



UNIVERSITAS NEGERI PADANG

"Alam Takambang Jadi Guru"

TUGAS AKHIR – MSN1.62.8004

**ANALISIS EFEKTIVITAS *SNAPPING ROLLS* PADA
TRAKTOR PEMANEN JAGUNG**

**AJIB JIHADAL MAHMUD
NIM 19338004**

**Dosen Pembimbing
Dr. Waskito, M.T.**

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

Departemen Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Padang

2023

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Analisis Efektivitas *Snapping Rolls* pada Traktor Pemanen Jagung
Nama : Ajib Jihadal Mahmud
NIM : 19338004
Tahun Masuk : 2019
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Departemen : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Padang, 30 Oktober 2023

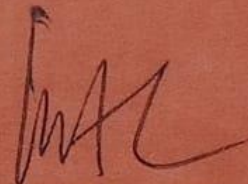
Disetujui oleh:

Koordinator Program Studi
S1 Teknik Mesin



Yolli Fernanda, S.T., M.T., Ph.D.Eng.
NIP. 197607062003121001

Dosen Pembimbing,



Dr. Waskito, M.T.
NIP. 196108081986021001

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

*Dinyatakan lulus mempertahankan tugas akhir di depan tim penguji
Program Studi S1 Teknik Mesin, Departemen Teknik Mesin,
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.*

Judul : Analisis Efektivitas *Snapping Rolls* pada Traktor Pemanen
Jagung
Nama : Ajib Jihadal Mahmud
NIM : 19338004
Tahun Masuk : 2019
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Departemen : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

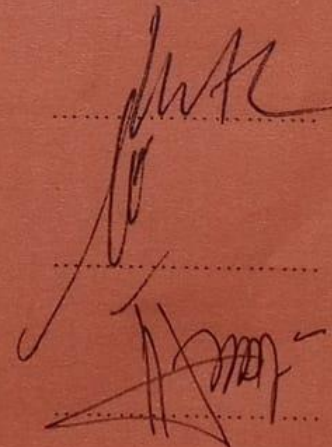
Padang, 30 Oktober 2023

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr. Waskito, M.T.
2. Anggota : Drs. Purwantono, M. Pd.
3. Anggota : Dr. Dori Yuvenda S.Pd., M.T.



The image shows three handwritten signatures in black ink, each written over a horizontal dotted line. The signatures are arranged vertically, corresponding to the three members of the examination team listed to the left.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulisan saya, Tugas Akhir dengan judul "Analisis efektivitas *mapping rolls* pada traktor pemanen jagung" adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Negeri Padang, maupun di Perguruan Tinggi Lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan dari tim pembimbing dan penguji serta saran dari teman-teman Teknik Mesin.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila ada dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik, berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 30 Oktober 2023

Saya yang menyatakan,



Ajib Jihadal Mahdi

NIM 19338004



ABSTRAK

Ajib Jihadal Mahmud, 2023. Analisis Efektivitas *Snapping Rolls* pada Traktor Pemanen Jagung

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pengaruh kecepatan terhadap hasil pemanenan jagung. Berdasarkan pengertian penelitian eksperimen, maka pada penelitian ini dilakukan dengan kecepatan putaran *snapping rolls* di rpm 930,8 rpm dan 969,8 rpm. Pemanenan pada kecepatan 930,8 rpm didapatkan waktu pemanenan perbatang jagung nya antara 1,20 detik hingga 1,77 detik dengan total waktu dalam pemanenan 4 batang tersebut adalah 5,69 detik dengan rata-rata pemetikan perbatang adalah 1,42 detik, pada kecepatan ini *slip* yang ditimbulkan *belt* dan *pully* adalah sebanyak 28,7%. Sedangkan pada kecepatan 969,8 rpm didapatkan waktu pemanenan perbatang Jagungnya antara 1,16 rpm sampai 1,47 detik dengan total waktu pemanenan 4 batang jagung tersebut adalah 5,25 detik dengan rata-rata pemetikan perbatang adalah 1,31 detik, pada kecepatan ini *slip* yang ditimbulkan *belt* dan *pully* adalah sebanyak 27,4%. Seperti yang dilihat kecepatan *snapping rolls* terbaik adalah 969,8 Rpm dengan waktu pemanenan 1,16 detik dengan kehilangan putaran sebanyak 139,3 Rpm, efektivitas pemetikan adalah 100% dan efektivitas pengkelobotan 0%, serta *slip* yang ditimbulkan *belt* dan *pully* adalah sebesar 27,4%.

Kata Kunci : Efektivitas, *Snapping rolls*, Traktor, Jagung, *Slip*, *Pully*, *Belt*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul **“Analisis Efektivitas *Snapping Rolls* pada Traktor Pemanen Jagung”**. Penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi S1 Teknik Mesin di Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, penulis belum tentu dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan.
2. Bapak Dr. Waskito, M.T. selaku Dosen Pembimbing, Bapak Drs. Purwantono, M.Pd. dan Bapak Dr. Dori Yuvenda, S.Pd., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis pada penelitian ini.
3. Bapak Rifelino, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd. selaku Ketua Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Yolli Fernanda, S.T., M.T., Ph.D.Eng. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
6. Bapak dan Ibu Dosen beserta Staf Administrasi Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Walaupun demikian, dalam tugas akhir ini penulis menyadari masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Padang, 30 Oktober 2023

Ajib Jihadal Mahmud
NIM 19338004

DAFTAR ISI

	HALAMAN
PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Konsep Efektivitas	7
1. Pengertian Efektivitas	7
2. Ukuran Efektivitas.....	8
B. Traktor	9
1. Sejarah Perkembangan Traktor	9
2. Klasifikasi Traktor.....	13
3. Konstruksi Utama Traktor.....	14
4. Traktor Pemanen Jagung.....	16
C. <i>Pulley</i> dan <i>V- belt</i>	21
1. <i>Pulley</i>	21
2. Rumus Perhitungan <i>Pulley</i> dan Sabuk	24
3. <i>Slip</i> dari <i>belt</i>	25
4. Pasak.....	26
5. Bantalan.....	26

6. Klasifikasi Bantalan	26
D. Perawatan dan Pemeliharaan pada <i>Snapping Rolls</i>	29
E. Penelitian Relevan	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
A. Jenis Penelitian	34
B. Tempat Penelitian dan Uji performasi	34
1. Tempat Perancangan Alat	34
2. Uji Performansi	34
C. Rancangan Percobaan	34
D. Bahan dan Alat Penelitian	35
1. Bahan	35
2. Alat	35
E. Metodologi Pelaksanaan	36
1. Perancangan Alat	37
2. Pembuatan Alat	41
3. Pengujian <i>Snapping Rolls</i> dengan pengujian skala labor	41
4. Analisis Data	42
F. Diagram Alir	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
A. Proses Pengambilan Data	45
B. Data Dari Hasil Pengujian	47
C. Pembahasan	49
1. Spesimen Batang Jagung	49
2. Analisis pemetikan Jagung pada <i>Snapping Rolls</i> Kecepatan 930,8 Rpm .	50
3. Analisis pemetikan Jagung pada <i>Snapping Rolls</i> Kecepatan 969,8 Rpm .	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
A. KESIMPULAN	57
B. SARAN	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Traktor yang dibuat pada tahun 1920 (Anonim, 2018)	11
Gambar 2 Traktor Modern dengan <i>Four Wheel Drive</i> (Anonim, 2018)	12
Gambar 3. Jenis Mesin Panen Jagung	17
Gambar 4. <i>Corn Harvester</i> Menggunakan Tenaga Penggerak Traktor Roda 4	17
Gambar 5. Beberapa Desain <i>Snapping Rolls</i> untuk pemetik Tongkol Jagung	18
Gambar 6. Gaya Tekan vs Diameter Jagung	19
Gambar 7. Desain Rantai Penarik Yang Dikembangkan Oleh Schaich (1954)	20
Gambar 8. Desain <i>Auger</i> yang Telah Dikembangkan	20
Gambar 9. <i>Pulley</i>	21
Gambar 10. Konstruksi dan Ukuran Penampang Sabuk-V (Sularso, 2004)	22
Gambar 11. Bantalan	28
Gambar 12. <i>Tachometer</i>	36
Gambar 13. <i>Stopwatch</i>	36
Gambar 14. Desain Gambar <i>Snapping Rolls</i>	38
Gambar 15. Bak Kerangka <i>Snapping Rolls</i>	39
Gambar 16. Roller Pemetik	40
Gambar 17. Poros	40
Gambar 18. Gambar roda gigi	41
Gambar 19. Batang Jagung Diuji Coba	45
Gambar 20. Pengukuran Kecepatan Putaran	46
Gambar 21. Pengumpanan Batang Jagung	46
Gambar 22. Hasil Pemetikan Buah Jagung	47
Gambar 23. Grafik Perbandingan Waktu Pemetikan Batang Jagung	48
Gambar 24. Batang Jagung Siap Diuji Coba	49
Gambar 25. Grafik Waktu Pemetikan Jagung Kecepatan 930,8 Rpm	50
Gambar 26. Grafik Waktu Pemetikan Jagung Kecepatan 969,8 Rpm	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Standar Ukuran Efektivitas (Mahmudi 2016)	9
Tabel 2. Standar Sabuk V (Sularso, 1997, hal 168)	23
Tabel 3. Tabel Tabulasi Hasil Eksperimen	35
Tabel 4. Bagian-Bagian <i>Snapping Rolls</i>	38
Tabel 5 Standar Ukuran Efektivitas (Mahmudi 2016)	42
Tabel 6. Hasil Data Ekperimen Pemetikan Buah Jagung.....	47
Tabel 7 Data <i>Snapping Rolls</i> Kecepatan 930,8 Rpm	50
Tabel 8 Data <i>Snapping Rolls</i> Kecepatan 969,8 Rpm	53

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Jagung merupakan komoditas serba guna sebagai bahan baku pakan, pangan hingga berbagai produk industri (Lakshmi et al., 2017). Kebutuhan terhadap komoditas jagung dalam negeri semakin meningkat setiap tahunnya sehubungan dengan berkembangnya industri pakan ternak akhir-akhir ini, sehingga industri menjadi salah satu pihak yang sangat bergantung akan ketersediaan tanaman jagung sebagai bahan bakunya. Sementara di sisi lain, produksi jagung dalam negeri tidak dapat memenuhi permintaan pasar sehingga harus impor (Singgih & Sudirman, 2015).

Pemerintah melalui Kementerian Pertanian memiliki program upaya khusus swasembada pangan 2015-2017 dengan fokus tiga komoditas, yakni padi, jagung, dan kedelai (Listiyarini, 2015). Segala strategi dan upaya dilakukan untuk peningkatan luas tanam dan produktivitas di daerah-daerah sentral produksi pangan, termasuk aplikasi mekanisasi untuk budidaya dan panen.

Di beberapa daerah produsen jagung di Indonesia, kegiatan pengolahan tanah dan penanaman jagung telah menggunakan mesin. Namun demikian, dalam hal pemanenan jagung masih dilakukan secara manual yang kapasitasnya rendah, membutuhkan banyak tenaga kerja, dan tidak dapat langsung mendapatkan jagung pipilan.

Alat dan mesin yang digunakan dalam proses pemanenan jagung meliputi sabit (konvensional) dan alat pemanen jagung / *corn harvester* (modern). Untuk pemanenan dengan cara modern dengan *corn harvester* terdapat dua tipe

pemanenan yaitu jagung tongkol dengan klobot dan pemanenan jagung tongkol tanpa klobot. Pada pemanenan jagung tanpa klobot, jagung berkadar air tinggi yaitu berkisar 30-40% dan jagung disabit setinggi pinggang, lalu jagung segera dipetik dan dipisahkan dari kelobotnya. Jagung yang sudah bersih kemudian dimasukkan dalam keranjang. Sedangkan untuk jagung dengan klobot, jagung berkadar air rendah berkisar 17-20% dan jagung dipisahkan terlebih dari klobotnya terlebih dahulu lalu dipetik jagung tanpa harus menyabit batang jagung terlebih dahulu.

Mekanisasi pemanenan jagung dapat dilakukan menggunakan sebuah mesin kombinasi pemanen dan perontok jagung yang berkapasitas besar. Mesin jenis ini telah dikembangkan dan digunakan di beberapa negara maju di luar negeri (PishgarKomleh et al., 2013, Li et al., 2016). Di luar negeri desain mesin pemanen juga telah dipatenkan oleh Hitchcock (1944), Meier et al. (1984), dan Rottinghaus (2012).

Unit pemetik jagung yang telah dikembangkan di luar negeri antara lain seperti yang dikembangkan oleh Dow (1989) berupa *Corn ear cutter machine*, Rieck (2009) berupa *Auger stripper assembly for a combine corn head*, Frischer (1980) berupa *Corn head snapping rolls* dan Calmer (2007) berupa *Stalk roll*. Mesin pemanen tersebut harus diimpor dengan harga yang mahal (lebih dari 400 juta rupiah).

Pengembangan mesin pemanen jagung di dalam negeri, yang mampu dibuat oleh industri atau bengkel lokal dan yang sangat sesuai dengan kondisi tanaman jagung dan cara budidaya jagung di Indonesia, diperlukan desain secara

bertahap. Pemanen jagung memiliki dua proses utama, yaitu 1) pemetikan tongkol jagung dan 2) perontokan batang jagung. Mekanisme pemetikan tongkol jagung yang populer adalah menggunakan *snapping rolls* yang dapat memetik tongkol jagung untuk selanjutnya diumpankan ke unit perontok. Dengan cara ini, beban kerja unit perontok lebih ringan, bila dibandingkan dengan memasukkan semua batang dan tongkol jagung ke unit perontok.

Unit pemetik jagung perlu dikembangkan dengan penyesuaian pada ukuran batang tanaman jagung, posisi tongkol jagung pada batangnya, ukuran tongkol jagung dan jarak tanam jagung yang ada di Indonesia. Demikian juga konstruksinya perlu disesuaikan dengan bahan konstruksi yang tersedia di Indonesia dan dengan metode pembuatan yang sederhana sehingga bisa dibuat oleh bengkel atau industri lokal.

Unit pemetik jagung didesain agar mampu menarik dan melepaskan tongkol jagung dari batang tanaman jagung serta harus mampu mengarahkan dan mengumpankan jagung ke unit konveyor untuk diletakkan di bak penampung. Dalam proses pemanenan jagung, kecepatan putaran sangat berpengaruh karena dalam proses pemanenan putaran yang terlalu cepat menyebabkan buah jagung yang seharusnya utuh bisa berubah menjadi terkikis sehingga pemanenan tidak optimal. Proses pemanenan yang tidak optimal menyebabkan kulit jagung tidak terkelupas sempurna sehingga menyebabkan hasil panen yang tidak bersih membuat petani kembali membersihkan secara manual. Masih banyak petani yang tidak sepenuhnya memperhatikan tentang kecepatan putaran ini sehingga proses pemanenan tidak optimal, sehingga perlu dilakukan pengujian kecepatan

putaran agar petani mengetahui sejauh mana kualitas pemanen yang dilakukannya.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian mengenai “**Analisis Efektivitas Snapping Rolls pada Traktor Pemanen Jagung**”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Dalam proses pemanenan jagung,kecepatan putaran sangat berpengaruh karena dalam proses pemanenan putaran yang terlalu cepat menyebabkan buah jagung yang seharusnya utuh bisa berubah menjadi terkikis sehingga pemanena tidak optimal.
2. Masih banyak petani yang tidak sepenuhnya memperhatikan tentang kecepatan putaran ini sehingga proses pemanenan tidak optimal,sehingga perlu dilakukan pengujian kecepatan putaran agar petani mengetahui sejauh mana kualitas pemanen yang dilakukannya.
3. Pada proses pemanenan yang tidak optimal menyebabkan kulit jagung tidak terkelupas sempurna sehingga menyebabkan hasil panen yang tidak bersih membuat petani kembali membersihkan secara manual.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, batasan masalah yang muncul pada penelitian ini adalah:

1. *Snapping rolls* memiliki Panjang 50 cm.

2. Variasi kecepatan yang di teliti adalah 930,8 rpm dan 969,8 rpm.
3. Motor penggerak adalah model Yanmar 11,5 PK 2500 rpm.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan rumusan masalah seperti berikut:

1. Apakah *snapping rolls* dapat mengupas kulit jagung saat proses pemanenan?
2. Bagaimana Efisiensi *snapping rolls* pada variasi kecepatan 630,8 rpm dan 969,8 rpm pada proses pemanenan?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah *snapping rolls* dapat mengupas kulit jagung pada proses pemanenan.
2. Mengetahui efesiensi *snapping rolls* pada variasi kecepatan 630,8 rpm dan 969,8 rpm pada proses pemanenan.

F. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis

Penelitian diharapkan berguna sebagai suatu karya dalam menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta sebagai bahan masukan dalam mendukung peneliti dan pihak lain tertarik dalam bidang penelitian yang sama.

2. Secara Praktis

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan sebagai suatu sarana untuk menambah pengetahuan dan wawasan yang berkaitan dengan penggunaan traktor pemanen jagung, sehingga wawasan dan pengetahuan tersebut dapat digunakan pada masa yang akan datang.

b. Bagi Pemerintah

Penelitian ini diharapkan sebagai suatu dasar pengambilan kebijakan, hasil penelitian dapat memberikan sumbangan pemikiran, bahan pertimbangan dan evaluasi terhadap penetapan kebijakan, terutama kaitannya dengan penggunaan traktor pemanen jagung.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas maka dapat disimpulkan bahwa :

1. *Snapping rolls* kecepatan 930,8 rpm dan 969,8 rpm masih belum mampu mengupas kulit jagung di karenakan kurangnya gaya penarikan dan gaya jepitan pada *snapping rolls*.
2. Dilihat dari kecepatan 930,8 rpm didapatkan waktu pemanenan perbatang jagung nya antara 1,20 detik hingga 1,77 detik dengan total waktu dalam pemanenan 4 batang tersebut adalah 5,69 detik dengan rata-rata pemetikan perbatang adalah 1,42 detik, pada kecepatan ini *slip* yang ditimbulkan *belt* dan *pully* adalah sebanyak 28,7% dengan selisih kecepatan antara teoritis dengan hasil data adalah 347,9 Rpm. Efektifitas pemetikan adalah 100% dan efektifitas pengkelobotan 0. Sedangkan pada kecepatan 969,8 rpm didapatkan waktu pemanenan perbatang jagungnya antara 1,16 rpm sampai 1,47 detik dengan total waktu pemanenan 4 batang jagung tersebut adalah 5,25 detik dengan rata-rata pemetikan perbatang adalah 1,31 detik, pada kecepatan ini *slip* yang ditimbulkan *belt* dan *pully* adalah sebanyak 27,4% dengan selisih kecepatan anantara teoritis dengan hasil data adalah 341,1 Rpm, Efektifitas pemetikan adalah 100% dan efektifitas pengkelobotan 0.

B. SARAN

1. Pada saat proses pemetikan berlangsung buah jagung yang terpetik seringkali mengalami penjepitan sehingga buah jagung mengalami kerusakan dan tersangkut pada *snapping rolls* sehingga disarankan untuk memperkecil celah antara *snapping rolls* agar buah jagung tidak mengalami penjepitan.
2. Buah jagung yang tidak langsung turun ke konveyor sehingga menghambat proses pemanenan sehingga pada bagian ini bisa ditambahkan alat bantu untuk memperlancar turunnya buah jagung ke konveyor.

3. Pada saat pengujian *snapping rolls* efektifitas pengkelobotan adalah 0% sehingga pada proses pemetikan tidak ada buah jagung yang terkolobot sehingga pada *snapping rolls* ini tidak bisa melakukan dua fungsi sekaligus yaitu pemetikan dan pengkelobotan sehingga disarankan jika ingin buah jagung yang di panen dapat mengkelobot mungkin bisa ditambah kan mekanisme pengkelobotan lain pada bagian setelah pemetikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. (2015). INOVASI TEKNOLOGI SPESIFIK LOKASI MENDUKUNG. *ISBN 978-602-344-042-9*, 1-72.
- Amrinsyah, A., syam, a., Darianto, D., & zulfikar, z. (2018). Numerical Study on Plate Holders Pipe Recovery Boiler Superheater. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 2(1), 27-32. doi:<https://doi.org/10.31289/jmemme.v2i1.1655>.
- Dr. Ir. Agus Haryanto, M. (2019). Prototype of Corn Thresher Unit for Corn Combine Harvester. *Vol. 8 No. 3, September 2019, 08*, 153-233.
- Gang, W. (2016). Vol. 9 No.1. *Design of variable screw pitch rib snapping roller and residue*, 1, 27-34.
- Hermawan, W. (2017). Prototipe Unit Pemetik Tongkol Jagung untuk Mesin Pemanen Jagung. *P-ISSN 2407-0475 E-ISSN 2338-8439, 05*, 209-218.
- Hitzhusen, h. E. (1969). Total corn harvesting: machine design and system. *Retrospective Theses and Dissertations*, 11-83.
- Mokalu, R. J. (2020). UJI KINERJA ALAT PANEN JAGUNG COMBINE HARVESTER MAXXI . *Mahasiswa Jur. Teknologi Pertanian Fak. Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado*, 1-7.
- NOVITASARI, Y. D. (2018). PERHITUNGAN ULANG TRANSMISI SABUK DAN PULI . *TUGAS AKHIR – TM 145502*, 5-16.
- P.A.Setiawan, R. (2016). Kriteria Perancangan Mesin Panen Jagung Berdasarkan. *ISBN 978-602-70530-4-5 halaman 224-23, 224-234*.
- Qurohman, M. T. (JULI 2020). ANALISIS PUTARAN PULLEY PADA MESIN PENGILING JAGUNG. *Journal Mechanical Engineering, Vol 9, No 2 (Juli 2020), 09*, 41-44.
- Riadi, 2016, <http://www.kajianpustaka.com/2014/01/pengertian-indikator-faktor-mempengaruhi-kinerja.html>, diakses pada 13 Desember 2016.