Jati memanfaatkan Sensor Proximity induktif serta memakai Prosedur penelitian Prototype. Yang setelah itu bisa disimpulkan hasil dari riset yang sudah dicoba bahwa Sistem Pendeteksi Sampah Logam Dengan Sampah Non Logam ini berjalan sesuai dengan kebutuhan yang terdapat ditempat pengepul sampah.

Kata kunci : *Pengepul, Prototype, Sampah, Sensor, Sistem*

1. PENDAHULUAN

Sampah di Kota Bekasi mencapai 1.900 ton per hari. Staf 12 ruas jalan di Bekasi bertanggung jawab memungut sampah, namun tidak semua sampah bisa diangkut dalam satu hari. Pemerintah kota hanya bisa mengangkut 900 ton sampah setiap hari. Harus ada manajemen yang baik. Kepala Riset Ekonomi Lingkungan Lembaga Penelitian Ekonomi Masyarakat (LPEM) ini menyatakan, pengumpul sampah telah memberikan kontribusi yang signifikan bagi industri pengelolaan sampah sebagai usaha informal. Konon peran mereka sudah mencapai 80%, meski kiphah mereka masih belum banyak yang mengakui. Akan tetapi, keberadaan para pemulung sudah memberikan dampak yang sangat baik terhadap pengelolaan sampah [1]

Di Desa Bekasi Jati terdapat beberapa perusahaan yang memungut sampah. Pengumpul sampah di Desa Bekasi Jati biasanya menggunakan dua jenis sampah yaitu sampah logam dan sampah non logam. Biasanya barang bekas yang dijual oleh pengepul hanya ditempatkan dalam satu wadah kemudian dilakukan di tempat pengumpulan, oleh karena itu pengelola barang bekas harus mengklasifikasikan barang yang dijual oleh pengumpul sesuai dengan klasifikasinya. Pemilahan satu per satu, sumber daya manusia tempat pengumpulan terbatas, jumlah sampah yang akan dipilah banyak, dan waktu pemilahan yang lama.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan maka diperlukan sebuah inovasi, dengan sebuah alat

pemisah logam yang didalamnya terdiri dari motor servo sebagai alat penggerak dan sensor logam sebagai pendeteksi maka secara otomatis dapat memisahkan sampah berbahan dasar logam dan non logam. bisnis lebih mudah bagi pemilik di Desa Bekasi Jati Kumpulkan barang bekas dan urutkan berdasarkan jenisnya. Model tempat sampah pemilah sampah logam dan nonlogam berbasis mikrokontroler bertujuan untuk memberikan kemudahan pada setiap orang yang akan membuang sampah dengan cara memisahkan jenis sampah secara otomatis, terutama sampah logam dan non logam [2]. Sampah akan terpilah secara otomatis dengan menggunakan sensor proximity kapasitif dan induktif [3]. Sistem pemilah sampah logam dan non logam yang dibuat dapat memisahkan sampah secara otomatis karena dilengkapi sensor kapasitif proximity yang berfungsi untuk mendeteksi adanya sampah logam [4]

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah akses perangkat elektronik yang terhubung dengan internet. IoT saat ini banyak bermanfaat sebagai media konektivitas antar perangkat baik di industri, rumah tangga dan sektor lain yang sangat beragam, antara lain sektor lingkungan, rumah sakit, sektor energi, keamanan, serta sektor transportasi [5]. Dalam pemahaman lainnya dikatakan bahwa *Internet of Things* ialah sensor-sensor yang saling terhubung menggunakan internet serta berbagi data secara *real*

time dan memungkinkan aplikasi-aplikasi komputer dapat memahami setiap perangkat yang ada di sekitar mereka untuk saling berkomunikasi.

Dari pengertian yang telah dijelaskan oleh dua sumber tersebut simpulannya bahwa *Internet of Things* merupakan perangkat elektronika yang terhubung oleh internet yang dapat dimanfaatkan sebagai media pengembangan kecerdasan di beberapa sektor.

2.2. Mikrokontroler

Mikrokontroler ialah sebuah sistem komputer yang berbentuk sederhana dalam sebuah chip, didalamnya terdapat komponen-komponen pendukung kerja seperti RAM, ROM, I/O, serta clock seperti *Personal Computer* pada umumnya [6].

Dari pengertian yang sudah dijelaskan dari dua sumber diatas, maka dapat disimpulkan mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer hanya saja ukuran yang lebih kecil, didalamnya mengandung prosesor, memori, dan I/O yang dapat mengontrol peralatan elektronik sehingga dapat lebih efisien dan lebih efektif.

2.3. Sensor

Sensor merupakan sebuah perangkat yang dapat mendeteksi atau pengukuran besaran fisis berupa perubahan mekanik, magnet, termal, optik, atau kimia dengan mengubahnya menjadi tegangan dan arus. Sensor terdiri dari transduser dengan atau tanpa adanya penguat atau pengolah sinyal yang terbentuk dalam satu sistem pengindra [7].

Sensor terdiri dari transformator yang dibentuk oleh sistem sensor, dengan atau tanpa penguat atau pemrosesan sinyal. Sensor adalah elemen dari sistem mekatronik atau sistem pengukuran yang menerima sinyal input berupa besaran atau besaran fisis dan mengubahnya menjadi sinyal atau besaran lain yang dapat diproses lebih lanjut untuk ditampilkan atau direkam kemudian. , Atau sebagai sinyal umpan ke sistem kontrol [8].

Dari dua pengertian diatas maka disimpulkan bahwa sensor merupakan alat elektronika yang dapat mendeteksi atau mengukur adanya sinyal masukan berupa mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia dengan mengubahnya menjadi besaran yang dapat diproses lebih lanjut.

2.4. Prototype

Prototype merupakan versi awal berdasarkan sistem aplikasi yang dipakai buat mendemonstrasikan konsep-konsep, percobaan, rancangan, serta menemukan lebih poly kasus & solusi memungkinkan. Sistem prototype memperbolehkan pengguna buat mengetahui bagaimana sistem berjalan menggunakan baik [9]

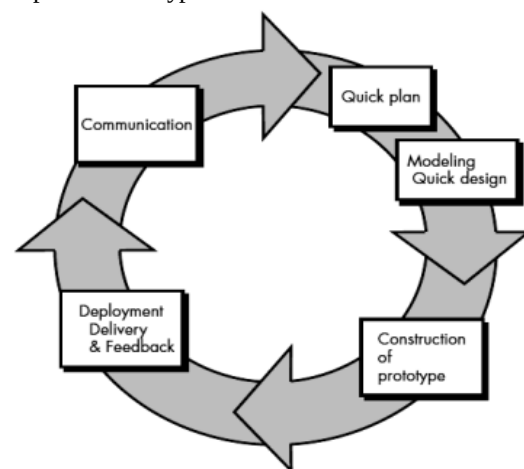
Prototyping adalah proses interaktif dalam pengembangan sistem, di mana persyaratan diubah menjadi sistem kerja yang terus ditingkatkan melalui kolaborasi antara pengguna dan analis. Prototipe juga

dapat dibuat melalui beberapa alat pengembang untuk menyederhanakan proses [10].

Berdasarkan dari definisi-definisi tersebut maka simulannya ialah prototype merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem yang biasa digunakan untuk mendemonstrasikan sebuah konsep, percobaan, maupun rancangan yang dibuat.

3. METODE PENELITIAN

Pada riset yang dicoba ini, metode yang digunakan yaitu metode prototype. Metode tersebut terdiri dari *Communication*, *Quick Plan*, *Modelling Quick Design*, *Contruction of Prototype*, *Deployment Delivery& Feedback*. Berikut ini ialah tahap-tahap dari Prototype:



Gambar 1. Metode Prototype



Gambar 2. Kegiatan Pengepul Barang Bekas

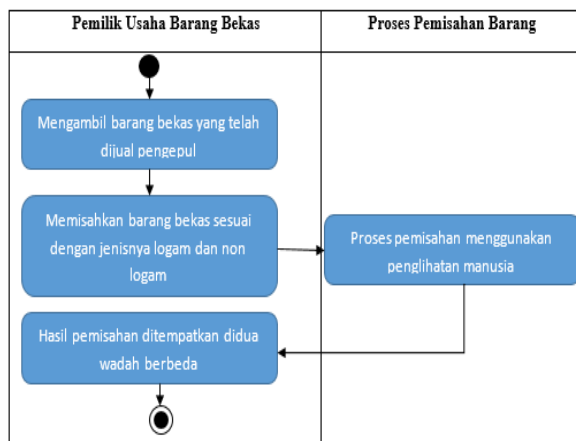


Gambar 3. Kegiatan Pengepul Barang Bekas

3.1. Communication

Pada sesi ini dilakukan pertemuan dengan salah satu owner usaha pengepul sampah di kampung bekasi jati untuk menge ketahui proses apa saja yang dilakukan ditempat pengepulan sampah, serta memastikan apa kebutuhan yang diperlukan oleh owner usaha pengepul benda sisa ini.

Agar penelitian dapat berjalan sesuai harapan, diperlukan komunikasi dengan pemilik barang bekas di desa Bekasi Jati. Salah satu tujuan komunikasi adalah untuk memahami proses seperti apa yang biasanya dilakukan dalam proses pemisahan sampah atau barang lama. Proses komunikasi yang dilakukan ditunjukkan pada gambar 2 dan 3.



Gambar 4. Activity Diagram Sistem Berjalan

3.2. Quick Plan

Pada sesi ini dicoba perencanaan apa yang mau dirancang cocok dengan kebutuhan yang diperlukan di oleh para owner usaha pengepul benda sisa dikampung bekasi jati serta menjadikan rancangan ini selaku dasar pembuatan prototype.

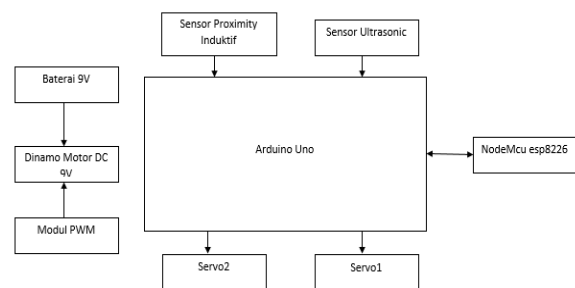
Tahap perencanaan cepat ini adalah untuk memberikan sistem untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah yang ada. Proses perencanaan cepat dibagi menjadi dua bagian, yaitu: menganalisis sistem yang sedang berjalan dan mengusulkan sistem. Berikut sistem yang sedang berjalan untuk pemisahan

sampah logam dan non logam oleh para pengumpul sampah di desa Bekasi, seperti terlihat pada gambar 4.

Berdasarkan analisis sistem yang sedang berjalan dalam proses pemisahan limbah logam dan non logam di tempat usaha oleh pemulung yang masih menggunakan tenaga kerja, sistem dapat mendeteksi limbah logam dan non logam. -Scrap logam dinaikkan secara otomatis.

3.3. Modelling Quick Design

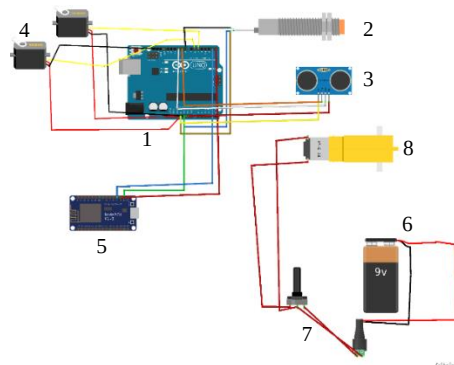
Pada sesi ini dicoba pembuatan desain cocok dengan perencanaan yang sudah ditetapkan. Tahap yang dilakukan pertama yaitu Perancangan diagram blok ini digunakan untuk menjelaskan perancangan sistem yang akan dilakukan oleh alat pendeteksi otomatis limbah logam dan limbah non logam pada usaha daur ulang bahan limbah di Desa Bekasi Jati. diagram sistem kerja sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram Blok Sistem Pendeteksi Sampah

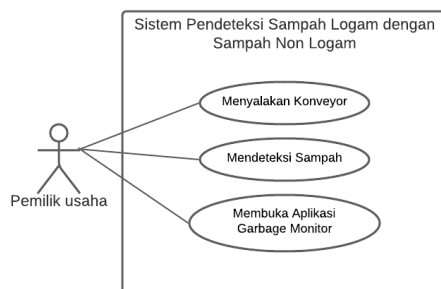
Diagram blok pada gambar 5 menggambarkan keterkaitan arduino uno dengan perangkat input dan output, untuk input didapatkan dari sensor proximity induktif, sensor ultrasonic dan nodeMcu esp8266, selanjutnya data input tersebut di proses arduino uno dan menghasilkan output ke perangkat-perangkat output seperti servo. Selain itu ada pula baterai 9v dan modul PWM untuk daya dinamo motor DC.

Perangkat keras dan perangkat lunak dirancang berupa rangkaian sistem pendeteksi limbah logam dan non logam secara otomatis, serta pengumpulan bahan limbah di Desa Bekasi Jati. Ada beberapa fase desain, berikut ini adalah gambaran fase eksekusi:



Gambar 6. Perancangan Perangkat

Gambar 6 merupakan rancangan keseluruhan dari Sistem Pendeteksi Sampah Logam Dengan Sampah Non Logam Untuk Pengepul Barang Bekas Dikampung Bekasi Jati. Arduino uno (1) menjadi pusat pemrosesan yang mendapatkan input dari sensor proximity induktif (2) sebagai pendeteksi logam dan sensor ultrasonic (3) sebagai pendeteksi jarak. Dan arduino mengeluarkan output ke dua buah motor servo (4) sebagai penggerak palang pemisah sampah logam atau bukan, untuk koneksi wifi menggunakan esp 8266 (5). Untuk daya penggerak menggunakan dinamo (8) dan kontrol kecepatan menggunakan potensio meter (7) yang diberi daya oleh baterai 9v (6).



Gambar 7. Use Case Diagram

Dari gambar diatas maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas yang dapat dilakukan oleh pemilik usaha yaitu: menyalakan konveyor, mendeteksi sampah, membuka aplikasi Garbage Monitor.

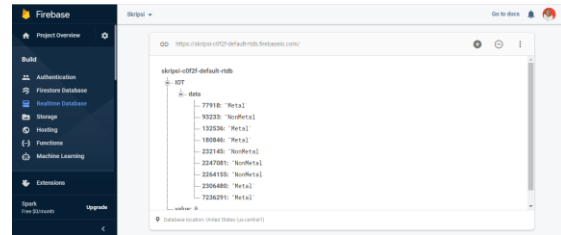
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesi construction of prototype ini dicoba pembuatan kerangka rancangan prototype yang sudah didesain. Pada tahapan Construction of Prototype ini menjelaskan proses implementasi perangkat keras, implementasi Database, dan implementasi Upload Program pada mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMcu Esp8226 sesuai dengan Design yang telah ditentukan. Berikut ini perancangan sistem yang dilakukan:



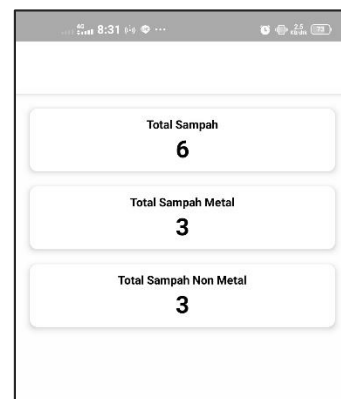
Gambar 8. Perancangan Sistem

Gambar diatas adalah salah satu implementasi perangkat keras yang digunakan untuk sistem pendeteksi sampah logam dengan sampah non logam untuk pengepul barang bekas dikampung bekasi jati.



Gambar 9. Database Sistem

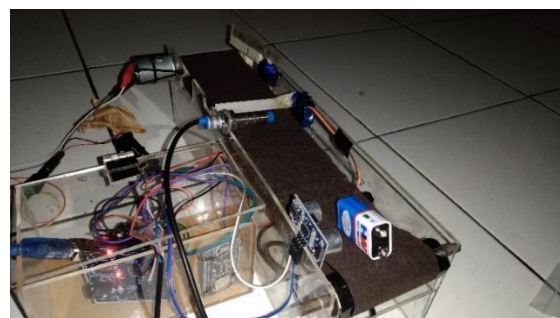
Gambar 9 merupakan tampilan database yang digunakan untuk menyimpan data-data sampah yang terinput pada sistem pendeteksi sampah, database yang digunakan menggunakan Firebase Realtime Database.



Gambar 10. Aplikasi Garbage Monitor

Pada gambar diatas merupakan tampilan dari aplikasi garbage monitor. Aplikasi yang dibuat menggunakan aplikasi android studio untuk memprogramnya.

Pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan benda logam. Hasil dari Pendeteksi sampah logam dan non logam dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 11. Hasil Pengujian Sistem

Gambar 11 merupakan hasil dari pembacaan sensor ultrasonic, yang apabila ada sampah melewatinya maka servo 1 menutup atau berputar 90 derajat, berikut ini tabel dari hasil pengujian:

Tabel 1. Tabel Pengujian Sistem

Skenario Pengujian	Hasil			
	Langkah	Hasil Yang Diharapkan Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Menyalakan Sistem	Memutar modul PWM Ke Kanan	Dinamo menyala dan kecepatan bertambah	Sesuai	Valid
	Memutar modul PWM Ke Kiri	Dinamo bergerak bergerak lambat atau konveyor mati	Sesuai	Valid
	Sampah diletakkan diatas konveyor melewati Sensor Ultrasonic	Servo 1 Berputar 90 derajat	Sesuai	Valid
	Sampah melewati Sensor Proximity Induktif	Jika logam terdeteksi servo 2 berputar 70 derajat	Sesuai	Valid
Aplikasi Garbage Monitor	Membuka Aplikasi	Menampilkan data sampah yang masuk sesuai dengan database	Sesuai	Valid

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan beberapa proses penelitian pada perancangan Sistem Pendeteksi Sampah Logam Dengan Sampah Non Logam Untuk Pengepul Barang Bekas Di Kampung Bekasi maka dihasilkan sebuah alat yang merupakan bentuk dari perkembangan dari sistem yang masih dilakukan secara manual menjadi sistem berbasis Internet of Things. Maka dari penelitian ini dapat disimpulkan:

Dengan diterapkannya sistem berbasis *Internet of Things* ini maka dapat mempermudah dalam menangani sistem proses pemisahan sampah logam dan sampah non logam yang selama ini proses yang dilakukan masih manual. Pertama, sistem pendeteksi sampah logam dengan sampah non logam ini dapat meminimalisirkan waktu dalam proses pemisahan sampah sesuai dengan jenisnya. Kedua, sistem pendeteksi sampah logam dengan sampah non logam ini dapat melakukan monitoring.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Marison W, "Kota Bekasi Produksi 1.900 ton sampah," *Kompas.com*, 2021.
- [2] Harmaji L and Khairullah, "Rancang Bangun Tempat Pemilahan Sampah Logam dan non logam otomatis berbasis mikrokontroler," *Progresif Jurnal Ilmu Komputer*, pp. 73–82, 2019.
- [3] Aritonang PLE, Bayu EC, and Prasetyo J, "Rancang Bangun Alat Pemilahan Sampah Cerdas Otomatis," *Snitt*, pp. 375–381, 2017.
- [4] Silitonga P, "ALAT OTOMATIS PEMILAH SAMPAH LOGAM DAN NON LOGAM," *Beranda Universitas Sumatera Utara*, pp. 4–16, 2019.
- [5] Wasista S and dkk, *APLIKASI INTERNET OF THINGS DENGAN ARDUINO DAN ANDROID "MEMBANGUN SMART HOME DAN SMART ROBOT BERBASIS ARDUINO DAN ANDORI*. Yogyakarta: Grup Penerbit CV BUDI UTAMA, 2019.
- [6] Pamungkas WP, "Rancang Bangun Prototype Alat Pendeteksi Sampah Organik Dan Non-Organik Otomatis Program Studi Teknik Informatika," 2019.
- [7] Pasaribu FI and Marcopolo M, "Perancangan Prototype Alat Pemilahan Sampah Otomatis," *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, pp. 22–29, 2019.
- [8] Kahimpong RL, Umboh M, and Maluegha B, "RANCANG BANGUN PENGGERAK ALAT JEMUR PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA328," *JURNAL POROS TEKNIK MESIN UNSRAT*, vol. 6, no. 1, 2013.
- [9] Hanum N, *APLIKASI PROSPEK SALES MENGGUNAKAN CODEIGNITER*. Kreatif Industri Nusantara, 2018.
- [10] Ambarita A, *Metode Penelitian Sistem Informasi: Mengatasi Kesulitan Mahasiswa dalam Menyusun Proposal Penelitian*. Deepublish, 2016