

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarita, J., dan Priramadhi, R. A. 2019. Rancang Bangun Prototipe Smarthome Berbasis Internet Of Things (iot) Menggunakan Aplikasi Blynk Dengan Modul Esp8266. *eProceedings of Engineering*, Vol. 6(2).
- Beakawi, A, H. M., and Baghabra, A, O. S. 2018. *A Review on the Angle of Repose of Granular Materials. Powder technology*. Vol. 330(4): 397-417.
- Bi, P., and Zheng, J. 2014. *Study on Application of Grey Prediction Fuzzy PID Control in Water and Fertilizer Precision Irrigation. IEEE International Conference on Computer and Information Technology*, Pp. 789-791.
- Bolton, W. 2004. *Instrumentation and Control Systems. The Boulevard, Langfor Land Kidlington, OX5 16B England*. (Elsevier Ltd).
- Chandel N, Mehta C, Tewari V, and Nare B. 2016. Digital Map-Based Site-Specific Granular Fertilizer Application Sistem. *Current Science*. Vol. 111(7): 1208-1213.
- Daniel, D., & Sianturi, D. S. (2013). Uji Performa Baterai Untuk Beban Utama Motor Dc Perahu Pulang Hari. *Jurnal Kelautan Nasional*, Vol. 8(2), 90.
- Guntoro, H., & Somantri, Y. (2013). Rancang bangun magnetic door lock menggunakan keypad dan solenoid berbasis mikrokontroler Arduino uno. *Electrans*, Vol. 12(1), 39-48.
- Putra, A. E., 2012. Peningkatan Kinerja Unit Pemupuk pada Mesin Penanam dan Pemupuk Jagung Terintegrasi. *Skripsi. Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor*.
- Sagita, D., Hermawan, W., dan Setiawan, R. P. A. 2018. Desain dan Kinerja Mesin Pemupuk Tipe Auger Bertenaga Traktor Tangan untuk Tanaman Kedelai. *Jurnal Keteknikaan Pertanian* Vol. 6(2): 187-194.
- Sapsal, M. T., dan Samsuar, S. 2020. Penjatah Pupuk Granular Laju Variabel untuk Tanaman Jagung. *Jurnal Agritechno*. Vol. 1(3): 51-56.
- Srivastava, A. K., Goering, C. E., Rohrbach, R. P., and Buckmaster, D. R. 1993. *Engineering Principles of Agricultural Machines*. ASABE.
- Suryatini, F., dan Firasanti, A. 2018. Kendali P, PI, dan PID Analog pada Pengaturan Kecepatan Motor DC dengan Penalaan Ziegler-Nichols. *JREC (Journal of Electrical and Electronics)*. Vol. 6(1): 65-80.
- Widodo, S., & Baidlowi, M. (2023). Rancang Bangun Sensor Rotary Encoder sebagai Alat Pengendali Gerakan Azimuth Prototype Dudukan Meriam. *JURNAL ELEKTROSISTA*, Vol. 11(1), 1-9.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Dimensi *Hopper*

1. Penentuan awal volume *hopper*

Dik:

$$D_p = 100 \text{ Kg/ha}$$

$$A_p = 0,13 \text{ ha}$$

$$n_p = 1 \text{ unit}$$

$$\rho_p = 0,759 \text{ Kg/cm}^3$$

Dit: $V_{hp} = \dots\dots\dots?$

Penyelesaian:

$$V_{hp} = \frac{D_p \times A_p \times 10^3}{n_p \times \rho_p}$$

$$V_{hp} = \frac{100 \times 0,13 \times 10^3}{1 \times 0,759}$$

$$V_{hp} = \frac{13000}{0,759}$$

$$V_{hp} = 17118,77 \text{ cm}^3$$

keterangan:

V_{hp} = Volume *hopper* (cm^3),

D_p = Dosis pemupukan (kg/ha),

A_p = luas lahan pemupukan sekali pengisian (ha),

n_p = jumlah unit mesin pemupuk

ρ_p = *bulk density* pupuk (kg/cm^3)

2. Ukuran *Angle Of Repose*

Untuk menentukan kemiringan (*angle of repose*) adalah dengan mencari sudut kemiringan dari pupuk urea. Setelah itu dilakukan pengujian sebanyak 3 kali, hasil pengujian yang didapatkan dirata-ratakan.

$$\text{Urea} = 1 \text{ L}$$

$$\text{Pengujian 1} = 30,1^\circ$$

$$\text{Pengujian 2} = 29,9^\circ$$

$$\text{Pengujian 3} = 30,2^\circ$$

$$\text{Total} = 30,06^\circ$$

$$\text{Angle of Repose } (\alpha) = 30,06^\circ$$

3. Menentukan Volume *Hopper*

Dik:

$$K_h = 13 \text{ Kg} \longrightarrow m_1 + m_2 \longrightarrow 10 \text{ Kg} + 3 \text{ Kg}$$

$$\rho = 0,759 \text{ g/cm}^3$$

Dit:

a. V atas *hopper*

b. V bawah *hopper*

Penyelesaian:

a. $V_1 = \frac{m_1}{\rho}$

$$V_1 = \frac{10 \text{ Kg}}{0,759 \text{ g/cm}^3} = 13175 \text{ cm}^3$$

b. $V_2 = \frac{m_2}{\rho}$

$$V_2 = \frac{3 \text{ Kg}}{0,759 \text{ g/cm}^3} = 3953,57 \text{ cm}^3$$

Keterangan :

m_1 = kapasitas *hopper* bagian atas (kg)

m_2 = kapasitas *hopper* bagian bawah (kg)

ρ = massa jenis pupuk

4. Perhitungan Tinggi Volume Persegi Panjang (V_1)

Dik :

$$V_1 = 13175 \text{ cm}^3$$

$$p = 30 \text{ cm}$$

$$l = 20 \text{ cm}$$

Dit: $t = \dots ?$

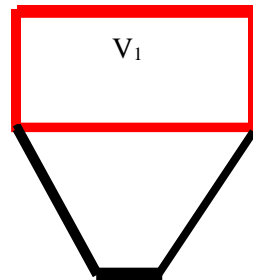
Penyelesaian:

$$V_1 = p \times l \times t$$

$$t = \frac{V_1}{p \times l}$$

$$t = \frac{13175}{30 \times 20}$$

$$t = 21,95 \text{ cm}$$



5. Perhitungan Sisi Miring (*Angle of Repose*) Volume Prisma Terpancung (V_2)

Dik:

$$V_2 \rightarrow 3952,57 \text{ cm}^3$$

$$\text{Angle of Repose} \rightarrow 30^\circ$$

$$\text{Dimensi matering device} \rightarrow P_m = 10 \text{ cm}$$

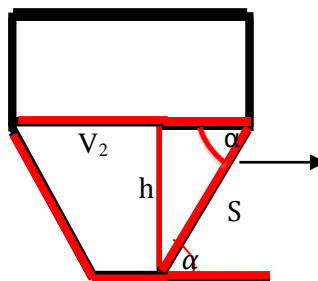
$$L_m = 3 \text{ cm}$$

$$\text{Dimensi hopper} \rightarrow P_h = 30 \text{ cm}$$

$$L_h = 20 \text{ cm}$$

Dit: Sisi Miring ?

Penyelesaian :



$$\sin \alpha = \frac{h}{s}$$

$$s = \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$h = s \cdot \sin \alpha$$

$$A_1 = P \times L = 10 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 30 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = P \times L = 30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 600 \text{ cm}^2$$

$$V_2 = \frac{1}{3} h (A_1 + \sqrt{A_1 \cdot A_2} + A_2)$$

$$V_2 = \frac{1}{3} (\sin \alpha \cdot s) (30 + \sqrt{30 \cdot 600} + 600)$$

$$V_2 = \frac{1}{3} (\sin 30^\circ \cdot S) (30 + \sqrt{30 \cdot 600} + 600)$$

$$V_2 = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} \cdot S\right) (30 + \sqrt{30 \cdot 600} + 600)$$

$$V_2 = \frac{1}{6} s (30 + \sqrt{30 \cdot 600} + 600)$$

$$V_2 = \frac{1}{6} s \cdot 764,16$$

$$s = \frac{V_2}{124,36}$$

$$s = \frac{3952,57}{124,36}$$

$$s = 31,74$$

$$h = s \cdot \sin 30^\circ$$

$$h = 31,74 \cdot \frac{1}{2}$$

$$h = 15,87$$

keterangan :

P_m = Panjang *metering device* (cm)

L_m = Lebar *metering device* (cm)

P_h = Panjang *hopper* (cm)

L_h = Lebar *hopper* (cm)

V_2 = Volume prisma terpancung

A_1 = Luas tutup

A_2 = Luas alas

h = Tinggi

s = Panjang Sisi Miring

Lampiran 2. Perhitungan Dimensi *Matering Device* Tipe *Auger*

1. Penentuan kapasitas volumetrik teoritis

Dik :

$$\pi = 3,14$$

$$d_{sf} = 0,02908 \text{ m}$$

$$d_{ss} = 0,01 \text{ m}$$

$$l_p = 0,015 \text{ m}$$

$$n = 20$$

Dit : $Q_t = \dots ?$

Penyelesaian:

$$Q_t = \frac{\pi}{4} (d_{sf}^2 - d_{ss}^2) l_p n$$

$$Q_t = \frac{3,14}{4} ((0,02908 \text{ m})^2 - (0,01 \text{ m})^2) (0,015 \text{ m}) \times 20$$

$$Q_t = \frac{3,14}{4} ((0,02908 \text{ m}^2) - (0,01 \text{ m}^2)) (0,015 \text{ m}) \times 20$$

$$Q_t = \frac{3,14}{4} \times 0,0007464864 \text{ m}^2 \times 0,015 \text{ m} \times 20$$

$$Q_t = 0,0029417 \text{ m}^3/\text{s}$$

Keterangan:

Q_t = kapasitas volumetrik teoritis (m^3/s)

d_{sf} = diameter luar *auger* (m)

d_{ss} = diameter poros *auger* (m)

l_p = panjang *pitch* (m)

n = kecepatan putar *auger* (rev/s)

2. Penentuan Diameter Dalam

Dik:

$$\pi = 3,14$$

$$d_{ss} = 10 \text{ mm}$$

$$l_p = 15 \text{ mm}$$

Dit: $d = \dots ?$

Penyelesaian:

$$d = \sqrt{(\pi \times d_{ss})^2 + (l_p)^2} : \pi$$

$$d = \sqrt{(3,14 \times 10)^2 + (15)^2} : 3,14$$

$$d = \sqrt{985,96 + 225} : 3,14$$

$$d = \sqrt{1210,96} : 3,14$$

$$d = 34,8 : 3,14$$

$$d = 11,08 \text{ mm}$$

Keterangan:

d = diameter dalam (mm)

d_{ss} = diameter poros *auger* (mm)

l_p = Panjang *pitch* (mm)

3. Penentuan Diameter Luar:

Dik :

$$D_{\text{daun auger}} = 28 \text{ mm}$$

$$d = 11,08 \text{ mm}$$

$$d_{\text{ss}} = 10 \text{ mm}$$

Dit: $D = \dots?$

$$D = D_{\text{daun auger}} + d - d_{\text{ss}}$$

$$D = 28 + 11,08 - 10$$

$$D = 29,08 \text{ mm}$$

Keterangan:

D = diameter luar (mm)

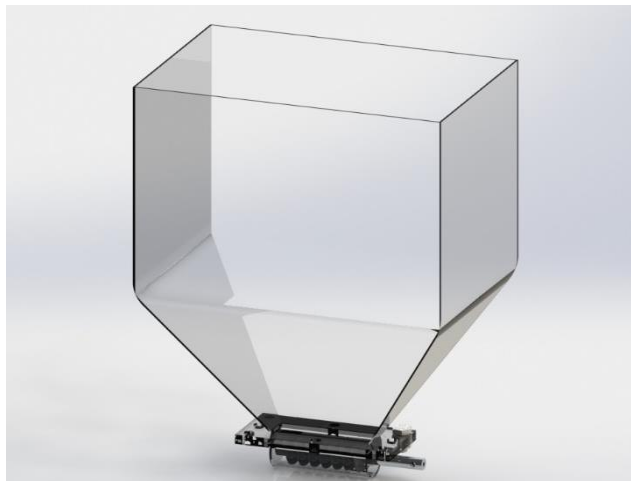
$D_{\text{daun auger}}$ = diameter daun *auger* (mm)

d = diameter dalam (mm)

d_{ss} = diameter poros *auger* (mm)

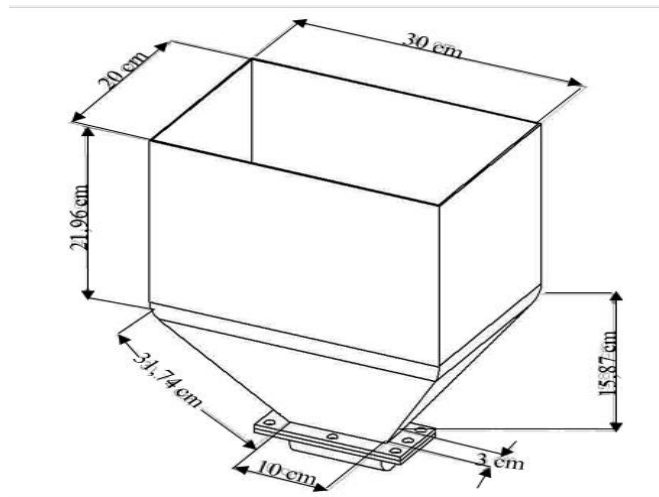
Lampiran 3. Desain Alat *Variable Rate Fertilizer*

1. Gambar 3 Dimensi



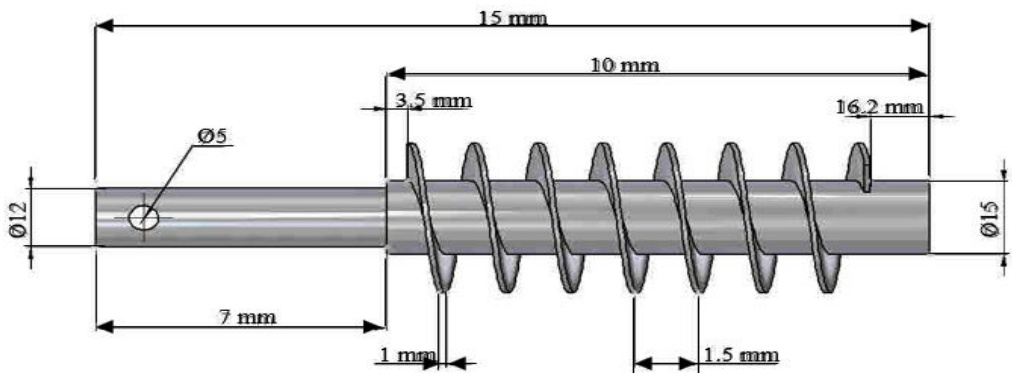
Gambar 18. Desain 3 Dimensi.

2. Gambar Dimensi Hopper



Gambar 19. Desain Hopper.

3. Gambar Dimensi Auger



Gambar 20. Desain Alat Auger.

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian







Gambar 21. Dokumentasi Penelitian.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Data Pribadi

1. Nama : Gayus Rumaropen
2. Tempat, tgl. lahir : Biak, 26 November 1999
3. Alamat : Jl. Goa Jepang, Sumberker, Biak, Papua
4. Kewarganegaraan : Warga Negara Indonesia

B. Riwayat Pendidikan

1. Tamat SD tahun 2012 di SDN Inpres Angkasa Biak Kota
2. Tamat SMP tahun 2015 di SMP Negeri 2 Biak Kota
3. Tamat SMA tahun 2018 di SMA Negeri 1 Timika

C. Pekerjaan dan Riwayat Pekerjaan/Organisasi

1. Aktif menjadi koordinator asisten dan asisten praktikum Listrik dan Elektrifikasi, Praktikum Instrumentasi dan praktikum Sistem Kontrol di bawah naungan *Agricultural Engineering Study Club* (TSC).
2. Selain itu, penulis juga terdaftar sebagai anggota dalam organisasi kampus di Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin (HIMATEPA-UH).
3. Penulis aktif menjadi anggota dari CELEBES RESEARCH GROUP.

D. Karya Ilmiah yang telah dipublikasikan:

- Azis, A., Rumaropen, G., & de Jesus, A. (2024). Designing and Static Performance Testing of Auger Type Fertilizer Metering Device with PID Control. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 96, p. 03003). EDP Sciences.