

**RANCANG BANGUN PENGADUK *TYPE HELICAL RIBBON*
PADA MESIN PENGOLAH KOMPOS BERKAPASITAS
5 KG/MENIT**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T) Pada
Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri



Oleh :

REHAN ALWI HARYANTO

NPM : 2013010091

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
TAHUN 2024**

Skripsi Oleh :

REHAN ALWI HARYANTO

NPM: 2013010091

Judul:

**RANCANG BANGUN PENGADUK *TYPE HELICAL RIBBON*
PADA MESIN PENGOLAH KOMPOS BERKAPASITAS
5 KG/MENIT**

Telah Disetujui Untuk Diajukan di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal: 02 Juli 2024

Pembimbing I



Ali Akbar, S.T., M.T

NIDN. 0001027302

Pembimbing II



Yasinta Sindy Pramesti, M.pd

NIDN. 0705089001

Skripsi Oleh :

REHAN ALWI HARYANTO

NPM: 2013010091

Judul:

**RANCANG BANGUN PENGADUK *TYPE HELICAL RIBBON*
PADA MESIN PENGOLAH KOMPOS BERKAPASITAS
5 KG/MENIT**

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Ujian Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu komputer

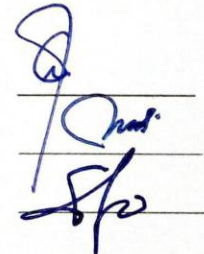
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal : 17 Juli 2024

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : Ali Akbar, M.T
2. Penguji I : Ah. Sulhan Fauzi, M.Si.
3. Penguji II : Yasinta Sindy P., M. Pd.



Mengetahui, 17 Juli 2024

Dekan Fakultas Teknik dan
Ilmu Komputer



Dr. Sulstiono, M. Si

NIDN. 0007076801

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : REHAN ALWI HARYANTO
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/tgl lahir : Kediri, 14 Januari 2001
NPM : 2013010091
Fak/Prodi : TEKNIK/TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 17 Juli 2024

Yang Menyatakan



REHAN ALWI HARYANTO

NPM: 2013010091

MOTTO

“ Masih banyak makanan enak yang harus dicoba, serial yang harus ditamatkan, dan tempat indah yang harus kita kunjungi. Mungkin bagi kita, hidup menyakitkan. Tapi bagi orang-orang disekeliling kita, akan lebih menyakitkan kalau kita enggak hidup. Seberat apapun keadaan, jangan menyerah ”

(Fiersa Besari)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu, lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang diinvestasikan untuk menjadi diri sendiri serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan”

(Boy Chandra)

Kupersembahkan karya ini untuk :

Keluarga tercinta

Dosen pembimbing yang terhormat

Seorang yang terkasih

Teman-teman seperjuangan

Semua yang terlibat dalam karyaku

ABSTRAK

Rehan Alwi Haryanto : Rancang Bangun Pengaduk *Type Helical Ribbon* Pada Mesin Pengolah Kompos Berkapasitas 5 Kg/Menit. Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2024.

Abstrak - Kompos adalah pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan. Dengan adanya mesin pengaduk kompos diharapkan untuk bisa mendaur ulang limbah kotoran hewan ternak disekitar dan dapat di manfaatkan sebaik mungkin. Mesin pengolah kompos dirancang untuk memudahkan para petani dalam memanfaatkan limbah yang ada disekitar seperti kotoran kambing, sekam padi dan limbah sayuran menjadi pupuk untuk tanaman agar tidak terbuang sia sia. Mesin ini beroperasi dengan cara mengaduk atau mencampur bahan cacahan agar dapat tercampur secara merata. Pada perancangan ini difokuskan pada pengaduk atau *hook mixer*. Berdasarkan hasil dari perancangan mesin pengaduk *type helical ribbon* berkapasitas 5 kg/menit mendapatkan hasil rancangan mesin berdimensi 550 mm x 300 mm x 400 mm dengan menggunakan plat besi ukuran 1,6 mm dan spesifikasi *hook mixer* panjang poros 750 mm dengan diameter 25,4 mm dan ketebalan *hook mixer* 3 mm dan Panjang 600 mm dengan lebar 70 mm dengan menggunakan material plat besi strip. Pada pengujiannya terdapat pengadukan yang maksimal mampu mengaduk kompos dengan kapasitas 5 kg/menit.

Kata Kunci : Mesin Pengolah Kompos; Pengaduk; Pupuk Kompos; *Type Helical Ribbon*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Pengaduk *Type Helical Ribbon* Pada Mesin Pengolah Kompos Berkapasitas 5 kg/menit” ini dapat diselesaikan dengan baik. Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih dengan penghargaan sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama menyelesaikan pembuatan dan selama penulisan laporan skripsi khususnya kepada:

1. Dekan fakultas Teknik dan ilmu komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Hesti Istiqlaliyah, S.T. M.Eng. selaku Ketua jurusan teknik mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd. selaku dosen pembimbing pertama Program Studi Teknik Mesin yang banyak memberikan motivasi.
4. Ali Akbar, S.T., M.T selaku dosen pembimbing kedua Program Studi Teknik Mesin yang banyak memberikan motivasi.
5. Orang Tua yang selalu memberikan semangat, dukungan, motivasi dan doa demi terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Disadari bahwa skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Maka diharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya, dari berbagai pihak sangat diharapkan.

Kediri, 17 Juli 2024

REHAN ALWI HARYANTO

NPM : 2013010091

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| MOTTO..... | 5 |
| ABSTRAK | 6 |
| DAFTAR ISI | 8 |
| DAFTAR GAMBAR | 10 |
| DAFTAR TABEL..... | 12 |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Batasan Masalah | 4 |
| C. Rumusan Masalah..... | 4 |
| D. Tujuan | 4 |
| E. Manfaat Perancangan..... | 4 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 6 |
| A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu | 6 |
| B. Kajian Teori | 10 |
| 1. Pengertian Kompos..... | 10 |
| 2. Pengertian Pengaduk..... | 11 |
| 3. Jenis-jenis Pengaduk..... | 11 |
| 4. Perencanaan Pengaduk | 15 |
| 5. Perencanaan Tabung Pengaduk..... | 15 |
| B. Kerangka Berfikir | 16 |
| BAB III METODOLOGI PERANCANGAN..... | 17 |

| | |
|--|----|
| A. Pendekatan Perancangan | 17 |
| B. Prosedur Perancangan..... | 18 |
| C. Desain Perancangan..... | 20 |
| D. Tempat dan Waktu Perancangan..... | 23 |
| 1. Tempat Perancangan | 23 |
| 2. Waktu Perancangan..... | 23 |
| E. Metode Uji Coba Produk | 24 |
| F. Metode Validasi Produk..... | 24 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 27 |
| A. Spesifikasi Produk | 27 |
| B. Fungsi dan Cara Kerja Alat..... | 29 |
| C. Hasil Uji Coba Produk..... | 34 |
| D. Hasil Validasi Produk | 40 |
| E. Keunggulan dan Kelemahan Produk | 44 |
| BAB V PENUTUP..... | 46 |
| A. Kesimpulan..... | 46 |
| B. Saran | 46 |
| DAFTAR PUSTAKA | 48 |
| LAMPIRAN..... | 51 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Alat Pengaduk Pakan Ternak..... | 6 |
| Gambar 2.2 Mesin Pengaduk Adonan kripik sayur | 7 |
| Gambar 2.3 Mesin Pengaduk Adonan Kue | 8 |
| Gambar 2.4 Mesin Pengaduk dan Pencetak Adonan Keripik Kemplang..... | 8 |
| Gambar 2.5 Mesin Pengaduk Adonan Ampiang | 9 |
| Gambar 2.6 jenis baling-baling | 12 |
| Gambar 2.7 Pengaduk Dayung | 13 |
| Gambar 2.8 Pengaduk Turbin | 13 |
| Gambar 2.9 <i>Helical Ribbon</i> | 14 |
| Gambar 2.10 Pengaduk Jangkar..... | 14 |
| Gambar 2.11 Pengaduk Type Helical Ribbon | 15 |
| Gambar 2.12 Tabung Pengaduk | 15 |
| Gambar 2.13 Diagram Kerangka Berfikir..... | 16 |
| Gambar 3.1 Diagram Flowchart..... | 18 |
| Gambar 3.2 Desain Pisau Pengaduk | 20 |
| Gambar 3.3 Desain Tabung Pengaduk | 21 |
| Gambar 3.4 Mesin Pengolah Kompos | 21 |
| Gambar 4.1 <i>Hook Mixer</i> | 27 |
| Gambar 4.2 Alat Pengaduk Kompos..... | 28 |
| Gambar 4.3 Gear | 29 |
| Gambar 4.4 Rantai | 30 |
| Gambar 4.5 Bantalan..... | 31 |
| Gambar 4.6 Poros..... | 31 |
| Gambar 4.7 <i>Hook Mixer</i> | 32 |
| Gambar 4.8 Tabung Pengaduk | 32 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.9 Corong keluar | 33 |
| Gambar 4.10 Sebelum Proses Pengadukan Pada Percobaan Pertama | 36 |
| Gambar 4.11 Setelah Proses Pengadukan Pada Percobaan Pertama..... | 37 |
| Gambar 4.12 Sebelum Proses Pengadukan Pada Percobaan Kedua | 37 |
| Gambar 4.13 Setelah Proses Pengadukan Pada Percobaan Kedua | 38 |
| Gambar 4.14 Sebelum Proses Pengadukan Pada Percobaan Ketiga..... | 38 |
| Gambar 4.15 Setelah Proses Pengadukan Pada Percobaa Ketiga | 39 |
| Gambar 4.16 Sebelum Proses Pengadukan Pada Percobaan Keempat | 39 |
| Gambar 4.17 Setelah Proses Pengadukan Pada Percobaan Keempat | 40 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Waktu Perancangan | 23 |
| Tabel 3.2 Hasil Uji Coba Proses Pengadukan | 25 |
| Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Hook Mixer</i> | 27 |
| Tabel 4.2 Spesifikasi Komponen Tabung | 28 |
| Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Proses Pengadukan | 34 |
| Tabel 4.4 Skala Nilai validasi Produk | 40 |
| Tabel 4.5 Tabel Perbandingan | 45 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan yang telah mengalami proses pembusukan atau pelapukan. Pupuk kompos organik merupakan pupuk yang ramah lingkungan dan menawarkan banyak manfaat seperti: Dapat meningkatkan kesuburan tanah, berperan sebagai penstabil flokulasi tanah, berperan sebagai sumber unsur hara bagi tanah dan tanaman, serta meningkatkan produktivitas lahan dalam jangka panjang. Kompos dapat diproduksi dalam kondisi lingkungan aerob dan anaerob. Kompos aerob diproduksi dengan menguraikan bahan organik dengan adanya oksigen (udara), menghasilkan karbon dioksida, air, dan panas sebagai produk utama. Sedangkan pengomposan anaerob menguraikan bahan organik dalam wadah tertutup tanpa adanya oksigen dengan menggunakan mikroorganisme untuk mendukung proses penguraian bahan organik tersebut. Produk kompos anaerob adalah metana, karbon dioksida, dan asam organik (Jamilatun, 2021).

Limbah peternakan dapat mencemari udara, mengurangi keindahan estetika bahkan menimbulkan gangguan kesehatan lingkungan. Namun bila dikelola dengan baik akan meningkatkan nilai ekonomi, mendatangkan manfaat dan menghilangkan sumber penyakit. Pengolahan limbah hewan telah menjadi isu hangat seiring dengan pertumbuhan populasi dan semakin sadarnya masyarakat akan kebutuhan udara dan air yang bebas dari polusi limbah (Fapet, 2022)

Pengolahan kotoran perlu dilakukan agar tidak terbuang sia-sia sehingga dapat menghasilkan produk yang bernilai komersil dan meminimalkan pencemaran lingkungan. Pengolahan pupuk kandang dapat dilakukan dengan menggunakan kotoran ternak sebagai pupuk kandang. Kotoran ternak dapat digunakan sebagai pupuk kandang karena mengandung unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) yang penting bagi tanaman dan kesuburan tanah, serta unsur hara mikro seperti kalsium, magnesium, belerang, natrium dan besi dan tembaga. Kotoran kambing dapat dijadikan sebagai bahan baku organik dalam pembuatan pupuk kandang karena kandungan nutrisinya yang relatif tinggi bila mencampurkan kotoran kambing dengan urin yang juga mengandung unsur hara. Hal ini biasanya tidak terjadi pada pupuk kandang lainnya seperti kotoran sapi (Trivana, 2017).

Pupuk organik merupakan salah satu jenis pupuk yang terbuat dari berbagai bahan dan dapat digunakan sebagai pupuk alami seperti: Kotoran hewan, bagian tubuh hewan, dan tumbuhan yang kaya akan mineral yang sangat cocok untuk menyuburkan tanah. Kotoran kambing dapat dimanfaatkan sebagai bahan organik dalam pembuatan pupuk, karena kandungan unsur hara yang relatif tinggi bila dicampur dengan urin yang juga mengandung unsur hara (Laura, 2021).

Salah satu upaya pengelolaan dan pengolahan limbah kotoran hewan ternak dengan baik adalah dengan memanfaatkannya sebagai kompos. Kompos yang terbuat dari kotoran hewan bersifat organik dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pertanian. Kompos organik ini lebih ramah lingkungan dibandingkan pupuk kimia yang berdampak buruk terhadap lingkungan baik dalam jangka

pendek maupun jangka panjang. Salah satu pengolahan limbah kotoran hewan ternak adalah menjadikan limbah tersebut menjadi kompos. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dan jangka panjang dapat mempengaruhi struktur kualitas tanah pertanian. Kompos organik juga dapat digunakan pada saat terjadi kelangkaan pupuk kimia atau pada saat harga pupuk kimia meningkat. Dalam pengolahan kotoran hewan diperlukan mesin yang dapat mempermudah proses pengolahannya. Hal ini disebabkan karena struktur kotoran ternak berbeda-beda (Nurmalasari, 2023).

Untuk selanjutnya dengan adanya permasalahan yang telah dijelaskan bahwa perlu adanya perancangan mesin pengaduk kompos yang dimana akan difokuskan pada bagian dalam mesin yaitu mixer pengaduk. Dengan adanya mesin pengaduk kompos diharapkan untuk bisa mendaur ulang limbah kotoran hewan ternak disekitar dan dapat di manfaatkan sebaik mungkin. Pembuatan mesin pengaduk dengan model *type helical ribbon*, dengan bahan tabungnya menggunakan plat besi dengan tebal 1mm dan berdimensi 550 mm x 300 mm x 400 mm serta memiliki poros pengaduk yang panjangnya 600 mm dengan hook pengaduk yang berjumlah 2 biji dibuat melingkar dengan ketebalan 30 mm yang mempunyai bahan baja astm a36. Pada pisau pengaduk dibuat lebar agar seluruh bahan dapat tercampur secara merata dan memiliki pisau pengaduk yang kuat atau kokoh. Sistem pengoperasiannya menggunakan gaya dengan menggunakan tenaga berasal dari motor diesel. Pada alat ini, akan dibuat modifikasi mesin pengaduk kotoran kambing supaya lebih mudah di operasikan dan lebih efisien. Hasil ini diharapkan dapat terwujudnya suatu alat yang

mempermudah petani saat proses pengadukan kompos dengan optimal agar dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk Masyarakat.

B. Batasan Masalah

Dengan latar belakang identifikasi masalah diatas, maka teridentifikasi batasan masalah agar penelitian lebih terarah pada tujuan dan manfaat yang diharapkan yaitu : Hanya mengulas pengaduk *type helical ribbon* pada mesin pengolah kompos berkapasitas 5 kg/menit.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi di atas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang pengaduk *type helical ribbon* pada mesin pengolah kompos berkapasitas 5 kg/menit?
2. Bagaimana hasil pengadukan *type helical ribbon* pada mesin pengolah kompos berkapasitas 5 kg/menit?

D. Tujuan

Dengan dilaksanakannya proses rancang bangun ini bertujuan untuk sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui bagaimana merancang pengaduk *type helical ribbon* pada mesin pengolah kompos berkapasitas 5 kg/menit.
2. Untuk mengetahui Bagaimana hasil pengadukan *type helical ribbon* pada mesin pengolah kompos berkapasitas 5 kg/menit.

E. Manfaat Perancangan

1. Teoritis

Hasil perancangan alat ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para petani sehingga dapat meningkatkan kinerja masyarakat.

2. Praktis

- a. Dalam perancangan mesin ini dapat memberikan wawasan.
- b. Bisa menghasilkan inovasi baru.
- c. Dapat menggunakan berbagai teknologi, alat data, dan apapun untuk membuat proyek atau sesuatu yang bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Datamaya. (2023). 5 Tipe Mixer Untuk Adonan Beserta Fungsinya. Retrieved from <https://crownhoreca.com/5-tipe-mixer-untuk-adonan-beserta-fungsinya/>
- Dewi. (2020). Mesin Pengaduk Adonan untuk Meningkatkan Produktivitas UKM Keripik Sayur “Jaya Makmur” di Kota Magelang. *Jurnal Warta LPM*, 25(1), 80-90. Retrieved from <http://journals.ums.ac.id/index.php/warta>
- H, B. D., & Hajar, I. (2022). Mesin Pencacah Pakan Ternak (Sapi) Multifungsi. 94-103. Retrieved from <https://snit-polbeng.org/eprosiding/index.php/snit/article/view/276/237>
- Hilimi, B. J. (2019). RANCANG BANGUN MESIN PENGADUK PEKAN TERNAK. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo*, 4(1), 1-6. Retrieved from <http://jurnal.poligon.ac.id/index.php/jtpg/article/view/336>
- Karuniawan. (2019). Rancang Bangun Mesin Pengaduk dan Pencetak Adonan Keripik Kemplang untuk Skala Industri Rumah Tangga. *Proceeding 3 Conference on Design Manufacture Engineering and its Application*, 1-6.
- Kriswanto, Aryadi, W., Hadikawuryan, D. S., Pamungkas, I. w., Briantoro, O. Y., & Hasyim, F. (2019). Penerapan Mesin Pengaduk Adonan Kue pada Usaha Bakpia di Kelurahan Pakintelan. *Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran*, 17(2), 35-40. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/rekayasa/article/view/21727/1092>

- Laura, A. T. (2021). Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Kambing. *Proceedings* , 45-51.
- Minto, Mayasari, A., & Basuki. (2020). ANALISA DAERAH HAZ MENGGUNAKAN ELEKTRODA RD 260 PADA BESI HOLLOW. *Seminar Nasional SAINSTEKNOPAK Ke-4*, 128-134.
- Nadliroh, K. (2019). Rancang Bangun Mesin Penggiling Kotoran Kambing dengan Sudu Berbentuk Martil. *Mesin Nusantara*, 18-26.
- Nugroho, D. (2018). PERANCANGAN ALAT PENGADUK (MIXER) BUBUR KERTAS DENGAN KAPASITAS 15 KILOGRAM PER MENIT. *jurnal teknik mesin*, 8. Retrieved from http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2018/14.1.03.01.0075.pdf
- Salsabila, A. (2023, 02 16). *Sekam Padi Adalah: Pengertian, Kandungan, Cara Membuat dan Manfaatnya untuk Tanaman*. Retrieved from <https://lindungihutan.com/blog/sekam-padi-pengertian-cara-membuat-manfaat/>
- Saputra, A. A., & Karcana. (2022, 11 2). *PERANCANGAN MESIN PENCACAH KOTORAN KAMBING KAPASITAS 1 TON/JAM*. Retrieved from <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/14682/7783>
- Sari, S. A., Vitasari, P., & LA, S. (2018). Pengembangan Desain Mesin Penghancur Kotoran Kambing Dengan Menggunakan Metode QFD. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, 4(2), 29-34.

- Sugiarto, T., & Sakuri. (2017). Optimasi Mesin Penghancur Kotoran Hewan Ternak Kapasitas 300 Kg/Jam Berpenggerak Motor 1,5 PK,. 9(2), 121-133.
- Sujito, Hadi, R. R., Nugroho, Z. S., Zaen, N. S., Robby, Y. T., & Prasanta, M. R. (2021). Pembuatan Mesin Penghalus Kotoran Kambing Untuk Produksi Pupuk Organik Bagi Kelompok Tani Ngudi Rahayu. *Karinov*, 207-210.
- Sulistyo, E., & Yudo, E. (2016). RANCANG BANGUN MESIN PENGADUK ADONAN AMPIANG. *JURNAL MANUTECH*, 8(1), 7-11. Retrieved from <https://ejournal.polman-babel.ac.id/index.php/manutech/article/view/76/67>
- Yana, K. L., Dantes, K. R., & Wigraha, N. A. (2017). RANCANG BANGUN MESIN POMPA AIR DENGAN SISTEM RECHARGING. *Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin*, 8(2), 1-10. Retrieved from https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/77458991/6949-libre.pdf?1640667076=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRancang_Bangun_Mesin_Pompa_Air_Dengan_Si.pdf&Expires=1700895868&Signature=GLAMCnZfNnOV7nwwv7QQPrNrZ8jY0OezDM8KbcjQ-Mxgo4G38437PE9XF