
Rancang Bangun Mesin Pelubang Plastik Mulsa

Design of Mulch Plastic Punching Machine

Akbar Harahap, Syafriandi, Mustaqimah*, Afriadi

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

*email: mustaqimah@unsyah.ac.id

Abstrak

Plastik mulsa merupakan produk selembur plastik yang digunakan untuk menutup tanah bedengan atau lahan pada pembudidayaan tanaman. Mulsa sangat berguna untuk menghambat tumbuhnya gulma, melindungi tanah dari erosi, menjaga struktur tanah agar tetap baik, serta menjaga kelembaban tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain sebuah mesin pelubang plastik mulsa mekanis yang prinsip kerjanya sederhana dan mudah dioperasikan. Mesin pelubang plastik mulsa ini adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk melubangi plastik mulsa secara mekanis. Alat ini memiliki dimensi atau ukuran 100 x 80 x 60 cm. Pelubangan dengan menggunakan mesin ini rata-rata nilai persentase plastik mulsa terlubangi sempurna pada pengujian kali ini dengan menggunakan kecepatan putaran rol atau silinder pelubang sebesar 70 rpm memiliki nilai persentase sebesar 50%, dari total lubang didapat yaitu sebanyak 16 lubang, hasil pelubangan sempurna yang didapat yaitu sebanyak 8 buah lubang.

Kata kunci: *Mesin Pelubang Plastik Mulsa, Plastik Mulsa, Kualitas Pelubangan*

Abstract

Mulch plastic is a product of a sheet of plastic that is used to cover raised beds or land in plant cultivation. Mulch is very useful to inhibit the growth of weeds, protect soil from erosion, maintain soil structure in order to remain good, and maintain soil moisture. The aim of this research is to design a mechanical mulch plastic hole machine whose working principle is simple and easy to operate. This mulch plastic perforator is a device or machine used to mechanically puncture the plastic mulch. This tool has dimensions or sizes of 100 x 80 x 60 cm. Perforation by using this machine the average value of the percentage of perfectly perforated plastic mulch in this test using the rotation speed of the roller or hollow cylinder of 70 rpm has a percentage value of 50%, of the total holes obtained that is as many as 16 holes, the results of perfect perforation obtained namely as many as 8 holes.

Keywords: *Mulch Plastic Punching Machine, Plastic Mulch, Punching Quality*

PENDAHULUAN

Mulsa merupakan suatu penambahan bahan yang digunakan sebagai penutup tanah yang bertujuan untuk menjaga kelembaban tanah, menekan populasi gulma dan penyakit, menghindari percikan air hujan yang langsung ke permukaan tanah yang mengakibatkan erosi. Mulsa dapat dibedakan menjadi dua, yaitu mulsa organik dan mulsa anorganik. Mulsa organik berasal dari bahan-bahan alami dan dapat terurai seperti sisa-sisa tanaman. Sedangkan mulsa anorganik terbuat dari bahan-bahan sintesis yang sulit terurai seperti mulsa plastik (Helyanto, 2015).

Plastik mulsa merupakan salah satu jenis mulsa anorganik yang digunakan untuk menutup tanah bedengan atau lahan pada pembudidayaan tanaman. Ukuran plastik mulsa yang umum terdapat di pasaran tebal 0.3 mm, lebar 50/100 cm dan 60/120 cm (dilipat dua), panjang 250 meter dan 500 meter,

berat per roll 10 sampai 20 kg per rol (Rukmana, 2002). Plastik Mulsa terbagi menjadi beberapa warna, yang setiap warna memiliki pengaruh atau manfaat masing masing pada tumbuhan, seperti plastik mulsa silver yang berguna untuk membantu proses fotosintesis pada tanaman dengan lebih cepat. Plastik mulsa hitam berguna untuk menekan gulma atau rumput liar dan dapat menyimpan banyak kandungan garam pada tanah, plastik mulsa transparan digunakan untuk menekan pertumbuhan gulma dengan cara solaritation, plastik mulsa putih dapat menurunkan suhu tanah dan dapat menambah jumlah sinar matahari yang dapat diterima oleh tanaman. Plastik yang banyak digunakan di Indonesia adalah mulsa plastik hitam perak. Saat ini proses pelubangan plastik mulsa yang biasa dilakukan oleh petani dilakukan secara manual dengan peralatan yang sederhana.

Proses pelubangan plastik mulsa yang dilakukan petani selama ini masih dilakukan secara manual

dengan peralatan yang sangat sederhana, yaitu dengan menggunakan kaleng susu yang telah dipanaskan dengan bara arang yang bertujuan untuk mempermudah proses pelubangan. Proses pelubangan ini dilakukan setelah plastik mulsa terpasang pada lahan, kemudian untuk mengatur jarak antar lubang nantinya plastik mulsa terlebih dahulu diberi tanda sesuai dengan jarak tanam yang diinginkan. Sebagai inovasi di dalam proses pelubangan plastik mulsa, perlu adanya suatu alat yang dapat melubangi plastik mulsa secara mekanis yang prinsip kerjanya cepat dan sederhana yang nantinya dapat mempermudah petani dalam proses pelubangan plastik mulsa.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di UPTD mekanisasi pertanian Indrapuri, Aceh Besar. waktu penelitian dilaksanakan pada bulan April - Juni 2019

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah, las listrik, gerinda, bor listrik, tang, kunci pas, dan obeng. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah motor listrik kecepatan putaran 1400 rpm dan daya 1 hp, besi siku ukuran 30 x 30 x 3 mm, besi silinder diameter 16 cm dan 7 cm, poros 0.75 inch, sproket dengan jumlah gigi 15 dan 42, rantai, puli dengan diameter 3.5 inch, sabuk v tipe b, *bearing* jenis U jenis FBJ P205 ukuran 0.75 inch., besi plat tebal 1 mm dan satu rol plastik mulsa

Metode Pelaksanaan

Awal dari penelitian ini yaitu pembuatan desain mesin pelubang mulsa dengan menggunakan aplikasi solidwork 2016. Selanjutnya perakitan mesin sesuai dengan desain yang sudah dibuat sebelumnya. Kemudian dilakukan pengujian mesin apakah dapat berjalan dengan baik atau tidak.

Mekanisme Kerja Mesin

Mekanisme kerja mesin pelubang plastik mulsa ini dimulai dari rol plastik mulsa, kemudian plastik mulsa dipasangkan melewati poros penjepit, setelah itu plastik mulsa menuju ke rol pelubang, pada rol pelubang terjadi proses pelubangan plastik mulsa oleh mata pisau pelubang, diameter rol pelubang sebesar 16 cm bertujuan untuk mendapatkan jarak antar lubang sebesar 50 cm, dimana hasil penelitian cabai oleh Balai penelitian sayuran (2005) menunjukkan penanaman dengan jarak tanam yang kurang dari 50 cm x 50 cm menyebabkan penurunan hasil cabai tanaman secara nyata. Hasil perhektar akan berkurang secara nyata pada jarak tanam lebih dari 65 cm x 65 cm. Dengan jarak tanam yang lebih

rapat cahaya matahari yang diterima oleh tanaman sedikit sehingga tanaman tumbuh lebih tinggi, jumlah cabang lebih sedikit, serta terjadi persaingan diantara tanaman dalam penyerapan air, sinar matahari, dan unsur hara. Akibatnya hasil buah akan lebih rendah dibandingkan dengan hasil buah pada jarak yang lebih jarang.

Selanjutnya plastik mulsa kembali ke poros penjepit dan menuju ke rol penggulung. Rol penggulung ini yang nantinya menggulung kembali plastik mulsa yang telah dilubangi. Poros penjepit memiliki fungsi agar membantu plastik mulsa tetap dalam posisi ketat, sehingga plastik mulsa mudah untuk terlubangi oleh mata pisau pelubang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Teknik

Analisa teknik merupakan perhitungan dari analisa rancangan alat pelubang plastik mulsa yang memiliki peranan sebagai landasan dasar rancangan pembuatan dan penentuan mekanisme kerja alat pelubang. Perhitungan analisis rancangan meliputi kecepatan putaran mesin, dan dimensi pisau gerigi. Pembuatan gambar dimulai dengan beberapa bagian penting terlebih dahulu, lalu penggambaran terus dilakukan seiring berjalan pembuatan mesin karena saat pembuatan mesin akan adanya modifikasi sehingga harus adanya penggambaran ulang. Menurut (Mustafa,1992), perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada. Perancangan suatu alat termasuk dalam metode teknik, dengan demikian langkah-langkah pembuatan perancangan akan mengikuti metode teknik.

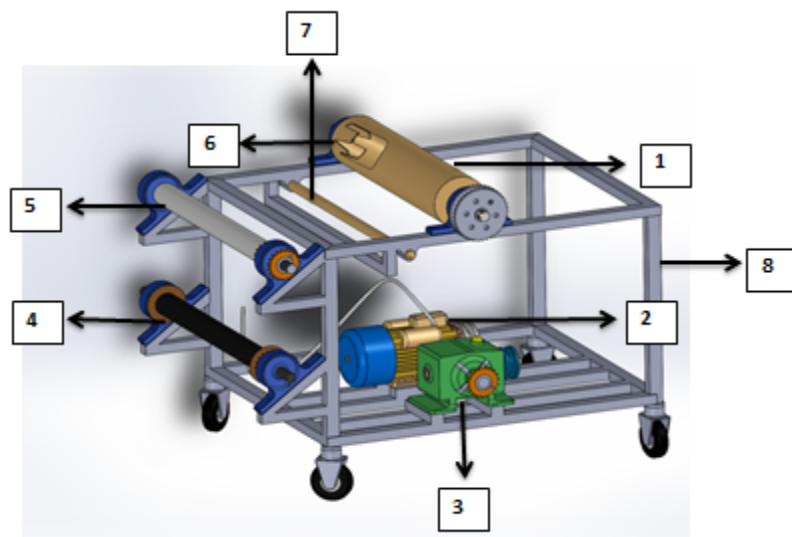
Perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju kearah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia, terutama yang dapat diterima oleh faktor teknologi peradaban kita. Menurut Pressman (2010) perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan.

Desain dan Prinsip Kerja Mesin

Mesin pelubang plastik mulsa ini adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk melubangi plastik mulsa secara mekanis. Alat ini memiliki dimensi atau ukuran 100 x 80 x 60 cm. pemilihan ukuran ini bertujuan untuk mempermudah operator mengoperasikan alat tersebut. Terdapat beberapa komponen utama dari alat pelubang plastik mulsa

ini, diantaranya kerangka utama, roll pelubang, mata pisau pelubang, dan trasnmsi rantai sproket. Mesin pelubang plastik mulsa ini memiliki prinsip kerja yang hampir serupa dengan sistem pelubangan *rotary press*, yang biasanya digunakan untuk melubangi plat besi dimana terdapat dua buah rol

yang tersusun secara vertikal dan berputar, yang disalah satu rol nya terdapat mata pelubang dimana plat besi akan terlubang saat melewati kedua rol tersebut, akan tetapi pada alat pelubang plastik mulsa ini hanya menggunakan satu buah rol yang telah terdapat mata pelubang pada rol tersebut.



Keterangan :

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1 = Rol pelubang plastik mulsa | 5 = Rol Penggulung Plastik Mulsa |
| 2 = Motor Listrik | 6 = Mata Pisau Pelubang Plastik Mulsa |
| 3 = Gearbox | 7 = Poros Penjepit Plastik Mulsa |
| 4 = Rol Plastik Mulsa | 8 = Kerangka utama |

Bagian Bagian Mesin Pelubang Plastik Mulsa

Motor penggerak

Motor penggerak merupakan salah satu komponen utama yang harus ada pada mesin pelubang plastik mulsa ini, motor penggerak yang digunakan pada mesin pelubang plastik mulsa ini yaitu menggunakan motor listrik 1 phase dengan kecepatan putaran 1400 rpm dan daya 1 hp. Penggunaan motor listrik dikarenakan motor listrik tidak menimbulkan polusi udara, dan biaya penggunaan motor listrik lebih murah dibandingkan dengan penggunaan motor pembakaran dalam. (Aji, 2013)

Bantalan dan Poros

Bantalan adalah elemen mesin yang mampu menumpu poros berbeban, sehingga gesekan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang usia pemakaiannya (Sularso, 2002). Pada mesin pelubang plastik mulsa ini, bantalan yang digunakan yaitu bantalan bantalan U jenis FBJ P205 ukuran 0.75 inch. Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang

bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti gear (roda gigi), pulley (puli), flywheel (roda gila), engkol, sproket, dan elemen pemindah tenaga lainnya. Atau dengan kata lain, poros adalah komponen alat mekanis yang mentransmisikan gerak berputar dan daya (Mott, 2009). Poros yang digunakan adalah poros 0,75 inchi dengan panjang 80 cm. terdapat 4 buah poros yang digunakan pada mesin ini, yaitu yang terdapat pada rol pelubang, rol penggulung mulsa, rol plastik mulsa, dan poros untuk menjepit plastik mulsa agar tetap ketat saat proses pelubangan plastik mulsa sedang berlangsung.

Kerangka Utama

Rangka merupakan tulang punggung dari mesin pemanen, oleh karena itu rangka harus mampu menerima gaya tekan dan gaya-gaya lainnya tanpa mengalami deformasi (Martin 2016). Bagian rangka utama merupakan tempat meletakkan bagian-bagian komponen lainnya yang mempunyai fungsi penting dalam rancangan alat pelubang, bagian itu antara

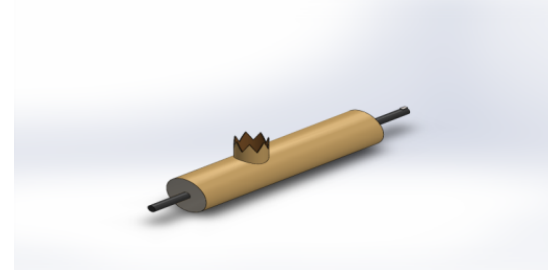
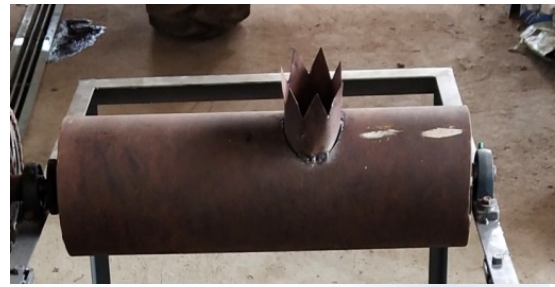
lain seperti motor listrik, *gear box*, roll pelubang, roll awal dan roll penggulung mata pisau pelubang tipe bergerigi, rantai dan *sprocket* dan sampai jenis mur. Pada mesin ini, bagian rangka menggunakan bahan besi siku ukuran 30 x 30 x 3 mm, pemilihan bahan ini dikarenakan besi siku dinilai memiliki tingkat kekuatan yang cukup tinggi untuk menopang seluruh komponen mesin, dan tidak terlalu berat, dan juga material ini mudah didapat.

Rol plastik mulsa, rol pelubang, dan rol penggulung plastik mulsa

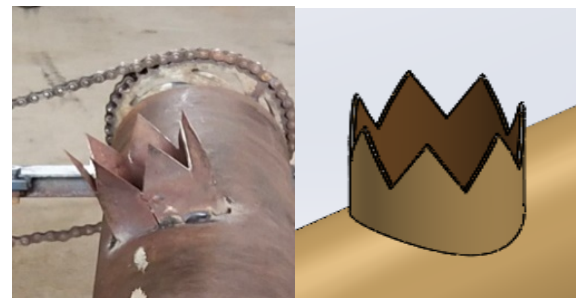
Menentukan jenis bahan merupakan hal yang sangat penting karena digunakan sebagai tolak ukur yang berkaitan dengan berlangsungnya pembuatan komponen rol (Risantoro,2012). Terdapat 3 rol utama dalam alat pelubang plastik mulsa ini, yaitu rol awal plastik mulsa, rol pelubang dan rol penggulung plastik mulsa Untuk rol awal dan rol penggulung mulsa dibuat menggunakan besi pipa dengan diameter 7 cm, hal ini bertujuan untuk menyesuaikan dengan ukuran rol mulsa dipasaran agar saat proses penggulangan posisi plastik mulsa ketat dengan rol dan memudahkan proses pemindahan plastik mulsa yang sudah terlubangi kembali ke rol awal plastik mulsa tersebut. Rol pelubang dibuat menggunakan besi pipa silinder dengan diameter 16 cm dengan panjang 70 cm. digunakannya besi pipa silinder ini bertujuan untuk mendapatkan jarak antar lubang tanam sebesar 50 cm.



Gambar 1. Rol Awal dan Rol Penggulung Plastik Mulsa



Gambar 2. Rol Awal dan Rol Penggulung Plastik Mulsa



Gambar 3. Mata Pisau Pelubang Plastik Mulsa

Sistem Transmisi

Sistem transmisi berfungsi untuk meneruskan daya dari sumber penggerak dengan mengatur putaran sesuai tingkat kecepatan yang diinginkan (Salim,2011). Menurut Suriadi (2016) Untuk memindahkan daya dari putaran mesin ke roda penggerak diperlukan suatu mekanisme tertentu. Mekanisme yang digunakan untuk memindahkan daya dari motor hingga ke roda penggerak tersebut dinamakan Sistem transmisi daya atau sistem *drive train*.

Sistem tranmisi daya yang digunakan pada mesin ini bersumber dari motor listrik yang mana daya disalurkan ke *gearbox* dan disalurkan lagi ke roll pelubang serta penggulung. Terdapat dua jenis sistem transmisi pada mesin pelubang ini, yang pertama sistem transmisi sabuk puli yang digunakan pada penyaluran daya dari motor listrik menuju gearbox, alasan penggunaan transmisi sabuk puli untuk memindahkan daya dari motor listrik ke gearbox dikarenakan menurut Sularso (2002) tranmisi ini cocok digunakan untuk putaran tinggi, dan pengoperasiannya tidak membuat berisik. Yang kedua terdapat sistem transmisi rantai sproket

digunakan untuk menyalurkan daya dari gearbox menuju rol pelubang dan rol penarik plastic mulsa, pemilihan sistem transmisi ini dikarenakan penggunaan transmisi rantai sprocket lebih efektif untuk penyaluran daya dengan kecepatan putaran yang rendah dan dapat memindahkan daya tanpa slip.

Hasil Pelubangan Plastik Mulsa

Terdapat beberapa hasil pelubangan plastik mulsa yang didapat dari pengujian kali ini. Terlubangi sempurna adalah hasil pelubangan plastik mulsa yang terlubangi secara keseluruhan. Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil lubang total sebanyak 16 lubang, hasil pelubangan sempurna yang didapat yaitu sebanyak 8 buah lubang. Hasil pelubangan sempurna ini didapat pada 8 lubang akhir dari total 16 lubang yang di dapat, hal ini dikarenakan pada kondisi ini plastik mulsa sudah benar benar tergulung secara ketat pada rol penggulung. Tabel ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai persentase plastik mulsa terlubangi sempurna pada pengujian

kali ini dengan menggunakan kecepatan putaran rol atau silinder pelubang sebesar 70 rpm memiliki nilai persentase sebesar 50%, dari total keseluruhan lubang.

Terlubangi sebagian adalah hasil pelubangan plastik mulsa yang tidak terlubangi secara sempurna, potongan plastik masih belum lepas keseluruhan. Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil lubang total sebanyak 16 lubang, dengan hasil pelubangan sebagian yang didapat yaitu sebanyak 8 buah lubang. Hasil pelubangan sebagian ini didapat pada 8 lubang awal dari total 16 lubang yang di dapat, hal ini dikarenakan pada kondisi ini plastik mulsa belum benar benar tergulung secara ketat pada rol penggulung. Tabel ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai persentase plastik mulsa terlubangi sebagian pada pengujian kali ini dengan menggunakan kecepatan putaran rol atau silinder pelubang sebesar 70 rpm memiliki nilai persentase sebesar 50%, dari total keseluruhan lubang.

Tabel 1. Hasil Pelubangan Plastik Mulsa Sempurna dan Sebagian

Ulangan	Total lubang	Total lubang sempurna dan sebagian	Waktu (detik)	Jarak antar lubang (cm)	Persentase plastik mulsa terlubangi (%)
U1	16	8	10	50	50
U2	16	8	10	50	50
U3	16	8	10	50	50

Kapasitas kerja mesin

Menurut Yunus (2004) jika kecepatan semakin besar maka kapasitas kerja pun akan semakin besar. Tabel 2 menunjukkan bahwa total lubang yang dihasilkan pada pengujian kali ini dengan

menggunakan kecepatan putaran rol pelubang sebesar 70 rpm sebanyak 16 lubang. Waktu yang dibutuhkan untuk melubangi mulsa sepanjang 5meter adalah 10 detik dan didapati kapasitas kerja mesin adalah 1.6 lubang/detik.

Tabel 2. Kapasitas kerja Mesin

Ulangan	Total lubang (sempurna + sebagian)	Waktu (detik)	Panjang mulsa (m)	Kapasitas kerja mata pelubang (lubang/detik)
U1	16	10	5	1.6
U2	16	10	5	1.6
U3	16	10	5	1.6

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: Komponen utama dari mesin pelubang plastik mulsa ini adalah kerangka utama, rol pelubang, mata pisau pelubang plastik mulsa, rol penggulung mulsa, dan rol plastik mulsa.

Penggunaan rol pelubang dengan diameter 16 cm bertujuan untuk mendapatkan hasil jarak antar lubang sebesar 50 cm dalam satu kali putaran rol. Penggunaan Sprocket dengan rasio gigi lebih sedikit pada rol penggulung plastik mulsa dibandingkan rol penggulung bertujuan untuk plastik mulsa tetap ketat saat proses pelubangan dan mudah untuk dilubangi. Kapasitas kerja mesin yang didapat pada pengujian ini dengan kecepatan putaran mata

pelubang sebesar 70 rpm yaitu 1.6 lubang per detik. Mesin pelubang plastik mulsa kali ini sudah mampu melubangi plastik mulsa dengan cepat sesuai dengan jarak tanam yang diinginkan yaitu lebih dari 50 x 50 cm dalam deret dan baris

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang sistem pengaturan jarak tanam dan penambahan variasi pelubangan pada mesin pelubang plastik mulsa ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, T. 2014. Rancang Bangun Prototipe Kendaraan Roda 4 Sederhana (Gokart) Berbiaya Rendah. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan kalijaga, Yogyakarta.
- Balai penelitian tanaman sayuran, 2005. Budidaya Tanaman Cabai Merah. Balai Penelitian Sayuran. Jakarta Selatan
- Cahyono, Bambang. 2005. Kacang Panjang (Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani). CV Aneka Ilmu. Semarang
- Helyanto, J. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemberian Mulsa Bagas pada Lahan Tebu Pt. Gmp Ratoon Ke-3 Terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah, Serta Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 66 hlm.
- Juardin. 2017. Unjuk Kerja Mesin Pencacah Sampah. Skripsi. Universitas Halu Oleo. Kendari
- Lamont, W.J, and Orzolek. 2002. What Colour Do Your Vegetables Prefer. Dept. of Horticulture, Peansylvania State University, in Fruit & Veg Tech, International Magazine for Production, Marketing and Technology of Fruits and Vegetable Worldwide. Jurnal of Agriculture Reseach 2 (4):20- 22.
- Martin Doloksaribu, Dkk. 2016. Perancangan Rangka Kendaraan Mesin Pemanen Jagung Kombinasi Terhadap Faktor Keamanan. Jurnal Metal Indonesia. 38 (2):2
- Mott, R L.. 2004. Elemen-elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis 1. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Pulat, Mustafa, B., 1992. Fundamentals of Industrial Ergonomic. Prentice Hall. New Jersey.
- Risantor, S. 2012. Pembuatan Dudukan Rol Pada Mesin Rol Pelat Penggerak Elektrik [Skripsi]. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- R. S. Pressman. 2010. Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th ed. McGraw Hill.
- Rukmana R. 2002. Budidaya Cabe Hibrida Sistem Mulsa Plastik. Penerbit Karnisiun. Yogyakarta.
- Salim, A. 2011. Rancang Bangun Sistem Transmisi AT (Automatic Transmission), AMT (Automated Manual Transmission), dan CVT (Continuously Variable Transmission) untuk Mobil Listrik dan Mobil Hybrid. Jurnal Teknologi Bahan dan Barang Teknik Balai Besar Bahan dan Barang Teknik Departemen Perindustrian RI. 1(25). 2
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 2002. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradnya Paramita. Jakarta
- Suriadi Adi, Ketut Adi Atmika. 2016. Perancangan Rasio Sistem Transmisi Kendaraan Penggerak Roda Belakang Untuk Meningkatkan Kinerja Traksi. Jurnal Energi dan Manufaktur. 9(1). 45
- Yunus, Y. 2004. Perubahan beberapa Sifat Fisik Tanah dan Kapasitas Kerja Traktor Akibat Lintasan Bajak Singkal pada Berbagai Kadar Air Tanah. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.