

**SISTEM PENDETEKSI LOGAM PADA SAMPAH BENANG MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY DAN BUZZER BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO**Sigit Riyadi, ¹, Luqman Khanafi ²^{1,2}Sistem dan Teknologi Informasi, ITB Yadika Pasuruan, Pasuruan, Indonesiasigitriyadi@stmik-yadika.ac.id ¹), luqman@mhs.stmik-yadika.ac.id ²),

Naskah diterima: 30 Oktober 2024 ; Direvisi : 29 Nopember 2024 ; Disetujui : 30 Nopember 2024

Abstrak (Indonesia)

Sampah Benang adalah sampah yang dihasilkan dari sisa proses produksi yang tidak bisa terproses menjadi produk akhir. sampah benang berpotensi atau rawan tercampur dengan benda-benda logam, spare part mesin produksi semuanya mengandung unsur logam karena pada tempat sampah benang tidak dilengkapi sensor untuk mendeteksi logam sehingga berpotensi tercampur dengan benda logam dan menyulitkan karyawan untuk memilah sampah benang dengan logam tersebut. Mikrokontroler yang digunakan adalah jenis ESP32 yang dibuat oleh Espressif System dan didesain untuk perangkat seluler, perangkat elektronik yang dapat dipakai dan aplikasi IoT, ESP32 bekerja dengan konsumsi daya yang rendah melalui fitur hemat daya termasuk fine resolution clock gating, multiple power modes, dan dynamic power scalling. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendeteksi Logam Pada Tempat Sampah Benang Menggunakan Sensor Proximity Dan Buzzer Berbasis Mikrokontroler Arduino. Dengan menggunakan metode prototype dalam merancang sebuah aplikasinya. ESP32 digunakan sebagai pusat kontroller dari alat ini, sensor proximity difungsikan sebagai sensor yang akan mendeteksi logam, benda yang terdeteksi logam dan yang tidak terdeteksi logam akan di tampilkan pada LCD dan smartphone dengan menggunakan wifi, buzzer berbunyi.

Kata kunci: Sampah benang, ESP32, Sensor Proximity, Prototype.**Abstract** (English Version)

Yarn waste is waste generated from the rest of the production process that cannot be processed into the final product. yarn waste is potentially or prone to mixing with metal objects, production machine spare parts all contain metal elements because the yarn bin is not equipped with sensors to detect metals so that it has the potential to mix with metal objects and make it difficult for employees to sort yarn waste with metal. The microcontroller used is the ESP32 type made by Espressif System and is designed for mobile devices, electronic devices that can be used for IoT applications, ESP32 works with low power consumption through power saving features including fine resolution clock gating, multiple power modes, and dynamic power scalling. This research aims to develop a metal detection system in a yarn bin using a proximity sensor and an Arduino microcontroller-based buzzer. By using the prototype method in designing an application. ESP32 is used as the central controller of this tool, the proximity sensor functions as a sensor that will detect metal, objects that are detected metal and those that are not detected metal will be displayed on the LCD and smartphone using wifi, buzzer sounds.

Keywords: Garbage yarn, ESP32, Proximity Sensor, Prototype.

PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu perkembangan teknologi sangat pesat mulai dari teknologi yang dibutuhkan untuk rumah tangga, sekolah, teknologi berbasis mikrokontroller dan lainnya. Banyak manfaat dari masing-masing teknologi salah satunya yaitu teknologi berbasis mikrokontroller. Mikrokontrooler banyak digunakan pada dunia industri, rumah tangga dan berbagai bidang lainnya. Mikrokontroller semakin banyak dikembangkan dalam berbagai project mislanya remote lampu led, jam digital, remote tv dan lain sebagainya. Untuk didunia industri teknologi mikrokontroller biasanya dimanfaatkan sebagai sensor suhu atau temperature, lengan robot, penghitung di mesin konveyor dan lain sebagainya[1][2][3].

PT Coats Rejo Indonesia adalah produsen pakaian dan alas kaki terbesar di Indonesia. Coats Indonesia mampu memasok semua jenis benang jahit dari yang untuk skala rumah tangga hingga yang paling tinggi yaitu benang jahit nilon bonded untuk industri sepatu[4]. Sampah Benang adalah sampah yang dihasilkan dari sisa proses produksi yang tidak bisa terproses menjadi produk akhir.[5] Di PT Coats Rejo Indonesia sampah benang berpotensi atau rawan tercampur dengan benda-benda logam, spare part mesin produksi semuanya mengandung unsur logam karena pada tempat sampah benang tidak di lengkapi sensor untuk mendeteksi logam sehingga berpotensi tercampur dengan benda logam dan

menyulitkan karyawan untuk memilah sampah benang dengan logam tersebut[6][7].

METODE

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan

Untuk memperoleh data penulis melakukan pengamatan langsung di PT Coats Rejo Indonesia[8].

2. Wawancara

pengumpulan data dengan melakukan wawancara langsung kepada karyawan yang bertugas mengambil sampah benang[9].

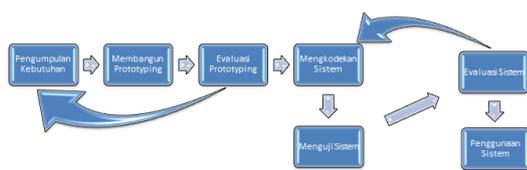
3. Studi Pustaka

Penulis mengambil data pustaka dari berbagai sumber. Sumber itu didapat melalui situs, buku, jurnal dan tulisan-tulisan yang mengacu pada penelitian ini. Sehingga apa yang diinginkan penulis untuk merancang penelitian menjadi mudah dipahami [10].

a). Metode Pengembangan Sistem

Untuk pengembangan sistem yang menggunakan metode prototipe untuk menggambarkan suatu sistem dan memberi pelanggan atau pemilik sistem gagasan yang jelas tentang sistem yang sedang dibangun oleh tim pengembangan. Kelebihan metode ini adalah hemat waktu dan biaya pengembangan, peran serta pemilik sistem untuk meminimalkan kesalahan sistem sejak awal proses pengembangan[11][12]. Adanya komunikasi yang baik antara pengembang dan

pelanggan , pelanggan memiliki kepuasan tersendiri karena sudah memiliki ide tentang sistem yang akan dibuat, sistem ini mudah diterapkan dan digunakan karena pelanggan mengetahui deskripsi sistem terlebih dahulu, memungkinkan pelanggan menyiapkan perangkat lunak yang sesuai dengan sistem yang akan dibangun. Metode Prototype juga memiliki kekurangan. Kekurangan menggunakan metode ini adalah jika pelanggan tidak puas dengan prototipe pada tahap awal maka metode prototipe ini akan memakan waktu, jika pelanggan secara terus menerus memberikan tambahan requirement pada sebuah sistem yang harus sesuai dengan keinginannya, maka akan menambah kompleksitas dari pembuatan suatu sistem, ketika komunikasi antara pelanggan dan tim pengembangan dinonaktifkan dan tidak efektif, sistem yang dibuat juga terganggu[13][14].



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

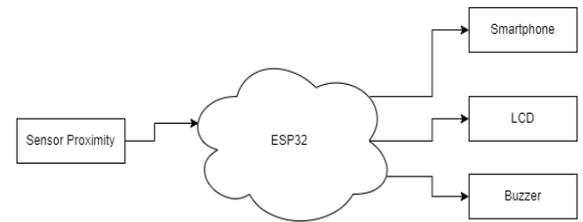
b). Perancangan Sistem

Penulis akan menjelaskan mengenai apa saja rancangan yang akan dipakai peneliti untuk membangun sebuah sistem. Rancangan yang diperlukan untuk membangun sebuah sistem yaitu:

a. Blok Diagram Sistem

Blok diagram ini merupakan gambaran dasar mengenai sistem yang akan dirancang, setiap bagian blok memiliki

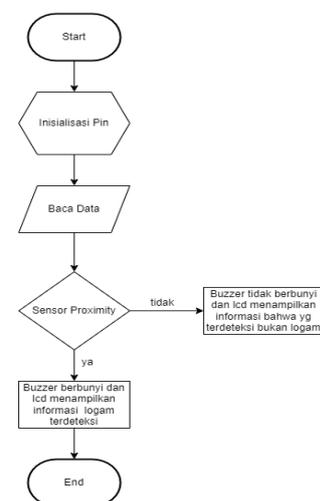
fungsi masing - masing[15]. Adapun blok diagram yang akan dirancang seperti gambar berikut :



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa ESP32 sebagai penyimpan program, pengolah data dan output data. Sensor proximity sebagai mendeteksi adanya logam, wifi ESP32 sebagai media pengirim informasi ke smartphone melalui jaringan internet[16][17].

Urutan proses dan hubungan antara proses (instruksi) dan proses lain dalam program dijelaskan pada gambar berikut.

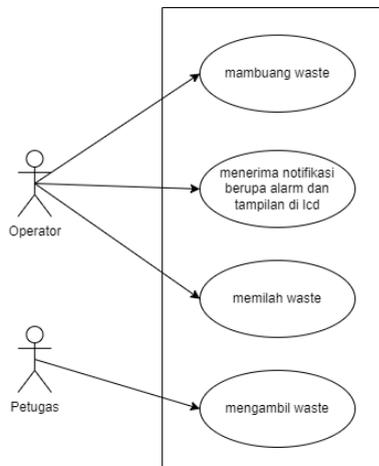


Gambar 3. Flowchart

Perencanaan flowchart sistem yaitu sensor mendeteksi logam, mikrokontroller membaca data, lcd menampilkan informasi, buzzer aktif jika terdeteksi logam dan tampilan informasi pada mobile[18].

b. Use Case Diagram

Adapun bentuk perancangan aplikasi yang digunakan dapat dilihat pada Gambar berikut:

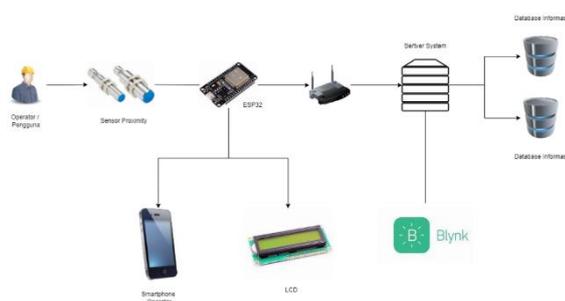


Gambar 4. Use Case Diagram

Pada Use Case Diagram menjelaskan cara kerja pada sistem yang memiliki 2 aktor, yaitu operator dan petugas[19].

c). Perancangan Arsitektur Sistem

Pada arsitektur sistem yang akan dibangun terdiri dari beberapa komponen, yaitu pengguna mengarahkan benda ke sensor logam, esp32 memproses data sensor untuk dikirimkan ke server blynk, selanjutnya data informasi akan diolah dalam server untuk di tampilkan pada aplikasi blynk (android). Pada gambar dibawah ni adalah rancangan arsitektur sistem pendeteksi logam yang menjelaskan proses perancangan struktur proses dari sistem yang dibuat[20].



Gambar 5. Rancangan Arsitektur Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

a). Implementasi Arsitektur Sistem

implementasi dari rancangan arsitektur sistem yang telah dibuat mulai dari pengguna mendekati objek ke sensor proximity lalu sensor mendeteksi kemudian data dari sensor dikirimkan oleh mikrokontroler esp32 dengan menggunakan wifi ke server blynk yang akan diolah untuk di tampilkan ke pengguna melalui aplikasi blynk dan juga di tampilkan dalam bentuk informasi lcd.



Gambar 6. Implementasi Arsitektur Sistem

b). Pengujian Esp32 dengan Lcd

Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian sistem ESP32 ini untuk memastikan bahwa sistem yang digunakan pada penelitian ini tidak rusak. Sehingga program yang ditanamkan pada mikrokontroler mampu untuk mendeteksi logam seperti yang diharapkan[17].



Gambar 7. Pengujian Esp32 dengan Lcd

c). Pengujian Koneksi Wifi

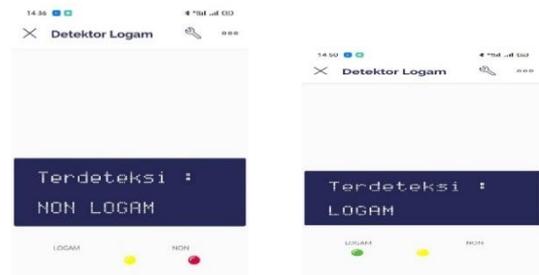
Pengujian untuk mengetahui ESP32 terkoneksi atau tidak dengan wifi pada smartphone. Pada smartphone kita akan melakukan pengaturan terlebih dahulu di hotspot pribadi, nama dan sandi hotspot pribadi smartphone kita ubah nama dan sandinya sesuai dengan program yang tertulis pada arduino ide tampilan pada lcd akan menampilkan informasi bahwa sudah terhubung ke jaringan wifi:



Gambar 8. Pengujian Koneksi Wifi

d). Tampilan Interface Mobile

Halaman detektor logam ini digunakan untuk menampilkan informasi jika sensor proximity mendeteksi adanya logam maka pada kotak informasi terdeteksi akan berubah menjadi terdeteksi logam dan lampu indikator hijau akan menyala dan apabila sensor proximity tidak mendeteksi adanya logam maka lampu indikator merah yang akan menyala.



Gambar 9. Pengujian Esp32 dengan Lcd

e). Pengujian Jenis Logam

Pengujian dilakukan bertahap mulai dari mendeteksi sample apakah benda tersebut bisa dikatakan logam atau tidak dan menampilkan informasi pada aplikasi mobile. Berikut merupakan hasil pengujian benda yang terdeteksi logam dan tampilan mobile :



Gambar 10. Pengujian pada benda logam



Gambar 11. Tampilan di Mobilephone

Pada gambar diatas menunjukkan hasil pengujian pada berbagai jenis logam dan terdeteksi sebagai logam oleh sensor proximity

maka lcd menampilkan informasi bahwa terdeteksi logam, buzzer berbunyi, led warna hijau menyala dan menampilkan informasi pada aplikasi mobile bahwa logam terdeteksi dan led warna hijau pada aplikasi mobile juga akan menyala.

f). Hasil Pengujian Logam

Pengujian logam bertujuan untuk mengetahui fungsi dari sensor proximity yang terdapat pada sistem berjalan dengan baik pada saat terhubung dengan wifi maupun hotspot smartphone. Berikut ini hasil dari pengujian yang menunjukkan proses sistem yang bekerja secara keseluruhan.

Tabel 1. Hasil pengujian proses

No	Sample	Logam terdeteksi		Logam tidak terdeteksi
		Wifi	Hotspot	
1	Uang 200	✓	✓	
2	Cincin	✓	✓	
3	Flyer	✓	✓	
4	Kunci loker	✓	✓	
5	obeng	✓	✓	
6	Sampah benang			✓
7	Botol plastik			✓
8	Isolasi			✓

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian sistem pendeteksi logam pada sampah benang di PT Coats Rejo Indonesia, maka dihasilkan sebuah

kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor logam berfungsi sebagai pendeteksi adanya logam yang bekerja dengan baik pada jarak 0 - 4 mm. Namun sensor hanya dapat mendeteksi logam pada flyer dengan baik pada jarak 0 - 1 mm.
2. Sensor mendeteksi logam pada saat terkoneksi wifi ataupun hotspot pada smartphone
3. LCD menampilkan informasi dan buzzer berbunyi pada saat sensor mendeteksi logam
4. Esp32 berhasil mengirimkan pemberitahuan ke smartphone (aplikasi detektor logam) dengan menggunakan wifi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. De Lama, U. Sunarya, and A. Novianti, "DETEKSI LOGAM PADA PENGGILINGAN BATU BERBASIS SMS GATEWAY DAN MIKROKONTROLER," *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan (e-Journal)*, vol. 3, no. 2, Jan. 2016, doi: 10.25124/JETT.V3I2.305.

[2] M. D. B. S. Supriyadi and S. Riyadi, "SISTEM NOTIFIKASI TELEGRAM BOT PADA PENGAIRAN BIBIT SEDAP MALAM BERBASIS IOT MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266," *SPIRIT*, vol. 15, no. 2, Nov. 2023, doi: 10.53567/SPIRIT.V15I2.321.

[3] S. Sohor, Mardeni, Y. Irawan, and Sugiati, "RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DAN SENSOR ULTASONIK DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 9, no. 2, pp. 154-160, Oct. 2020, doi: 10.33060/JIK/2020/VOL9.ISS2.182.

- [4] D. Suprianto, V. A. H. Firdaus, R. Agustina, and D. W. Wibowo, *LEARNING BY DOING LED, RELAY, LCD, KEYPAD ULTRASONIC, WI-FI SMS, GSM, AUDIO PLAYER, DLL PROYEK LENGKAP*. Malang: JASAKOM, 2019. Accessed: Nov. 29, 2024. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/335219524_Microcontroller_Arduino_Untuk_Pemula_Disertai_Contohnya_Contoh_Projek_Menarik
- [5] L. Nulhakim, "PEMILAHAN JENIS SAMPAH LOGAM DAN NON-LOGAM SKALA KECIL SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO (SMART TRASH CAN)," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 9, no. 2, 2019, doi: 10.56244/FIKI.V9I2.363.
- [6] D. S. Z. Hutapea, "Rancang Bangun Detektor Logam & Kadarnya Menggunakan Sensor Proximity Berbasis Arduino Nano," Universitas Sumatera Utara, 2019. Accessed: Nov. 29, 2024. [Online]. Available: <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/21431>
- [7] M. H. I. Hajar and S. Jupri, "Sistem Perancangan Tempat Sampah Logam dan Non Logam dengan menggunakan Aplikasi M.I.T Inventor," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 12, no. 1, pp. 35–39, Jan. 2021, doi: 10.22441/JTE.2021.V12I1.007.
- [8] R. B. Pambudi, W. Yahya, and R. A. Siregar, "Implementasi Node Sensor untuk Sistem Pengamatan pH Air Pada Budidaya Ikan Air Tawar," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 8, pp. 2861–2868, 2018.
- [9] T. Pradana and M. F. Ali, "Diskusi Mahasiswa Itb Yadika Pasuruan," vol. 16, no. 1, pp. 257–263, 2024.
- [10] N. H. Maulida, "Studi Literatur Penerapan Metode Prototype Dan Waterfall," *Studi Literatur Penerapan Metode Prototaype Dan Waterfall Dalam Pembuatan Sebuah Aplikasi Atau Website*, no. April, pp. 4–6, 2022.
- [11] A. U. Zailani, A. Perdananto, and M. Ardiansyah, "Penggunaan Model Prototype dalam Membuat Library System di SMPIT AL Mustopa," *SMARTICS Journal*, vol. 6, no. 2, 2020, doi: 10.21067/smartics.v6i2.4636.
- [12] J. Sistem, I. Aplikasi, and T. Informasi, "Abstrak," vol. 1, no. 2, pp. 85–94, 2024.
- [13] E. W. Fridayanthie, H. Haryanto, and T. Tsabitah, "Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan (Persis Gawan) Berbasis Web," *Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 23, no. 2, Sep. 2021, doi: 10.31294/p.v23i2.10998.
- [14] N. Fitriya, "IMPLEMENTASI PAYMENT REMINDER PADA RANCANG BANGUN SISTEM PEMBIAYAAN SEKOLAH DI PAUD TERPADU AISYIYAH 1 BANGIL BERBASIS WEB MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL Abstrak Abtract," vol. 1, no. 2, pp. 227–234, 2024.
- [15] R. 2014 Afyenni, "Perancangan Data Flow Diagram untuk Sistem Informasi Sekolah (Studi Kasus Pada SMA Pembangunan Laboratorium UNP)," *Teknoif*, vol. 2, no. 1, pp. 35–39, 2014.
- [16] M. R. Hidayat, "Rancang Bangun Sistem Penyortir Logam pada Bahan Baku Furniture Berbasis Mikrokontroler dengan Metode Beat Frequency," *Kilat*, vol. 10, no. 1, 2021, doi: 10.33322/kilat.v10i1.991.
- [17] M. Nizam, H. Yuana, and Z. Wulansari, "MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB," 2022.
- [18] A. Zalukhu *et al.*, "PERANGKAT LUNAK APLIKASI PEMBELAJARAN FLOWC HART," *Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri*, vol. 4, no. 1, pp. 61–70, Dec. 2023.
- [19] N. Artina, "Penerapan Analisis Kebutuhan Metode Use Case Metode," *Jural Ilmiah STMIK GI MDP*, vol. Volume 2 N, pp. 1–6, 2006.
- [20] F. Muhtarom and H. Effendi, "Alat Pendeteksi Logam Pada Makanan Berbasis Arduino Uno," *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, pp. 43–48, Oct. 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.14.