

Analisis Sistem Kontrol Otomatis Mesin Pencacah dan Pengaduk Sampah Organik Berbasis *Proximity* Sensor

Sudiro, Wachid Yahya, Riksi Irnawan

Politeknik Indonusa Surakarta

wachidyahya@poltekindonusa.ac.id

Abstract. Sistem kontrol otomatis mesin pencacah dan pengaduk sampah organik berbasis proximity sensor ini, merupakan sebuah inovasi dimana dalam komponen mesin ini tidak hanya menggunakan kontrol manual saja tetapi sudah dilengkapi sistem otomatis menggunakan deteksi sensor dan dipadukan dengan mikrokontroler proximity sensor yang canggih, sehingga memudahkan pengoperasian dari rancangan terdahulu. Metode yang digunakan yaitu, identifikasi kebutuhan, membuat desain wiring diagram sistem kontrol otomatis mesin pencacah dan pengaduk sampah organik berbasis proximity sensor, pengujian produk, dan dokumentasi produk. Adapun hasil pengujian sistem kontrol otomatis mesin pencacah dan pengaduk sampah organik berbasis proximity sensor yaitu power supply menghasilkan tegangan output 11,92VDC dengan input tegangan PLN 202VAC, tegangan input sensor yang digunakan adalah 5VDC dan tegangan input relay adalah sebesar 5VDC, waktu time delay dinamo penggerak 60 detik serta uji coba putaran dinamo penggerak adalah 1.384 RPM tanpa beban dan 1.112 RPM dengan beban serta setelah jarak ideal sensitifitas sensor adalah 200 mm dengan spesifikasi datasheet 3 – 80 cm.

Kata Kunci : Arduino Uno, Pencacah, Sampah organik, Sistem kontrol

1. Pendahuluan

Sampah merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan lingkungan dan masih menjadi permasalahan besar, dengan dampak negatif yang menurunkan kebersihan dan kualitas lingkungan. Berdasarkan sumbernya, sampah dibedakan menjadi dua jenis yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik berasal dari makhluk hidup baik manusia, hewan maupun tumbuhan. Salah satu kategori sampah organik adalah sampah organik kering yaitu bahan organik lain yang kadar airnya rendah, seperti kertas, kayu, atau ranting dan daun kering (Wiryo, 2020). Sampah organik mencakup sisa makanan, dedaunan, dan bahan biodegradable lainnya yang memiliki potensi pengolahan yang besar (Jannah et al., 2020). Dikomposkan dan digunakan sebagai pupuk alami. Namun, proses pengolahan sampah organik cenderung tidak efisien dan memerlukan waktu serta tenaga yang besar (Nurkhasanah et al., 2021).

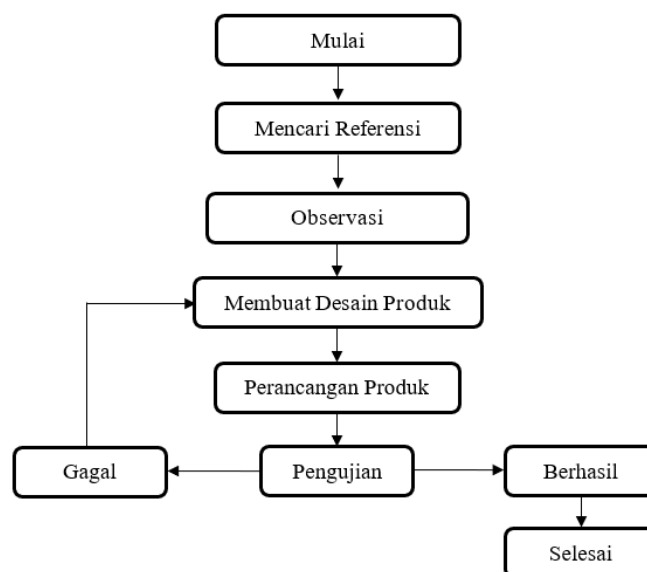
Dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengolahan sampah organik, inovasi teknologi sangat diperlukan. Salah satu solusi yang dapat diimplementasikan adalah sistem kontrol otomatis untuk mesin pencacah dan pengaduk sampah organik. Dengan memanfaatkan teknologi berbasis *Arduino Uno*, sistem ini dapat mengotomatiskan proses pencacahan dan pengadukan, sehingga mempercepat dan mempermudah produksi kompos (Fatmawati et al., 2020; Raihan et al., 2024).

Arduino Uno adalah sebuah mikrokontroler yang populer di kalangan pengembang dan hobiis teknologi, menawarkan fleksibilitas dan kemudahan dalam pemrograman serta integrasi dengan berbagai sensor dan aktuator (Pratama et al., 2024; Purwanto et al., 2021). Dengan mengintegrasikan sensor kelembaban, sensor suhu, dan motor penggerak ke dalam sistem, mesin ini dapat secara otomatis mengatur pencacahan dan pengadukan sampah organik berdasarkan kondisi optimal yang diperlukan untuk proses pengomposan (Gumilang & Sriutari, 2021).

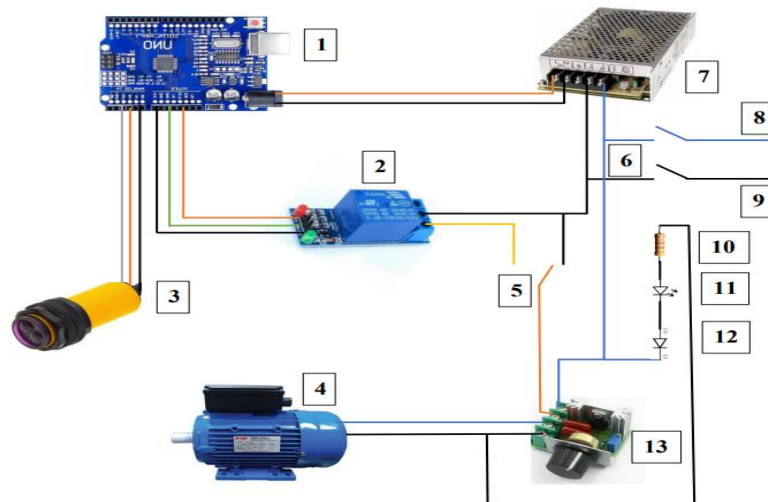
Kota Sukoharjo terdapat sebuah taman wisata masyarakat bernama “Taman Tanggul Jebol” taman tersebut terletak ditepi sungai yang terdapat banyak pohon jati dan setiap saat dapat menggugurkan daunnya sehingga dapat menurunkan kualitas lingkungan dan kualitas taman itu sendiri. “Mesin Pencacah dan Pengaduk Sampah Organik Otomatis Berbasis *Proximity Sensor*” dengan adanya mesin otomatis ini penulis mempunyai harapan agar mempermudah pekerjaan manusia dan menambah efisiensi waktu serta untuk mengurai sampah organik tersebut agar lebih bermanfaat, dengan sistem otomatis ini juga meningkatkan efisiensi daya listrik yang dipakai karena saat tidak terpakai alat ini akan otomatis mati dengan sendirinya tanpa dimatikan secara manual dengan begitu pengguna akan mudah untuk mengoperasikan (Gunasti & Sanosra, 2020).

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada tugas akhir ini ialah metode observasi (Ichsan & Ali, 2020), wawancara (Hansen, 2020), dokumentasi (Agave, 2020) dan studi pustaka (Darmalaksana, 2020), adapun *flowchart* pembuatan produk dalam tugas akhir serta desain wiring diagram produk. Alat yang akan dirancang pada tugas akhir dan pengembangan ini yaitu sebuah alat sistem kontrol otomatis mesin pencacah dan pengaduk sampah organik berbasis *proximity sensor*. *Flowchart* pembuatan produk dapat dilihat Gambar 1.



Gambar 1. *flowchart* Pembuatan Produk



Gambar 2. Desain Wiring Diagram Produk

Dalam pembuatan sistem kontrol otomatis mesin pencacah dan pengaduk sampah organik berbasis *proximity* sensor, ada beberapa alur yang dilalui agar alat bisa dibuat sesuai dengan perencanaan, sebagai berikut :

1. Pembuatan alat dimulai dengan mencari referensi dari beberapa sumber dari internet.
2. Observasi tempat yang akan dijadikan target penelitian
3. Proses selanjutnya membuat desain serta wiring diagram produk yang akan dibuat untuk mengatasi permasalahan tersebut.
4. Parancangan produk disini meliputi membuat rangkaian dari komponen yang akan digunakan serta proses realisasi dari simulasi gambar desain yang sudah dibuat sebelumnya.
5. Pengujian produk merupakan langkah uji coba atau tes alat pada objek sampah organik dan ini adalah langkah terakhir dari pembuatan alat. Jika alat lulus uji coba, maka hasil alat bisa digunakan oleh pihak mitra sedangkan jika belum lulus uji coba maka akan ada perbaikan alat. Adapun desain wiring diagram produk dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Keterangan

No	Komponen	No	Komponen
1	<i>Arduino UNO Atmega 328P</i>	8	Sumber listrik 0/ netral
2	<i>Relay 5V 1 channel</i>	9	Sumber listrik <i>phase</i> / 220V
3	<i>Sensor proximity infrared</i>	10	<i>Resistor</i> 1M Ohm
4	Dinamo listrik AC	11	Lampu LED 5mm
5	<i>Switch</i> mode	12	Dioda 1A
6	<i>Switch</i> utama	13	<i>Dimmer</i> 220VAC
7	<i>Power supply</i> 12V		

3. Hasil dan Pembahasan

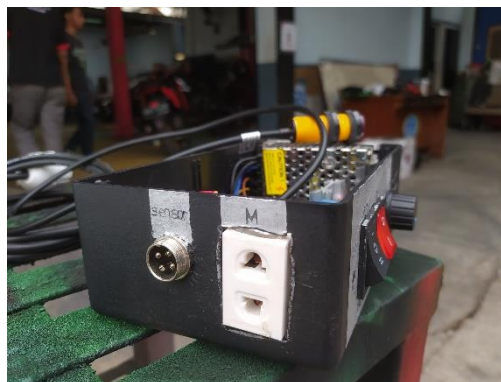
Mesin pencacah sampah organik merupakan bagian mesin pengolah sampah organik yang sering digunakan untuk mencacah berbagai limbah atau sampah organik menjadi sebuah produk yang bermanfaat seperti kompos (Murdiyanto et al., 2024). Mesin pencacah sampah organik merupakan salah satu mesin pencacah berbagai jenis sampah organik seperti daun kering, sampah sayuran, sampah buah dan rumput. Kegunaan mesin pencacah ini adalah untuk merajang atau mengecilkan ukuran bahan baku organik untuk proses pengomposan, selain pengomposan alat ini juga bisa dimanfaatkan untuk pembuatan pakan magot dari sisa-sisa buah, sayur, kulit buah seperti nanas dan lain-lain (Nuhgraha et al., 2023).

A. Desain Sistem Kontrol Otomatis

Hasil desain sistem kontrol otomatis produk dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Desain Sistem Kontrol Otomatis



Gambar 4. desain sistem kontrol otomatis

B. Analisis Hasil Pengujian Sistem Kontrol

Analisis hasil uji kinerja dari komponen sistem kontrol otomatis mesin pencacah dan pengaduk sampah organik berbasis *proximity* sensor yaitu *power supply*, arduino uno, sensor, *relay* dan dinamo penggerak. Hasil pengujian sistem kontrol otomatis mesin pencacah dan pengaduk sampah organik berbasis *proximity* sensor dapat dilihat pada tabel 2 Berikut ini:

Tabel 2. Analisis Hasil Pengujian Sistem Kontrol

No	Jenis Pengujian	Indikator/ Standar	Hasil	Keterangan	
1	Pengujian <i>power supply</i>	200 – 240VAC	202VAC	Baik	
2	Pengujian tegangan <i>Arduino UNO</i>	7 – 12VDC	11,92VDC	Baik	
3	Pengujian tegangan sensor	5VDC	5VDC	Baik	
4	Pengujian tegangan <i>relay</i>	3,75 – 6VDC	5VDC	Baik	
5	Pengujian <i>delay</i> waktu nyala dinamo	60 detik	60 detik	Baik	
6	Pengujian putaran dinamo (RPM)	1400 RPM	Tanpa beban	1.384 RPM	Baik
			Dengan beban	1.112 RPM	Baik
7	Pengujian jarak sensitifitas sensor	3 – 80 cm	20 cm	Baik	

Adapun analisis hasil pengujian sistem kontrol otomatis mesin pencacah dan pengaduk sampah organik berbasis *proximity* sensor yaitu input *power supply* dari tegangan PLN 220VAC tetapi mengalami penurunan tegangan sebesar $\pm 8\%$ sehingga tegangan *input* untuk *power supply* mengalami penurunan 18VAC sehingga menjadi 202VAC, *power supply* menghasilkan tegangan *output* sebesar 11,92VDC untuk *supply* arduino, sensor dan *relay* dengan spesifikasi *power supply* 12VDC, tegangan *input* sensor yang digunakan adalah 5VDC dan tegangan *input relay* adalah sebesar 5VDC mengambil dari arduino, waktu *time delay* dinamo penggerak 60 detik sesuai program yang di buat yaitu 60.000 mili detik serta uji coba putaran dinamo penggerak yang mempunyai spesifikasi 1.400 RPM dengan hasil 1.384 RPM tanpa beban dan 1.112 RPM dengan beban serta setelan jarak ideal sensitifitas sensor adalah 200 mm dengan spesifikasi *datasheet* 3 – 80 cm. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan mesin pencacah otomatis yaitu daya yang digunakan, volume sampah dan keterpaduan antar komponen (Sugandi et al., 2017; Zulkia, 2023). Sensor yang digunakan juga harus dicek secara berkala keberfungsianannya (Muhfidin et al., 2024).

4. Kesimpulan

Desain wiring diagram sistem kontrol otomatis ini dirancang dengan menggunakan komponen *power supply*, *Arduino*, *proximity* sensor, *relay*, *dimmer* dan motor

penggerak. sistem kontrol otomatis mesin pencacah dan pengaduk sampah organik berbasis *proximity* sensor berhasil dibuat dengan hasil *power supply single* 12VDC menghasilkan tegangan 11,92VDC, *input power supply* adalah tegangan PLN 202VAC. Jarak ideal sensitifitas sensor yaitu 200 mm, sumber tegangan sensor dan *relay* adalah 5VDC, motor penggerak mengambil tegangan PLN 220VAC dengan *delay* waktu nyala motor akurat sesuai program 60 detik dan hasil pengujian dinamo penggerak 1.384 RPM tanpa beban dan pengujian kedua 1.112 RPM dengan beban.

Daftar Pustaka

- Agave, Q. (2020). Teknik Dokumentasi Dan Pelaporan Dalam Tataran Klinik. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 2(1), 17.
- Darmalaksana, W. (2020). Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka dan Studi Lapangan. *Pre-Print Digital Library UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 1–6.
- Fatmawati, K., Sabna, E., & Irawan, Y. (2020). Design of a Smart Trash Can Using an Arduino Microcontroller-Based Proximity Senso. *Riau Journal Of Computer Science*, 6(2), 124–134.
- Gumilang, R., & Sriutari, S. (2021). Penerapan Sensor Ultrasonik Pada Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Informasi Indonesia*, 6(02), 111–117.
- Gunasti, A., & Sanosra, A. (2020). Added Value Sampah Organik Dengan Teknologi Komposter Untuk Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Gayo Jember-Bondowoso. *Pambudi*, 4(01), 17–23. <https://doi.org/10.33503/pambudi.v4i01.833>
- Hansen, S. (2020). Investigasi Teknik Wawancara dalam Penelitian Kualitatif Manajemen Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil*, 27(3), 283. <https://doi.org/10.5614/jts.2020.27.3.10>
- Ichsan, I., & Ali, A. (2020). Metode Pengumpulan Data Penelitian Musik Berbasis Observasi Auditif. *Musikolastika: Jurnal Pertunjukan Dan Pendidikan Musik*, 2(2), 85–93. <https://doi.org/10.24036/musikolastika.v2i2.48>
- Jannah, W., Hadi, T., & Taufikul, H. (2020). Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga Menjadi Pupuk Organik Cair. *Indonesian Journal of Engineering*, 1(1), 46–59.
- Muhfidin, R., Sari, S. N., & Prastowo, R. (2024). Analisis Kapasitas Mesin Pencacah Limbah Plastik dan Tekstil Menggunakan Unit Penghancur (Shredder). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(3), 1474–1483. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i3.4400>
- Murdiyanto, Angga Setiawan, & Rahmat Wijaya. (2024). Pembuatan Dan Pengujian Mesin Pencacah Sampah Organik Dan Pemilah Sampah Plastik Dengan Kapasitas 180 Kg/Jam. *V-MAC (Virtual of Mechanical Engineering Article)*, 9(1), 7–18. <https://doi.org/10.36526/v-mac.v9i1.3439>
- Nuhgraha, Y. A., Abdi, F., & Damayanti, E. (2023). Perancangan Mesin Pencacah Sampah Organik. *TEDC*, 17(3), 195–202.
- Nurkhasanah, E., Candra Ababil, D., Danang Prayogo, R., & Damayanti, A. (2021). Pembuatan Pupuk Kompos dari Daun Kering. *Jurnal Bina Desa*, 3(2), 109–117.

- Pratama, E. K., Napiyah, M., Heristian, S., & Selawati, A. (2024). Pengembangan Sistem Kontrol Populasi Ikan Berbasis Arduino Uno dengan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Teknik Komputer*, 10(1), 42–47. <https://doi.org/10.31294/jtk.v10i1.20151>
- Purwanto, H., Shidiq, A. P., Farizkia, M. R., Gumilang, R., & Sriutari, S. (2021). Penerapan Sensor Ultrasonik pada Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Informasi Indonesia*, 6(02), 111–117.
- Raihan, A., Patrya, B., Astiara, D., & Dwi, H. (2024). Optimalisasi Penggantian kWh Meter Bermasalah Dalam Upaya Penurunan Susut Non Teknis di PT PLN (Persero) ULP Pacet. *Jurnal Ilmiah Sutet*, 14(1), 23–29.
- Sugandi, W. K., Yusuf, A., Herwanto, T., & Maulana, S. (2017). *Uji Kinerja Mesin Pencacah Plastik (Studi Kasus Bank Sampah Tasikmalaya (BST) di Desa Cikunir, Kecamatan Singaparna, Kabupaten Tasikmalaya)*. 8th Industrial Research Workshop and National Seminar, Politeknik Negeri Bandung.
- Wiryo, B. (2020). Pengelolaan Sampah Organik di Lingkungan Bebidas. *Jurnal Agro Dedikasi Masyarakat*, 1(1), 15–21.
- Zulkia, D. R. (2023). Pemanfaatan Mesin Pencacah dan Mesin Press sebagai Alat Pengolah Sampah Menjadi Produk Bernilai Ekonomis. *Machine : Jurnal Teknik Mesin*, 9(1), 23–29. <https://doi.org/10.33019/jm.v9i1.3918>