

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT *PRESS PAVING BLOCK*
DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIC***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

ADE KUMALA JAYA

D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2024

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT *PRESS PAVING BLOCK*
DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIC***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

ADE KUMALA JAYA

NIM. 2115213068

D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT *PRESS PAVING BLOCK*
DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIC***

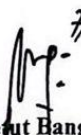
Oleh

ADE KUMALA JAYA
NIM. 2115213068

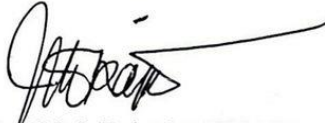
Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :


Pembimbing I


Ketut Bangse, S.T., M.T
NIP. 196612131991031003

Pembimbing II


Dr. I Made Rajendra, ST., M.Eng
NIP. 197108251995121001

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Eng
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT *PRESS PAVING BLOCK*
DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIC***

Oleh

ADE KUMALA JAYA
NIM. 2115213068

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima
untuk dapat dilanjutkan sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal :
Senin 19 Agustus 2024

Tim Penguji

Penguji I : I Wayan Suastawa ST.,MT
NIP : 197809042002121001

Tanda Tangan



(.....)

Penguji II : Dr. Ir. I Gede Santosa, M,Erg.
NIP : 196609241993031003



(.....)

Penguji III : Dra. Ni Wayan Sadiyani, M,Hum.
NIP :196812121999032001



(.....)

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ade Kumala Jaya

NIM : 2115213068

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir :

RANCANG BANGUN ALAT *PRESS PAVING BLOCK*
DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIK*

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Jimbaran,

ng membuat pernyataan



ADE KUMALA JAYA

NIM: 2115213068

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul **RANCANG BANGUN ALAT *PRESS PAVING BLOCK* DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIC*** tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Jimbaran,
Ade Kumala Jaya

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, Penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M. eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M. Erg., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiyanta, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin
5. Bapak Ketut Bangse, S,T., M,T., selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan dan semangat kepada penulis, sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr I Made Rajendra,S.T.,M.Eng selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2024 yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada penulis.

10. Serta teman - teman, terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
11. Serta banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 29 Januari 2024

Ade Kumala Jaya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat *press paving block* menggunakan sistem pneumatik. Alat ini diusulkan sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh industri kecil dalam meningkatkan efisiensi produksi *paving block* yang sebelumnya dilakukan secara manual. *Paving block* adalah produk bahan bangunan yang umum digunakan untuk pengerasan permukaan, seperti trotoar dan taman, yang membutuhkan kemampuan untuk menyerap air.

Metodologi penelitian melibatkan tahap perancangan, pembuatan, dan pengujian alat press dengan memanfaatkan komponen pneumatik. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kekuatan dan efisiensi waktu produksi *paving block* dibandingkan dengan metode konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat *press* yang dirancang mampu meningkatkan kapasitas produksi dan menghasilkan *paving block* dengan kekuatan dan kualitas yang memenuhi standar.

Kata kunci: *Mesin, press, paving block*

ABSTRACT

This research aims to design and develop a paving block press machine using a pneumatic system. This machine is proposed as a solution to the challenges faced by small industries in improving the efficiency of paving block production, which was previously done manually. Paving blocks are building materials commonly used for surface hardening, such as sidewalks and gardens, which require the ability to absorb water.

The research methodology involves the stages of design, fabrication, and testing of the press machine utilizing pneumatic components. Testing was conducted to evaluate the strength and production time efficiency of paving blocks compared to conventional methods. The research results show that the designed press machine can increase production capacity and produce paving blocks with strength and quality that meet the standards.

Key word: machine, presses, pneumatic

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Umum:.....	2
1.4.2 Tujuan Khusus:	3
1.5 Manfaat.....	3
1.5.1 Manfaat Bagi Penulis	3
1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Bali	3
1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat	3
BAB II	4
LANDASAN TEORI	4
2.1 Pengertian Rancang Bangun.....	4
2.2 <i>Paving block</i>	4
2.2.1 <i>Paving block</i> Mutu D	7
2.3 <i>Sistem Pneumatic</i>	7
2.4 <i>Pressure</i> standar yang digunakan pada <i>pneumatic</i>	8
2.5 Keuntungan dan kerugian sistem <i>pneumatic</i>	8

2.6	Komponen-komponen <i>Pneumatic</i>	9
2.6.1	Sumber energi (<i>Energi Supply</i>)	9
2.6.2	Kapasitas kompresor	10
2.6.2	Aktuator	11
2.6.3	Katup	15
2.6.4	Katup Cerat (<i>Throttle Valve</i>)	15
2.7	Simbol <i>Pneumatic</i>	16
2.8	Cara kerja sistem <i>pneumatik</i>	17
2.9	Pemasangan Silinder	17
2.10	Gaya Piston.....	18
2.11	Kebutuhan udara.....	19
2.12	Kecepatan Piston Silinder <i>Pneumatik</i>	20
2.13	Sambungan Las	24
2.14	Perbandingan Hasil Pembuatan <i>Paving block</i> Dengan Sistem Konvensional Dan Sistem <i>Pneumatik</i>	25
2.15	Alat <i>Press Paving block</i> Dengan Sistem <i>Pneumatik</i>	26
	BAB III	27
	METODE PENELITIAN	27
3.1	Jenis Penelitian	27
3.2	Alur Perencanaan	27
3.3	Lokasi dan Waktu Perancangan.....	28
3.3.1	Lokasi Penelitian	28
3.3.2	Lokasi Pembuatan Alat.....	28
3.4	Penentuan Sumber Data	28
3.5	Sumber Daya Penelitian	28
3.5.1	Alat	29
3.6	Gambar Rancang Bangun.....	31
3.6.1	Sistem Kerja Alat <i>Press Paving block</i> Dengan Sistem <i>Pneumatik</i>	32
3.7	Bahan	32
3.8	Perencanaan Waktu Dan Tempat	32
3.9	Instrumen Penelitian	33

3.10	Prosedur Penelitian	34
3.11	RAB (Rincian Anggaran Biaya)	34
	BAB IV	36
	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1	Hasil Penelitian.....	36
4.1.1	Desain Alat Pengepres <i>Paving Block</i> Dengan Menggunakan Sistem <i>Pneumatic</i>	36
4.1.2	Prinsip Kerja.....	36
4.1.3	Dasar Pemilihan Komponen Pada Pengepres <i>Paving Block</i> Menggunakan Sistem <i>Pneumatic</i>	37
4.1.4	Perhitungan Penekan Pada <i>Paving Block</i>	38
4.1.4	Menentukan silinder yang akan digunakan.....	39
4.1.5	Menghitung Daya Kompresor	41
4.2	Proses Pembuatan Rangka dan Penyangga Komponen Alat.....	41
4.2.1	Proses Pembuatan Rangka	42
4.2.2	Proses Pembuatan Lubang Kedudukan Silinder Pneumatik dan As Penghubung.....	43
4.2.3	Proses Pembuatan Penekan Cetakan <i>Paving Block</i>	44
4.2.4	Proses Pembuatan Cetakan <i>Paving Block</i>	46
4.2.5	Proses Pengecetan	47
4.2.6	Proses Perakitan	47
4.3	Pembahasan.....	48
4.4	Rincian Total Biaya	52
4.4	Komponen Alat Dan Bahan Yang Dibeli Atau Dibuat	53
4.5	Cara menentukan campuran olahan dalam membuat paving block	53
4.5	Hasil <i>Paving Block</i> Setelah Dicetak.....	54
	54	
4.6	Perbedaan RAB (rencana anggaran biaya) Alat <i>Press Paving Block</i> Menggunakan Pneumatik Dengan Menggunakan Konvensional	55
4.6.1	Perbedaan Perhitungan Keuntungan RAB Alat <i>Press Paving Block</i> Menggunakan Sistem Pneumatik Dengan Menggunakan Konvensional	56

BAB V	57
PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Sifat-sifat fisika	5
Tabel 2. 2	Kapasitas kompresor	10
Tabel 2. 3	Gaya piston.....	19
Tabel 2. 4	Cara menentukan kebutuhan silinder	20
Tabel 2. 5	Kecepatan piston	21
Tabel 3. 1	Bahan yang di perlukan.....	32
Tabel 3. 2	Waktu kegiatan	33
Tabel 3. 3	Data pengujian.....	34
Tabel 3. 4	RAB (Rincian Anggaran Biaya).....	35
Tabel 4. 1	Menentukan cylinder pneumatic	39
Tabel 4. 2	Perbandingan hasil pengujian pengepresan pada paving block	50
Tabel 4. 3	Perbandingan Waktu Pengepresan Paving Block dengan Konvensional	52
Tabel 4. 4	Biaya Yang Dikeluarkan.....	52
Tabel 4. 5	Keterangan Komponen Alat Dan Bahan Yang Akan Dibeli Atau Dibuat.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Kompresor.....	10
Gambar 2. 2	Silinder DAC.....	11
Gambar 2. 3	Simbol katup <i>pneumatik</i>	12
Gambar 2. 4	Ilustri cara kerja silinder kerja.....	12
Gambar 2. 5	Katup kontrol arah 3/2	13
Gambar 2.6	Katup kontrol arah 3/2	13
Gambar 2.7	Katup 5/2 dengan perintah	14
Gambar 2. 8	Katup cerat <i>pneumatik</i>	14
Gambar 2. 9	Simbol katup	15
Gambar 2. 10	Katup cerat	16
Gambar 2. 11	Simbol <i>pneumatik</i>	16
Gambar 2. 12	Cara kerja <i>pneumatik</i>	17
Gambar 2. 13	Cara pemasangan silinder	18
Gambar 3. 1	Gambar alur perencanaan.....	30
Gambar 3. 2	Gambar rancang bangun alat <i>press paving block</i> dengan menggunakan sistem	31
Gambar 4. 1	Hasil Rancangan.....	36
Gambar 4. 2	Pengujian penekan ke-1	38
Gambar 4. 3	Pengujian Penekan ke-2	38
Gambar 4. 4	Pengujian penekan ke-3	39
Gambar 4. 5	Rangka Kaki dan Penyangga Silinder.....	42
Gambar 4. 6	Proses pembuatan lubang silinder pneumatik dan as penghubung	44
Gambar 4. 7	Proses Pembuatan Penekan Cetakan <i>Paving Block</i>	45
Gambar 4. 8	Proses Pembuatan Cetakan <i>Paving Block</i>	46
Gambar 4. 9	Hasil Desain Rancang Bangun.....	49
Gambar 4. 10	Motif motif <i>paving block</i>	54
Gambar 4. 11	Hasil <i>paving block</i> setelah dicetak menggunakan sistem pneumatik.....	54

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paving block merupakan produk bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen, air, abu batu, agregat halus dan agregat kasar. *Paving block* digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. *Paving block* dikenal juga dengan sebutan bata beton atau *concrete block* (Meri Rahmi, 2018). Penggunaan *paving block* banyak ditemui untuk trotoar, area bermain atau taman perkerasan jalan ringan, serta penutup permukaan lain yang fungsinya masih mampu menyerap air dipermukaan. Kemudahan dalam pemasangan dan perawatan menjadi pertimbangan kenapa *paving block* banyak disukai. Meningkatnya kebutuhan penggunaan *paving block* untuk berbagai konstruksi tidak diimbangi dengan ketersediaan *paving block* yang memadai dari sisi kuantitas.

Pemanfaatan *paving block* dapat dilihat dari kegunaannya pada halaman rumah, maupun pada taman yang terfokus pada penyerapan air hujan. Pada saat ini masyarakat yang pada dasarnya di kabupaten Karangasem, provinsi Bali memiliki permasalahan khususnya dalam bentuk *paving block* yang monoton dan terbatasnya bentuk *paving* yang memiliki fungsi untuk menjalankan penerapan siklus air pada *paving block*. Berbagai bentuk dan ukuran *paving block* yang terdapat pada tempat-tempat penjualan dan produksi *paving block*. Semua itu biasanya tergantung dari pabrik yang mencetaknya. Untuk memenuhi permintaan yang tinggi terhadap kebutuhan *paving block*, maka dibutuhkan pengusaha *paving block* dari berbagai daerah yang berskala *home indutry*. Untuk mencapai target produksi tersebut, terdapat kendala yaitu proses pembuatan *paving block* yang masih menggunakan metode konvensional. Salah satu tempat pengerajin *paving block* yaitu UD. MADE yang terletak di Jl.Ahmad Yani, Lingkungan Galiran, Kabupaten Karangasem. Proses pembuatan atau pencetakan *paving block* masih menggunakan metode manual dan konvensional sehingga target produksi setiap hari tidak tercapai. Salah satu faktor dari minimnya pengetahuan dan inovasi tentang teori penerapan siklus air pada *paving block*.

Menyikapi kendala diatas, terdapat solusi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut maka ditawarkan inovasi baru berupa alat *press paving block* dengan sistem *pneumatik*. Adapun beberapa manfaat dari alat *press paving block* dengan sistem *pneumatik* ini yaitu untuk mempermudah dalam memproduksi *paving block* yang sebelumnya menggunakan sistem manual. Selain itu *paving block* yang di produksi menggunakan sistem *pneumatik* ini memiliki manfaat untuk mengatasi genangan air saat hujan dan mampu menyerap air dengan cepat. Pada kenyataannya produksi dan inovasi *paving block* sangat kurang. Maka dari itu dibutuhkan teknologi alat *press paving block* dengan sistem *pneumatik* yang dapat memproduksi *paving block* dengan bentuk yang sesuai serta mampu meyerap genangan air hujan.

Berdasarkan solusi tersebut maka penulis berinovasi mengambil judul TA “Rancang Bangun Alat *Press Paving block* Dengan Menggunakan Sistem *Pneumatic*” yang nantinya dapat bermanfaat bagi industri dan masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada rancang bangun alat pres ini adalah:

1. Bagaimanakah rancangan desain mesin *press paving block* dengan menggunakan system *pneumatic*
2. Bagaimanakah hasil kekuatan dan waktu proses pembuatan *paving block* dengan menggunakan sistem *pneumatic*

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada rancang bangun alat *press* ini yaitu:

1. Cara kerja mesin *press paving block* dengan menggunakan *system pneumatic*
2. Cara menentukan campuran olahan dalam membuat *paving block*

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian rancang bangun alat *press* ini adalah:

1.4.1 Tujuan Umum:

Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan D3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan Khusus:

- a) Dapat memperoleh hasil rancangan alat *press paving block* dengan *system pneumatic*
- b) Dapat mengetahui rancangan bentuk *paving block* yang bisa menyerap genangan air
- c) Dapat mengetahui cara menentukan bahan untuk membuat *paving block*

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dalam pembuatan rancang bangun alat *press paving block* dengan menggunakan sistem *pneumatic* sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Bagi Penulis

- a) Rancang bangun alat *press paving block* dengan menggunakan sistem *pneumatic* ini sebagai objek nyata penulis untuk menerapkan ilmu-ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan di jurusan Teknik Mesin Politeknik Teknik Negeri Bali.
- b) Mengetahui proses dari pembuatan alat *press paving block* dengan menggunakan sistem *pneumatic*

1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Bali

- a) Hasil rancang bangun ini dapat diharapkan nantinya dapat menginspirasi mahasiswa Politeknik Negeri Bali dalam pembuatan rancangan bangun khususnya dalam bidang otomotif
- b) Menambah sumber informasi dan bacaan di perpustakaan Politeknik Negeri Bali.

1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Hasil dari pembuatan alat ini diharapkan dapat diaplikasikan dan di terapkan oleh masyarakat, khususnya oleh industri, sehingga dapat memberikan dampak positif dengan bertambahnya alat kerja yang digunakan dan hasil kerja yang berkualitas

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil Rancang Bangun Alat *Press Paving Block* Dengan Menggunakan Sistem *Pneumatic* ini akan menjawab rumusan masalah pada bab 1, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat pengepres *paving block* dengan sistem pneumatik berdimensi panjang 50 cm, lebar 15 cm, dan tinggi 75 cm. Menggunakan *double plat* untuk mengepres *paving block*, dan alat ini menggunakan sistem aktuasi tuas manual.
2. Berdasarkan hasil pengujian alat *press paving block* dengan sistem pneumatik ini dapat mempercepat waktu proses pengepresan *paving block* yang memerlukan waktu yang sangat singkat yaitu 3 menit untuk sekali cetak, sedangkan dengan pengepresan *paving block* dengan sistem konvensional atau manual memerlukan waktu 18 menit untuk sekali cetak. Dan bentuk plat *press* sempurna dan seragam dibandingkan dengan pengepresan manual.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan antara lain:

Dalam Rancang Bangun Alat *Press Paving Block* Dengan Sistem *Pneumatic* ini masih termasuk menggunakan sistem semi otomatis. Proses pembuatan *paving block* harus memakai pasir halus karena pasir halus memberikan permukaan *paving block* yang lebih halus dan merata, selain itu juga pasir halus membantu memastikan campuran beton yang digunakan dalam *paving block* memiliki kelekatan dan kekuatan yang baik. Maka dari itu diharapkan kedepannya rancang bangun ini dapat dianalisa dan dikembang lebih lanjut menjadi sistem otomatis

DAFTAR PUSTAKA

- I Wayan Temeja,ST.,(2003). Panduan Buku Hidrolik *Pneumatik* Politeknik Negeri Bali
- Krist, T., dan Ginting, D.,(2013);. Komponen-komponen *pneumatik*
- Khalid, A., & Raihan, R. (2016). Rancang Bangun Simulasi Sistem *Pneumatik* Untuk Pemindah Barang. Jurnal INTEKNA: Informasi Teknik dan Niaga, 16(1), 39-44.
- Meri Rahmi,dkk,(2018). Mesin Cetak *Paving block* Dengan Sistem *Pneumatik* Untuk Home Industry di Kabupaten Indramayu
- Muhammad Subhan,dkk.,(2017). PENENTUAN DIMENSI DAN SPESIFIKASI SILINDER *PNEUMATIK*
- Nugroho.,(2010). Sistem Kontrol *Pneumatik*
- Okumura.,(2013).Sambungan Las
- Priyono.,SST,MT.,(2017). Modul Praktikum Otomasi Politeknik Negeri Manado 2017
- Setiawan (2012) dalam Nugroho (2013) menyebutkan keuntungan *Paving block*. (n.d.).
- Taufik, I., Hidayah, N., Idayanti, R. W., Rahayu, T. P., & Fatikhin, C. (2022). Konfigurasi Mesin *Press* Permen Ternak Otomatis Berbasis Sistem *Pneumatik* Dengan Tiga Aktuator Double Acting Cylinder. Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika, 7(1), 1-8.
- UNEP., (2006). Kapasitas kompresor.
- Yuntari., (2017)., Ladjamudidin.,(2013).,&.,Zulfriandi dkk (2014).,Pengertian Rancang Bangun(8) 8-28.