

ANALISIS KERJA MESIN GRANULATOR PADA PROSES PEMBUATAN PUPUK ORGANIK BERBENTUK GRANUL DI PT.PETROSIDA GRESIK UNIT SUMEDANG

Cepi Kusdiana, Yudi Samantha, Asep Rachmat, Haris Budiman

Teknik Mesin Universitas Majalengka

email: Cepikusdiana2@gmail.com

ABSTRACT

Organic fertilizer can be made from waste, for example dairy farm waste in the form of feces or urine, animal slaughterhouse waste in the form of cattle rumen can also be used as liquid organic fertilizer. For the manufacture of organic fertilizer derived from feces requires a machine to make granules called granulator machines. This machine functions as making organic fertilizer into small granules so that later it will make it easier for farmers to apply / use from the fertilizer.

Here the granulator machine work on the basis of a rotary system in a plane that is positioned sideways, the power source that is used by this machine uses the power of the engine to rotate the movable body using an electric motor. The granulator tub rotates with a 45° angle so that cow dung will become round granules with an average size of 5 mm.

Keywords : *Granulator, Organic fertilizer, electric motor.*

1. PENDAHULUAN

Pupuk organik merupakan pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami. Pupuk organik merupakan salah satu bahan yang sangat penting dalam upaya memperbaiki kesuburan tanah secara aman, dalam arti produk pertanian yang dihasilkan terbebas dari bahan – bahan kimia yang berbahaya bagi kesehatan manusia sehingga aman dikonsumsi.

Saat ini ada beberapa jenis pupuk organik sebagai pupuk alam berdasarkan bahan dasarnya, yaitu pupuk kandang, kompos, humus, pupuk hijau, dan pupuk mikroba. Sedangkan ditinjau dari bentuknya ada pupuk organik cair yang dibuat dari bahan organik cair dan ada pupuk organik padat. Sebagai contoh kompos merupakan contoh pupuk organik padat yang dibuat dari bahan organik padat (tumbuh-tumbuhan), sedangkan *thilurine* adalah pupuk organik cair yang dibuat dari bahan organik cair (*urine* sapi). Pupuk organik dapat dibuat dari limbah, contohnya limbah peternakan sapi perah baik berupa *feces* maupun *urine* nya, limbah rumah pemotongan hewan berupa rumen sapi juga dapat dijadikan bahan pembuatan

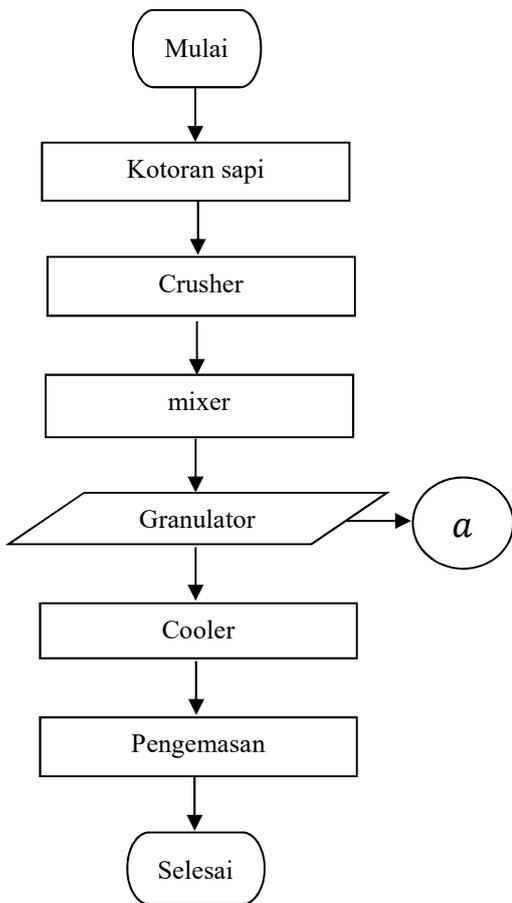
pupuk organik cair. Untuk pembuatan pupuk organik yang berasal dari *feces* memerlukan suatu mesin untuk membuat butiran yang disebut mesin Granulator. Mesin ini berfungsi sebagai membuat pupuk organik menjadi butiran-butiran kecil sehingga nantinya akan memudahkan bagi petani dalam mengaplikasikan / penggunaan dari pupuk tersebut.

Dalam proses / tahapan ini juga berfungsi sebagai proses pencampuran bahan baku yang digunakan. Setelah mendapat gradasi yang sesuai, maka proses akan berlanjut ke tahap berikutnya atau disimpan terlebih dahulu sesuai dengan akselerasi kerja yang ada dilapangan.

2. METODE PELAKSANAAN

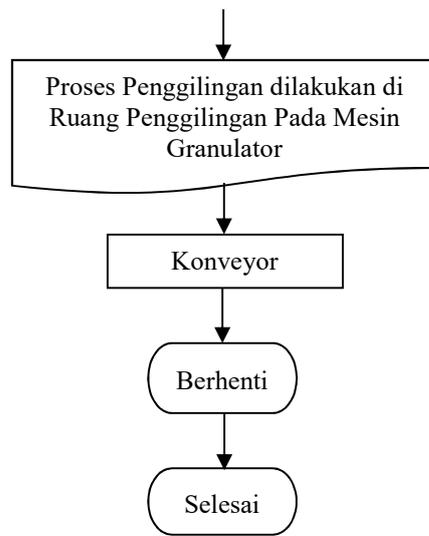
Sebagian besar metode penelitian adalah dengan menggunakan diagram alir (*Flow Chart*) yang bertujuan untuk dasar dalam bertindak dan mempermudah dalam pelaksanaan proses penelitian.

Berikut adalah diagram alir penelitian kerja praktek :



Gambar 1 *Flow Chart* Cara Kerja Proses Pembutiran Pembuatan Pupuk Pada Mesin Granulator Secara umum

Di bawah ini adalah *Flow Chart* gambar 2 merupakan penjelasan kegiatan lanjutan dari proses kerja mesin granulator dari gambar 1.



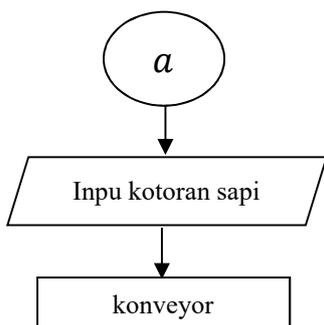
Gambar 2 *Flow Chart* Cara Kerja Proses Secara khusus

PT. Petrosida Gresik Unit Sumedang

Kami adalah perusahaan Agroindustri yang berpotensi dan berkembang di Indonesia. Kami adalah anak perusahaan dari PT. Petrokimia Gresik (persero) perusahaan pupuk terbesar dan terlengkap di Indonesia kami berdiri sejak tahun 1984 dengan memproduksi pupuk organik untuk pertanian dan perkebunan pertama kali di Indonesia.



Gambar 3 PT. Petrosida Gresik Unit Sumedang



Mesin Granulator adalah merupakan mesin pengolahan pupuk yang digunakan untuk membuat butiran (*granule*). Mesin granulator disini bekerja dengan cara putar pada sebuah bialang miring, sumber tenaga yang digunakan mesin ini menggunakan power mesin untuk

$$\frac{\text{Jumlah bahan yang dibutirkan (kg)}}{\text{Waktu lamanya pembutiran (s)}} = \frac{447 \text{ kg}}{3600 \text{ s}} = 0,124 \text{ kg/s}$$

2. Diameter granulator pada ruang pembutiran (d_3) = 5000 mm = 500 cm = 5,00 m

$$\begin{aligned} v \cdot 60 &= d_3 \cdot \pi \cdot n_2 \\ v &= \frac{d_3 \cdot \pi \cdot n_2}{60} \text{ (m/s)} \\ &= \frac{5,00 \cdot 3,14 \cdot 1984}{60} \text{ (m/s)} \\ &= 519 \text{ (m/s)} \end{aligned}$$

3. Mencari gaya sentrifugal

$$\begin{aligned} F &= m \cdot a \\ F &= m \cdot (v^2 / R) \\ F &= 447(\text{kg}) \cdot 519^2 \text{ (m/s)} / 2,5 \text{ m} \\ F &= 231,9\text{N} \end{aligned}$$



Gambar 5 Spesifikasi Motor Listrik

Dari data spesifikasi Motor Listrik, maka di dapat :

1. Tenaga Maksimum = 25 HP / 1760 rpm
2. Putaran Mesin (n_1) = 1470 rpm

Tabel 2 Diameter Minimum Puli

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter min. yang diizinkan	65	115	175	300	450

Diameter min. Yang dianjurkan	94	145	225	350	550
-------------------------------	----	-----	-----	-----	-----

Diameter atau garis tengah (d) adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik pada busur lingkaran melalui titik pusat lingkaran. Maka dapat kita peroleh :

1. Diameter puli penggerak (d_p) = 270 mm = 27 cm = 0,27 m
2. Diameter puli yang digerakan (D_p) = 200 mm = 20 cm = 0,20 m

4. Untuk mencari (n_2).

$$\begin{aligned} \frac{n_1}{d_1} &= \frac{n_2}{d_2} \\ n_2 &= \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2} \\ &= \frac{1470 \text{ rpm} \cdot 0,27 \text{ m}}{0,13 \text{ m}} \\ &= 1984 \text{ rpm} \end{aligned}$$

5. Putaran Motor yang diteruskan ke mesin granulator yaitu 1984 rpm. Pada motor listrik dapat dikonversi satuan daya (kW).

$$1 \text{ HP} = 0,746 \text{ kW} = 745,7 \text{ Watt}$$

Maka :

$$\begin{aligned} P &= 25 \text{ HP} \times 0,746 \text{ kW} \\ &= 18,6 \text{ (kW)} \end{aligned}$$

Diketahui dari spesifikasi mesin :

$$\begin{aligned} P &= 18,6 \text{ (kW)} \\ d_p &= 270 \text{ mm} = 0,27 \text{ m} \\ D_p &= 200 \text{ mm} = 0,20 \text{ m} \\ n_1 &= 1470 \text{ (rpm)} \\ n_2 &= 1984 \text{ (rpm)} \\ v &= 26,1 \text{ (m/s)} \\ f_c &= 1,3 \end{aligned}$$

Daya yang terjadi (P_d)

$$\begin{aligned} P_d &= f_e \times P \\ &= 1,3 \times 18,6 = 24,1 \text{ (kW)} \end{aligned}$$

6. Momen yang terjadi T_1 , T_2 :

$$\begin{aligned} T_1 &= 9,74 \times 10^5 \times (P_d/n_1) \\ &= 9,74 \times 10^5 \times (24,1/1470) = 15968,2 \\ &\text{(kg.mm)} \\ &= 15,968 \text{ (kg.m)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_2 &= 9,74 \times 10^5 \times (P_d/n_2) \\ &= 9,74 \times 10^5 \times (18,6/1984) = 9131,2 \\ &\text{(kg.mm)} \\ &= 9,131 \text{ (kg.m)} \end{aligned}$$

7. Kecepatan Sabuk (m/s)

$$v = \frac{d_p \cdot n_1 \cdot \pi}{60}$$

$$= \frac{0,27 \times 1470 \times 3,14}{60}$$

$$= 20,77 \text{ (m/s)}$$

8. Panjang keliling sabuk (L) :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p - D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

$$L = 2 (1,1168) + \frac{3,14}{2} (0,27 + 0,20) + \frac{1}{4 (1,1168)} (0,20 + 0,27)^2$$

$$L = 6,587 \text{ m}$$

Jadi panjang keliling sabuk = 1,118m sesuai dengan sabuk tipe C 117 L = 2972 mm = 2,972 m.

Tabel 3 Panjang sabuk V standar

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454

32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
38	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

4. PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil analisis mesin kerja mesin granulator pada proses pembuatan pupuk organik berbentuk *granul* dapat disimpulkan :

1. Dari hasil pembutiran dengan kapasitas 447 kg / 3600 detik menghasilkan 0,124 kg/s, dengan kecepatan pembutiran 519 m/s, dan daya 231,9 N.
2. Hasil dari transmisi dan motor listrik yang digunakan menghasilkan :
 1. Putaran (n_2) yang diteruskan ke mesin granulator = 1984 rpm
 2. Daya yang terjadi pada mesin granulator Pd = 18,6 kW
 3. Momen yang terjadi T1 = 15,968 (kg.m) dan Momen yang terjadi T2 = 9,131 (kg.m)
 4. Kecepatan sabuk perdetik = 20,77 (m/s)
 5. Jarak antar poros (C) = 1,1168 m
Panjang keliling sabuk = 2,972 m
3. Pengaruh yang terjadi antara putaran puli terhadap putaran bak granulator semakin cepat putaran bak granulator maka semakin kecil hasil ukuran diameter pupuk tersebut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Brama. 2012. *Miskonsepsi Siswa tentang Gaya sentripetal dan sentrifugal pada Gerak Melingkar Beraturan*. Skripsi. Salatiga. UKSW.
- Kurmi 1980 *elemen mesin*. Jakarta.
- Lapran kegiatan operasional industri pupuk organik 2017. Sumedang : PT Petrosida Gresik Unit Sumedang.
- Sularso. (2014) *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin*. Jakarta : PT.Pradnya Paramita.
- Saepul Anwar, S.T. *Analisis Mekanisme Kerja Puli Pada Mesin Ball Mill*, Majalengka, Fakultas Teknik Universitas Majalengka.
- Yudi Samantha, S.T.,M.T. *Bab V Modul Sabuk dan Tali*, Majalengka, Fakultas Teknik Mesin Universitas Majalengka.