

Rancang Bangun Konstruksi Rangka Dan Bak Penampung Alat Penyapu Jalan

Muhammad Ziyad¹, Aidil Zamri², Zulhendri³
^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang
²yuliyetri@pnp.ac.id

Abstract

At this time in the process of sweeping the road still using traditional tools by janitors, for example broom sticks. One of the technologies that began to develop was the Street Sweeper machine. This Street Sweeper is a tool to help alleviate the work of janitors in terms of road sweeping. Sweeping the highway using the Street Sweeper is one of the main steps to accelerate the process of sweeping the highway with rapid traffic flow. The working principle of this machine is by utilizing thrust from humans, by means of a machine being pushed and directed to the garbage scattered on the road. Therefore it is very appropriate to use Street Sweeper to sweep the road compared to using manual tools because it can save work time

Keywords: Street Sweeper, thrust force, manual tools

Abstrak

Saat sekarang ini dalam proses penyapuan jalan masih menggunakan *alat tradisional* oleh petugas kebersihan, sebagai contoh *sapu lidi*. Salah satu teknologi yang mulai berkembang adalah mesin *Street Sweeper*. *Street Sweeper* ini merupakan sebuah alat untuk membantu meringankan pekerjaan petugas kebersihan dalam hal menyapu jalan. Penyapuan jalan raya menggunakan *Street Sweeper* merupakan salah satu langkah utama untuk mempercepat proses penyapuan jalan raya dengan arus lalu lintas yang cepat. Prinsip kerja mesin ini dengan memanfaatkan *gaya dorong* dari manusia, dengan cara mesin didorong dan diarahkan ke sampah yang bertebaran di jalan. Oleh karena itu sangat tepat sekali menggunakan *Street Sweeper* untuk menyapu jalan bila dibandingkan dengan menggunakan *alat manual* karena dapat menghemat waktu pekerjaan.

Kata Kunci : *Street Sweeper, gaya dorong, alat manual.*

1. Pendahuluan

Pengelolaan kebersihan lingkungan yang optimal merupakan suatu tantangan yang saat ini dihadapi hampir seluruh kota maupun kabupaten di seluruh Indonesia, khususnya Kota Padang. Sebagai salah satu area sentral pendidikan yang terbesar di Kota Padang, kegiatan kebersihan merupakan salah satu kegiatan rutin yang dilakukan di lingkungan Kampus Politeknik Negeri Padang dan Universitas Andalas yang mana terletak pada satu lokasi yang sama. Menurut lokasinya kegiatan kebersihan dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian dalam dan bagian luar. Bagian dalam merupakan kegiatan kebersihan yang meliputi gedung beserta ruangnya.

Sedangkan bagian luar berupa kegiatan pembersihan halaman dan jalan-jalan di sekitar lingkungan kampus. Seluruh kegiatan tersebut dilakukan oleh petugas kebersihan kampus pada waktu pagi dan sore hari. Kegiatan kebersihan di jalan lingkar dalam kampus meliputi kegiatan penyapuan dan pengangkutan sampah. Kegiatan menyapu dilakukan secara manual oleh petugas menggunakan sapu lidi. Sampah yang terdapat di keranjang sampah atau terkumpul pada tempat tertentu diangkat menggunakan kendaraan bak pengangkut sampah.

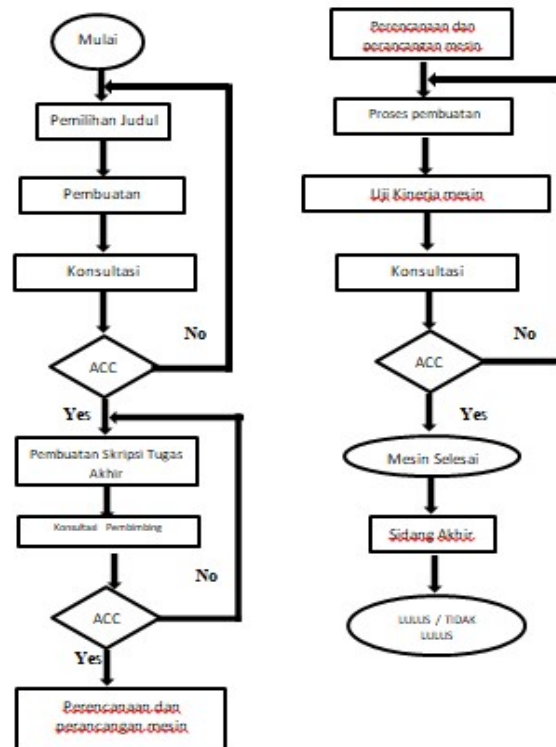
Sampah yang setiap hari ditemukan di jalan dalam kampus terdiri berbagai jenis, yaitu sampah organik (daun-daunan) dan sampah

anorganik (plastik) [1]. Sebagian besar sampah tersebut berupa daun-daunan yang berasal dari pohon-pohon yang ada di sepanjang jalan. Daun-daunan ini sebagian dalam keadaan basah dan sebagian lagi dalam keadaan kering. Selain adanya sampah dengan jenis daun-daunan dan plastik, di sepanjang jalan juga ditemukan material lain seperti debu, pasir dan batu kerikil [2]. Petugas kebersihan mengalami kesulitan dalam pembersihan sampah jenis ini setiap harinya. Sehingga mereka pun mengalami kesulitan dalam pembersihan sampah jenis ini setiap harinya. Kesulitan timbul dikarenakan panjangnya jalan lingkaran dalam kampus sehingga dibutuhkan waktu yang lama dan energi yang banyak dari petugas kebersihan untuk kegiatan pembersihan. Bahkan pada waktu tertentu kegiatan pengangkutan sampah sampai sore hari bahkan hingga malam hari. Cara seperti ini sekarang tidak efisien karena membutuhkan waktu yang lama, sehingga dibutuhkan suatu alat atau mesin pembersih jalan yang dapat bekerja secara mekanis dalam melakukan kegiatan menyapu dan mengumpulkan sampah dan dedaunan yang dapat memudahkan dan meringankan pekerjaan petugas kebersihan di jalan lingkaran dalam kampus Politeknik Negeri Padang dan Universitas Andalas.

Selain itu, dengan adanya alat atau mesin jenis ini juga dapat digunakan di jalan-jalan umum dan perkotaan. Arus kegiatan transportasi yang berjalan cepat di perkotaan menuntut kegiatan kebersihan juga berlangsung cepat dan tidak memakan waktu yang banyak [3]. Mesin penyapu jalan dalam ukuran dan kapasitas kerja tertentu dapat menjadi solusi bagi permasalahan tersebut.

Perbedaan antara mesin yang kami rancang dengan yang telah ada adalah adanya komponen sapu pengarah. Mesin yang telah ada tidak menggunakan sapu pengarah sehingga tidak dapat mengarahkan sampah-sampah yang ada di sudut-sudut ruangan ke tengah. Tujuan dengan adanya sapu pengarah yaitu, dapat memindahkan sampah-sampah yang berada pada sudut ruangan ke tengah mesin sehingga dapat di angkat oleh sapu penyalur ke bak penyimpanan sampah. Dengan demikian mesin tersebut tidak bekerja secara efektif dikarenakan tidak dapat menyapu di seluruh bagian ruangan dan masih meninggalkan sampah-sampah yang berada pada sudut ruangan.

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Tugas Akhir

3. Hasil dan Pembahasan

a. Alat yang dibuat

Berdasarkan perhitungan yang didapat, maka dibuatlah mesin penyapu jalan sebagai berikut:



Gambar 2. Tampak Depan Mesin Penyapu Jalan



Gambar 3. Tampak Samping Mesin Penyapu Jalan

b. Konstruksi rangka dan bak penampung

Konstruksi rangka dan bak penampung pada mesin penyapu jalan dapat dilihat pada gambar dibawah ini [4]:

1. Rangka utama
2. Bak Penampung
3. Pengujian Mesin Penyapu Jalan
4. Keadaan sampah sebelum melakukan penyapuan
5. Keadaan sampah sebelum melakukan penyapuan
6. Sampah yang masuk ke dalam bak penampung
7. Analisis Mesin Penyapu Jalan
8. Analisis konstruksi rangka pada mesin penyapu jalan

Setelah dilakukan pengujian, rancangan konstruksi rangka utama berhasil, karena konstruksi rangka utama mampu menahan semua beban yang di akibatkan dari seluruh komponen – komponen mesin penyapu jalan, dan tidak mengalami *deflection* atau lendutan pada konstruksi rangka. Selain itu pada konstruksi rangka utama juga terdapat sub rangka, yang mana sub rangka tersebut antara lain [6]:

1. Lengan dudukan Sapu Penyalur
2. Lengan dudukan Sapu Pengarah
3. Lengan dudukan bak penampung
4. Lengan dudukan Sapu Penyalur

Pada lengan dudukan sapu penyalur kami membuat design dengan posisi vertikal, yang bertujuan untuk membuat bearing dalam posisi vertikal, sehingga membuat sapu penyalur posisinya lebih rendah, dan lebih menempel ke jalan. Selain itu, dengan posisi vertikal tersebut jarak sapu penyalur dengan bagian saluran bak penampung lebih dekat, sehingga kinerja penyaluran lebih efisien. Pada lengan dudukan tersebut juga dapat digunakan sebagai dudukan poros roda gigi lurus berimpit. Material yang dipilih untuk lengan dudukan sapu penyalur dan dudukan poros roda gigi lurus berimpit adalah besi pipa *hollow* persegi ST 37 dengan panjang sisi 40 mm x 40 mm dengan tebal 2 mm.

- Lengan dudukan Sapu Pengarah
- Lengan dudukan bak penampung

Analisis bak penampung pada mesin penyapu jalan

Setelah dilakukan pengujian, rancangan bak penampung hanya dapat menampung 1/3 dari volume yang tersedia, dapat dilihat dari gambar diatas bagian yang dilingkar merupakan batas, atau bagian dari ruang bak penampung yang mampu menampung sampah. Apabila melebihi kapasitas tampung bak, maka sampah yang disalurkan oleh sapu penyalur akan terbawa keluar kembali oleh sapu penyalur.

4. Kesimpulan

Keseluruhan pembahasan, perancangan, dan perhitungan konstruksi rangka dan bak penampung telah dituliskan. Dari semua pembahasan mulai maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil merancang dan membuat konstruksi rangka dan bak penampung mesin penyapu jalan
2. Hasil perhitungan diagram benda bebas atau *Free Body Diagram* (FBD) : $R_{Ay} = 28,45 \text{ N}$
 $R_{By} = 40,18 \text{ N}$.
3. Hasil perhitungan momen yang terjadi pada titik C = 8392,75 Nmm, sehingga menjadi momen maksimal (M max).
4. Hasil perhitungan tegangan tarik atau tekan maksimum bahan = 362,97 N/mm², dikarenakan bahan yang digunakan adalah ST 37.
5. Hasil perhitungan Tegangan izin bahan ($\bar{\sigma}_{izin}$) = 72,6 N/mm²
6. Hasil perhitungan Tegangan bengkok = 2,12 N/mm²
7. Karena σ pada rangka < $\bar{\sigma}_{ijin}$, yaitu σ_b sebesar 2,12 N/mm² sedangkan $\bar{\sigma}_{ijin}$ sebesar 72,6 N/mm², maka pemilihan besi hollow ST 37 dengan dimensi 40 mm x 40 mm x 2 mm dinyatakan aman.
8. Hasil perhitungan ketebalan las (s) = 1,15 mm.
9. Hasil perhitungan volume bak penampung = 0,035 m³
10. Karena kemampuan bak penampung hanya mampu menampung 1/3 dari volume dari hasil perhitungan, maka 1/3 dari 35 dm³ = 11,6 dm³
jadi $\rho = \frac{m}{v} = \frac{3 \text{ kg}}{11,6 \text{ dm}^3}$
 $= 0,25 \text{ kg/dm}^3$
Berat bersih sampah = V . ρ
 $= 11,6 \text{ dm}^3 \cdot 0,25 \text{ kg/dm}^3 = 2,9 \text{ kg}$
Berdasarkan data hasil pengujian dapat diketahui efisiensi penyapuan pada mesin penyapu jalan yang dilakukan di jalan adalah 93,36 %.
11. Berat bersih sampah = V . ρ
 $= 11,6 \text{ dm}^3 \cdot 0,25 \text{ kg/dm}^3 = 2,9 \text{ kg}$
Berdasarkan data hasil pengujian dapat diketahui efisiensi penyapuan pada mesin penyapu jalan yang dilakukan di jalan adalah 93,36 %.

Daftar Pustaka

- [1] Pichtel, J. 2005. *Waste Management Practices: Municipal, Hazardous, and Industrial*. CRC Press Taylor and Francis Group. Boca Raton, Florida.
- [2] Kastaman, R. dan A. M. Kramadibrata. 2007. *Sistem Pengelolaan Reaktor Sampah Terpadu (SilarSATU)*. LPM Universitas Padjadjaran (Unpad) Bandung.
- [3] (www33.brinkster.com).
- [4] Putra, Kurnia Anes. 2009. *Skripsi Rancang Bangun Bagian Penyalur dan Penampung pada Mesin Penyapu Jalan*.

- Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- [5] Firdausi, Arif dan Budi Setyo Agung. 2013 *Mekanika dan Elemen Mesin*. Malang : PPPPTK BOE
- [6] Dahlan, Damir. 2012. *Elemen Mesin*. Jakarta : Citra Harta Prima.