

# Rancang Bangun dan Pengujian Mesin Pelumat Tanah Liat Bakal Cetak Batu Bata Metode Screw Conveyor

Delffika Canra<sup>1,\*</sup>, Dedi Suwandi<sup>1</sup>, Afan Da'ud<sup>1</sup>, Suliono<sup>1</sup>, Meri Rahmi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Teknik Mesin, Politeknik Negeri Indramayu, Indramayu, Indonesia.

<sup>2</sup> Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung, Bandung, Indonesia.

**ABSTRAK** – Mesin pelumat tanah liat bakal cetak batu bata yang berfungsi untuk melunakan atau mengencerkan adonan tanah setelah melalui perendaman dalam kolam. Mesin ini dapat meningkatkan efisiensi waktu dan produksi petani batu bata berskala usaha mikro kecil dan menengah (UMKM). Metode yang digunakan untuk melunakan atau mengencerkan adonan yaitu menggunakan *screw conveyor* sebagai pendorong tanah dan pisau pelumat sebagai pelumat tanah. Hasil pengolahan tanah liat dengan menggunakan mesin pelumat pun sangatlah halus dan merata. Hasil percobaan yang sudah di cetak, kemudian di keringkan dan di bakar, menghasilkan batu bata yang kuat dan berkualitas baik. Mesin ini mampu melumat secara cepat, jika di dibandingkan dengan pengolah tradisional, mesin ini mampu memangkas waktu pengolah selama 2 hari jika dibandingkan dengan metode manual. Mesin pelumat berkapasitas 3 kg, dilakukan proses uji coba dengan menggunakan 4 ember tanah liat, kemudian didapatkan kapasitas proses pelumatan tanah berkisar 3 kg per 5 detik, dengan kapasitas 300 cm<sup>3</sup>/detik. Perhitungan kalkulasi potensi produksi mesin pelumat ini dalam 1 hari kerja yaitu 8 jam mampu memproses tanah liat yang siap produksi sebagai bahan baku bata bata hingga 8640 bata/ per hari.

**Kata kunci:** *tanah liat, mesin pelunak, screw conveyor, usaha kecil*

**ABSTRACT** – The clay crushing machine will print bricks to soften or thin the soil mixture after immersion in a pond. This machine can increase brick farmers' time efficiency and production in micro, small and medium enterprises (UMKM). The method used to soften or thin the dough is using a screw conveyor as a soil pusher and a crushing knife as a soil crusher. The results of processing clay using a crushing machine are smooth and even. The trial results that have been printed, then dried and burned, produce solid and good-quality bricks. This machine can pulverize quickly compared to traditional processors, and this machine can cut processing time by two days compared to the manual method. A crushing machine with a capacity of 3 kg, a trial process was carried out using four buckets of clay, then the capacity of the soil crushing process was around 3 kg per 5 seconds, with a capacity of 300 cm<sup>3</sup>/second. The calculation of the potential production potential of this crushing machine in 1 working day, which is 8 hours, is capable of processing clay that is ready for production as raw material for bricks up to 8640 bricks/per day.

**Keyword:** *clay, crushing machine, screw conveyor, small business*

Dikirim: 25 November 2022; Direvisi: 29 November 2022; Diterima: 29 November 2022

## PENDAHULUAN

Posisi geografis Indonesia yang strategis, terletak di daerah tropis, sehingga memiliki 2 priode yaitu, musim hujan dan musim kemarau. Pada bulan april sampai dengan bulan september, bagi petani memproduksi batu bata merah adalah waktu yang baik, karena cuaca panas menyebabkan pengeringan batu bata merah sangatlah cepat. Khususnya potensi pembuatan batu bata di wilayah Kabupaten Indramayu sangat besar.

Namun saat ini belum ada alat atau mesin penunjang proses produksi pengolah tanah batu bata yang efektif dan efisien di wilayah Indramayu. Banyak pengusaha batu bata yang rutin memproduksi dalam sehari berkisar 300 – 350 batu bata per hari atau 2000 bata per 6 hari [1].

Industri pengolahan adonan cetak batu bata secara umum menggunakan metode adonan manual. Proses ini terbilang sangat berat dan memakan waktu yang lama. Untuk menghasilkan adonan yang merata hingga halus petani harus mengolah tanah liat yang sebelumnya berbentuk gumpalan tanah kecil seperti kerikil. Kemudian di keringkan terlebih dahulu agar pada saat proses perendaman di dalam kolam, tanah akan mudah melunak dan mudah bercampur dengan sekam padi. Pada proses tersebut membutuhkan waktu yang realtif cukup lama yaitu 3 hari, hingga tanah mudah untuk diolah hingga menjadi adonan yang berkualitas baik dan mudah untuk di cetak. Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan pada tiga tempat produksi batu bata di daerah wilayah Kabupaten Indramayu di dapatkan data yang tertera pada **tabel 1** dibawah ini.

**Tabel 1.** Survey perbandingan produsen bata di wilayah Indramayu

No.	Uraian	Daerah Desa Sleman	Daerah Desa Segeran	Daerah Desa Gadingan
1	Kapasitas Produksi	3	1	2
2	Waktu Proses	3	1	2
3	Mutu Bata	1	2	3
4	Tenaga Kerja	3	1	2
5	Modal Usaha	2	1	3
6	Harga Jual	2	7	3
Jumlah		14	7	15

Keterangan : Terbaik = 1; Medium = 2; Terburuk = 3

Salah satu lokasi pembuatan batu bata yaitu daerah desa Sleman, dimana produsen pembuatan bata masih mengandalkan metode manual [1]. Proses produksi menggunakan metode manual membuat volume produksi sulit ditingkatkan. Sehingga, untuk meningkatkan volume produksi dan memangkas waktu proses produksi maka salah satu alat yang ditawarkan untuk membantu masyarakat Indramayu dan sekitarnya dalam mengembangkan UKM (Usaha Kecil Menengah) adalah membuat suatu peralatan yang lebih efisien dan praktis yang dapat membantu manusia untuk meningkatkan produktifitas dan efisiensi, seperti yang telah dilakukan oleh Sifa, dkk. [2], yaitu merancang bangun mesin pengaduk dodol karangampel. Suwandi, dkk. [3] melakukan rancang bangun *portable vacuum grain conveyor* yang berguna untuk memindahkan padi atau biji-bijian dengan waktu yang singkat. Badruzzaman, dkk. [4] merancang bangun ragum untuk sistem pneumatik sederhana yang digunakan untuk training. Maka untuk permasalahan ini, solusi yang ditawarkan pada permasalahan tersebut adalah mesin pelumat tanah liat bakal cetak batu bata. Metode yang digunakan untuk melunakan atau mengencerkan adonan yaitu menggunakan screw conveyor sebagai pendorong tanah dan pisau pelumat sebagai pelumat tanah [5-6]. Dengan alat ini dapat mempercepat proses pengolahan tanah liat hingga menghasilkan adonan yang merata dan menghasilkan sebuah batu bata yang kokoh dan kuat.

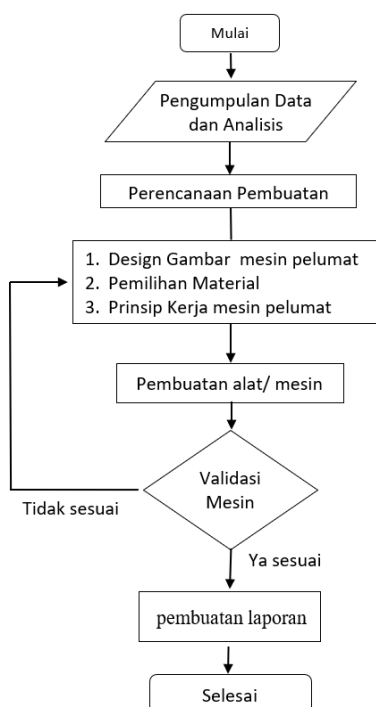
## METODE

**Gambar 1** merupakan diagram alir rancang bangun mesin pelumat tanah liat. Tahap awal dilakukan dengan pengumpulan data, dilakukan dengan cara mempelajari literatur dan buku referensi yang terkait dengan alat yang akan dirancang, seperti mesin pelumat tanah, selain itu pengumpulan data juga dilakukan dengan cara melihat kinerja alat-alat yang tahapan kerjanya identik dengan alat yang dibuat. Sebagian unsur tambahan yaitu mencari data-data pendukung melalui media jaringan internet.

Tahapan selanjutnya adalah perencanaan. Pada tahap ini ditentukan target-target yang harus dicapai pada fungsi alat yang akan dibuat dan target yang ada berdasarkan data yang diperoleh dari pengumpulan data. Kemudian dilakukan tahap **desain perencanaan awal** dan dilakukan **pemilihan material** yang akan

digunakan pada tahap **proses fabrikasi**. Material yang digunakan haruslah kuat akan tetapi juga ringan, agar dapat menahan berat beban keseluruhan dan efisien, sehingga tidak mudah goyang atau bergetar. Dari hasil pengamatan dan analisa, didapatkan material yang cocok untuk rangka alat mesin pelumat tanah semi konvensional sebagai berikut: plat 1.6mm berukuran 240cmx120cm, plat 3 mm berukuran 40cmx20cm, besi UNP berukuran 50mmx50mm dan pipa Ø43mm berukuran 80cm. Tahapan setelah perancangan adalah fabrikasi. Secara garis besar target utama yang harus dicapai dalam perencanaan fabrikasi dan pengujian diantaranya:

- Proses fabrikasi pembuatan alat dan rangka.
- Mendapatkan hasil data pengujian secara langsung.
- Medapatkan hasil resep pengadukan mesin pelumat tanah.



**Gambar 1.** Diagram alir perancangan mesin pelumat tanah liat.

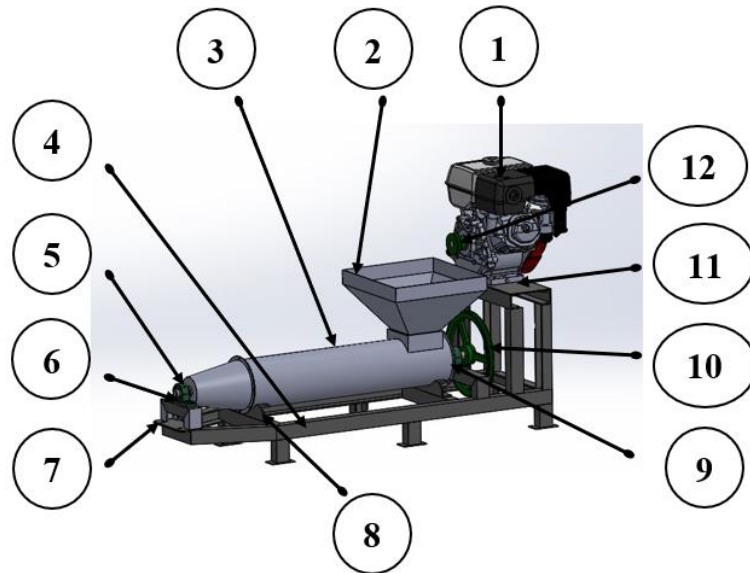
## HASIL RANCANG BANGUN DAN PENGUJIAN MESIN

### Desain Gambar Mesin Pelumat Tanah Liat

Desain mesin pelumat tanah liat dirancang menggunakan Solid Work. **Gambar 1** adalah desain mesin pelumat tanah liat disertai dengan daftar nama komponen-komponen mesin tersebut pada **tabel 1**. Komponen utama penggerak mesin berasal dari mesin Air cooled, 4-stroke, OHV, 25° inclined, single cylinder, horizontal shaft. Hopper penampung untuk menampung tanah liat saat pertama dimasukkan kedalam mesin. Caper tabung adalah *casing screw conveyor* tempat tanah liat di aduk hingga halus. Rangka mesin sebagai struktur penopang keseluruhan unit mesin.

**Tabel 2.** Komponen mesin pelumat tanah liat

1. Mesin penggerak	5. Shaft/As	9. Screw Conveyor
2. Hopper penampung	6. Bearing 205	10. Pulley 12 inch
3. Caper tabung	7. Baut dan mur	11. Dudukan mesin
4. Kerangka mesin	8. Dudukan caper tabung	12. Pulley pinion 3 inch

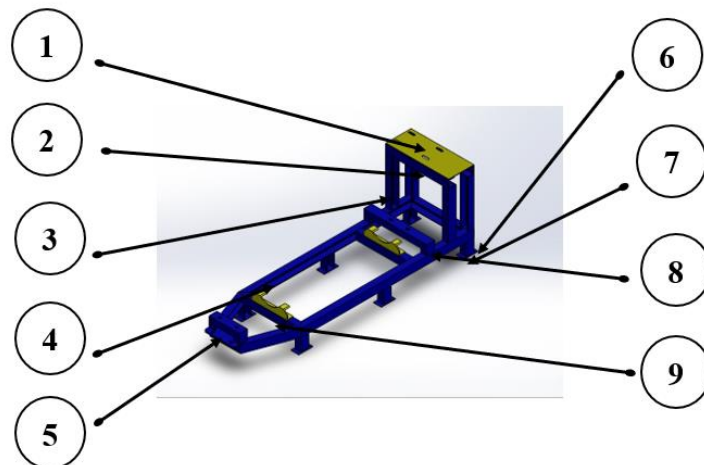


**Gambar 2.** Desain 3D mesin pelumat tanah liat.

**Proses Fabrikas Mesin Pelumat Tanah Liat**

Proses fabrikasi adalah suatu rangkaian pekerjaan dari beberapa komponen material yang akan di rangkai untuk menjadi sebuah rangkaian alat, benda jadi bahan yang dirangkai berupa platiser, unip 5x5 dan hollow yang di bentuk step by step sesuai dengan prosedur berdasarkan item – item tertentu atas guide desain sampai menjadi suatu bentuk yang dapat di gunakan seperti: mesin pelumat tanah liat bakal cetak batu bata hingga selesai, adapun tahap - tahap pembuatannya sebagai berikut:

- 1. Unit Rangka (**Gambar 3**)      2. Unit *Screw conveyor* (**Gambar 4**)      3. Poros/As (**Gambar 5**)
- 4. Unit Tabung (**Gambar 6**)      5. Unit *Hopper* (**Gambar 7**)      6. Mesin (**Gambar 8**)

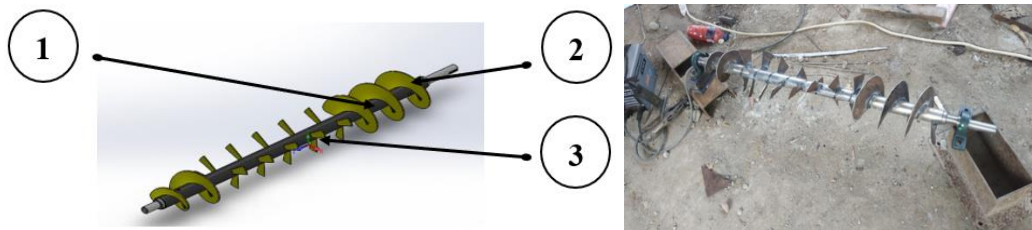


**Gambar 3.** Komponen pada unit rangka

**Tabel 3.** Daftar kebutuhan material pada unit rangka

Nomor Bagian	Nama	Dimensi	Jumlah	Dimensi Panjang Total
1	Dudukan mesin	3 mm 160 x 400 mm	1 buah	160 x 400 mm

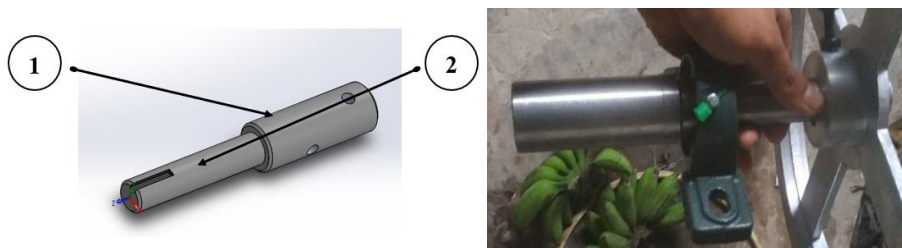
2	Penyangga pondasi	400 mm x L 5x5	2 buah	800 mm
3	Pondasi dudukan	350 mm x L 5x5	4 buah	1400 mm
4	Panjang rangka	1380 mm x L 5x5	2 buah	2760 mm
5	Dudukan bering dpn	1630 mm x L 5x5	1 buah	1630 mm
6	Kaki rangka	80 mm x L 5x5	6 buah	480 mm
7	Penopang kaki	1.60 mm 90 x 50mm	6 buah	90 x 50 mm
8	Dudukan bering blg	190 mm x L 5x5	1 buah	190 mm
9	Dudukan tabung	2250 mm x L 5x5	2 buah	4500 mm
<b>Total kebutuhan besi UNP 5x5</b>				11760 mm
<b>Total kebutuhan platiser 3 mm</b>				160 x 400 mm
<b>Total kebutuhan platiser 1.6 mm</b>				90 x 50 mm



Gambar 4. Komponen pada unit *Screw Conveyor*

Tabel 4. Daftar kebutuhan material pada unit *Screw Conveyor*

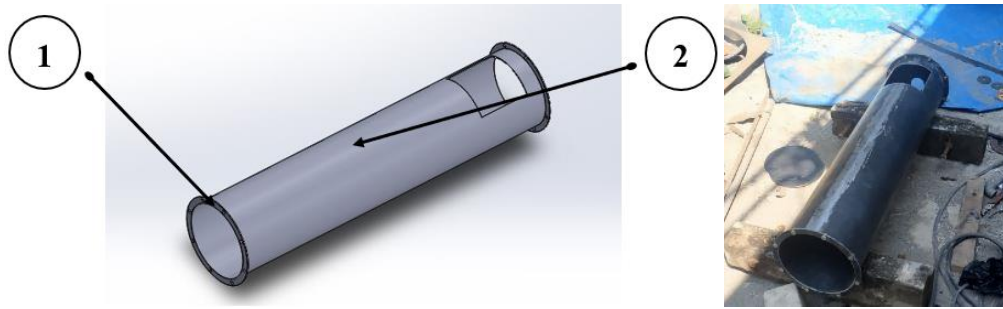
Nomor Bagian	Nama	Dimensi	Jumlah	Dimensi Panjang Total
1	Pipa pengait	1000mm x Ø43	1 buah	1000 mm
2	Daun srew	Ø160mm	3 buah	480 mm
3	Pisau pelumat	58 mm x 30mm	15 buah	870 x 450 mm



Gambar 5. Komponen pada unit poros

Tabel 5. Daftar kebutuhan material pada unit poros

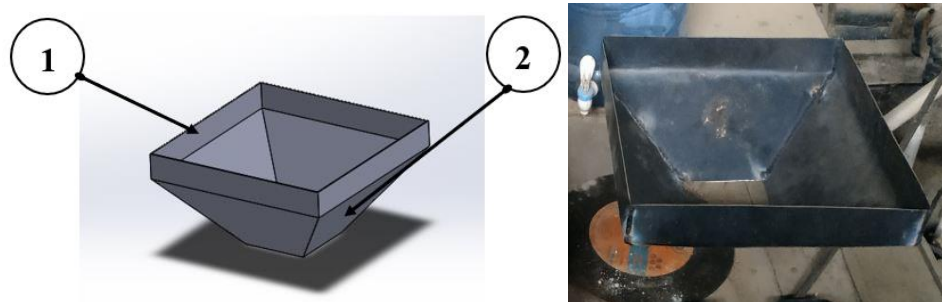
Nomor Bagian	Nama	Dimensi	Jumlah	Dimensi Panjang Total
1	Poros bertingkat	Ø380mm	1 buah	100 mm
2	Poros bertingkat	Ø250mm		115 mm



Gambar 6. Komponen pada unit tabung

Tabel 6. Daftar kebutuhan material pada unit tabung

Nomor Bagian	Nama	Dimensi	Jumlah	Dimensi Panjang Total
1	Pengunci Tabung	Ø20 cm, 40x20 cm	2 buah	400x 20 mm
2	Caver Tabung	Ø17cm, 80x53.5 cm	1 buah	800x 53,50 mm



Gambar 7. Komponen pada unit hopper

Tabel 7. Daftar kebutuhan material pada unit hopper

Nomor Bagian	Nama	Dimensi	Jumlah	Dimensi Panjang Total
1	Cerobong	50mm x L 364mm	4 buah	200 mm x L 1456
2	Hopper	190mm x L 364mm	1 buah	190 mm x L 364



Gambar 8. Komponen mesin penggerak beserta dudukannya

**Tabel 8.** Spesifikasi motor penggerak

Tipe Mesin	Air cooled, 4-stroke, OHV, 25° inclined, single cylinder, horizontal shaft
Isi Silinder	163 cm <sup>3</sup>
Diameter x langkah	68.0 x 45.0 mm
Rasio Kompresi	9.0 :1
Tenaga Output Kotor (SAE J1995)	4kW (5.5HP)/3600rpm
Tenaga Output Bersih (SAE J1349)*	3.6kW (4.8 HP)/3600rpm
Torsi Maksimum (SAE J1349)*	10.3 N.m (1.05 kgf.m, 7.6 lbf.ft)/2500 min <sup>-1</sup> rpm
Kapasitas Tangki Bahan Bakar	3.1 Liters Gasoline Oktan 86 or higher
Sistem Pengapian	Transistorized Magneto ignition
Sistem Penyalaan	Recoil starter
Pembersih Udara	Semi dry type
Kapasitas Oli	0.58 liters SAE 10W-30 (API SE or Later)
Dimensi	312 362 x 346 mm

### Pengujian Kapasitas Mesin Pelumat Tanah Liat

**Gambar 9** adalah produk mesin pelumat tanah liat hasil rancang bangun yang kemudian akan dilakukan tahap pengujian. Tahap pengujian ini dilakukan dengan menggunakan sampel tanah yang sama untuk proses pengolahan manual dan proses menggunakan mesin pelumat tanah. Kemudian, mesin diuji untuk mengetahui apakah mesin tersebut telah berjalan sesuai dengan konsep desain mesin atau tidak. Pengujian juga bertujuan untuk mengetahui hasil dari pengolahan tanah dengan menggunakan mesin. Berikut langkah prosedur kerja untuk mengoperasikan mesin pelumat tanah liat.

1. Siapkan tanah liat yang sudah di rendam dalam kolam selama 1 hari.
2. Nyalakan mesin penggerak diesel dengan RPM sesuai kebutuhan.
3. Kasih sedikit air kedalam tabung, supaya tanah tidak lengket.
4. Lalu masukan tanah liat ke dalam *hopper* maksimal 3 kg dan bertahap.
5. *Screw conveyor* akan mendorong tanah liat dan diteruskan melumat tanah liat.
6. Terakhir tanah liat itu akan keluar dengan sendirinya, karena adanya daya dorongan dari *screw conveyor*, menghasilkan tanah yang halus, merata, dan siap cetak.

**Gambar 9.** Produk mesin pelumat tanah liat

## Perhitungan Kapasitas Mesin Pelumat Tanah Liat

- Massa jenis lempung/*clay* berkisar  $2 \text{ gr/cm}^3$  dengan massa per input 3 kg (3000gram)
- 1 Ember = 3 kg dibagi massa jenis  $2 \text{ gr/cm}^3$  sehingga  $1500 \text{ cm}^3$
- Waktu proses jeda per 3 kg = 5 detik
- Ukuran batu bata standar  $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 1000 \text{ cm}^3$
- Maka per 10 detik yaitu  $3000 \text{ cm}^3$  tanah liat atau setara bahan baku 3 buah batu bata
- Maka perjam mampu memproduksi bahan baku  $3600 \text{ detik} \times 3 \text{ bata} / 10 \text{ detik} = 1080 \text{ bata}$
- Dalam 1 hari asumsi 8 jam bekerja secara optimal adalah 8640 bahan baku bata
- Sehingga kapasitas proses produksi pengolahan tanah liat adalah 8640 bahan baku bata/hari

## KESIMPULAN

Dalam penelitian rancang bangun mesin pelumat tanah liat, berikut poin-poin ringkasannya:

1. Mesin pelumat tanah liat telah sukses di rancang dan di fabrikasi.
2. Mesin telah dilakukan pengujian dengan menggunakan tanah liat berkapasitas 3 kg per 5 detik.
3. Potensi kapasitas produksi mesin pelumatan tanah liat dalam 1 hari adalah 8640 bahan baku bata per hari.

## UCAPAN TERIMA KASIH

## REFERENSI

1. Canra, D., dkk., *RANCANG BANGUN MESIN PELUMAT MATERIAL BATU BATA DI DESA SLEMAN KABUPATEN INDRAMAYU*. Seminar Nasional Teknologi Terapan (SEMITERA). Indramayu, 2021.
2. Sifa, A., dkk., *Rancang Bangun Mesin Pengaduk Dodol Karangampel*. Prosiding The 11th Industrial Research Workshop and National Seminar. Bandung, 26-27 Agustus 2020.
3. Suwandi, D., dkk., *UJI PEFORMA RANCANG BANGUN PORTABLE VACUUM GRAIN CONVEYOR TIPE CENTRIFUGAL FAN*. JTT (Jurnal Teknologi Terapan). Vol. 8(2), p. 183-190, 2022.
4. Badruzzaman dkk., *RANCANG BANGUN APLIKASI RANGKAIAN RAGUM PENJEPIT PADA ALAT PERAGA/TRAINER SISTEM PNEUMATIK SEDERHANA*. Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) ke-7. Vol. 7(3), p. 428-435, 2021.
5. Sajima, dkk., *RANCANG BANGUN SCREW FEEDER SEBAGAI PERANGKAT DUKUNG PELEBURAN KONSENTRAT ZIRKON*. PROSIDING SEMINAR PENELITIAN DAN PENGELOLAAN PERANGKAT NUKLIR. Yogyakarta, 26 September 2012.
6. Irfansyah, A., dkk., *Analisa Tegangan pada Screw Conveyor Pencetak Adonan Kerupuk Berskala Prototype dengan Finite Element Method*. Prosiding The 11th Industrial Research Workshop and National Seminar. Bandung, 26-27 Agustus 2020.