

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Perancangan tentang mesin penebar pupuk telah banyak dibahas oleh beberapa peneliti. Hasil penelitian tersebut dapat digunakan sebagai referensi untuk memperdalam kajian penelitian ini. Berikut ini merupakan beberapa kajian pustaka yang diambil untuk tinjauan pustaka ini.

Ditemukan bahwa gerakan garam untuk piringan berbilah lurus dapat digambarkan secara matematis sebagai gerakan *sub-cluster*. Secara khusus, untuk penyebar dengan tiga bilah lurus radial, ditemukan bahwa hanya tiga parameter yang diperlukan. Dari ketiga parameter ini, telah diverifikasi bahwa untuk kecepatan putaran dalam kisaran: 80-215 (rpm), aliran keluar yang diprediksi oleh model baru sebanding dengan aliran keluar terukur (Vera, 2014),

Tentang studi eksperimen kinerja pupuk piringan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kinerja distribusi pupuk dalam pertanian. Terdapat tiga jenis pupuk mineral dengan karakteristik fisik yang berbeda, yang biasa digunakan dalam pertanian yaitu urea, *kalsium amonium nitrat* dan *ammonium*. Selanjutnya analisis dari regresi linier berganda, parameter utama yang menentukan radius rata-rata sebaran pupuk adalah freksi debu pupuk dan kecepatan sudut piringan dengan pengaruh keseluruhan sebesar 82,72%. Fraksi debu menentukan 72,77% dari varian (Przywara, 2020)

Telah dibuat penebar pupuk yang terdiri dari wadah pupuk, piringan yang bisa disesuaikan, piringan sentrifugal, motor DC, dan pelindung, serta beberapa komponen kecil lainnya. Kecepatan putaran piringan berpengaruh pada kinerja penebar pupuk. Terdapat empat tingkat kecepatan putaran piringan yang digunakan yaitu 120 rpm, 150 rpm, 180 rpm, 210 rpm, dan 240 rpm. Variasi lebar petak yang efektif sangat signifikan seiring meningkatnya kecepatan piringan sentrifugal. Hal ini karena dengan meningkatnya kecepatan piringan sentrifugal, kecepatan awal pemupukan dan lebar petak efektif juga meningkat. Oleh karena itu, sangat penting

5 untuk memiliki kecepatan putaran piringan yang sesuai untuk mengatur lebar petak efektif (Guan dkk, 2022).

2.2 Landasan Teori

Pembuatan mesin penabur pupuk terdapat beberapa materi penunjang yang diperlukan untuk memperlancar proses pembuatan mesin. Berikut adalah beberapa dasar teori yang digunakan pada mesin penabur pupuk.

2.2.1 Alat penabur pupuk

Penggunaan pupuk komersial butiran hampir meningkat setiap tahunnya. Karena hasil yang tinggi dapat diharapkan dari tanah yang memperoleh pemupukan yang benar. Hasil penelitian di Amerika menunjukkan bahwa penempatan pupuk adalah 5,08 sampai 7,62 cm di samping alur dan 7,62 sampai 10,16 cm di bawah permukaan tanah. Lokasi pupuk akan tergantung pada jumlah pupuk dan macam serta jarak tanam (Jamaluddin dkk, 2014).

Untuk mengurangi biaya operasi, alat pemupukan dapat digandengkan dengan alat penanaman dan penyiangan. Banyak alat penyebar benih dan pupuk menggunakan alat yang sama, dan ini akan menyebabkan kontak antara benih dan pupuk. Kontak antara benih dan pupuk sedapat mungkin dihindarkan, terutama yang berkonsentrasi tinggi, karena dapat terjadi kerusakan akibat garam (Jamaluddin dkk, 2014).

Agar didapatkan pemupukan yang baik, karakteristik yang dipunyai pupuk butiran kering seharusnya adalah (Jamaluddin dkk, 2014):

- a. Mudah dibersihkan
- b. Memberikan tingkat pemakaian yang luas
- c. Peka terhadap daya egitasi mekanis
- d. Mempunyai tingkat korosi yang kecil

Menurut Jamaluddin dkk (2014), alat penyebar pupuk dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

- a. *Drop type distributor*

Alat ini biasanya digandengkan dengan traktor secara mounted, corong pemasukannya mempunyai satu set lubang pengeluaran pada bagian bawah. Lubang-lubang tersebut dikontrol melalui lubang penggerak. Kapasitas

pengeluaran pupuk biasanya antara 454 sampai 908 kg dengan lebar pengeluaran antara 2,44 sampai 3,66 m. Sumbu pemasukan dikendalikan oleh roda, dan kecepatan sumbu dipengaruhi pengeluaran pupuk.

b. *Spin spreader*

Alat ini mempunyai piringan untuk penyebaran pupuk. Pupuk diatur diatas piringan oleh rantai penahan melalui dasar corong pemasukan. Kecepatan pengeluaran pupuk tergantung dari kecepatan pemasukan pupuk, lebar penyebaran dan kecepatan alat. Pola penyebaran dipengaruhi oleh perputaran piringan. Kapasitas corong pemasukan dapat mencapai 10 ton, dengan sebaran dapat mencapai 18,29 m.

2.2.2 Pupuk

Pupuk merupakan sumber unsur hara utama yang sangat menentukan tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman. Setiap unsur hara memiliki peranan masing-masing dan dapat menunjukkan gejala tertentu pada tanaman apabila ketersediaannya kurang. Pupuk diartikan sebagai sumber unsur hara baik makro maupun mikro bagi tanaman. Secara garis besar pupuk terdiri dari dua jenis yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Contoh pupuk organik adalah pupuk kandang, pupuk kompos limbah udang dan lainnya, sedangkan pupuk anorganik seperti pupuk urea, NPK Ponska, NPK Mutiara dan lain-lain (Ubaidillah, 2021). Gambar pupuk dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2. 1 Pupuk (Dokumentasi)

2.2.3 Padi

Tanaman padi merupakan tanaman semusim, termasuk golongan rumput-rumputan. Padi berasal dari genus *Oryza*, ada 25 spesies, diantaranya *Oryza sativa* L dan *Oryza glaberrima* Steund. Padi memiliki bagian vegetatif seperti akar, batang, anakan dan daun. Tanaman padi mempunyai batang yang beruas-ruas. Panjang batang tergantung pada jenis dan kondisi lingkungan tumbuh. Bagian generatif tanaman padi terdiri dari malai dan buah padi. Malai adalah sekumpulan *spikelet* (bunga padi). Spesies *Oryza sativa* L dibagi atas dua golongan yaitu *glutinosa* (ketan) dan *utillissima* (beras biasa). Menurut cara dan tempat bertanam, padi dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu padi sawah, padi gogo, padi pasang surut, padi lebak dan padi apung (Nazirah, 2018). Gambar padi dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2. 2 Padi

(<https://www.google.com/imgres?imgurl>)

2.2.4 Proses pemupukan

Proses pemupukan dapat diartikan sebagai pemberian bahan organik maupun bahan non organik untuk mengganti kehilangan unsur hara didalam tanah dan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman sehingga produktivitas tanaman meningkat. Dengan kata lain pemupukan adalah tindakan mengaplikasikan pupuk pada tanaman. Pemupukan biasanya dilakukan dengan cara menyebar pupuk secara merata pada tanah di sekitar pertanaman atau pada waktu pembajakan/ penggaruan terakhir. Pemberian pupuk dapat meningkatkan dan mempercepat hasil produksi tanaman (Ubaidillah, 2021). Proses pemupukan tanaman dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2. 3 Proses Pemupukan Tanaman
(<https://images.app.goo.gl/qmF1P2tBhc8gW7A59>)

2.2.5 Proses produksi

Proses produksi merupakan sebuah metode atau cara dan teknik untuk menciptakan dan menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber tenaga kerja, mesin, bahan-bahan dan dana yang ada. Arti lain dari proses produksi yaitu suatu kegiatan yang mengikutsertakan berbagai faktor seperti tenaga manusia, material serta alat-alat atau mesin untuk menciptakan produk yang memiliki nilai tambah dan berguna bagi konsumen (Nur, R., & Suyuti, M. A. (2017).

Menurut Artaya (2018), produksi dapat diartikan menjadi dua bentuk pemahaman, yaitu:

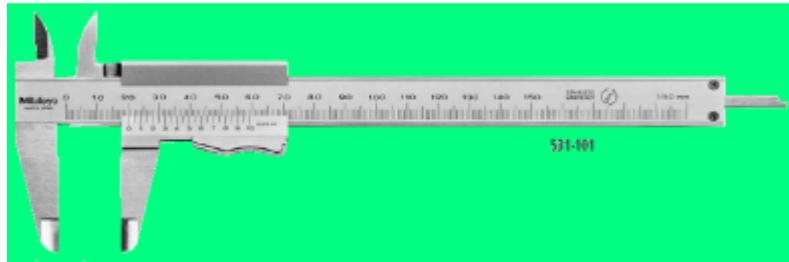
- a. Menambah daya guna adalah produksi tidak hanya berfokus bagaimana menciptakan sebuah produk atau jasa, namun bagaimana menambah daya guna agar sesuatu lebih berguna.
- b. Menciptakan daya guna merupakan kegiatan untuk memproses sesuatu bahan baku secara bersama-sama dengan bahan baku lainnya untuk kemudian diolah sedemikian rupa menjadi sebuah produk tertentu yang memiliki manfaat dan daya guna.

2.2.6 Proses mengukur

Kegiatan mengukur adalah proses membandingkan ukuran (dimensi) yang tidak diketahui terhadap standar ukuran tertentu. Alat ukur yang baik merupakan kunci dari proses produksi massal. Tanpa alat ukur, elemen mesin tidak dapat dibuat cukup akurat untuk menjadi mampu tukar (*interchangeable*). Pada waktu merakit, komponen yang dirakit harus sesuai satu sama lain. Pada saat ini, alat ukur

merupakan alat penting dalam proses pemesinan dari awal pembuatan sampai dengan kontrol kualitas di akhir produksi (Widarto,2008).

Pada proses produksi, *vernier caliper* atau jangka sorong sering digunakan sebagai alat ukur. Tingkat ketelitian jangka sorong mampu membaca hingga ketelitian 0,02 mm atau 0,05 mm. *Vernier caliper* dapat dilihat pada Gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2. 4 Jangka Sorong (Widarto, 2008)

2.2.7 Proses pemotongan

Proses pemotongan logam merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengubah bentuk suatu produk (komponen mesin) dari logam dengan cara memotong. Berdasarkan pada cara pemotongannya, proses pemotongan logam dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok dasar, yaitu:

1. Proses pemotongan dengan mesin las
2. Proses pemotongan dengan mesin pres
3. Proses pemotongan dengan mesin perkakas
4. Proses pemotongan non-konvensional (*Electrical Discharge Machining, Laser Beam Machining, Chemical Milling*) (Widarto, 2008).

2.2.8 Proses bubut

Proses pembubutan merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pemesinan untuk menciptakan bentuk silinder pada sebuah benda kerja atau komponen mesin yang dikerjakan menggunakan mesin bubut. Cara kerjanya dimulai dari benda kerja yang dicekam *spindle*. Pada bagian *head stock* atau kepala tetap dapat diatur kecepatan putaran mesinnya menggunakan tuas yang tingkatan kecepatannya dapat dipiih sesuai dengan kebutuhan. Pada proses bubut ada 2 jenis pemakanan pada permukaan benda kerja yaitu proses pemakanan bubut rata atau

memanjang dan proses pemakanan bubut muka (*facing*) (Widarto, 2008). Gambar mesin bubut dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2. 5 Mesin Bubut (Dokumentasi)

Berikut rumus perhitungan proses bubut untk mengetahui waktu pembubutan pada material:

- a. Kecepatan potong (Widarto, 2008).

$$V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit} \quad (2.1)$$

- b. Kecepatan makan (Widarto, 2008).

$$V_f = f \times n \text{ mm/menit} \quad (2.2)$$

- c. Waktu pemotongan (Widarto, 2008).

$$t_c = \frac{lt}{V_f} \text{ menit} \quad (2.3)$$

2.2.9 Proses gurdi

Proses gurdi adalah proses pemesinan dimana lubang dibuat pada benda kerja. Terkadang banyak orang menyebutnya sebagai proses bor, meskipun bor hanya salah satu jenis alat potong yang digunakan dalam proses ini. Proses gurdi melibatkan pembuatan lubang lingkaran dengan menggunakan alat potong khusus yang disebut mata gurdi atau mata bor. Proses bor (*boring*) adalah proses untuk memperbesar lubang atau memperbaiki kerataan permukaan . Proses ini bukan hanya dilakukan dengan mesin gurdi, tetapi juga dapat dilakukan menggunakan mesin bubut, frais atau bor (Widarto, 2008). Gambar mesin bor dapat dilihat pada gambar 2.6 dibawah ini.



Gambar 2. 6 Mesin Bor (Dokumentasi)

Berikut rumus perhitungan pada proses gurdi agar dapat mengetahui waktu pembuatan lubang pada material:

- a. Kecepatan potong (Widarto, 2008).

$$V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit} \quad (2.4)$$

- b. Gerak makan per mata potong (Widarto, 2008).

$$F_z = \frac{V_f}{n \cdot z} \text{ mm/putaran} \quad (2.5)$$

- c. Waktu pemotongan (Widarto, 2008).

$$t_c = \frac{lt}{V_f} \text{ min} \quad (2.6)$$

2.2.10 Proses gerinda

Penggerindaan (*grinding*) adalah sebuah proses produksi dalam industri manufaktur yang menggunakan batu gerinda sebagai alat potong yang berputar untuk mengikis permukaan benda, mengasah alat potong, dan memotong benda kerja. Terdapat beberapa mesin gerinda seperti mesin gerinda permukaan (*facegrinding*), mesin gerinda silindris, gerinda potong, dan alat gerinda manual. (Hadi S, 2016). Beberapa Mesin gerinda yaitu sebagai berikut:

1. Mesin gerinda tangan

Menggerinda bertujuan untuk mengasah benda kerja seperti pahat, pisau atau dapat untuk membentuk benda kerja seperti merapihkan hasil las, menyiapkan benda kerja untuk di las, membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut dan lain-lain. Gambar mesin gerinda tangan dapat dilihat pada gambar 2.8 dibawah ini.



Gambar 2. 7 Mesin Gerinda Tangan (Hadi S, 2016).

2. Mesin gerinda potong

Mesin gerinda potong adalah mesin gerinda yang digunakan untuk memotong benda kerja dari bahan plat atau pipa. Roda gerinda yang digunakan dengan kecepatan tinggi. Gambar mesin gerinda potong dapat dilihat pada gambar 2.8 dibawah ini.



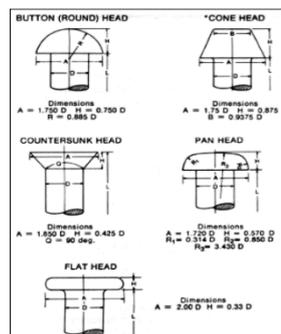
Gambar 2. 8 Mesin Gerinda Potong (Hadi S, 2016).

Mesin gerinda memiliki beberapa fungsi, antara lain:

- a. Memotong benda kerja yang memiliki ketebalan yang tidak cukup atau susah dilakukan pemotongan dengan alat lain.
- b. Menghaluskan dan meratakan permukaan benda kerja sehingga menjadi lebih presisi dan mudah diukur, serta untuk meratakan pada bagian permukaan benda kerja.
- c. Sebagai proses terakhir dalam pengerjaan (*finishing*) benda kerja untuk mencapai hasil akhir yang diinginkan.
- d. Mengasah alat potong agar tetap tajam dan efektif dalam proses pemotongan benda kerja.
- e. Menghilangkan bagian tajam yang ada di benda kerja yang mungkin membahayakan keamanan atau kenyamanan pengguna.
- f. Membentuk profil tertentu menjadi bentuk seperti elip, siku atau bentuk lainnya sesuai dengan kebutuhan.

2.2.11 Sambungan keling biasa (rivet)

Riveting adalah suatu metode penyambungan yang sederhana. Penggunaan metode penyambungan dengan *riveting* sangat baik digunakan untuk penyambungan plat-plat aluminium, sebab plat-plat aluminium ini sangat sulit disolder atau dilas. Dari metode lain yang digunakan untuk proses penyambungan aluminium menggunakan metode *riveting* inilah yang sangat sesuai digunakan dan mempunyai proses pengerjaan yang mudah dilakukan (Ambiyar dkk, 2008).



Gambar 2.9 Jenis-jenis kepala paku keling (Ambiyar dkk, 2008).

2.2.12 Proses perakitan

Perakitan merupakan proses menyusun atau menyatukan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu. Perakitan dimulai bila objek sudah siap untuk dipasang dan berakhir bila objek tersebut telah bergabung secara sempurna. Perakitan juga dapat diartikan sebagai penggabungan antara bagian yang satu terhadap bagian yang lain atau pasangannya (Fauzia E & Sulistyawati Y, 2017).