



Rancang Bangun Dan Pembuatan Mesin Pembersih Pantai

Yuliarman¹, Siska Rahmatia Ikhsani², Nota Effiandi³, Zulhendri⁴, Yuli Yetri^{5*}

^{1,2,3,4,5} Politeknik Negeri Padang, Padang

*Email: yuliyetri@pnp.ac.id

Received: 6 Juni 2023; Received in revised form: 25 Oktober 2023; Accepted: 25 Oktober 2023

Abstract

The beach is a comfortable place for traveling and relaxing. Therefore, the cleanliness of the beach area must be maintained for the sake of mutual comfort. Due to the lack of discipline of visitors, a lot of rubbish is piled up and piled up out of place every day. So, cleaning staff find it difficult to clean up rubbish manually. Therefore, an initial design stage is needed, then proceed with the creation of a semi-automatic beach cleaning machine or Beach Cleaning Machine to overcome this problem. In the future, cleaning the beach using this machine can speed up the cleaning process and make the work of beach cleaners easier. The working principle of this machine uses a gasoline motor as a driving source. So, when the motorbike is turned on, the machine will work automatically. Then to direct the movement of the machine an operator is needed. So, it is very appropriate to use a Beach Cleaning Machine to clean the beach compared to picking it up directly or using manual tools, because it can save work time.

Keywords: *Beach Cleaning; Motor; Semi-Automatic*

Abstrak

Pantai adalah tempat yang nyaman buat berwisata dan jalan santai. Oleh sebab itu kebersihan daerah tepian pantai harus tetap terjaga demi kenyamanan bersama. Akibat ketidak disiplinan pengunjung, banyak sampah berserak dan menumpuk tidak pada tempatnya setiap hari. Sehingga petugas kebersihan kesulitan untuk membersihkan sampah secara manual. Oleh sebab itu diperlukan tahap awal merancang, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan sebuah mesin pembersih pantai semi otomatis atau *Beach Cleaning Machine* untuk mengatasi masalah tersebut. Nantinya membersihkan pantai dengan menggunakan mesin ini dapat mempercepat proses pembersihan serta meringankan pekerjaan petugas kebersihan pantai. Prinsip kerja mesin ini menggunakan motor bensin sebagai sumber penggerak. Sehingga saat motor dinyalakan, maka mesin akan bekerja secara otomatis. Kemudian untuk mengarahkan gerakan mesin diperlukan seorang operator. Sehingga sangat tepat sekali menggunakan *Beach Cleaning Machine* untuk membersihkan pantai bila dibandingkan dengan memungut langsung ataupun menggunakan alat manual, karena dapat menghemat waktu pekerjaan.

Kata kunci: *Beach Cleaning; Motor; Semi otomatis; Sampah*

1. PENDAHULUAN

Pantai Padang berada di arah Barat Kota Padang tepatnya di Kelurahan Belakang Tangsi pada koordinat 00° 57'37,82" S dan 100°21'11,34" T dan berjarak 3 km dari pusat Kota Padang atau 23 km dari Bandara Internasional Minang Kabau dan 11 km dari stasiun KA Tabing [1]. Pantai sebagai kawasan pemukiman dapat tercemar kebersihannya. Pencemaran ini mungkin disebabkan karena masih kurangnya kesadaran penduduk yang mendiami kawasan sepanjang pantai tersebut, sehingga perlakuan mereka mengakibatkan rusak dan kotorannya kawasan dimaksud [2]. Lokasi pantai ini juga telah dikotori oleh sampah-sampah yang berasal dari pedagang makanan dan minuman, serta sampah yang dibuang oleh pengunjung [3]. Pengelolaan kebersihan area pantai merupakan hal yang seharusnya diterapkan oleh setiap daerah yang berada pada wilayah pesisir pantai di Indonesia, khususnya kota Padang. Sampah yang ditemukan di area tepian pantai terdiri dari berbagai jenis, yaitu sampah organik (daun-daunan) dan sampah anorganik (plastik). Meskipun ada petugas kebersihan yang ditugaskan oleh Kepala Dinas Lingkungan Hidup kota Padang, masih saja ditemukan tumpukan sampah di sepanjang bibir pantai. Selain

itu, metode pembersihan secara manual dengan menggunakan garpu penggaruk sampah ataupun dipungut secara langsung dinilai kurang efektif. Sebenarnya terjadinya penumpukan dan tebaran sampah bukan semata-mata kelalaian petugas, tetapi akibat kedisiplinan dan kesadaran pengunjung akan kebersihan yang masih kurang, sehingga membuang sampah sembarangan. Pada hal bila di sepanjang areal Pantai tersedia tempat pembuangan sampah yang sudah dibagiatas tiga bagian. Maka dari itu, untuk membantu petugas kebersihan di sekitar pantai, maka dirancang sebuah alat yang dapat meringankan pekerjaan petugas kebersihan pantai yang dinamakan *Beach Cleaning Machine* (Mesin Pembersih Pantai). Selama ini pengangkutan sampah menggunakan sistem raking (penggaruk) yaitu dengan cara menggaruk bagian permukaan pasir pantai dan mengangkat sampah yang terbenam ataupun yang terdapat di permukaan pantai hingga sampah disalurkan menuju bak penampung sampah.

2. METODE PENELITIAN

Proses pembuatan mesin pembersih pantai dimulai dari perencanaan, desain, hingga finishing. Rancangan atau desain mesin pembersih pantai ini dimaksudkan untuk penggunaan di area pantai Padang dengan tekstur pasir yang tidak terlalu kering. Bagian pengangkut sampah pada mesin dibuat untuk dapat mengangkat sampah-sampah seperti sampah botol minuman serta plastik yang terdapat dipermukaan maupun yang terbenam dalam pasir. Untuk mempermudah kegiatan pembersihan pantai, mesin dirancang dapat bekerja semiotomatis dengan menggunakan motor bakar sebagai sumber penggerak. Selain itu, mesin yang dirancang ini merupakan modifikasi dari mesin yang telah ada dengan prinsip kerja yang lebih disederhanakan.

Perbedaan mesin yang dirancang dengan yang sudah ada terletak pada sumber penggeraknya dan desain yang lebih sederhana. Mesin ini bekerja secara semiotomatis dengan menggunakan motor bakar sebagai sumber penggerak. Sehingga mesin pembersih pantai tidak memerlukan traktor untuk menarik mesin pembersih pantai seperti mesin yang sudah ada. Desain mesin lebih disederhanakan dengan tujuan agar mudah digunakan oleh petugas pembersih pantai. Selain itu, untuk mesin yang dirancang memiliki ukuran yang lebih kecil dari mesin yang sudah ada sehingga dapat digunakan di daerah pantai dengan area yang tidak terlalu luas

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

.Setelah melakukan survey dan meminta masukan dari pihak yang terkait dengan masalah kebersihan di kota Padang umumnya dan di tepi Pantai khususnya [2], maka berhasil dibuat rancangbangun untuk mesin pembersih sampah, seperti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain *Beach Cleaning Machine*

Dari hasil disain yang sudah ada dilanjutkan ke proses penyiapan material untuk pembuatan alat. Proses pembuatan sampai selesai pengujiannya memakan waktu sekitar 2 bulan. Alat yang sudah selesai dibuat dilakukan pengujian dari berbagai sisi, seperti dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5.



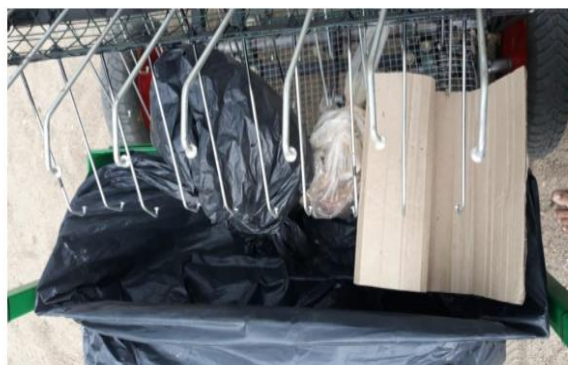
Gambar 2. Kondisi Sampah Sebelum Pengujian



Gambar 3. Sampah Terangkut Oleh Konveyor Pengangkut Sampah [4]



Gambar 4. Kondisi Sampah Setelah Pengujian



Gambar 5. Sampah yang Masuk ke dalam Penampung Sampah

Hasil pengujian alat didapatkan data sampah yang terangkut pada mesin pembersih pantai seperti yang disajikan dalam Tabel 1. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan efisiensi pembersihan rata-rata sampah yang terangkut oleh mesin dari percobaan 1 dan 2 sebanyak 80,025 %. Dengan demikian mesin pembersih pantai yang telah dirancang dapat difungsikan sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 1 Efisiensi Pembersihan Mesin Pembersih Pantai

No	Banyak Sampah Awal (m_0) (Pcs)	Banyak Sampah Terangkut (m_t) (Pcs)	Efisiensi Pembersihan (%)
Percobaan 1	15	11	73,35%
Percobaan 2	15	13	86,7%
Rata-rata	15	12	80,025%

• Analisis Kesalahan

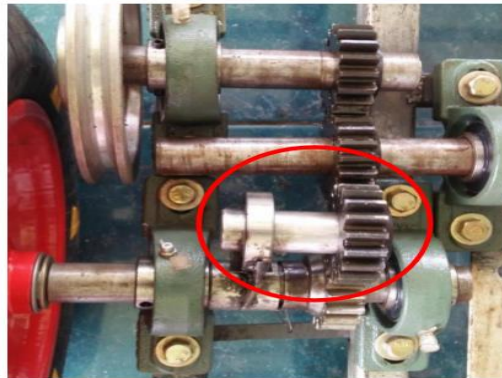
Setelah dilakukan pengujian pada alat yang telah buat, maka didapatkanlah hasil pengujian. Dari data hasil pengujian tersebut, terdapat beberapa kesalahan dalam kerja alat yang telah dibuat. Kesalahan terjadi karena kurangnya perencanaan, pengalaman dalam waktu pembuatan alat tersebut, diantaranya:

- 1) Pada perencanaan awalnya, alat pembersih pantai ini dapat berjalan otomatis dan juga dapat berbelok kekiri dan kekanan secara otomatis dengan menekan salah satu dari dua holder yang telah dipasang pada alat, tapi pada hasil pengujian alat dapat berjalan secara otomatis tetapi tidak dapat berbelok kekanan dan kekiri secara otomatis ketika salah satu holder ditekan [5]. Setelah dilakukannya analisa pada hasil pengujian alat diketahui bahwa penyebab alat tidak dapat berbelok adalah kesalahan pada roda depan. Desain pada roda depan yang tidak dapat mengarahkan mesin berbelok kekanan maupun kekiri. Desain yang dibuat adalah poros roda tetap yang putarannya terpisah satu sama lain dan roda yang berputar akan mengikuti putaran dari roda belakang. Berikut dudukan poros roda depan pada mesin yang dapat dilihat pada Gambar 6.
- 2) Pemilihan roda yang kurang sesuai dengan keadaan jalan yang berpasir. Pada perencanaan awalnya alat menggunakan roda yang terbuat dari belt conveyor yang mana roda belakang akan terhubung dengan dengan roda depan. Namun karena waktu pembuatan alat yang terbatas, sehingga kami menggunakan roda yang telah ada dipasaran. Dari hasil pengujian alat, roda yang tidak sesuai dengan karakteristik pasir pantai menyebabkan roda terbenam untuk daerah pasir yang kering atau gembur.



Gambar 6. Dudukan Poros Roda Depan

- 3) Dudukan poros roda gigi penghubung kurang tepat. Saat mesin dinyalakan, roda gigi yang menghubungkan antara poros utama dan poros roda belakang tidak dapat memutar roda gigi yang berada pada poros roda belakang karena putaran roda gigi pada poros utama tidak menekan roda gigi penghubung sehingga roda gigi penghubung menjadi slip dan terangkat- angkat [6]. Oleh karena itu, dilakukan perubahan pada posisi dudukan poros yang awalnya berada dibagian atas antara roda gigi penggerak poros utama dan roda gigi penggerak poros roda dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Dudukan Poros Roda gigi Penghubung Sebelumnya [7]

- **Sistem Penggerak Mesin Pembersih Pantai**
Perhitungan Daya yang dibutuhkan

- Kecepatan Putaran [4]

$$n_1 \times d_1 = n_2 \times d_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \times d_1}{d_2} \rightarrow n_2 = \frac{3.600 \text{ rpm} \times 52 \text{ mm}}{75 \text{ mm}} = 2.496 \text{ rpm}$$

$$n_3 = \frac{1}{50} \times n_2 = \frac{1}{50} \times 2.496 \text{ rpm} = 49,92 \text{ rpm}$$

$$n_3 \times d_2 = n_4 \times d_4 \rightarrow n_4 = \frac{49,92 \text{ rpm} \times 75 \text{ mm}}{78 \text{ mm}} = 48 \text{ rpm}$$

- Cakar [5]

Massa 1 baris cakar dan massa maksimum beban yang dapat diangkut oleh mesin diasumsikan sebesar 3 kg

$$\text{Gaya Pada cakar (F)} = 3 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 29,43 \text{ N}$$

$$\text{Jarak ke poros (r)} = \text{Panjang cakar} + \text{jari-jari sproket} = 155 \text{ mm} + 75 \text{ mm} = 230 \text{ mm} = 0,23 \text{ m}$$

$$\text{Torsi Cakar} = F \times r = 29,43 \text{ N} \times 0,23 \text{ m} = 6,76 \text{ Nm}$$

Putaran pada konveyor cakar 2 kali lebih cepat daripada putaran poros utama dengan menggunakan ukuran puli penggerak 1 : 2. Maka daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan konveyor yaitu:

$$N_{\text{konveyor}} = 2 \times n_4 = 2 \times 48 \text{ rpm} = 96 \text{ rpm}$$

$$P = T \times \omega = T \times \left(\frac{2\pi n}{60}\right) = 6,76 \text{ Nm} \left(\frac{2 \times 3,14 \times 96 \text{ rpm}}{60}\right) = 67,92 \text{ Nm/s} = 67,92 \text{ watt}$$

- Roda [6]

Massa keseluruhan mesin diasumsikan 86 kg

$$\text{Gaya pada Mesin (F)} = 86 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 843,66 \text{ N}$$

$$\text{Jari-jari Roda (r)} = 175 \text{ mm} = 0,17 \text{ m}$$

$$T_{\text{roda}} = F \times r = 843,66 \text{ N} \times 0,17 \text{ m} = 143,42 \text{ Nm}$$

Putaran pada poros roda sama dengan putaran poros utama, maka daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan roda yaitu:

$$P = T \times \omega = T \times \left(\frac{2\pi n}{60}\right) = 143,42 \text{ Nm} \left(\frac{2 \times 3,14 \times 48 \text{ rpm}}{60}\right) = 720,54 \text{ Nm} = 720,54 \text{ watt}$$

Sehingga dapat diketahui daya total yang dibutuhkan untuk menggerakkan roda dan conveyor cakar yaitu:

$$P_{\text{total}} = 720,54 \text{ watt} + 67,92 \text{ watt} = 788,46 \text{ watt}$$

Dengan menetapkan faktor koreksi daya rata-rata yang diperlukan sebesar 1,5 maka didapatkan daya rencana:

$$P_{\text{rencana}} = F_c \times P = 1,5 \times 788,46 \text{ watt} = 1.182,69 \text{ watt}$$

$$1 \text{ Hp} = 745,7 \text{ watt, maka } \frac{1.182,69 \text{ watt}}{745,7 \text{ watt}} = 1,58 \text{ HP} = 2 \text{ HP}$$

Berdasarkan perhitungan, daya yang direncanakan untuk mesin pembersih pantai ini adalah sebesar 2 HP.

Perencanaan puli dan sabuk pada Poros utama

Data yang diketahui untuk perencanaan ini adalah sebagai berikut [8]

Diameter puli gearbox(d1) : 75 mm

Diameter puli CenterShaft (d2) : 78 mm

Jarak sumbu poros (X) : 200 mm

Putaran poros (n) : 48 rpm

Kecepatan Sabuk (V) [7]

$$V = \frac{\pi d_1 n}{60 \times 1000} = \frac{3,14 \times 75 \text{ mm} \times 48 \text{ rpm}}{60 \times 1000} = 0,18 \text{ m/s}$$

Panjang Sabuk (L)

$$L = \pi(r_1 + r_2) + 2X + \left(\frac{(r_1 - r_2)^2}{X}\right) = 3,14(37,5 + 39) + 2(200) + \left(\frac{(37,5 \text{ mm} - 39 \text{ mm})^2}{200 \text{ mm}}\right) = 640,2 \text{ mm}$$

Jadi, panjang sabuk yang dibutuhkan pada puli penggerak menuju poros utama adalah sebesar 640,2 mm.

Sudut kontak (θ)

$$\theta = 180^\circ - 57 \left(\frac{d_2 - d_1}{C}\right) = 180^\circ - 57 \left(\frac{78 \text{ mm} - 75 \text{ mm}}{200 \text{ mm}}\right) = 180^\circ - 0,855 = 179,14^\circ$$

Perhitungan luas penampang sabuk

$$\tan 20^\circ = \frac{x}{t} \rightarrow x = t \times \tan 20^\circ = 9 \text{ mm} \times 0,36 = 3,2 \text{ mm}$$

$$a = b - 2x = 12,5 - (2 \times 3,2) = 6,1 \text{ mm}$$

A = luas penampang

$$A = \frac{a+b}{2} \times t = \frac{6,1 \text{ mm} + 12,5 \text{ mm}}{2} \times 9 \text{ mm} = 83,7 \text{ mm}^2 = 0,837 \text{ cm}^2$$

Tegangan pada Sabuk

Untuk mencari gaya yang dapat dipindahkan oleh 1 sabuk dapat menggunakan persamaan sebagai berikut

$$P = (T_1 - T_2) V$$

Dimana:

T1 = Tight side

T2 = Slack side

V = Kecepatan sabuk

Untuk mencari gaya tegang maksimum pada sabuk sama dengan penjumlahan dari tegangan sabuk pada sisi yang tegang (T_1) dengan tegangan sentrifugal sabuk [9], seperti persamaan berikut :

$$T_{\max} = T_1 + T_c$$

Sedangkan untuk nilai T_{\max} dapat juga dengan menggunakan persamaan berikut:

$$T_{\max} = A \times \sigma$$

Karena nilai luas penampang telah diketahui yaitu 0,837 cm² dan nilai tegangan sabuk yaitu 25 kg/cm, maka nilai max adalah:

$$T_{\max} = 0,837 \text{ cm}^2 \times 25 \text{ kg/cm} = 20,92 \text{ kg}$$

Sedangkan untuk nilai T_c (tegangan sabuk sentrifugal) dapat dihitung sebagai berikut:

$$T_c = \frac{m \times v^2}{g} \rightarrow m = A \times L \times \rho = 83,7 \text{ mm}^2 \times 640 \text{ mm} \times 1,14 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^2 = 0,06 \text{ kg}$$

$$v = \frac{3,14 \times 75 \times 48}{60 \times 1000} = 0,18 \text{ m/s}$$

$$T_c = \frac{0,06 \text{ kg} \times (0,18 \text{ m/s})^2}{9,81 \text{ m/s}^2} = 0,0002 \text{ kg}$$

Dengan mengetahui data-data diatas maka sesuai dengan persamaan berikut maka nilai T_1 dapat dihitung.

$$T_{\max} = T_1 + T_c \rightarrow T_1 = T_{\max} - T_c = 20,92 \text{ kg} - 0,0002 \text{ kg} = 20,91 \text{ kg}$$

Dengan diketahuinya nilai T_1 maka nilai T_2 dapat dihitung menggunakan persamaan berikut in:

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta \text{Cosec}\alpha} \quad \text{dimana: } \mu = 0,3$$

$$\theta = 179,14^\circ = \frac{179,14^\circ}{180} \times 3,14 \text{ rad} = 3,12 \text{ rad}$$

maka:

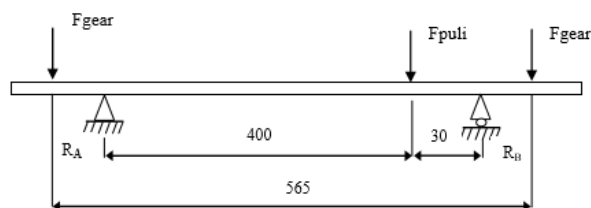
$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta \text{Cosec}\alpha} \rightarrow \ln \frac{T_1}{T_2} = \mu\theta \text{Cosec}\alpha \rightarrow 2,3 \log \frac{T_1}{T_2} = \mu\theta \text{Cosec}\alpha \rightarrow \log \frac{T_1}{T_2} = \frac{\mu\theta \text{Cosec}\alpha}{2,3} \rightarrow$$

$$\log \frac{T_1}{T_2} = \frac{0,3 \times 3,12 \times \text{Cosec } 20^\circ}{2,3} \rightarrow \log \frac{T_1}{T_2} = 1,18 \rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \text{antilog } 1,18 \rightarrow \frac{T_1}{T_2} = 15,13 \rightarrow T_2 = \frac{T_1}{15,13} \rightarrow T_2$$

$$= \frac{20,91}{15,13} = 1,38 \text{ kg}$$

Perancangan Poros Utama

Gambar *Free Body* diagram poros utama dapat dilihat pada Gambar 8



Gambar 8. *Free Body* Diagram Poros Utama

Diketahui : $T_1 = 20,78 \text{ kg}$, $T_2 = 1,471 \text{ kg}$
 Gaya yang bekerja pada poros utama yaitu,
 $F_{pulii} = (T_1 + T_2) \times g = (20,91 \text{ kg} + 1,38 \text{ kg}) \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 218,6 \text{ N}$
 $F_{gear} = m \times g = 0,5 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 4,9 \text{ N}$

maka,

$$\sum MB = 0 \quad \curvearrowright +$$

$$F_{gear} (67,5) + R_B \cdot 0 - F_{pulii} (30) + R_A (430) - F_{gear} (497,5) = 0$$

$$4,9 (67,5) - 218,6 (30) + R_A (430) - 4,9 (497,5) = 0$$

$$330,75 - 6558 + 430 R_A - 2437,75 = 0$$

$$430 R_A = 8665 \rightarrow R_A = \frac{8665}{430} = 20,15 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0 \quad \downarrow +$$

$$F_g - R_A + F_p - R_B + F_g = 0 \rightarrow 4,9 - 20,15 + 218,3 - R_B + 4,9 = 0 \rightarrow R_B = 207,95 \text{ N}$$

Bidang Momen : $\curvearrowright +$

$$x = 0 ; M_x = M_c = -4,9 (0) = 0$$

$$x = 67,5 ; M_x = M_A = -4,9 (67,5) + R_A(0) = -330,75 \text{ Nmm}$$

$$x = 467,5 ; M_x = M_D = -4,9 (467,5) + 20,15 (400) + F_P (0) = 5765,25 \text{ Nmm}$$

$$x = 497,5 ; M_x = M_B = -4,9 (497,5) + 20,15 (430) - 218,6 (30) + R_B(0) = -331,25 \text{ Nmm}$$

$$x = 565 ; M_x = M_E = -4,9 (565) + 20,15 (497,5) - 218,6 (97,5) + 208,27 (67,5) + F_G (0) = 0$$

$$\text{Momen bengkok maks} = 5765,25 \text{ Nmm} = 5,76 \text{ Nm}$$

$$\text{Momen Puntir: } M_p = \frac{P}{\omega} = \frac{1.491,4 \text{ watt}}{2 \times 3,14 \times 2496 / 60} = 5,7 \text{ Nm}$$

Untuk menjamin keberhasilan dalam disain dan tepat dalam penggunaannya nanti, maka untuk menghitung diameter poros agar tepat sasaran digunakan perhitungan menggunakan Teori Guess dan Teoro Rankine [8].

Teori Guess

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \times M_{peq}}{\tau_{maks} \times \pi}}$$

$$M_{peq} = \sqrt{(K_m \times M_b)^2 + (K_t \times M_p)^2} = \sqrt{(2 \times 5,76)^2 + (2 \times 5,7)^2} = \sqrt{262,7} = 17 \text{ Nm} = 17.000 \text{ Nmm}$$

Jika material poros yang direncanakan ST 37, maka:

$$ST 37 = 370 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = \frac{\sigma_t}{\nu} = \frac{370 \text{ N/mm}^2}{5} = 74 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 0,5 \times 74 \text{ N/mm}^2 = 37 \text{ N/mm}^2$$

Sehingga diameter poros dapat dihitung sebagai berikut:

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \times M_{peq}}{\tau_{maks} \times \pi}} = \sqrt[3]{\frac{16 \times 17.000}{37 \times 3,14}} = 14 \text{ mm}$$

Teori Rankine [11]

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \times M_{beq}}{\tau_{maks} \times \pi}}$$

$$M_{beq} = \frac{1}{2} \left[(K_m \times M_b) + \sqrt{(K_m \times M_b)^2 + (K_t \times M_p)^2} \right] = \frac{1}{2} \left[(2 \times 5,76) + \sqrt{(2 \times 5,76)^2 + (2 \times 5,7)^2} \right]$$

$$= \frac{1}{2} [11,52 + 17] = 14,26 \text{ Nm} = 14.260 \text{ Nmm}$$

Sehingga diameter poros dapat dihitung sebagai berikut:

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \times M_{beq}}{\tau_{maks} \times \pi}} = \sqrt[3]{\frac{32 \times 14.260}{74 \times 3,14}} = 12,5 \text{ mm}$$

Berdasarkan teori Guess dan Rankine di atas, maka diameter poros minimal yang aman dipakai adalah 14 mm. Karena faktor estetika dan sesuai standar bearing maka poros yang digunakan yaitu diameter 25 mm.

4. SIMPULAN

Telah berhasil dirancang dan dibuat mesin pembersih pantai dengan sistem penggerak secara semi otomatis. Mesin pembersih pantai ini menggunakan motor bakar sebagai sumber penggerak sehingga dapat bekerja secara semi otomatis tanpa membutuhkan gaya dorong dari manusia. Hasil pengujian membuktikan bahwa dengan menggunakan *Beach Cleaning Machine* ini sebagai alat untuk pembersihan pantai dinilai lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan alat tradisional. Mesin ini dapat meringankan pekerjaan petugas kebersihan pantai, karena bekerja secara semi otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Heriyantara, A., Kasmita, K., & Waryono, W. (2015). Pengelolaan Sapta Pesona di Objek Wisata Pantai Padang . *Journal of Home Economics and Tourism*, 10(3).
- [2.] Irianto, A. (1990). Bimbingan & Penyuluhan Pembersihan & Penghijauan Pantai pada Masyarakat Kalurahan Ujung Karang Kecamatan Padang Utara Padang.
- [3.] Lestari, Y., & Azkha, N. (2010). Perilaku pengelolaan sampah pada penjual makanan jajanan dan pengunjung wisata di Pantai Padang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 4(2), 97-102.
- [4.] Firdaus, H. (2019). Rancang Bangun Penggerak Pintu Pagar Geser Menggunakan 12 Volt Direct Current (DC) Power Window Motor Gear.
- [5.] Santoso, E. B. (2021). 90-95 Rancang Bangun Mesin Serut Kayu Secang. *CYBER TECHN*, 16(01), 90-95
- [6.] Yani, A. (2017). Rancang Bangun Alat Praktikum Turbin Air Dengan Pengujian Bentuk Sudu Terhadap Torsi Dan Daya Turbin Yang Dihasilkan . *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 6(1).
- [7.] Priono, H., Ilyas, M. Y., Nugroho, A. R., Setyawan, D., Maulidiyah, L., & Anugrah, R. A. (2019). Desain pencacah serabut kelapa dengan penggerak motor listrik. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, 3(1), 23-28.
- [8.] Choerullah , A. I., Anjani, R. D., & Suci, F. C. (2022). Analisis Perhitungan Poros, Pulley dan V-belt pada Sepeda Motor Honda Vario 125CC 2018. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(8), 1-13.
- [9.] Novitasari, Y.D. (2018). Perhitungan Ulang Transmisi Sabuk Dan Puli Serta Pemilihan Alternator Pada Kinetic Flywheel Conversion I (Kfc I) Untuk Memaksimalkan Kerja Alat Di Terminal Bbm Surabaya Group – Pertamina Perak. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- [10.] Prawiyata, Y.D. (2018). Penerapan Guessing Game Untuk Meningkatkan Kosa Kata Bahasa Inggris Siswa Sdn 101808 Candirejo Kecamtan Biru Biru. Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian.
- [11.] Mungkur, S.F & Nahesson H Panjaitan. (2021). Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Pada Proyek Pembangunan Rumah Pompa Di Jl Sidorukun Pulo Brayana Darat Medan. *Jurnal Engineering Development*. Vol.1 No.1. 46-51.