



DESAIN DAN KINERJA MESIN PENANAM KEDELAI TIPE VAKUM EMPAT ALUR BERPENGERAK TRAKTOR RODA DUA

UNGGUL TEGUH PRASETYO



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2017**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA*

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Desain dan Kinerja Mesin Penanam Kedelai Tipe Vakum Empat Alur Berpenggerak Traktor Roda Dua adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2017

Unggul Teguh Prasetyo
NIM F14130009

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

UNGGUL TEGUH PRASETYO. Desain dan Kinerja Mesin Penanam Kedelai Tipe Vakum Empat Alur Berpenggerak Traktor Roda Dua. Dibimbing oleh WAWAN HERMAWAN.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang mesin penanam kedelai tipe vakum dengan empat alur untuk meningkatkan kapasitas penanaman. Pada prototipe yang dirancanag terdapat empat unit penanam dengan jarak antar baris 40 cm sehingga lebar kerja dari mesin adalah 160 cm. Bagian-bagian utama mesin meliputi unit penghisap (*blower*), unit penanam, rangka tarik, dan sistem transmisi daya. Unit *blower* digerakkan oleh *engine* traktor dengan sistem transmisi sabuk dan puli. Unit penanam terdiri dari *hopper* benih, *metering device* dan *vacuum chamber*. *Metering device* digerakkan oleh putaran poros roda traktor dengan transmisi rantai dan sproket. Prototipe yang dirancang kemudian diuji kinerjanya. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian fungsional dan pengujian kinerja dilahan. Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui fungsi masing-masing komponen. Pengujian fungsional dilakukan dilaboratorium dengan mengangkat traktor dan menyalakan *engine*. Penjataan benih optimal adalah pada kecepatan *blower* di atas 5500 rpm dengan tingkat kecepatan maju *low-1*. Penjataan satu benih yang dihasilkan telah mencapai 100%. Pengujian kinerja dilahan meliputi pengukuran jarak tanam, kedalaman, kapasitas lapangan, dan efisiensi lapangan. Jarak tanam yang dihasilkan sudah berkisar 18-22 cm, sedangkan kedalaman penanaman antara 3-7 cm. Pada kecepatan putar *blower* 6000 rpm dan tingkat kecepatan maju *low-1* prototipe memiliki kapasitas lapangan efektif protoripe mencapai 1488.37 m²/jam dan efisiensi lapangan 84.02%.

Kata kunci: *blower*, kedelai, *metering device*, penanam vakum, traktor roda-dua

ABSTRACT

UNGGUL TEGUH PRASETYO. *Design and Performance of Four Rows Vacuum-Type Soybean Seeder Powered by Two-Wheel Tractor. Supervised by WAWAN HERMAWAN*

The objective of this research is to improve the planting capacity of the machine by using four rows planting. There are four seeder units with 40 cm row spacing, and the total working width is 160 cm. The machine was designed and consist of a vacuum blower unit, four seeder units, a frame, and a power transmission system. The vacuum blower size and rotation speed is determined for providing sufficient suction pressure and suction air speed for four units of seed metering device. The blower is rotated by tractor engine. The seeder consist of a seed hopper, a seed disk, a vacuum chamber, a seed delivery tube, a furrow opener and a furrow covering device. To rotate the seed disk, rotation of the tractor wheel axle is transmitted by a chain and sprocket mechanism to the seed disk shaft. A prototype of the machine has been constructed and tested. The seed metering performance has been measured by counting the number of seeds released from the metering unit and percentage of singles and percentage of multiples has been determined. The optimal seed metered (100% one seed per hole) was reached at above 5500 rpm rotational blower speed with low-1 forward speed level of tractor. Besides, a planting test has been conducted to measure the working performance of the prototype including planting depth, planting spacing, and working capacity. Based on test performance data, planting dept that has been reached was about 3-7 cm and the planting spacing was about 18-22 cm. The actual field capacity at 6000 rpm rotational blower speed with low-1 forward speed level has reached 1488.37 m²/h and the field efficiency was about 84.02%.

Keywords: blower, metering device, soybean, two-wheel tractor, vacuum seeder



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DESAIN DAN KINERJA MESIN PENANAM KEDELAI TIPE VAKUM EMPAT ALUR BERPENGERAK TRAKTOR RODA DUA

UNGGUL TEGUH PRASETYO

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik
pada
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2017**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi: Desain dan Kinerja Mesin Penanam Kedelai Tipe Vakum Empat

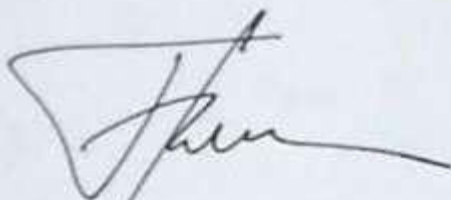
Alur Berpenggerak Traktor Roda Dua

Nama : Unggul Teguh Prasetyo

NIM : F14130009

@Hak cipta milik IPB University


Disetujui oleh



Dr Ir Wawan Hermawan, MS
Pembimbing



Disetujui oleh



Prof Dr Ir Sutrisno, M Agr
Ketua Departemen

Tanggal Lulus : 08 AUG 2017

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Topik yang dipilih oleh penulis adalah desain dan pengujian kinerja dengan judul desain dan kinerja mesin penanam kedelai tipe vakum empat alur berpengerak traktor roda dua.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr Ir Wawan Hermawan, MS selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan ilmu. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada orang tua atas segala doa dan kasih sayangnya. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi semua pihak.

Bogor, Juli 2017

Unggul Teguh Prasetyo

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	2
Tujuan Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA	2
Budidaya Kedelai	2
Mesin Pananam Benih	3
<i>Metering Device</i>	5
<i>Blower</i>	5
Traktor Roda Dua	6
METODE PENELITIAN	6
Waktu dan Tempat	6
Alat dan Bahan	6
Tahapan Penelitian	7
Desain Konseptual	8
Kriteria Rancangan	8
Metode Pengujian Kinerja Unit <i>Blower</i>	9
Metode Pengujian Kinerja Unit Penanam	9
ANALISIS RANCANGAN	11
Analisis Fungsional	11
Analisis Kinematika	12
Analisis Kebutuhan Tekanan Hisap	14
Analisis Kebutuhan Daya	16
Analisis Struktural	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	25
Konstruksi Prototipe Mesin Penanam Kedelai Tipe Vakum	25
Kinerja Prototipe Mesin Penanam Kedelai Tipe Vakum	29



SIMPULAN DAN SARAN	36
Simpulan	36
Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

1 Rancangan fungsional dan komponen penanam kedelai tipe	12
2 Hasil perhitungan jumlah gigi sproket dan jarak tanam benih kedelai	13
3 Hasil perhitungan kebutuhan tekanan hisap penjataan benih kedelai	15
4 Hasil perhitungan kebutuhan daya unit penanam	16
5 Hasil perhitungan rantai pada setiap tingkatan transmisi unit penanam	20
6 Hasil perhitungan dimensi bagian-bagian impeller	22
7 Hasil pengukuran kadar air dan <i>bulk density</i> tanah pada beberapa kedalaman	34
8 Hasil pengukuran tahanan penetrasi tanah pada beberapa kedalaman	34
9 Perbandingan prototipe yang dirancang dengan prototipe sebelumnya	36

DAFTAR GAMBAR

1 Mesin penanam benih tipe <i>broadcast</i> (Srivastava <i>et al</i> 2006)	3
2 Mesin penanam benih tipe <i>drilling</i> (a) <i>drilli seeder</i> , (b) <i>press drill</i> (Srivastava <i>et al</i> 2006)	4
3 Mesin tanam presisi (Srivastava <i>et al</i> 2006)	4
4 Jenis-jenis <i>metering device</i> (a) <i>variable orifice</i> , (b) <i>fluted wheel</i> , (c) <i>seed drum</i> , (d) <i>finger pickup</i> , (e) <i>pressure disk metering</i> , (f) <i>vacuum metering device</i> (Srivastava <i>et al</i> 2016)	5
5 <i>Flow chart</i> tahapan penelitian	7
6 Desain konseptual mesin penanam kedelai tipe vakum	8
7 Skema pengujian di Laboratorium (Huda 2016)	9
8 Skema pengujian di lahan untuk keseragaman benih dan jarak tanam (Huda 2016)	10
9 Skema pengujian di lahan untuk kedalaman (Huda 2016)	10
10 Skema pengujian lapangan	10
11 Rancangan sistem transmisi <i>metering device</i>	13
12 Rancangan <i>metering device</i> (a) ; mekanisme penjataan vakum (b)	14
13 Diagram bebas kesetimbangan gaya pada lubang hisap <i>metering device</i> (Singh RC 2005)	14
14 Rancangan poros utama	18
15 Rancangan poros <i>metering device</i>	18
16 Rancangan poros <i>metering device</i>	18
17 Skema penyaluran daya pada <i>blower</i>	20

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

18	Rancangan pembuka alur benih	21
19	Rancangan <i>impeller</i>	22
20	Bagian-bagian pada <i>volute</i> untuk perancangan (Chruch 1986)	23
21	Rancangan <i>volute</i>	23
22	Rancangan unit penanam	24
23	Rancangan rangka tarik unit penanam	24
24	Rancangan rangka dudukan <i>blower</i>	25
25	Konstruksi prototipe mesin penanam kedelai tipe vakum	25
26	Prototipe rangka unit penanam	26
27	Prototipe <i>hopper</i> benih	26
28	Prototipe (a) <i>vacuum chamber</i> (b) <i>metering device</i>	27
29	Prototipe pembuka alur benih	27
30	Prototipe penutup alur	28
31	Prototipe (a) <i>blower</i> , (b) <i>impeller</i>	28
32	Prototipe (a) rumah <i>blower</i> , (b) rangka dudukan <i>blower</i>	29
33	Distribusi udara vakum dari selang utama ke selang cabang	30
34	Hasil pengukuran tekanan hisap yang dihasilkan <i>blower</i> pada selang utama (2 inchi)	30
35	Hasil pengukuran tekanan hisap yang dihasilkan <i>blower</i> pada selang cabang (1 inchi)	31
36	Hasil pengukuran kecepatan hisap pada selang cabang	31
37	Perbandingan kecepatan hisap pada masing-masing selang cabang	32
38	Hasil uji penjataan stasioner pada tingkat kecepatan <i>low-1</i>	32
39	Hasil uji penjataan stasioner pada tingkat kecepatan <i>low-2</i>	33
40	Pengukuran tahanan penetrasi tanah (a) ; pengukuran kadar air dan <i>bulk desnsity</i> tanah (b)	34
41	Pengukuran jarak tanam (a) ; pengukuran kedalaman penempatan benih (b) ; hasil penanaman kedelai (c)	35
42	Diagram pemilihan sabuk –V (Sularso dan Suga 2004)	50
43	Profil alur tanam hasil pengoperasian pembuka alur	51
44	Rancangan <i>volute</i>	55

DAFTAR LAMPIRAN

1	Penentuan kebutuhan tekanan hisap	40
2	Perhitungan kebutuhan daya <i>metering device</i>	41
3	Perhitungan kebutuhan daya <i>blower</i>	42
4	Perancangan poros utama	45
5	Perancangan poros <i>metering device</i>	46
6	Perancangan poros <i>blower</i>	47
7	Perhitungan transmisi daya pada unit penanam	48
8	Perhitungan transmisi daya pada <i>blower</i>	50
9	Perhitungan analisis teknik komponen pembuka alur	51
10	Perancangan <i>blower impeller</i>	53
11	Perancangan rumah <i>blower (volute)</i>	55
12	Perancangan rangka unit penanam	56
13	Perancangan rangka dudukan <i>blower</i>	57

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



14	Data pengukuran tekanan dan kecepatan hisap <i>blower</i>	58
15	Data pengujian penjatahn stasioner <i>metering device</i>	61
16	Data pengukuran sifat fisik dan mekanik tanah pada saat pengujian lapangan	62
17	Perhitungan draft spesifik pembuatan alur tanam	65
18	Data hasil pengukuran jarak tanam dan kedalaman penempatan benih	66
19	Perhitungan kapasitas dan efisiensi lapangan	67
20	Gambar teknik prototype	69

Hak Cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.