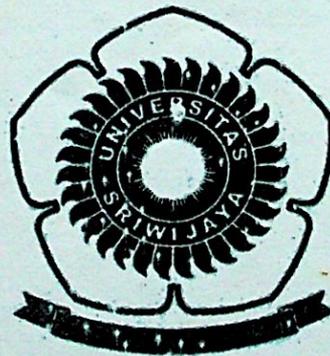


**MODIFIKASI SISTEM TRANSMISI DAYA PADA MESIN PENCACAH
SISA TANAMAN TIPE *CIRCULAR SAW***

Tekno
2013

Oleh
REMA SUNARYA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

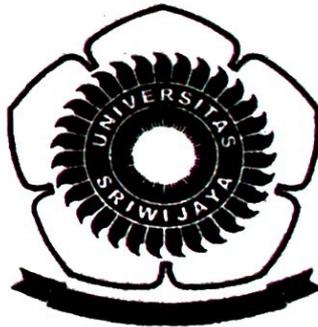
20712 / 23236



**MODIFIKASI SISTEM TRANSMISI DAYA PADA MESIN PENCACAH
SISA TANAMAN TIPE CIRCULAR SAW**

S
631.307
Rem
m
2013

Oleh
REMA SUNARYA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

SUMMARY

REMA SUNARYA. Modification of the Power Transmission System on Crop Residue Chopper Circular Saw Type (Supervised by **TRI TUNGGAL** and **HERSYAMSI**).

The purpose of this research was to improve performance through the modification of power transmission system. This research was conducted in Agricultural Engineering Workshop, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya, Indralaya, South Sumatra. The research was carried out from December 2012 to July 2013.

The research method implemented using a design technique consisted of three stages: 1) instrument planning concept, 2) manufacture of the machine, 3) test the performance of the machine . The data obtained were presented in graphical form. The parameters measured were initial material weight, material weight enumeration, shaft rotation speed, fuel consumption (L/h), power requirement (hp), and percentage of chopped product (%).

The results showed that the maximum shaft rotation speed was 2100 rpm, the average material capacity was 20.33 kg/h, the theoretical capacity of 47.25 kg/h, the average efficiency was 43%, the average fuel consumption was 1.01 liters/h, and the power requirement was 7.8 hp. The chopped paddy straw was sieved using a sieve with 2, 4 and 9 mesh. Percentage of crushed paddy straw with 2 mesh sieve was 64%, with 4 mesh sieve was 49% and 9 mesh sieve was 21%.

RINGKASAN

REMA SUNARYA. Modifikasi Sistem Transmisi Daya pada Mesin Pencacah Sisa Tanaman Tipe *Circular Saw* (Dibimbing oleh **TRI TUNGGAL** dan **HERSYAMSI**).

Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan kinerja mesin pencacah melalui modifikasi sistem transmisi daya. Penelitian telah dilaksanakan dari bulan Desember 2012 sampai dengan Juli 2013 di bengkel Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Metode penelitian yang telah dilaksanakan menggunakan rancangan teknik yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu: 1) tahapan pendekatan rancangan, 2) tahapan perancangan mesin, 3) tahapan pengujian mesin yang meliputi analisis struktural, fungsional, dan kinerja mesin pencacah. Data yang didapatkan selanjutnya disajikan dalam bentuk grafik. Parameter yang diamati adalah berat bahan awal (kg), berat bahan hasil pencacahan (kg), kecepatan putaran poros (rpm), konsumsi bahan bakar (liter/jam), kebutuhan daya mesin pencacah (hp), dan persentase hasil cacahan (%).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan putaran poros 2100 rpm, kapasitas material rata-rata mesin pencacah 20,33 kg/jam, kapasitas teoritis 47,25 kg/jam, efisiensi rata-rata mesin pencacah 43%, konsumsi rata-rata bahan bakar yang terpakai 1,01 liter/jam, kebutuhan daya mesin pencacah sebesar 7,8 hp. Hasil cacahan diayak dengan menggunakan ayakan 2 *mesh*, 4 *mesh* dan 9 *mesh*. Persentase hasil cacahan yang lolos dengan ayakan 2 *mesh* sebesar 64%, lolos ayakan 4 *mesh* sebesar 49 % dan lolos ayakan 9 *mesh* sebesar 21%.

**MODIFIKASI SISTEM TRANSMISI DAYA PADA MESIN PENCACAH
SISA TANAMAN TIPE *CIRCULAR SAW***

**Oleh
REMA SUNARYA**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pada
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

SKRIPSI

**MODIFIKASI SISTEM TRANSMISI DAYA PADA MESIN PENCACAH
SISA TANAMAN TIPE *CIRCULAR SAW***

Oleh
REMA SUNARYA
05091002016

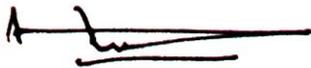
telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I,



Ir. Tri Tunggal, M.Agr

Pembimbing II,



Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr

Indralaya, Juli 2013

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**

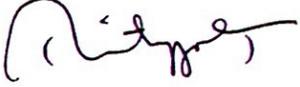
Dekan,



**Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP.19600211 198503 1002**

Skripsi berjudul “Modifikasi Sistem Transmisi Daya pada Mesin Pencacah Sisa Tanaman Tipe *Circular Saw*” oleh Rema Sunarya telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 17 Juli 2013.

Komisi Penguji

1. Ir. Tri Tunggal, M. Agr.	Ketua	()
2. Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.	Sekretaris	()
3. Prof. Dr. Ir. H. Hasbi, M.Si.	Anggota	()
4. Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.	Anggota	()
5. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.	Anggota	()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian


Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.
NIP. 19600802 198703 1 004

Mengesahkan, 26 Juli 2013
Ketua Program Studi Teknik Pertanian


Hilda Agustina, S.TP., M.Si.
NIP. 19770823 200212 2 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, 26 Juli 2013

Yang membuat pernyataan



Rema Sunarya

RIWAYAT HIDUP

REMA SUNARYA. Lahir pada tanggal 11 November 1991 di Bailangu merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Orang tua penulis bernama Elvis dan Eli Suharti.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2003 di SD Negeri 3 Bailangu, sekolah menengah pertama pada tahun 2006 di SMP Negeri 2 Sekayu, dan sekolah menengah atas pada tahun 2009 di SMA Negeri 2 Sekayu. Sejak tahun 2009 tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Modifikasi Sistem Transmisi Daya pada Mesin Pencacah Sisa Tanaman Tipe *Circular Saw*” yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang telah diberikan kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan ketua program studi teknik pertanian dan teknologi hasil pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Tri Tunggal, M. Agr. selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan dan kritik kepada penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan dan membimbing dalam pembuatan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Hasbi, M.Si., bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr., dan bapak Dr. Ir. Basuni Hamzah, M. Sc. selaku dosen pembahas dan penguji, yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis untuk kesempurnaan penulisan skripsi.
6. Ayah dan Ibu serta kedua saudara tercintaku (kakak: Yeyen dan adik: M. Hoiri) terima kasih atas segala doa, kasih sayang serta motivasinya.

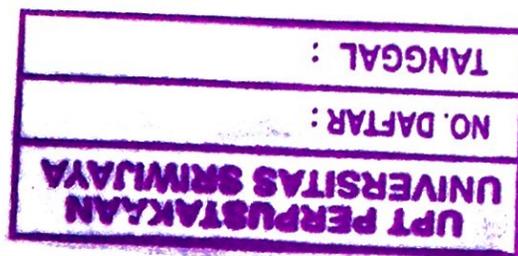
7. Ardi Wijaya (*special thanks for you*) terima kasih atas waktu, bantuan dan dukungannya selama penyelesaian skripsi ini.
8. Ucapan terima kasih juga kepada tim kerja selama penelitian ini Hendri Hidayat dan Debby Anugrah atas kerjasama, semangat, bantuan, dan kekompokkan yang telah kalian lakukan.
9. Teman satu kontrakkan selama kuliah Septi, terima kasih atas bantuan baik moril maupun materi yang telah diberikan.
10. Teman-teman satu angkatan TP 2009: Wuri, Yuswarni, Risma, Novi, Nying”, Dede, Cici, Nita, Meliza, Ambar, Indah, Tika, Ayu, Siti, Heni, Ani, Hendri, Debby, Husnul, Biebie, Firman, Andri, Warnok, Putu, Arta, Juju, Ferdy, Hanapi, Syarif, terima kasih atas perjuangan dan persahabatannya selama ini.
11. Kakak tingkat TP 2008 yang sudah membantu: kakak arif, kakak Albert, kakak Qoirul, kakak Idham, kakak Warda, Yuk Mumus dan yang lainnya.
12. Adik tingkat yang sudah membantu: Rahmat, Rizki, Gerry, Bagus, Handoko, Heri, AW, Adi dan yang lainnya.
13. Staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian (kak Jhon, yuk Ana dan kak Hendra).

Penulisan isi skripsi ini tidak lepas dari segala kekurangan, namun penulis berharap skripsi dan penelitian ini dapat bermanfaat dan menjadi inspirasi bagi pengembangan rencana-rencana penelitian selanjutnya.

Indralaya, Juli 2013

Penulis,

Rema Sunarya



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Mesin Pencacah Sisa Tanaman	4
B. Pupuk Organik.....	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
A. Tempat dan Waktu	14
B. Alat dan Bahan	14
C. Metode Penelitian.....	14
D. Cara Kerja	16
E. Parameter.....	18
F. Analisis Teknis	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Analisis Struktural dan Fungsional Mesin Pencacah	22
B. Analisis Teknis Mesin Pencacah	28

	Halaman
V. KESIMPULAN DAN SARAN	33
A. Kesimpulan	33
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Faktor pengontrol proses pengomposan	12
2. Perbandingan komposisi kimia jerami padi dengan biomassa lain	13
3. Tipikal komposisi beberapa sumber serat sebagai biomassa	13

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Poros mesin pencacah	22
2. <i>Flange</i>	23
3. Karet konveyor	23
4. Pisau pencacah	24
5. Rangka mesin pencacah	25
6. <i>Hopper</i> mesin pencacah	25
7. <i>Concave</i> mesin pencacah	26
8. <i>Outlet</i> mesin pencacah	27
9. Kipas mesin pencacah	28
10. Persentase hasil cacahan	31
11. Ukuran hasil cacahan jerami	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir penelitian	39
2. Gambar teknik mesin pencacah sebelum dimodifikasi.....	40
3. Gambar teknik mesin pencacah setelah dimodifikasi.....	41
4. Perhitungan perencanaan diameter poros (ds)	42
5. Perhitungan kapasitas material mesin pencacah	45
6. Perhitungan kapasitas teoritis mesin pencacah	46
7. Perhitungan efisiensi mesin pencacah	47
8. Perhitungan konsumsi bahan bakar	48
9. Perhitungan kebutuhan daya mesin pencacah	49
10. Foto alat dan bahan	54
11. Foto penelitian sebelumnya	58



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pencacahan sisa tanaman merupakan salah satu cara untuk memperkecil ukuran panjang suatu bahan sehingga proses dekomposisi berlangsung cepat. Pencacahan juga berguna untuk menyeragamkan ukuran bahan sehingga umur kematangan kompos menjadi seragam dan berjalan lebih cepat (Wahyono *et al.*, 2003 *dalam* Wandra, 2010). Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah mesin pencacah sisa tanaman sebagai alat bantu untuk membantu mempercepat proses pengomposan.

Mesin pencacah sisa tanaman yang ada di pasaran semuanya menggunakan tipe pisau dengan berbagai variasi bentuk *hopper* dan dimensi, tergantung pada kapasitas kerjanya. Pisau ini dilekatkan ke poros dengan cara pengelasan. Bahan organik dihancurkan akibat adanya irisan dan gesekan bahan yang ada di dalam *concave*. Kelemahannya adalah lepasnya pisau dari poros dan terjepitnya bahan sisa tanaman antara ujung pisau dan *concave*. Perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan mengelas ulang, namun demikian pisau ini akan patah lagi (Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Musi Banyuasin, 2009).

Penggunaan *circular saw* sebagai pengganti dari pisau pertama dilakukan oleh Tunggal *et al.* (2011) dengan objek tandan kosong kelapa sawit. Penelitian berhasil dengan baik dan dapat menghancurkan tandan kosong kelapa sawit, batang ubi kayu, acacia, dan pelepah kelapa sawit. Namun, mesin pencacah sisa tanaman tipe *circular saw* masih mempunyai kelemahan, yaitu tidak dapat menghancurkan sisa-sisa tanaman yang berserat panjang seperti jerami padi dan batang jagung. Fitriansyah

(2012), memodifikasi rancangan desain mesin pada ruang penghancur dengan bervariasi jarak *circular saw* dan *concave* dengan sistem transmisi daya menggunakan *pulley* dan *belt*. Rancangan ini berhasil menghancurkan jerami padi dengan baik. Namun demikian kecepatan putaran yang dihasilkan maksimum 1200 rpm saja, jika dinaikkan lagi getaran mesin menjadi sangat tinggi. Dengan demikian kapasitas material mesin tidak dapat ditingkatkan lagi.

Semakin tinggi kecepatan putaran poros mesin pencacah maka semakin besar energi kinetis yang dihasilkan. Kecepatan putaran poros akan berpengaruh terhadap kehalusan hasil pencacahan yang disebabkan oleh frekuensi putaran yang cepat dan memberi peluang sangat besar terhadap bahan cacahan terjadinya pemotongan, tumbukan, pukulan dan gesekan yang sering pada gergaji putar (Sarojo *et al.*, 2003 *dalam* Hidayatullah, 2004).

Mesin pencacahan biasanya digunakan untuk mengecilkan bahan cacahan yang akan dijadikan kompos. Salah satu bahan yang bisa dijadikan kompos yaitu jerami padi. Jerami padi merupakan salah satu sumber bahan organik lokal yang mudah diperoleh dan cukup potensial sebagai sumber bahan organik tanah. Selain sebagai sumber bahan organik, jerami padi juga merupakan sumber pupuk kalium karena sekitar 80% kalium yang diserap tanaman berada dalam jerami (Rochayati *et al.*, 1990 *dalam* Sirappa dan Nasruddin, 2007).

Jerami padi merupakan salah satu sumber bahan yang belum banyak dimanfaatkan sehingga masih banyak ketersediaannya untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Selain itu, jerami juga sumber bahan organik yang murah karena jerami merupakan hasil sampingan dari kegiatan usaha tani sehingga tidak

membutuhkan biaya dan areal khusus untuk pengadaannya (Rachman *et al.*, 2006 *dalam* Nuraini, 2009). Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari pelapukan bahan organik berupa sisa tanaman, hewan dan manusia yang dirombak menjadi unsur hara yang tersedia bagi tanaman (Simanungkalit, 2006).

Pemberian jerami secara langsung pada tanah yang ditanami padi dapat menyebabkan tanaman padi menguning karena terjadi persaingan unsur hara antara organisme pengompos dan tanaman. Oleh karena itu, jerami sebaiknya dijadikan kompos terlebih dahulu (Setyorini *et al.*, 2006 *dalam* Nuraini, 2009). Namun, proses dekomposisi jerami padi menjadi kompos tidak dapat berlangsung dengan cepat karena mengandung silika dan lignin yang relatif tinggi sehingga sulit untuk didekomposisikan dan luas permukaan efektif dari bahan utuh yang relatif kecil akan menyulitkan mikroorganisme untuk melakukan perombakan bahan menjadi kompos (Suryanto *et al.*, 2002 *dalam* Wandra, 2010).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka mesin pencacah sisa tanaman tipe *circular saw* akan dimodifikasi pada bagian sistem transmisi daya yaitu poros *engine* diesel langsung dihubungkan ke poros mesin pencacah dengan menggunakan karet dan *flange*. Bahan yang digunakan untuk pengujiannya adalah jerami padi karena ketersediaan jerami padi cukup banyak. Dengan demikian, tidak ada lagi tenaga yang hilang akibat gesekan antara *pulley* dan *belt* sehingga kecepatan putaran mesin pencacah akan meningkat.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja mesin pencacah melalui modifikasi sistem transmisi daya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. Pembuatan Kompos Jerami dengan Menggunakan Dekomposer (M-Dec). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Jambi.
- Arfiyanto, M. 2012. Perancangan Mesin Pencacah Rumput Pakan Ternak. Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Aziz, Z.M. 2012. Proses Pembuatan Pisau Pencacah pada Mesin Pencacah Rumput secara Kontinyu. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian. 2007. Jerami Padi; Pengelolaan dan Pemanfaatan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Daerah Bogor. Bogor.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2011. Ragam Inovasi Pendukung Pertanian Daerah. Litbang Deptan. Jakarta.
- Bintarso, R. 2011. Rancangan Dan Uji Performansi Alat Pencacah Tandan Buah Kosong Kelapa Sawit dalam Proses Pembuatan Pupuk Kompos. Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Rekayasa. Teknik Mesin Polnep.
- Bioni, J. I. 2011. Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Rumah Tangga. Universitas Sumatera Utara.
- Bowers, W. 1987. Machinery Management. Deere and Company, Moline, Illinois. Third Edition, USA.
- Dharmawan, I. W. S. 2003. Pemanfaatan Endomikorhiza dan Pupuk Organik dalam Memperbaiki Pertumbuhan Gmelina Arborea Linn pada Tanah Tailing. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fitriansyah, M. R. 2012. Modifikasi Mesin Pencacah Sisa Tanaman Tipe *Circular Saw*. Universitas Sriwijaya. Indralaya. Skripsi.
- Hidayat, M., Harjono, Marsudi, dan G. Andri. 2006. Rancang Bangun Mesin – Mesin Pencacah Jerami Padi untuk Penyiapan Bahan Pakan Ternak Ruminansia. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Tangerang.
- Hidayatullah, M. 2004. Uji Mesin Penggiling Tipe *Pin Mill* pada Berbagai Kecepatan Putaran dan Lama Penyagraian Kopi Beras Terhadap Kapasitas Kerja dan Kehalusan Bubuk Kopi. Universitas Sriwijaya. Indralaya.

- Irawan, A. P. 2009. Diktat Elemen Mesin. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara. Jakarta.
- Isnaini, M. 2012. Pengaruh Kecepatan Putaran Silinder Pencacah Tipe *Circular Saw* dan Jenis Tumbuhan Terhadap Ukuran Cacahan. Universitas Sriwijaya. Indralaya. Skripsi.
- Isroi. 2009. Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Pupuk Organik *In Situ* untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Kimia dan Subsidi Pupuk. (online). (<http://isroi.com/2009/05/14/pemanfaatan-jerami-padi-sebagai-pupuk-organik-in-situ-untuk-mengurangi-penggunaan-pupuk-kimia-dan-subsidi-pupuk>). Diakses pada 26 November 2012.
- Jalaluddin dan S. Rizal. 2005. Pembuatan *Pulp* dari Jerami Padi dengan Menggunakan Natrium Hidroksida. Jurnal Sistem Teknik Industry. Vol. 6, No. 5 November 2005. Universitas Malikussaleh Lhokseumawe. Nanggroe Aceh Darussalam.
- Kuncoro, W. 2008. Pengelolaan Sampah secara Terpadu di Kampung Nitiprayan. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Laporan Proyek Potensi Pengembangan Pupuk Organik di Kabupaten Musi Banyuasin. 2009. Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Musi Banyuasin.
- Moot, P. E. dan L. Robert. 2003. Elemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis. Jilid 1. ANDI. Yogyakarta.
- Mulya, B. A. 2011. Perawatan Turbocharger pada Genset Mesin Diesel 1380 KW. Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Nasution, Z. A. 2010. Pembuatan dan Karakterisasi Kertas dari Limbah Jerami Padi untuk Tatakan Gelas Cetak Tangan. Peneliti pada Balai Riset dan Standardisasi Industri. Medan.
- Nuraini. 2009. Pembuatan Kompos Jerami Menggunakan Mikroba Perombak Bahan Organik. Jurnal Buletin Teknik Pertanian. Vol. 14 No.1 2009: 23-26. Teknisi Litkayasa Penyelia pada Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Parman. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). Buletin Anatomi dan Fisiologi. Vol. XV, No. 2, Oktober 2007. Fakultas MIPA. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Praktikto, S. A. 2012. Uji Kinerja Mesin Pencacah Sisa Tanaman pada Berbagai Kecepatan Putaran Poros dan Jarak *Circular Saw*. Universitas Sriwijaya. Indralaya. Skripsi.
- Saputra, A. B. 2012. Pembuatan Poros Transmisi pada Mesin Modifikasi *Camshaft* (Noken As). Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Shigley, J. E. dan L. D. Mitchell. 2000. Perencanaan Teknik Mesin. Edisi 4. Jilid 1 (Terjemahan). Penerjemah Gandhi Harahap. Erlangga. Jakarta.
- Simanungkalit, R. D. M. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Sirappa, M. P. dan R. Nasruddin. 2007. Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah. BPTP Maluku dan BPTP Sulawesi Selatan.
- Standar Nasional Indonesia (SNI:7580). 2010. Mesin Pencacah (*Chopper*) Bahan Pupuk Organik; Syarat Mutu dan Metode Uji. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI:19-7030). 2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Sugandi, W. K. 2011. Desain dan Kinerja Unit Pemotong Serasah Tebu dengan Menggunakan Pisau Tipe *Reel*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sularso dan K. Suga. 1997. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. PradyaParamita. Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M. M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Triyatno, A. 2011. Proses Pembuatan Poros Utama pada Mesin Pencacah Daging. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Tunggal, T; Hasbi, dan K. Hutapea. 2011. Kinerja Mesin Penghancur Sisa Tanaman. Prosiding Seminar Nasional PERTETA 2011. Jember.
- Wandra, S. 2010. Rancang Bangun dan Evaluasi Kinerja Mesin Pencacah Jerami (*Crusher*). Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.

Widayanto, J. S. 2012. Rancang Bangun Mesin Pencacah Enceng Gondok untuk Pembuatan Biogas. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.

Yuwono, D. 2006. Kompos. Penebar Swadaya. Jakarta.