

## Perancangan Alat Penyapu Jalan Otomatis

**Onang Saputra<sup>1</sup>, Hermin Istiasih<sup>2</sup>, Rachmad Santoso<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[onangsaputra7@gmail.com](mailto:onangsaputra7@gmail.com), <sup>2</sup>[hermin.istiasih@gmail.com](mailto:hermin.istiasih@gmail.com), <sup>3</sup>[santosorachmad@gmail.com](mailto:santosorachmad@gmail.com)

**Abstrak** – Jalan merupakan salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting, akan tetapi masih banyak kondisi jalan yang kurang terawat karna masih banyak sampah berserakan yang di sebabkan oleh minimnya kesadaran masyarakat untuk merawat lingkungan sekitarnya terutama pada jalan. Salah satu penyebabnya yaitu alat penunjang kebersihan yang masih serba manual. Oleh karna itu perlu adanya penelitian dan perancangan alat untuk meringankan dalam pekerjaan menyapu sampah di jalanan. Penelitian ini dilakukan pada beberapa warga yang tinggal di Desa Pandansari, Kecamatan Purwoasri, Kabupaten Kediri. Alat ini lebih mengutamakan model pengembangan konseptual, karna alat ini sudah didukung dengan penggunaan motor listrik DC 12V yang berfungsi sebagai penggerak baling-baling sapu dan menggunakan baterai 12V sebagai sumber energi penggerak motor listrik, dengan demikian maka alat ini dapat bekerja secara otomatis. Alat ini juga di desain dengan menyesuaikan postur manusia pada umumnya. Dan hasilnya, menurut penilaian masyarakat penggunaan alat ini sangat mudah dan mampu menjangkau area yang lebih luas. Dengan adanya alat ini, masyarakat mampu menyapu sampah di jalanan tanpa membutuhkan tenaga yang besar dan waktu yang lama. Selain itu dengan menggunakan alat ini pekerjaan akan mendapat hasil yang lebih efektif dan efisien.

**Kata Kunci** — Konseptual, Motor Listrik, Otomatis

### 1. PENDAHULUAN

Sampai saat ini masalah kebersihan lingkungan masih menjadi masalah yang lazim dan tidak asing lagi di dengar atau yang tampak di lingkungan terutama di jalan [1]. Jalan akan terasa nyaman di gunakan apabila dirawat dan di jaga dengan baik. Akan tetapi pada kenyataannya, sampai sekarang ini masih sangat sering kita jumpai kondisi jalan yang masih banyak terdapat sampah berserakan. Dan yang paling parah lagi masih banyak tangan-tangan tidak bertanggung jawab yang dengan mudahnya membuang sampah di jalan tanpa memperhatikan resikonya. Di samping itu juga masih sering kita jumpai masyarakat di area pedesaan yang menyapu jalanan di sekitar lingkungan rumahnya dengan menggunakan alat seadanya yang tentunya masih serba manual. Khususnya pada waktu kegiatan kerja bakti, sudah dapat di pastikan bahwa sapu sangat berperan penting dalam kegiatan tersebut.

Membahas tentang sapu, tentunya sudah tidak asing lagi di telinga kita. Meskipun terlihat benda yang sangat sepele akan tetapi tidak bias di pungkiri bahwa sapu sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok manusia dalam masalah kebersihan. Sapu adalah salah satu alat rumah tangga yang fungsinya untuk memindahkan kotoran / debu di lantai. Sapu dibuat dari ijuk (lidi, sabut dan sebagainya) yang diikat dan diberi tangkai pendek atau panjang sebagai pegangan.

Seiring berjalannya waktu, sangat di sayangkan jika manusia semakin sibuk dengan pekerjaan ataupun aktifitas masing-masing sehingga semakin berkurangnya manusia yang peduli terhadap kebersihan tidak sempat untuk merawat atau membersihkan jalan di sekitar lingkungan. Apalagi

jika harus membersihkan atau menyapu secara manual tentunya hal tersebut cukup menguras waktu dan tenaga. Selain itu hasil menyapu jalan menggunakan sapu manual juga kurang maksimal karna sapu biasa hanya dapat menjangkau jarak yang sangat minim. Sehingga semakin lama semakin jarang manusia yang memperdulikan kebersihan jalan di sekitar lingkungannya sendiri.

Dengan kondisi tersebut sudah semestinya manusia mulai menggunakan alat-alat teknologi inovasi terbaru mengenai sapu otomatis. Apabila manusia kedepannya menggunakan sapu otomatis yang mampu bergerak secara otomatis, maka akan mengurangi pemborosan tenaga dan waktu serta dapat mencapai hasil yang lebih maksimal [2].

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, peneliti melakukan penelitian dan perancangan alat tentang “Perancangan Alat Penyapu Jalan Otomatis”. Peneliti berharap kedepannya alat sapu otomatis ini mampu mengatasi persoalan-persoalan di atas.

### 2. METODE PENELITIAN

#### 2.1 Model Pengembangan

Pada perancangan dan pengembangan alat ini peneliti lebih mengutamakan model konseptual, karna alat ini menggunakan motor DC 12V sebagai penggerak dan baterai 12V sebagai sumber energi. Dengan demikian sapu dapat bergerak secara otomatis. Istilah “otomatis/otomasi” mengandung pengertian sebagai suatu yang bekerja dengan sendirinya. Maksud dari pengertian di atas adalah sebuah perangkat atau alat yang bekerja secara otomatis atau dengan sendirinya sesuai dengan fungsinya tanpa menunggu perintah dari luar.

Otomatisasi merupakan salah satu realisasi dari perkembangan teknologi, dan merupakan alternatif untuk memperoleh sistem kerja yang cepat, akurat, efektif dan efisien, sehingga diperoleh hasil yang lebih optimal [3]. Dalam era industri modern, sistem kontrol proses industri biasanya merujuk pada otomatisasi sistem kontrol yang digunakan. Sistem kontrol industri dimana peranan manusia masih amat dominan, misalnya dalam merespon besaran-besaran proses yang diukur oleh system kontrol tersebut dengan serangkaian langkah berupa pengaturan panel dan saklar-saklar yang relevan telah banyak digeser dan digantikan oleh sistem kontrol otomatis. Sebabnya jelas mengacu pada faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi dan produktivitas industri itu sendiri, misalnya factor human error dan tingkat keunggulan yang ditawarkan sistem kontrol tersebut [4].

Meskipun jika di lihat dari konsep kerja alat ini masih sama dari alat yang sudah ada, akan tetapi waktu yang dibutuhkan lebih singkat dan memiliki daya jangkauan yang luas serta mendapat hasil yang lebih efektif dan efisien.

Metode pendekatan yang digunakan dalam perancangan alat penyapu jalan otomatis ini adalah pendekatan ergonomi. Tujuan daripada pendekatan ergonomi ini adalah mendesain alat dengan menyesuaikan bentuk alat dengan keterbatasan fisik manusia dan juga lingkungan untuk mengurangi beban kerja pengguna dan menghemat waktu serta ramah lingkungan.

## 2.2 Diagram Alir

Berikut ini adalah diagram alir dari langkah-langkah konsep perancangan alat penyapu jalan otomatis yang terdapat pada gambar 1.

Dengan adanya diagram alir di atas dapat mempermudah langkah atau konsep dalam penelitian pembuatan alat yang lebih teratur. Berikut ini langkah-langkah perancangan alat penyapu jalan otomatis:

### A. Konsep Pengembangan

Perancangan dan pembuatan alat ini di mulai dari konsep pengembangan. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dari berbagai sumber. Dari data yang telah terkumpul maka akan tumbuh pemikiran atau inivasi sebagai pedoman dalam pengerjaan pembuatan alat tersebut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

### B. Desain Alat

Setelah mendapat pemikiran yang tepat dan sesuai peneliti berupaya mendesain alat supaya menghasilkan sistem yang lebih sederhana dan efisien. Pada perancangan ini harus difikirkan kualitas dari bahan yang akan digunakan agar pada proses perancangan alat ini dapat memenuhi kriteria yang diinginkan serta sesuai dengan fungsi dari alat tersebut.

### C. Persiapan Bahan Dan Pembuatan Alat

Sebelum memulai proses pembuatan alat semua bahan yang dibutuhkan harus dipersiapkan terlebih dahulu agar pada saat pembuatan alat tidak menunggu pembelian bahan pada waktu proses pembuatan alat. Setelah semua bahan terkumpul tahap berikutnya yaitu memulai pembuatan alat. Dalam proses ini memerlukan ketelitian, kesabaran, pemikiran yang matang agar hasil yang didapat nanti sesuai dengan desain dan kriteria yang diinginkan.

### D. Percobaan Alat

Pada tahap uji coba alat dilakukan di jalan Rambutan, Desa pandansari, kecamatan purwoasri karnadi daerah ini masih menyapu jalan secara manual. Sedangkan objek pada penelitian ini adalah masyarakat sekitar. Tujuan dari uji coba alat ini adalah untuk mengetahui kinerja, kemampuan dan tanggapan masyarakat dari alat itu sendiri.

### E. Evaluasi Alat

Setelah didapatkan hasil dari uji coba alat maka peneliti dapat mengevaluasi kelemahan dan kekurangan alat dari tanggapan masyarakat. Dari data yang didapat pada saat uji coba alat dapat menjadi acuan untuk evaluasi penyempurnaan pada fungsi alat itu sendiri.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Spesifikasi Desain Alat



Gambar 2. Perancangan Alat Penyapu Jalan Otomatis

Alat ini di desain sedemikian rupa dengan acuan memperhatikan kemampuan postur tubuh manusia. Berikut ini adalah tabel spesifikasi ukuran dari alat penyapu jalan otomatis :

Tabel 1. Ukuran alat penyapu jalan otomatis

No.	Keterangan	Ukuran
1	Tinggi <i>handle</i>	90 cm
2	Tinggi <i>cover</i>	50 cm
3	Lebar	70 cm
4	Panjang	120 cm

Dari hasil desain atau model alat di atas, terdapat banyak komponen di gunakan. Berikut ini adalah tabel komponen-komponen yang di gunakan pada perancangan alat penyapu jalan otomatis:

Tabel 2. Komponen-komponen yang digunakan pada perancangan alat penyapu jalan

No.	Bagian	Bahan	Keterangan
1	Kerangka dan <i>handle</i>	Besi <i>hollow</i> 2x2 cm	Sebagai kerangka utama dan juga sebagi <i>handle</i> karna dari segi ketahanan besi ini sudah mempuni.
	<i>Cover</i> mesin	Besi plat	Mesin ini menggunakan plat besi sebagai <i>cover</i> karna memiliki ketahanan yang lebih kuat dari segala cuaca di bandingkan triplek ataupun plastik.
3	Box sampah	Besi plat	Selain kuat, plat besi juga lebih mudah di bentuk agar dapat di sesuaikan dengan bentuk yang sesuai dengan alat.
4	As tempat sapu dan puli	Besi beton Ø22 mm	Besi beton dengan diameter 22mm ini tentunya sangat kuat dan tidak mudah

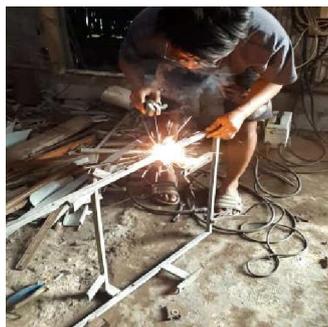
No.	Bagian	Bahan	Keterangan
			bengkok jika mendapat tekanan dari sapu dan puli pada waktu berputar.
5	Puli I	Alumunium	Puli I ini berukuran Ø2" dan di pasang pada as motor DC.
6	Puli II	Alumunium	Puli II berukuran Ø12" dan di pasang pada as sapu.
7	Sabuk V	Karet	Fungsi dari sabuk V ini yaitu sebagai penghubung dari puli motor DC ke puli as sapu.
8	Bearing duduk	Besi	Bearing ini berfungsi sebagai dudukan as sapu agar menghasilkan putaran yang stabil.
9	Sapu ijuk	Serat pohon aren	Sapu yang digunakan berjumlah tiga sapu. Sapu ijuk adalah bagian paling utama. Fungsi sapu pada alat ini adalah untuk menghempaskan sampah ke arah <i>box</i> sampah.
10	Roda depan	Besi dan karet	Diameter roda depan yaitu 12"
11	Roda belakang (roda gerak troli)	Besi dan karet	Ukuran roda ini Ø3" roda gerak ini berfungsi untuk pergerakan alat pada waktu berbelok.
12	Motor listrik		Motor listrik yang digunakan adalah motor DC 12v yang berfungsi sebagai penggerak sapu.
13	Baterai 12v		Baterai inimerupakan sumber energi untuk menggerakkan motor listrik
14	Saklar		Berfungsi untuk menyalakan dan mematikan motor listrik.

### 3.2 Perancangan Alat Penyapu Jalan Otomatis Serta Cara Penggunaannya

Alat ini menggunakan motor DC 12v untuk menggerakkan sapu secara otomatis. Motor DC 12v

ini juga banyak digunakan pada mobil-mobilan yang dapat di tunggangi oleh anak-anak usia dini. Dan pada akhirnya timbulah pemikiran pemanfaatan motor DC 12v ini di jadikan teknologi alat tepat guna yang bertujuan untuk menjaga kebersihan lingkungan. Selama ini di daerah pedesaan masih minim teknologi dan masih serba manual. Dengan adanya perancangan alat penyapu jalan otomatis ini tentunya akan sangat berpengaruh besar dalam upaya pemeliharaan lingkungan. Alat ini mampu menyapu sampah secara otomatis dengan adanya putaran yang di hasilkan dari motor DC 12v tadi.

- A. Tahap pembuatan dan perakitan.
- a. Tahap pertama



Gambar 3. Pembuatan kerangka mesin.

Membuat kerangka utama dan handle untuk meletakkan komponen-komponen mesin.

- b. Tahap kedua



Gambar 4. Pemasangan puli dan roda.

Memasang roda ke kerangka dan juga puli I ke as motor listrik yang sudah terpasang pada kerangka mesin dan memasang puli II ke as baling-baling sapu.

- c. Tahap ketiga



Gambar 5. Pemasangan sapu.

Pemasangan sapu ke as baling-baling yang sudah terpasang pada bearing.

- d. Tahap keempat



Gambar 6. Perangkaian komponen

Memasang rangkaian motor listrik, baterai, dan saklar serta memasang sabuk v yang menghubungkan spuli I dan puli II.

- e. Tahap keempat



Gambar 7. Proses pembuatan dan pengecatan cover

Membuat cover mesin dan box sampah serta pengecatan.

Alat ini sangat mudah dan tidak ribet untuk di operasikan. Cara pengoprasian alat ini yaitu mencari area jalan yang banyak terdapat sampah ringan seperti daun, plastic, kertas, kaleng dan lain-lain. Lalu cukup putar saklar on untuk menyalakan mesin kemudian arahkan mesin dengan cara mendorong ke sampah yang berserakan maka secara otomatis sapu akan menghempaskan sampah ke arah box penampung sampah. Jika box terlihat sudah terisi penuh oleh sampah, maka angkat box untuk membuang sampah pada trmpat sampah. Jika daya

baterai mulai menuru akibat penggunaan yang lama maka bisa langsung melakukan pengisian daya kembali. Lakukan pekerjaan tersebut sampai selesai.



Gambar 8. Bukti efektifitas dan efisiensi alat, sampah dapat tersapu oleh baling-baling penyapu.



Gambar 9. Sampah di tampung oleh bak perantara dan di hempaskan ke *box* sampah.

### 3.3 Keunggulan

Keunggulan dari alat ini jika dibandingkan dengan pengerjaan secara manual yaitu;

- A. Ramah lingkungan
- B. Menghemat tenaga dan waktu
- C. Jangkauan lebih luas
- D. Hasil lebih efektif dan efisien dari alat yang sudah pernah ada.

### 3.4 Kelemahan

Selain mempunyai keunggulan, alat ini juga memiliki kelemahan, yaitu:

- A. Letak komponen-komponen utama berada di dalam *cover* utama, sehingga untuk perawatan masih kurang mudah karna harus melepas *cover* yang berukuran cukup besar dan berat.
- B. Tidak mudah di simpan karna ukuran alat yang cukup besar.
- C. Tidak dapat membersihkan debu dan kotoran yang berukuran sangat kecil.

## 4. SIMPULAN

Pada dasarnya perancangan alat penyapu jalan otomatis ini berfungsi untuk meringankan pekerjaan manusia saat membersihkan sampah di jalanan. Dengan adanya alat penyapu jalan otomatis ini diharapkan dapat menambah efisiensi dan keefektifitasan, sehingga waktu yang di butuhkan

dalam menyapu sampah lebih singkat dan meminimalisir tenaga yang dibutuhkan.

Mesin ini di katakan otomatis karna penggerak utamanya menggunakan teknologi motor DC 12v yang fungsinya yaitu untuk menggerakkan sapu secara memutar dan menyapu sampah secara otomatis. Selain itu mesin ini juga menggunakan baterai sebagai sumber energi untuk menggerakkan motor DC 12v tersebut. Penggunaan motor DC ini merupakan upaya alternative yang ramah lingkungan sehingga tidak menimbulkan polusi.

## 5. SARAN

Meskipun alat ini sudah cukup membantu meringankan pekerjaan membersihkan sampah di jalan, perawatan pada alat ini juga tetap harus dilakukan. Seperti pelumasan bearing, perawatan sabuk V serta perawatan kondisi seluruh bagian alat. Pengembangan juga harus selalu di lakukan untuk menambah kemaksimalan dalam bekerja. Saran-saran untuk untuk penelitian lebih lanjut untuk menutup kekurangan penelitian. Tidak memuat saran-saran diluar untuk penelitian lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harahap, M.F., & Marpaung, M.A. 2018. Inovasi Penyapu Sampah Menggunakan Becak Tenaga Listrik di Kota Medan. *PISTON JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN FT UISU*, 2(2), 53-59.
- [2] Rony, H. 2014. Perancangan Sarana Penyapu Jalan Raya Untuk Kawasan Perkotaan. *Jurnal KREATIF*, 1(2), 25-39.
- [3] Dahlan, M. dkk. 2013. Prototipe Mesin Press Otomatis Dengan Sistem Pneumatik Berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Untuk Produksi Paving Blok Berstandar Nasional Indonesia (SNI). *Jurnal Prosiding SNST ke-4 Tahun 2013 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*.
- [4] Winasis, P.M. 2012. Simulasi Aplikasi Elektro Pneumatik Dan PLC Sebagai Kendali Pintu Air. Skripsi. Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang.