

RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG
TERINTEGRASI KONVEYOR



PROGRAM STUDI D-4 TEKNIK MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini dengan judul "Rancang Bangun Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor" oleh Badia Mainawa NIM 443 19 008, M. Firmanza NIM 443 19 014 dan Muhammad Ramdani Nasrullah NIM 443 19 018 dinyatakan layak untuk diujikan.

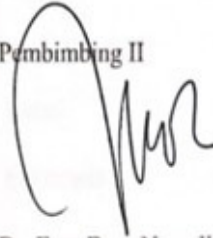
Makassar, 18 September 2023

Pembimbing I



Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D.
NIP: 19741106 200212 1002

Pembimbing II



Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.ST., M.T.
NIP: 19771015 200604 1001

Mengetahui,

Ketua Program Studi D4 Teknik Manufaktur



Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.ST., M.T.
NIP: 19771015 200604 1001

HALAMAN PENERIMAAN BERKAS SKRIPSI

Pada hari ini, hari Rabu tanggal 18 Oktober 2023, tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima skripsi oleh mahasiswa: Badia Mainawa NIM 443 19 008, M. Firmanza NIM 443 19 014 dan Muhammad Ramdani Nasrullah NIM 443 19 018 dengan judul "Rancang Bangun Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor".

Makassar, 18 Oktober 2023

Tim Seminar Skripsi:

| | | | |
|---|--------------------------------------|---------------|---------|
| 1 | Ir. Muas M., M.T. | Ketua | (.....) |
| 2 | Trisbenheiser, S.T., M.T. | Sekretaris | (.....) |
| 3 | Dr. Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T. | Anggota I | (.....) |
| 4 | Sitti Sahriana, S.S., M.App Ling. | Anggota II | (.....) |
| 5 | Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D. | Pembimbing I | (.....) |
| 6 | Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.ST., M.T. | Pembimbing II | (.....) |

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kebaikannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi guna memperoleh gelar S1 Terapan D4 Teknik Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Proses penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan adanya usaha dan kerja tim yang baik serta bantuan, saran dan informasi dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada pihak tersebut. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang tercinta atas dukungan doa, kasih sayang serta materinya yang tak terhingga nilainya.
2. Ir. Ilyas Mansur, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Wakil Direktur 1 Politeknik Negeri Ujung Pandang sekaligus dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Dr. Eng. Baso Nasrullah, SST., M.T. selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang sekaligus dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Hariani, S.Sos. selaku Staf administrasi dan tenaga kependidikan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang
7. Teman-teman seperjuangan dari angkatan 19 D4 Teknik Manufaktur yang selalu memberi semangat, motivasi dan bantuan untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan pada penulisan selanjutnya dikemudian

hari. Oleh sebab itu penulis dengan sangat terbuka menerima kritik dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi.

Makassar, 18 September 2023

Penulis



DAFTAR ISI

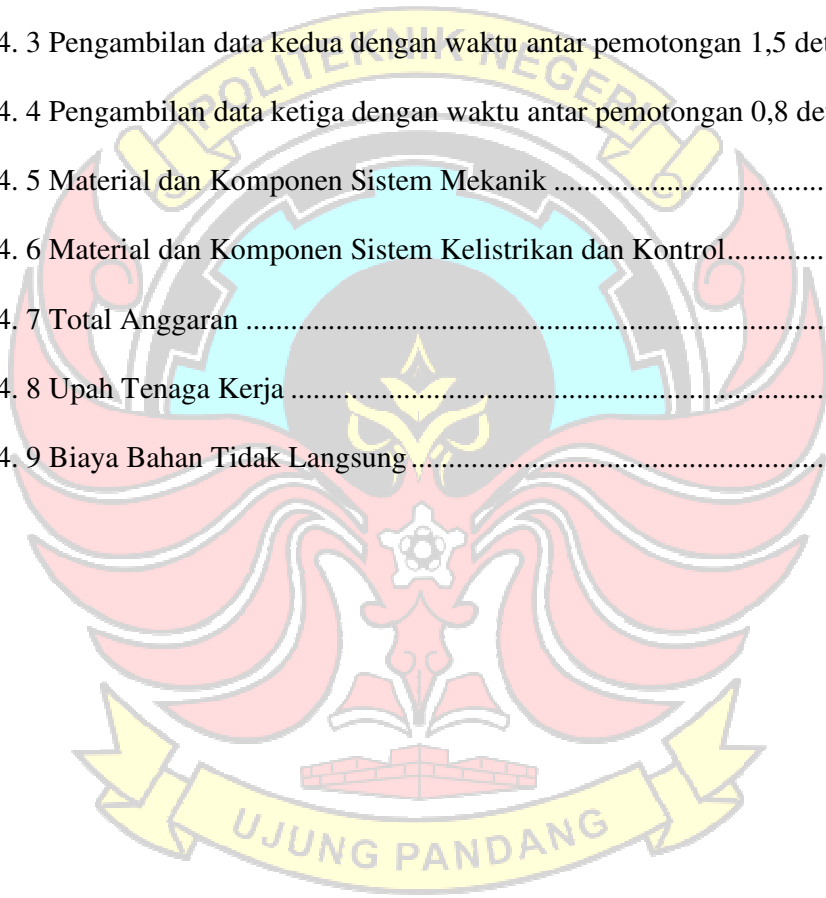
| | |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| HALAMAN PENERIMAAN BERKAS SKRIPSI | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR SIMBOL..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| SURAT PERNYATAAN..... | xii |
| RINGKASAN | xv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Ruang Lingkup Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 3 |
| 2.1 Briket Arang..... | 3 |
| 2.2 Macam-macam Perkat Briket..... | 4 |
| 2.3 Konveyor..... | 4 |
| 2.4 Mesin Pemotong Briket..... | 5 |
| 2.5 Komponen Mesin Pemotong Terintegrasi Konveyor | 6 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 8 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 8 |
| 3.2 Alat dan Bahan..... | 8 |
| 3.3 Diagram Alir | 9 |
| 3.4 Langkah-langkah Perancangan | 10 |
| 3.5 Tahap Pengujian..... | 22 |
| 3.6 Teknik Analisis Data..... | 23 |

| | |
|---|----|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 24 |
| 4.1 Hasil Pembuatan Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor 24 | |
| 4.2 Hasil Pengujian..... | 25 |
| 4.3 Pembahasan | 28 |
| 4.4 Hasil Perhitungan Biaya Manufaktur | 29 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 34 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 34 |
| 5.2. Saran | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA | ix |
| LAMPIRAN..... | xi |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3. 1 Tabel Komponen yang Dibuat | 19 |
| Tabel 3. 2 Tabel Komponen yang Dibeli | 20 |
| Tabel 4. 1 Spesifikasi Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor..... | 24 |
| Tabel 4. 2 Pengambilan data pertama dengan waktu antar pemotongan 3 detik .. | 26 |
| Tabel 4. 3 Pengambilan data kedua dengan waktu antar pemotongan 1,5 detik .. | 26 |
| Tabel 4. 4 Pengambilan data ketiga dengan waktu antar pemotongan 0,8 detik .. | 27 |
| Tabel 4. 5 Material dan Komponen Sistem Mekanik | 29 |
| Tabel 4. 6 Material dan Komponen Sistem Kelistrikan dan Kontrol..... | 30 |
| Tabel 4. 7 Total Anggaran | 31 |
| Tabel 4. 8 Upah Tenaga Kerja | 31 |
| Tabel 4. 9 Biaya Bahan Tidak Langsung | 32 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Briket Arang (Sumber: https://indonesian.alibaba.com/)..... | 3 |
| Gambar 2. 2 Conveyor (Sumber: https://www.dnm.co.id/conveyor/) | 4 |
| Gambar 2. 3 Mesin Pemotong Briket (Sumber: https://madanitec.com/product/mesin-potong-briket-arang)..... | 5 |
| Gambar 2. 4 Kerangka Badan Roller Conveyor (Sumber: http://repository.unimus.ac.id/) | 6 |
| Gambar 2. 5 Motor Penggerak (Sumber: https://www.elprocus.com/single-phase-induction-motor/) | 6 |
| Gambar 2. 6 Sistem Transmisi (Sumber: https://fractory.com/belt-drives/)..... | 7 |
| Gambar 3. 1 Tahap Perancangan Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor..... | 9 |
| Gambar 3. 2 Diagram tipe sabuk-V | 12 |
| Gambar 4. 1 Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor | 24 |

DAFTAR SIMBOL

| SIMBOL | SATUAN | KETERANGAN |
|--------|--------|------------|
|--------|--------|------------|

| | | |
|-----|----|------|
| P | HP | Daya |
|-----|----|------|

| | | |
|-----|----|-------|
| T | Nm | Torsi |
|-----|----|-------|

| | | |
|-----|-----|-------------------------|
| N | RPM | Jumlah putaran permenit |
|-----|-----|-------------------------|

| | | |
|-----|----|----------|
| d | mm | Diameter |
|-----|----|----------|

| | | |
|-----|----|-----------|
| r | mm | Jari-jari |
|-----|----|-----------|

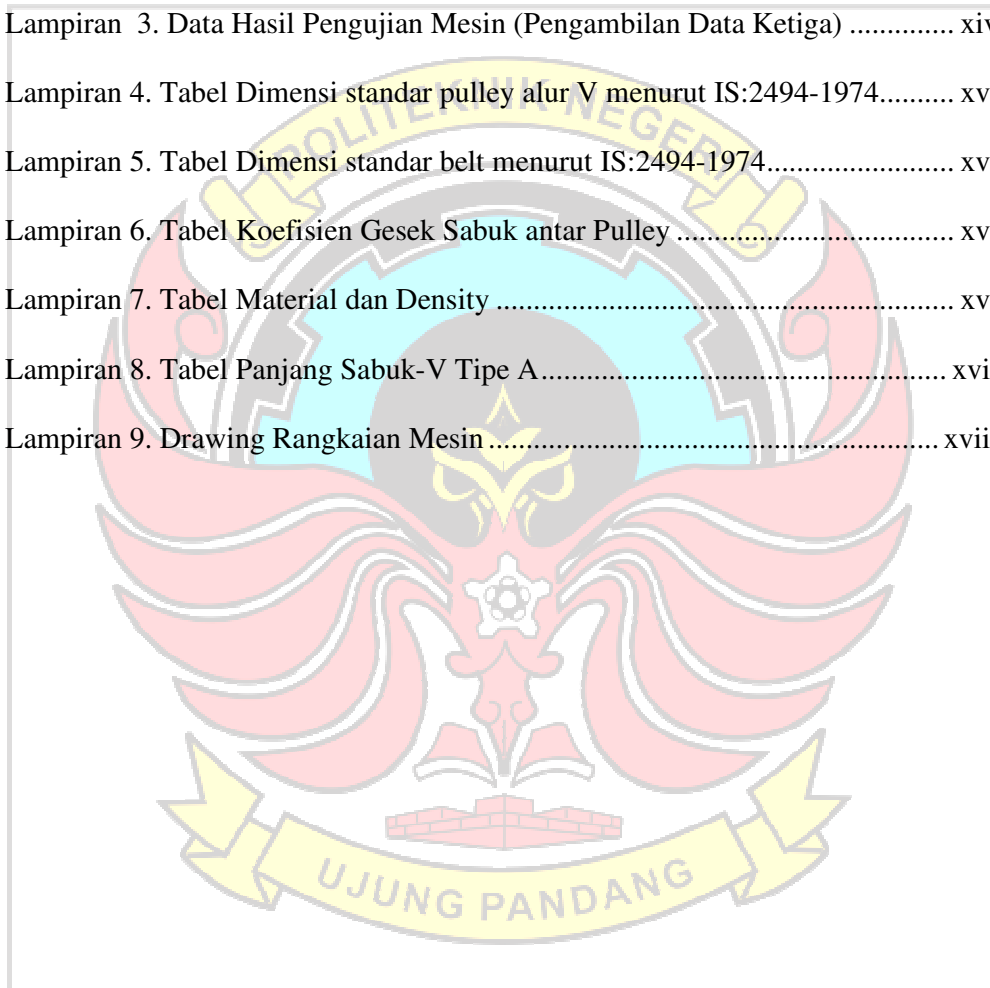
| | | |
|---------|---|------------|
| β | ° | Sudut alur |
|---------|---|------------|

| | | |
|----------|-----|----------|
| σ | Mpa | Tegangan |
|----------|-----|----------|



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-------|
| Lampiran 1. Perakitan Mesin | xi |
| Lampiran 2. Data Hasil Pengujian Mesin (Pengambilan Data Pertama dan Kedua) | xiii |
| Lampiran 3. Data Hasil Pengujian Mesin (Pengambilan Data Ketiga) | xiv |
| Lampiran 4. Tabel Dimensi standar pulley alur V menurut IS:2494-1974..... | xvi |
| Lampiran 5. Tabel Dimensi standar belt menurut IS:2494-1974..... | xvi |
| Lampiran 6. Tabel Koefisien Gesek Sabuk antar Pulley | xvi |
| Lampiran 7. Tabel Material dan Density | xvi |
| Lampiran 8. Tabel Panjang Sabuk-V Tipe A..... | xvii |
| Lampiran 9. Drawing Rangkaian Mesin | xviii |



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Badia Mainawa

NIM : 44319008

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor" merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi atau instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 9 September 2023



Badia Mainawa

NIM : 44319008

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Firmanza

NIM : 44319014

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor" merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi atau instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 9 September 2023



M. Firmanza

NIM : 44319014

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ramdani Nasrullah

NIM : 44319018

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor" merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi atau instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 9 September 2023



Muhammad Ramdani Nasrullah

NIM : 44319018

RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI KONVEYOR

RINGKASAN

Di Indonesia, kebutuhan dan konsumsi energi terfokus pada penggunaan bahan bakar minyak yang cadangannya kian menipis, di sisi lain terdapat sejumlah energi biomassa yang kuantitasnya cukup melimpah seperti tempurung kelapa yang dapat dibuat menjadi briket. Penggunaan briket arang tempurung memberikan kontribusi pada pengurangan ketergantungan pada bahan bakar minyak dan gas khususnya bagi masyarakat kecil di perkotaan dan pada saat yang bersamaan mendukung pemanfaatan sampah tempurung kelapa sebagai bahan bakar.

Setelah melalui proses pencetakan adonan dibutuhkan mesin pemotong adonan briket, maka dari itu penulis melakukan perancangan dan pembuatan mesin pemotong adonan briket arang otomatis menggunakan sensor sebagai alat pendeteksi untuk memotong adonan briket yang diintegrasikan dengan konveyor dengan tujuan penelitian untuk menyeragamkan hasil pemotongan dengan ukuran 40mm x 40mm adonan briket.

Dari tahapan-tahapan perancangan yang dilakukan 3x proses pengambilan data, hasil uji coba yang dilakukan didapatkan waktu antar pemotongan 0,8 detik dengan rata-rata panjang adonan 48 mm, kecepatan pemotongan 60 mm/s dan rata-rata berat adonan 60 gr. Dari hasil pengujian dan perhitungan data yang didapatkan masih belum mencapai parameter penelitian yang direncanakan, salah satu penyebab hasil pengujian tidak mencapai parameter penelitian yang direncanakan yaitu dikarenakan mesin pencetak adonan briket masih dalam proses perakitan dan perbaikan. Akibatnya, proses pencetakan yang dilakukan secara manual menghasilkan hasil pemotongan yang tidak seragam.

Adapun spesifikasi mesin yang didapatkan seperti sistem transmisi mesin yang digunakan yaitu motor dengan daya 1HP, sabuk tipe A32 dan A64, *pulley* poros konveyor Ø6mm, jumlah *roller* 5 buah, dan ukuran pisau potong 350mm dengan ketebalan 3mm.

Kata Kunci: briket, konveyor, mesin pemotongan.

DESIGN TO BUILD AN INTEGRATED CONVEYOR COAL BRIQUETTES CUTTING MACHINE

SUMMARY

In Indonesia, energy needs and consumption are focused on the use of petroleum fuels whose reserves are scarce, on the other hand, there is a quantity of biomass energy that is quite abundant as a coconut barrel that can be made into briquettes.

Once through the process of molding the dough needed briquettes cutting machine, then from it the author carried out the design and manufacture of briquettes cutting machines integrated with the conveyor as a transfer from one part to the other part with the purpose of conducting research to equalize the cutting output size into 40mm x 40mm.

From the designing stages carried out 3 data capture process. The test results obtained a cut delay of 0,8 seconds with an average length of the dough 48 mm, a cut speed of 60 mm/s and an average weight of 60 grams of dough.

The results of the test and calculation data obtained have not yet reached the planned research parameters. One of the reasons why the test results did not reach the planned study parameters is because the briquettes molding machine is still in the process of assembly and repair. As a result, the printing process performed manually results in uneven cutting results.

As for the engine specifications obtained such as the engine transmission system used is a motor with a power of 1HP, belt type A32 and A64, pulley of conveyor axle \varnothing 6mm, number of rollers 5 pieces, and the size of a cut knife 350mm with a thickness of 3mm.

Keywords: briquettes, conveyor, cutting machine.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi dibutuhkan dan dikonsumsi seiring dengan pertumbuhan ekonomi masyarakat dan populasi manusia. Di Indonesia, fokus konsumsi dan kebutuhan energi terkonsentrasi pada penggunaan bahan bakar minyak yang cadangannya semakin menipis. Di sisi lain, ada banyak energi biomassa yang melimpah tetapi belum dioptimalkan untuk digunakan. Seperti yang banyak ditemukan di Indonesia seperti tempurung kelapa, serbuk gergaji, dan sekam padi. Potensi biomassa ini sangat tinggi untuk digunakan sebagai sumber energi alternatif menggantikan bahan bakar minyak (Patabang, 2012). Bahan bakar dari biomassa sebelum digunakan dan untuk memudahkan penggunaannya terlebih dahulu dibuat menjadi briket.

(Yudanto dan Kusumaningrum, 2009) Menyatakan bahwa “Briket arang merupakan bahan bakar padat yang mengandung karbon, mempunyai nilai kalori yang tinggi, dan dapat menyala dalam waktu yang lama”. Selain mendukung pemanfaatan sampah tempurung kelapa sebagai bahan bakar, penggunaan briket arang tempurung juga mengurangi ketergantungan masyarakat kecil di perkotaan pada gas dan minyak. Selain itu, briket arang ini sudah dapat memenuhi kebutuhan ekspor sejumlah negara. Menurut beberapa negara, briket arang Indonesia adalah yang terbaik di dunia. Umumnya, briket arang ini digunakan sebagai bahan bakar pada sisha dan barbeque. Karena kualitasnya yang baik dan jumlah asap yang dihasilkannya juga rendah, briket arang tempurung kelapa banyak digunakan

sebagai bentuk pengurangan jumlah asap yang dihasilkan dari pembakaran sehingga dapat mengurangi polusi udara (Budi dkk., 2017).

Dalam pembuatan briket arang yang telah dilakukan sebelumnya mempunyai mekanisme pemotongan yang manual dengan pelat sebagai pemotong adonan briket yang dikerjakan oleh operator. Berdasarkan masalah diatas, maka kami melakukan perancangan dan pembuatan mesin pemotong adonan briket arang otomatis menggunakan sensor sebagai alat pendeteksi untuk memotong adonan briket yang diintegrasikan dengan konveyor.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah bagaimana menyeragamkan pemotongan adonan briket.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian dari penelitian yang kami buat yaitu pembuatan mesin potong adonan briket yang menggunakan alat sensor sebagai komponen pendeteksi gerak alat potong yaitu sensor *proximity* terintegrasi dengan alat pemindah briket menuju proses pengeringan.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menyeragamkan hasil pemotongan dengan ukuran 40mm x 40mm adonan briket.

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah mampu meningkatkan produktivitas produksi dan mengefisiensikan waktu produksi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Briket Arang

Briket arang adalah arang dengan bentuk tertentu dan kerapatan tinggi (BJ 1-1,2) yang diperoleh dengan pengempaan arang halus bersama dengan bahan perekat. Briket arang adalah arang kayu yang diubah bentuk, ukuran, dan kerapatannya dengan cara mengepres campuran serbuk arang dan bahan perekat (Supriyati, 2021). Arang kemudian diproses menjadi briket, yang memiliki penampilan dan kemasan yang menarik, yang digunakan untuk menghasilkan energi setiap hari. Briket arang lebih menguntungkan daripada kayu bakar sebagai bahan bakar. Arang dihaluskan terlebih dahulu, kemudian dicampur dengan campuran tepung kanji sesuai kebutuhan. Tujuan pembuatan briket arang adalah untuk meningkatkan waktu bakar dan mengurangi biaya. Briket arang memiliki banyak keuntungan: mudah dibuat, tahan lama, ramah lingkungan, mudah disimpan, dan hemat biaya (Budi dkk., 2017). Pembuatan briket yang terbuat dari arang tempurung kelapa dilakukan melalui beberapa tahap proses, pada proses pencetakan melalui proses pemadatan briket berbentuk silinder berongga (diameter rongga sekitar 1 cm) dengan panjang sekitar 8.5 cm dan diameter luar sekitar 3.8 cm (Budi, 2011).



Gambar 2. 1 Briket Arang (Sumber: <https://indonesian.alibaba.com/>)

2.2 Macam-macam Perekat Briket

Selain bahan utama, pembuatan briket tidak terlepas dari bahan perekat. Pembuatan briket arang memerlukan bahan perekat untuk mengikat partikel arang menjadi satu. Pati, dekstrin, dan tepung tapioka adalah bahan perekat yang baik untuk pembuatan briket arang karena menghasilkan briket arang yang tahan lama dan tidak berasap saat dibakar (Patabang, 2012). Jika tepung tapioka cair digunakan sebagai perekat, fiberboard bernilai rendah dalam hal kerapatan, keteguhan tekan, kadar abu, dan zat mudah menguap. Namun, jika dibandingkan dengan perekat molase, fiberboard akan memiliki kadar air, kadar karbon terikat, dan nilai kalor yang lebih tinggi (Sudrajat dkk., 2006 dalam Capah, 2007).

2.3 Konveyor

Konveyor merupakan suatu mesin pemindah bahan yang umumnya dipakai dalam industri perakitan maupun industri proses untuk mengangkut bahan produksi setengah jadi maupun hasil produksi dari satu bagian ke bagian yang lain.



Gambar 2. 2 Conveyor (Sumber: <https://www.dnm.co.id/conveyor/>)

Prinsip Kerja Konveyor:

Arifianto dan Elfida Moralista (2022) Menyatakan bahwa prinsip kerja *belt conveyor* adalah mentranspor material yang ada di atas *belt* dan setelah mencapai ujung *belt* maka material ditumpahkan akibat *belt* berbalik arah. *Belt* digerakkan oleh *drive/head pulley* dengan menggunakan motor penggerak atau motor listrik.

Head pulley menarik *belt* dengan prinsip adanya gesekan antara permukaan *idler roller* dengan *belt*, sehingga kapasitasnya tergantung gaya gesek tersebut.

2.4 Mesin Pemotong Briket



Gambar 2. 3 Mesin Pemotong Briket (Sumber: <https://madanitec.com/product/mesin-potong-briket-arang>)

Mesin pemotong briket dapat memotong adonan briket arang ke ukuran yang diinginkan setelah proses pencetakan. Penggunaan mesin ini sangat mudah dan cepat. Briket yang telah dibentuk hanya dibiarkan keluar dari mesin pencetak briket hingga mencapai alas cetak briket dan diarahkan ke pisau pemotong. Kualitas hasil briket sangat dipengaruhi oleh mesin dan proses pembuatan briket. Penentuan mesin briket yang tepat dapat membantu memaksimalkan hasil produksi.

2.5 Komponen Mesin Pemotong Terintegrasi Konveyor

1. Kerangka badan

Kerangka badan berfungsi sebagai penopang *roller* agar *roller* tidak berpindah maupun bergeser. Untuk mencegah getaran saat *roller* berputar, *roller* dengan kerangka badan ini harus dipasang dengan benar.



Gambar 2. 4 Kerangka Badan *Roller Conveyor* (Sumber: <http://repository.unimus.ac.id/>)

2. Tiang penyangga

Tiang penyangga mempunyai fungsi sebagai pondasi kerangka badan sistem *roller conveyor*.

3. Motor penggerak

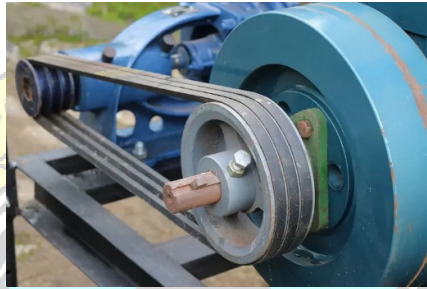
Motor sebagai unit penggerak *drive roller* agar selalu berputar sesuai dengan kecepatan yang diinginkan operator. Untuk menjaga sistem transmisi tetap tegang, motor biasanya ditempatkan di ujung alur *roller conveyor*.



Gambar 2. 5 Motor Penggerak (Sumber: <https://www.elprocus.com/single-phase-induction-motor/>)

4. Sistem transmisi

Sistem transmisi berfungsi untuk mentransmisikan daya pada penggerak ke sistem *conveyor*. Transmisi pada sistem *roller conveyor* terbagi menjadi dua bagian, yaitu transmisi antara motor penggerak dengan *drive roller* dan transmisi antar *drive roller* dengan *roller* lain.



Gambar 2. 6 Sistem Transmisi (Sumber: <https://fractory.com/belt-drives/>)

5. Mekanisme kerja *conveyor*

Mekanisme kerja *roller conveyor* secara umum adalah sebagai berikut:

1. Motor penggerak memutar poros motor dengan sistem transmisi menuju *drive roller*.
2. Putaran poros motor ditransmisikan ke *drive roller* melalui sistem transmisi yang dibuat khusus untuk sistem *roller conveyor*.
3. *Drive roller* yang terpasang di dalam sistem transmisi juga ikut berputar karena daya yang diberikan oleh sistem transmisi.
4. Dengan menggunakan transmisi rantai, *drive roller* mengirimkan putaran *roller* ke *roller* berikutnya.
5. Jalur transmisi antar *roller* diberikan jalur yang sama dengan perbandingan transmisi 1:1 untuk memastikan bahwa putaran antar *roller* memiliki kecepatan yang sama.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pengerjaan tugas akhir yang dilakukan mulai pada bulan Maret 2023 hingga September 2023 dan tempat pengerjaan tugas akhir ini dilakukan di Bengkel

Las dan Bengkel Mekanik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- | | |
|------------------|------------------------|
| 1. Mesin Las | 4. Meteran |
| 2. Mesin Gerinda | 5. Alat bantu perkakas |
| 3. Mesin Bor | |

Adapun bahan yang digunakan adalah:

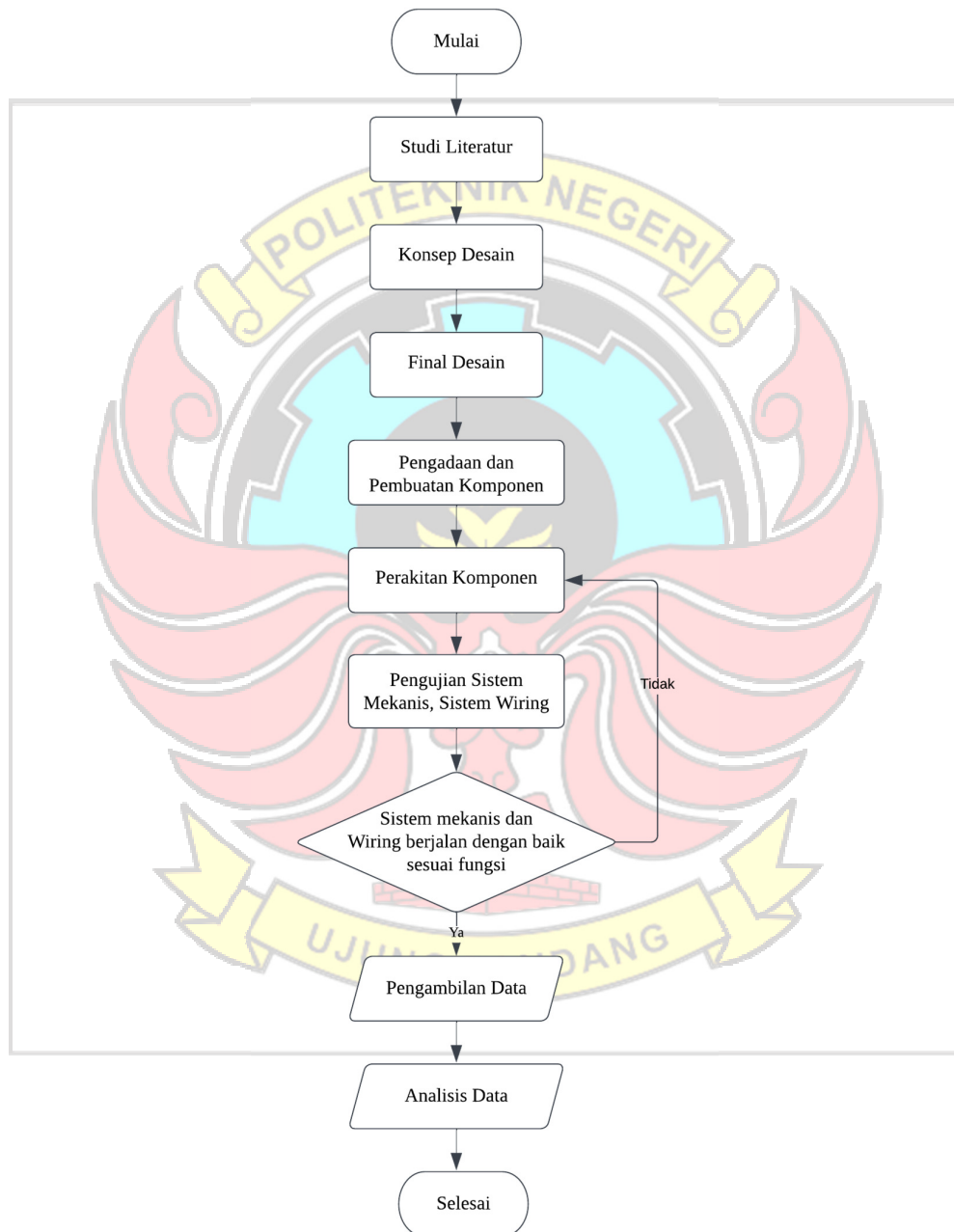
- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. UNP 40 x 80 mm | 9. Pelat baja 2mm |
| 2. UNP 40 x 40 mm | 10. Motor <i>power window</i> |
| 3. <i>Bearing UCFL & UCP</i> | 11. <i>Shaft</i> |
| 4. <i>Roller</i> | 12. <i>Sensor proximity infrared</i> |
| 5. <i>Head Pulley</i> | 13. Elektroda |
| 6. <i>Belt conveyor</i> | 14. Baut |
| 7. <i>Single Phase Induction</i> | 15. <i>Sensor limit switch</i> |

Motor

- | | |
|------------------|------------------------------------|
| 8. <i>Pulley</i> | 16. <i>Gearbox / Speed reducer</i> |
|------------------|------------------------------------|

3.3 Diagram Alir

Berikut adalah tahapan perancangan dari Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor.



Gambar 3. 1 Tahap Perancangan Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor

3.4 Langkah-langkah Perancangan

1. Studi Literatur

Proses awal perancangan ini dimulai dengan studi literatur terkait briket, mesin pemotong dan jenis-jenis konveyor.

2. Perancangan Rangkaian Mekanis

Adapun tahapan perancangan rangkaian mekanis pada Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor ini adalah sebagai berikut:

- a. Membuat desain (3D) dari Mesin Pemotong Terintegrasi Konveyor menggunakan *software Autodesk Fusion 360*. Bertujuan untuk membuat konsep desain dari rancangan Mesin Pemotong Terintegrasi Konveyor.
- b. Memilih bahan atau material Mesin Pemotong Terintegrasi Konveyor.
- c. Menentukan komponen utama mesin yaitu rangka *conveyor*, *roller*, *belt conveyor*, motor, dan sistem transmisi.
- d. Merancang pisau potong adonan briket ini menggunakan plat *stainless steel* ukuran 350mm x 20mm x 3mm
- e. Memilih proses permesinan yang sesuai dengan kebutuhan.

3. Perancangan Rangkaian *Electrical*

Rangkaian sistem listrik memerlukan beberapa komponen yang dapat dibeli dipasaran, oleh karena itu desain instalasi listrik harus dibuat terlebih dahulu.

Adapun komponen yang dibutuhkan seperti:

- a. *Power Supply Unit (PSU)*
- b. *Driver motor*
- c. Box panel listrik

- d. Arduino Nano
- e. Sensor *proximity*

4. Perencanaan Perhitungan Kebutuhan Daya Motor

- a. Torsi

P = Daya dalam satuan HP (*Horse Power*)

T = Torsi (Nm)

N = Jumlah putaran permenit (RPM)

$$\begin{aligned} T &= (5252 \times P) : N \\ &= (5252 \times 1) : 1400 \\ &= 3,75 \text{ Nm} \end{aligned}$$

- b. Daya

$$\begin{aligned} P &= (T \times N) : 5252 \\ &= (3,75 \times 1400) : 5252 \\ &= 0,9 \text{ kW} \end{aligned}$$

5. Perencanaan Sabuk & *Pulley*

- a. Perhitungan Daya rencana (P_d)

f_c = faktor koreksi = 1,2

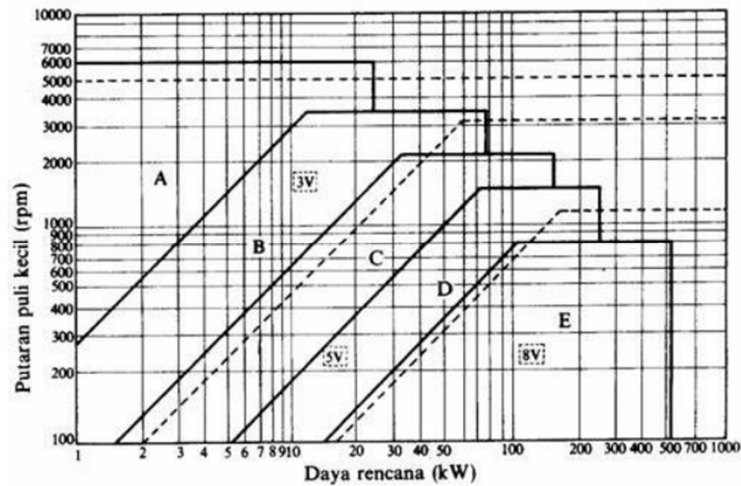
P = Daya = 0,9 kW

$$P_d = f_c \times P$$

$$= 1,2 \times 0,9$$

$$= 1,08 \text{ kW}$$

b. Pemilihan tipe sabuk-V



Gambar 3. 2 Diagram tipe sabuk-V

Tipe sabuk dipilih berdasarkan daya rencana yaitu 1,08 kW dan putaran *pulley* kecil yaitu 1400 rpm, sehingga didapatkan sabuk-V tipe A.

Data awal yang diketahui untuk perencanaan perhitungan sabuk:

Daya motor listrik (P) = 1 HP = 754,7 watt

Putaran motor (N_1) = 1400 rpm

Diameter *pulley* motor (D_1) = 76,2 mm

Jari-jari *pulley* motor (r_1) = 38,1 mm

Diameter *pulley* poros (D_2) = 152,4 mm

Jari-jari *pulley* poros (r_2) = 76,2 mm

Jarak antar kedua *pulley* (x) = 640 mm

c. Kecepatan linier sabuk

$$V = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot N}{60} \dots\dots\dots (\text{Khurmi, R.S., 2002})$$

$$= \frac{3,14 \cdot 0,076 \cdot 1400}{60}$$

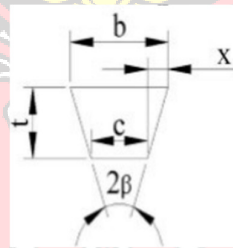
$$= 5,56 \text{ m/s}$$

d. Sudut kontak

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{r_1 - r_2}{x} \dots\dots\dots (\text{Khurmi, R.S., 2002}) \\ &= \frac{38,1 - 76,2}{640} \\ &= -0,05 \end{aligned}$$

$$\sin \alpha = -3^\circ$$

Diketahui tipe sabuk yang digunakan yaitu tipe A, maka untuk spesifikasi ukuran lebar dan tebal dapat dilihat pada lampiran tabel Dimensi standar *belt* menurut IS:2494-1974, sudut alur dapat dilihat pada lampiran tabel Dimensi standar *pulley* alur V menurut IS:2494-1974, nilai koefisien gesek sabuk antar *pulley* dapat dilihat pada lampiran tabel Koefisien Gesek Sabuk antar *Pulley* dan nilai *density rubber* dapat dilihat pada lampiran tabel Material dan *Density*.



Spesifikasi sabuk-V tipe A yang digunakan:

Lebar (b) = 13 mm
 Tebal (t) = 8 mm

Sudut alur (2β) = 40°

Density rubber = $1,14 \text{ gr/cm}^2$

Tegangan tarik maksimal (σ_{max}) = 1-1,72 Mpa

Koefisien gesek (μ) = 0,3

e. Mencari panjang x

$$\begin{aligned}
 x &= \tan 20^\circ \cdot t \\
 &= 0,36 \cdot 8 \\
 &= 2,88 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

f. Mencari panjang c

$$\begin{aligned}
 c &= b - 2x \\
 &= 13 - (2 \cdot 2,88) \\
 &= 7,24 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

g. Luas penampang sabuk

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{1}{2}(c + b)t \dots\dots\dots (\text{Khurmi, R.S., 2002}) \\
 &= \frac{1}{2}(7,24 + 13) \cdot 8 \\
 &= 80,96 \text{ mm}^2 \\
 &= 0,80 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

h. Massa sabuk per satuan panjang

$$\begin{aligned}
 m &= A \cdot L \cdot P \dots\dots\dots (\text{Khurmi, R.S., 2002}) \\
 &= 0,80 \text{ cm}^2 \cdot 164,1 \text{ cm} \cdot 1,14 \text{ gr/cm}^2 \\
 &= 149,6 \text{ gr} \\
 &= 0,149 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

i. Tegangan tarik sentrifugal sabuk-V

$$\begin{aligned}
 Tc &= m \cdot v^2 \dots\dots\dots (\text{Khurmi, R.S., 2002}) \\
 &= 0,149 \cdot (5,56)^2 \\
 &= 4,6 \text{ N}
 \end{aligned}$$

j. Tegangan max sabuk-V

$$T_{max} = \sigma_{max} \cdot A \dots\dots\dots (\text{Khurmi, R.S., 2002})$$

$$= 1,72 \text{ Mpa} \cdot 80,96 \text{ mm}^2$$

$$= 139,2 \text{ N}$$

k. Menghitung gaya sisi kancang (T_1) sabuk

$$P = (T_1 - T_2) \cdot v \cdot n \dots\dots\dots (\text{Khurmi, R.S., 2002})$$

$$\{754,7 = (T_1 - T_2) \cdot 5,56 \cdot 1\} \cdot 5,56$$

$$135,7 = (T_1 - T_2)$$

$$T_1 = 135,7 + T_2 \dots\dots\dots (1)$$

l. Menghitung tegangan sisi kendur (T_2) sabuk

$$2,31 \log \frac{T_1}{T_2} = \mu \cdot \theta \cdot \csc \beta \dots\dots\dots (\text{Khurmi, R.S., 2002})$$

$$2,31 \log \frac{T_1}{T_2} = 0,3 \cdot 3,03 \cdot \csc 20^\circ$$

$$\log \frac{T_1}{T_2} = \frac{2,65}{2,31}$$

$$\log \frac{T_1}{T_2} = 1,14$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 1,4$$

$$T_1 = 1,4 \cdot T_2 \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan (1) disubstitusikan ke persamaan (2)

$$T_1 = 1,4 \cdot T_2$$

$$135,7 = 1,4 T_2$$

$$T_2 = \frac{135,7}{1,4}$$

$$T_2 = 96,9$$

$$\text{Jadi, } T_1 = 135,7 + T_2$$

$$T_1 = 135,7 + 96,9$$

$$T_1 = 232,6 \text{ N}$$

m. Mengecek kekuatan sabuk

$$T = T_1 - T_2$$

$$T = 232,6 - 96,9 \text{ N}$$

$$T = 135,7 \text{ N}$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan besar tegangan maksimal dari sabuk adalah 139,2 N, sedangkan kebutuhan tegangan pada sabuk sebesar 135,7 N, karena $T_{max} > T_{yang \text{ bekerja}}$, maka sabuk dinyatakan **Aman** untuk digunakan.

n. Perhitungan panjang sabuk-V pada pasangan *pulley* motor dan *pulley* poros *reducer* (*input*)

$$d_m = \text{diameter } pulley \text{ poros motor} = 76,2 \text{ mm}$$

$$n_m = \text{putaran motor} = 1400 \text{ rpm}$$

$$c_1 = \text{jarak pusat poros motor dan poros } input \text{ reducer} = 282 \text{ mm}$$

$$d_1 = \text{diameter } pulley \text{ poros } input \text{ reducer} = 76,2 \text{ mm}$$

$$L = 2 \cdot c_1 + \frac{\pi}{2} (d_m + d_1) + \frac{1}{4 \cdot c_1} (d_1 - d_m)^2$$

$$L = 2 \cdot 282 + \frac{3,14}{2} (76,2 + 76,2) + \frac{1}{4 \cdot 282} (76,2 - 76,2)^2$$

$$L = 803,26 \text{ mm}$$

Mengacu pada lampiran tentang panjang sabuk *v-belt* maka sabuk yang digunakan adalah *v-belt* tipe A32.

- o. Perhitungan panjang sabuk-V pada pasangan *pulley* poros *reducer* (*output*)

dan *pulley* poros *conveyor*

d_2 = diameter *pulley* poros *output reducer* = 76,2 mm

n_m = putaran motor = 1400 rpm

c_2 = jarak pusat poros *output reducer* dan poros *conveyor* = 640 mm

d_3 = diameter *pulley* poros *conveyor* = 152,4 mm

$$L = 2 \cdot c_2 + \frac{\pi}{2} (d_2 + d_3) + \frac{1}{4 \cdot c_2} (d_3 - d_2)^2$$
$$L = 2 \cdot 640 + \frac{3,14}{2} (76,2 + 152,4) + \frac{1}{4 \cdot 640} (152,4 - 76,2)^2$$

$$L = 1641 \text{ mm}$$

Mengacu pada lampiran tentang panjang sabuk v-belt maka sabuk yang digunakan adalah v-belt tipe A64.

- p. Perhitungan pemilihan *pulley* pada poros *conveyor*

dp_A = diameter *pulley* motor (mm)

n_1 = putaran motor (rpm)

n_2 = putaran motor setelah *direduce* (rpm)

$dp_A = 76,2 \text{ mm}$

$n_1 = 1400 \text{ rpm}$

$n_2 = 700 \text{ rpm}$

$$dp_B = \frac{n_1}{n_2} \times dp_A$$

$$= \frac{1400}{700} \times 76,2 \text{ mm}$$

$$= 152,4 \text{ mm}$$

Berdasarkan perhitungan pemilihan *pulley* pada poros *conveyor* diatas didapatkan *pulley* dengan diameter 152,4 mm = 6 *inch*.

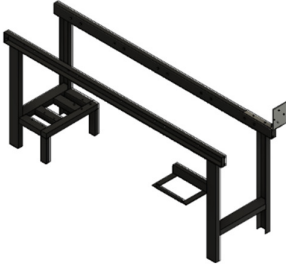
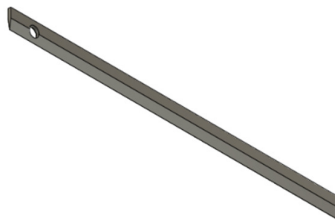
6. Perhitungan Perancangan Alat Pemotong

Perhitungan kecepatan alat pemotong diperoleh berdasarkan perhitungan kecepatan pendorong/*screw conveyor* pada mesin molding adonan briket arang dan hasil selanjutnya akan diinput ke pemrograman pada sensor *proximity*.

7. Tahap pembuatan

1. Membuat rangka badan mesin pemotong yang terintegrasi konveyor sesuai dengan desain yang dibuat.
2. Melakukan pemasangan *roller* pada rangka *conveyor*.
3. Melakukan pemasangan *belt* pada *roller conveyor*.
4. Membuat dan melakukan pemasangan pisau potong cetakan yang diintegrasikan dengan *conveyor*.
5. Pemasangan sistem transmisi dan motor pada *conveyor*.

Tabel 3. 1 Tabel Komponen yang Dibuat

| No | Nama Komponen | Proses Pengerjaan | Alat dan Bahan |
|----|---|--|---|
| 1 | Rangka  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengukur UNP dengan ukuran 2.000mm x 500mm x 950mm. 2. Potong UNP sesuai dengan ukuran menggunakan gerinda. 3. Sambung potongan UNP menggunakan mesin las listrik dan rangkai sesuai rangka yang ada pada desain. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin gerinda 2. Mesin las listrik 3. Meteran 4. Penggaris siku 5. Besi UNP 40x80mm 6. Besi UNP 40x40mm 7. Elektroda |
| 2 | Pisau potong adonan briket  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Buat pola pada pelat dengan ukuran 350mm x 20mm. 2. Potong pelat sesuai dengan pola yang telah dibuat menggunakan gerinda. 3. Buat lubang pada gagang dengan diameter 5mm menggunakan mesin bor. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin gerinda 2. Mesin bor tangan 3. Meteran 4. Pelat baja |

Tabel 3. 2 Tabel Komponen yang Dibeli

| No. | Nama Komponen | Spesifikasi |
|-----|---|---|
| 1 | UNP 40 x 80 mm  | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan permesinan. |
| 2 | UNP 40 x 40 mm  | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan permesinan. |
| 3 | <i>Belt Conveyor</i>  | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan permesinan. |
| 4 | <i>Bearing UCFL</i>  | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan material. |
| 5 | <i>Bearing UCP</i>  | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan material. |
| 6 | <i>Single Phase Induction Motor</i> | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan elektronik. |

| | | |
|----|---|---|
| |  | |
| 7 | <i>Roller</i>  | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan material. |
| 8 | <i>Motor power window</i>  | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan elektronik. |
| 9 | <i>Pulley</i>  | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan permesinan. |
| 10 | <i>Sensor proximity</i>  | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan elektronik. |
| 11 | <i>Sensor limit</i> | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan elektronik. |

| | | |
|----|--|---|
| |  | |
| 12 | Shaft  | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan material. |
| 14 | Baut  | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan material. |
| 15 | Pelat baja 2 mm  | Jenis ini dapat diperoleh di toko peralatan material. |

3.5 Tahap Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap mesin yang telah dirancang dan dibuat, serta pengambilan sampel hasil pemotongan yang dilakukan dengan membandingkan keseragaman hasil potong serta pengujian mekanisme terhadap kapasitas produksi. Adapun langkah pengujian yang dilakukan adalah:

1. Menghidupkan mesin pemotong dan *conveyor*.
2. Mengamati proses pemotongan.

3. Membandingkan hasil pemotongan.
4. Mengamati hasil produksi.
5. Menghitung jumlah kapasitas sesuai dengan waktu produksi yang telah ditentukan.

3.6 Teknik Analisis Data

Pada tahap ini merupakan tahap analisis data, data yang telah terkumpul melalui proses pengujian dan dilakukan proses analisa secara deskriptif dengan mengamati kualitas hasil sampel hasil pengujian. Setelah dilakukan proses pengamatan kualitas sampel hasil pengujian, selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap efektivitas proses produksi dalam waktu yang telah ditentukan. Dari hasil pengamatan didapatkan hasil berupa kesimpulan terhadap tingkat keberhasilan mesin pemotong briket arang terintegrasi konveyor dengan variabel bebas yang diuji yaitu kecepatan putar motor dan dimensi potong kemudian variabel terikat yang diukur yaitu keseragaman hasil potong dan kapasitas hasil produksi. Hasil pengujian ini kemudian dibandingkan untuk mendapatkan parameter pemotongan yang seragam dengan ukuran briket yaitu 40 x 40mm.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dari penelitian yang direncanakan adalah “Rancang Bangun Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor”. Mesin ini menggunakan dinamo motor AC sebagai alat untuk menggerakkan *belt conveyor* dan alat pemotong yang digerakkan dengan menggunakan dinamo *power window*.

4.1 Hasil Pembuatan Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor



Gambar 4. 1 Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor

Berdasarkan hasil rancangan dan modifikasi “Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor” didapatkan spesifikasi alat sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Spesifikasi Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor

| <i>Parameter</i> | <i>Value</i> |
|----------------------------|--------------|
| <i>Conveyor length</i> | 2,082 m |
| <i>Belt speed</i> | 1,8 m/s |
| <i>Belt width</i> | 350 mm |
| <i>Capacity</i> | 1,6 kg/min |
| <i>Reducing gear ratio</i> | 1:20 |
| <i>Roller diameter</i> | 50 mm |

4.2 Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang diperoleh berdasarkan kecepatan pendorong/*screw conveyor* pada mesin *molding* briket arang yang menjadi patokan keseragaman dalam hasil pemotongan, kecepatan dan kapasitas *belt conveyor* tergantung dari jenis material yang dipindahkan serta dimensi sabuk yang digunakan. Data awal dalam perencanaan perancangan Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor ini adalah sebagai berikut:

| | |
|------------------|-----------------------|
| Kapasitas angkut | : 1,67kg/menit |
| Jarak angkut | : 2 m |
| Panjang konveyor | : 2,082 m |
| Material angkut | : Adonan briket arang |

1. Tingkat keseragaman hasil pemotongan

Tingkat keseragaman hasil pemotongan dihitung dengan membandingkan hasil pemotongan briket arang dengan mengukur keseragaman panjang yang telah terpotong. Berikut adalah tabel hasil pengujian untuk pengambilan data dengan 3x proses percobaan.

Tabel 4. 2 Pengambilan data pertama dengan waktu antar pemotongan 3 detik

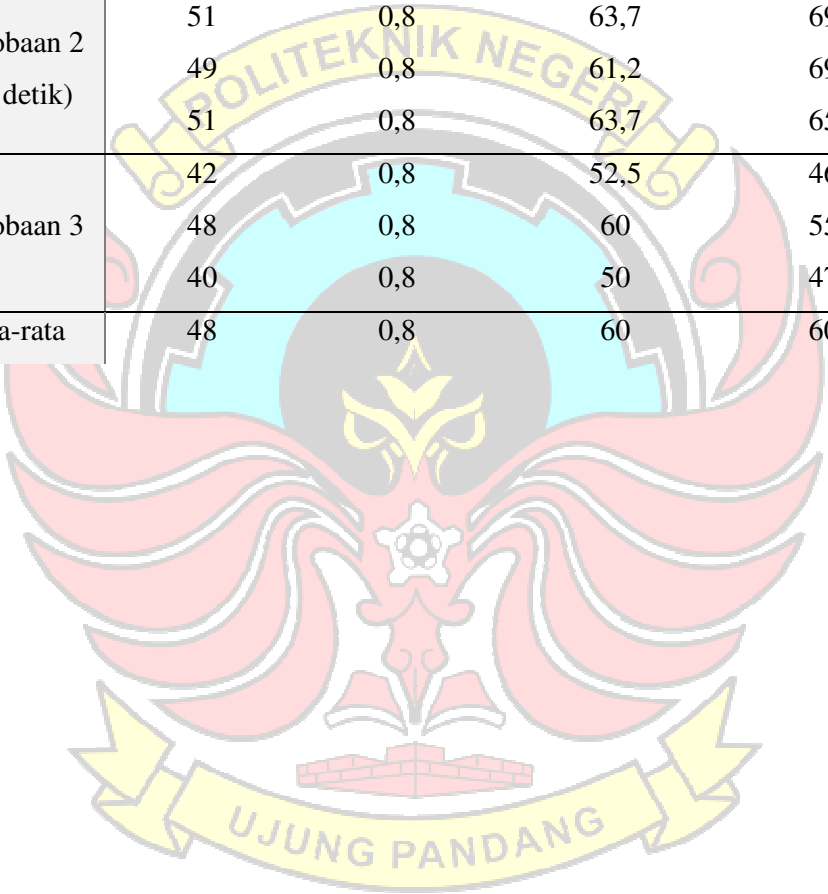
| | Panjang adonan (mm) | Waktu (s) | Kecepatan pemotongan (mm/s) | Berat (gr) |
|-------------|---------------------|-----------|-----------------------------|------------|
| Percobaan 1 | 148 | 3,0 | 49,3 | 174 |
| | 139 | 3,0 | 46,3 | 150 |
| | 131 | 3,0 | 43,6 | 149 |
| Percobaan 2 | 152 | 3,0 | 50,6 | 178 |
| | 141 | 3,0 | 47 | 168 |
| | 104 | 3,0 | 34,6 | 122 |
| Percobaan 3 | 148 | 3,0 | 49,3 | 175 |
| | 144 | 3,0 | 48 | 166 |
| | 136 | 3,0 | 45,3 | 153 |
| Rata-rata | 138 | 3,0 | 46 | 159 |

Tabel 4. 3 Pengambilan data kedua dengan waktu antar pemotongan 1,5 detik

| | Panjang adonan (mm) | Waktu (s) | Kecepatan pemotongan (mm/s) | Berat (gr) |
|-------------------------|---------------------|-----------|-----------------------------|------------|
| Percobaan 1 | 115 | 1,5 | 76,7 | 127 |
| | 114 | 1,5 | 76 | 127 |
| | 114 | 1,5 | 76 | 127 |
| Percobaan 2 (1,5 detik) | 89 | 1,5 | 59,3 | 105 |
| | 87 | 1,5 | 58 | 104 |
| | 84 | 1,5 | 56 | 94 |
| Percobaan 3 | 77 | 1,5 | 51,3 | 87 |
| | 73 | 1,5 | 48,6 | 79 |
| | 72 | 1,5 | 48 | 79 |
| Rata-rata | 91 | 1,5 | 61 | 103 |

Tabel 4. 4 Pengambilan data ketiga dengan waktu antar pemotongan 0,8 detik

| | Panjang adonan (mm) | Waktu (s) | Kecepatan pemotongan (mm/s) | Berat (gr) |
|----------------------------|---------------------|-----------|-----------------------------|------------|
| Percobaan 1 | 52 | 0,8 | 65 | 66 |
| | 51 | 0,8 | 63,7 | 65 |
| | 49 | 0,8 | 61,2 | 58 |
| Percobaan 2 (0,8 detik) | 51 | 0,8 | 63,7 | 69 |
| | 49 | 0,8 | 61,2 | 69 |
| | 51 | 0,8 | 63,7 | 65 |
| Percobaan 3 | 42 | 0,8 | 52,5 | 46 |
| | 48 | 0,8 | 60 | 55 |
| | 40 | 0,8 | 50 | 47 |
| Rata-rata | 48 | 0,8 | 60 | 60 |



4.3 Pembahasan

Pengujian yang dilakukan untuk pengambilan data pada mesin pemotong briket arang terintegrasi konveyor dilakukan sebanyak 9 kali percobaan dengan massa adonan briket arang sebanyak 1 kg tiap pengujian. Proses pencetakan menuju proses pemotongan dilakukan secara manual dikarenakan mesin pencetak adonan briket masih dalam tahap perakitan dan perbaikan.

Hasil pemotongan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.2 dengan *delay* pisau potong sebesar 3 detik menunjukkan rata-rata panjang adonan yaitu 138 mm, rata-rata kecepatan pemotongan 46 mm/s dan rata-rata berat potongan 159 gr. Pada *delay* 3 detik ini dapat disimpulkan bahwa pemotongan yang terjadi masih belum mencapai tujuan penelitian yaitu ukuran adonan briket 40x40mm.

Selanjutnya dilakukan pengambilan data kedua dengan *delay* pemotongan 1,5 detik, pada tabel 4.3 menunjukkan rata-rata panjang adonan 91 mm, rata-rata kecepatan pemotongan 61 mm/s dan rata-rata berat potongan 103 gr. Setelah 2 pengujian yang dilakukan masih belum tercapai parameter penelitian yang direncanakan sehingga dilakukan pengujian ketiga dengan *delay* pisau potong selama 0,8 detik didapatkan rata-rata panjang adonan 48 mm, rata-rata kecepatan pemotongan 60 mm/s dan rata-rata berat adonan 60 gr.

4.4 Hasil Perhitungan Biaya Manufaktur

Hasil perhitungan biaya manufaktur pembuatan mesin pemotong briket arang terintegrasi konveyor adalah sebagai berikut:

1. Biaya Bahan Langsung

Tabel 4. 5 Material dan Komponen Sistem Mekanik

| Material dan Komponen Sistem Mekanik | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------|-----------|-----------|
| No. | Nama Komponen | Spesifikasi | Unit | Harga | Total |
| 1 | <i>Head Pulley</i> | 3" x 350mm | 1 set | 1.250.000 | 1.250.000 |
| 2 | <i>Gravity Roll Bearing</i> | 2" x 350 x 390mm | 5 buah | 87.000 | 435.000 |
| 3 | <i>Belt Conveyor</i> | 400mm x 2ply x 4,5 meter | 1 rol | 150.000 | 675.000 |
| 4 | Sambungan <i>Belt</i> | 16" | 1 kotak | 500.000 | 500.000 |
| 5 | <i>Bearing UCFL 201 ASB</i> | As: 12mm | 10 buah | 35.500 | 386.000 |
| 6 | <i>Bearing UCP 204</i> | As: 20mm | 4 buah | 40.000 | 120.000 |
| 7 | Besi UNP | 40 x 60mm | 12 meter | 365.000 | 730.000 |
| 8 | Dinamo Motor AC | 220V, 1400 rpm | 1 buah | 1.500.000 | 1.500.000 |
| 9 | Konektor As Dinamo | M10, As Ø5mm | 1 buah | 35.000 | 35.000 |
| 10 | <i>Pulley A1</i> | 3 inch | 1 buah | 60.000 | 60.000 |
| | | 6 inch | 1 buah | 125.000 | 125.000 |
| 12 | Baut | M12 | 4 buah | 25.500 | 102.000 |

| | | | | | |
|----|----------------------------------|-----------------|---------|---------|---------|
| | | M10 | 2 buah | 4.000 | 8.000 |
| | | M5 | 4 buah | 2.000 | 8.000 |
| | | M4 | 10 buah | 2.000 | 20.000 |
| 13 | Cat | Cat besi | ½ kg | 50.000 | 50.000 |
| 14 | <i>V-Belt</i> | <i>Type A32</i> | 1 buah | 25.000 | 25.000 |
| | | <i>Type A64</i> | 1 buah | 45.000 | 45.000 |
| 15 | DC Dinamo <i>Power window</i> | 12V | 1 buah | 100.000 | 100.000 |

Tabel 4. 6 Material dan Komponen Sistem Kelistrikan dan Kontrol

| Material dan Komponen Sistem Kelistrikan dan Kontrol | | | | | |
|--|-------------------------------|---------------------------------|---------|---------|---------|
| No. | Nama Komponen | Spesifikasi | Unit | Harga | Total |
| 1 | Arduino NANO | 45 x 18mm, 6-20V | 1 buah | 125.000 | 125.000 |
| 2 | <i>Proximity Sensor</i> | <i>Sensing distance: 2-12mm</i> | 1 buah | 30.000 | 30.000 |
| 5 | <i>Stepdown</i> | DC 3-40V | 1 buah | 11.000 | 11.000 |
| 6 | <i>Cable Power</i> | | 5 meter | 11.000 | 55.000 |
| 7 | <i>Fan Motor DC 12V</i> | Ø42 mm | 1 buah | 52.500 | 52.500 |
| 8 | <i>Power Supply Switching</i> | 24V 10A | 1 buah | 95.400 | 95.400 |
| 9 | <i>Motor Driver BTS7960</i> | 40 x 5 x 120 mm | 1 buah | 52.500 | 52.500 |
| 10 | Isolasi listrik | 10m | 2 roll | 7.500 | 15.000 |

Tabel 4. 7 Total Anggaran

| Total Anggaran | | |
|----------------|--|--------------|
| No. | Keterangan | Harga |
| 1 | Material dan Komponen Sistem Mekanik | Rp.6.174.000 |
| 2 | Material dan Komponen Sistem Kelistrikan dan Kontrol | Rp.436.400 |
| Total | | Rp.6.580.400 |

2. Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja dihitung berdasarkan Upah Minimum Provinsi (UMP) Sulawesi Selatan tahun 2023 sebesar Rp. 3.385.145, dan waktu yang diperlukan untuk pemotongan, pembentukan, dan pengelasan permesinan dihitung berdasarkan perkiraan waktu kerja, dengan perkiraan jam kerja 40 jam per minggu. Sehingga dapat diketahui:

$$\text{Upah tenaga kerja perjamnya} = \frac{3.385.145}{40 \times 4} = \text{Rp. 28.209/jam}$$

Berdasarkan besaran upah yang disebutkan diatas dapat digunakan untuk menghitung berapa besaran biaya tenaga kerja pemotongan, pembentukan, pengelasan permesinan dan pengecatan. Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4. 8 Upah Tenaga Kerja

| Upah Tenaga Kerja | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------|--------------|---------------|
| No. | Jenis Pekerjaan | Lama Pengerjaan | Upah/jam | Total Upah |
| 1 | Pemotongan | 5 Jam | Rp. 28.209,- | Rp. 141.045,- |
| 2 | Pengelasan | 16 Jam | | Rp. 451.344,- |
| 3 | Pengeboran | 8 Jam | | Rp. 225.672,- |

| | | | | |
|-------|------------|-------|--|---------------|
| 4 | Pengecatan | 8 Jam | | Rp. 225.672,- |
| Total | | | | Rp. 1.043.733 |

3. Biaya Bahan Tidak Langsung

Biaya bahan tidak langsung adalah biaya yang tidak dapat dihubungkan dan dibebankan secara langsung dengan unit yang diproduksi. Adapun yang termasuk dalam biaya bahan tidak langsung adalah biaya bahan tidak langsung dan biaya listrik. Berikut tabel rincian biaya bahan tidak langsung dalam proses produksi mesin pemotong briket arang terintegrasi konveyor.

Tabel 4.9 Biaya Bahan Tidak Langsung

| Biaya Bahan Tidak Langsung | | | | |
|----------------------------|-----------------------|-------------|----------|---------------|
| No. | Nama Mesin/Pengerjaan | Nama Bahan | Jumlah | Harga |
| 1 | Mesin Las | Elektroda | 2 kg | Rp. 176.000,- |
| 2 | Mesin Bor | Mata Bor | 2 Buah | Rp. 75.000,- |
| 3 | Mesin Gerinda | Mata Potong | 10 Buah | Rp. 100.000,- |
| 4 | Pengecatan | Cat Besi | 1 Kaleng | Rp. 50.000,- |
| Total | | | | Rp. 401.000 |

4. Biaya Listrik

Untuk menghitung estimasi biaya listrik untuk proses permesinan, biaya listrik = Daya x TDL (Tarif Daya Listrik) x Lama waktu pengerjaan. Berdasarkan penetapan penyesuaian TDL pada bulan Juli-September 2023 oleh PLN di golongan konsumen layanan khusus adalah sebesar Rp. 1.444,7/kWh.

1) Tarif Listrik Mesin Las

Daya mesin = 0,45 kW

Lama waktu pengerjaan = 16 jam

Biaya listrik = 0,45 x 1.444,7 x 16

= Rp. 10.368

2) Tarif Listrik Mesin Bor

Daya mesin = 0,35 kW

Lama waktu pengerjaan = 8 jam

Biaya listrik = $0,35 \times 1.444,7 \times 8$

= Rp. 4.043

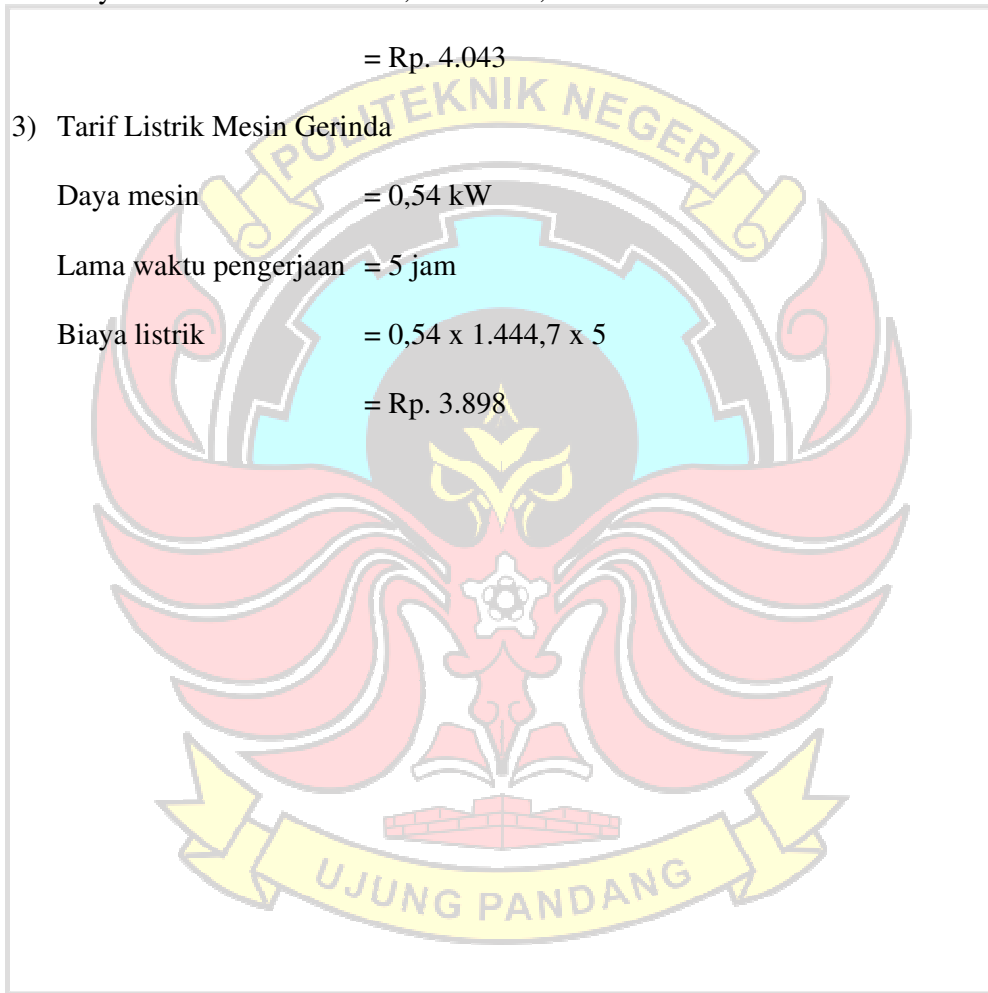
3) Tarif Listrik Mesin Gerinda

Daya mesin = 0,54 kW

Lama waktu pengerjaan = 5 jam

Biaya listrik = $0,54 \times 1.444,7 \times 5$

= Rp. 3.898



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari hasil pengujian dan perhitungan data yang didapatkan masih belum

mencapai parameter penelitian yang direncanakan. Salah satu penyebab hasil pengujian tidak mencapai parameter penelitian yang direncanakan yaitu dikarenakan mesin pencetak adonan briket masih dalam proses perakitan dan perbaikan. Akibatnya, proses pencetakan yang dilakukan secara manual menghasilkan hasil pemotongan yang tidak seragam.

2. Adapun spesifikasi mesin yang didapatkan dari hasil rancang bangun mesin pemotong briket arang terintegrasi konveyor adalah sebagai berikut:

1. Sistem Transmisi

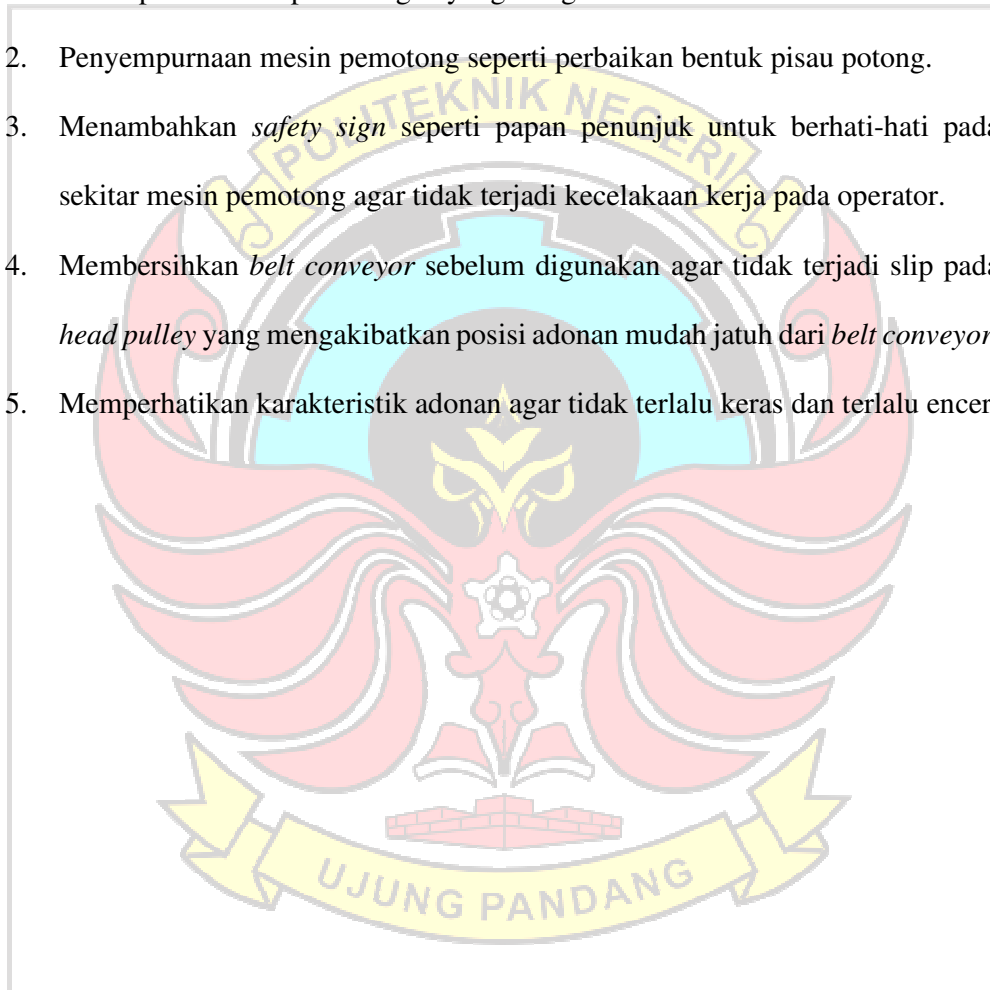
| | | |
|-----------------|------------------|----------------------------|
| Motor penggerak | : Daya motor | : 1HP |
| | : Putaran motor | : 1400 rpm |
| Sabuk | : Sabuk V | : A32 & A64 |
| | : Sabuk konveyor | : <i>Rubber</i> 4,5m x 6mm |
| Pulley | : Pulley rangka | : Ø6mm |
| | : Pulley gearbox | : Ø3mm |

2. Rangka Konveyor : Belt : 450mm x 6mm
: Roller : 5 buah Ø50mm
3. Pisau potong : 350mm dengan ketebalan 3mm

5.2. Saran

Adapun saran seperti berikut yang diberikan oleh penulis untuk penelitian selanjutnya:

1. Melakukan pencetakan yang sinkron terhadap mesin pemotong agar mendapatkan hasil pemotongan yang seragam.
2. Penyempurnaan mesin pemotong seperti perbaikan bentuk pisau potong.
3. Menambahkan *safety sign* seperti papan penunjuk untuk berhati-hati pada sekitar mesin pemotong agar tidak terjadi kecelakaan kerja pada operator.
4. Membersihkan *belt conveyor* sebelum digunakan agar tidak terjadi slip pada *head pulley* yang mengakibatkan posisi adonan mudah jatuh dari *belt conveyor*.
5. Memperhatikan karakteristik adonan agar tidak terlalu keras dan terlalu encer.



DAFTAR PUSTAKA

- Agnes, A., Hamsina, H., & Ainy, N. (2020). Penentuan Karakteristik Briket Arang Bambu Dengan Menggunakan Perekat Tepung Sagu Dan Tapioka. *Jurnal Saintis*, 1(2), 31-36.
- Arifianto, F., & Moralista, E. (2022, August). Remaining Service Life Struktur Conveyor A pada Tambang Tambang Batubara PT XYZ di Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. In *Bandung Conference Series: Mining Engineering* (Vol. 2, No. 2, pp. 484-490).
- Aziz, M. R., Siregar, A. L., Rantawi, A. B., & Rahardja, I. B. (2019). Pengaruh Jenis Perekat Pada Briket Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Waktu Bakar. *Prosiding Semnastek*.
- Budi, E. (2011). Tinjauan proses pembentukan dan penggunaan arang tempurung kelapa sebagai bahan bakar. *Jurnal Penelitian Sains*, 14(4).
- Budi, E. (2017). Pemanfaatan briket arang tempurung kelapa sebagai sumber energi alternatif. *Sarwahita*, 14(01), 81-84.
- Chrise, A. Y., & Syafri, S. (2017). Perancangan Bark Belt Conveyor 27B Kapasitas 244 Ton/Jam (Doctoral dissertation, Riau University).
- Dino, A., Fatjri, N., & Raden Mochamad, F. K. (2022). *RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK BRIKET ARANG* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Firmansyah, A., & Reza, B. H. (2022). *Planning of A Simple Briquette Press with A Drive Speed of 1400 RPM* (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- Huddin, F. (2019). Sistem Kendali Kursi Roda Elektrik dengan Fitur Berdiri menggunakan Arduino (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Mahmudi, H. (2021). Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(1), 40-46.
- Patabang, D. (2012). Karakteristik termal briket arang sekam padi dengan variasi bahan perekat. *Jurnal mekanikal*, 3(2), 286-292.
- Prabowo, D. M. (2018). *Analisis Pengaruh Kecepatan Dan Massa Beban Pada Conveyor Belt Terhadap Kualitas Pengemasan Dan Kebutuhan Daya Dan Arus Listrik Di Bagian Produksi Pt. Indopintan Sukses Mandiri Semarang* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Prabowo, Y. F. (2009). Perancangan mesin pencetak tablet jamu (Doctoral dissertation, Petra Christian University).

Raharjo, R. (2012). Rancang bangun Belt Conveyor Trainer sebagai alat bantu pembelajaran. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 1(2), 15-26.

Sudradjat, R, D. Setiawan dan H. Roliadi. 2006. Teknik Pembuatan dan Sifat Briket Arang dari Tempurung dan Kayu Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L). *Penelitian Hasil Hutan* 24 : 227-240.

Sundari, P. (2020). Perencanaan Belt Conveyor System sebagai Alat Angkut Box dengan Kapasitas 20 Ton/Jam. *Wahana Teknik*, 9(1), 11-19.

Supriyati, W. (2021). *Briket Arang dari Limbah Kayu*. Penerbit NEM.

Yudanto, A., & Kusumaningrum, K. (2009). Pembuatan Briket Bioarang dari arang serbuk gergaji kayu jati. *Bachelor Thesis, Universitas Diponegoro, Semarang*.

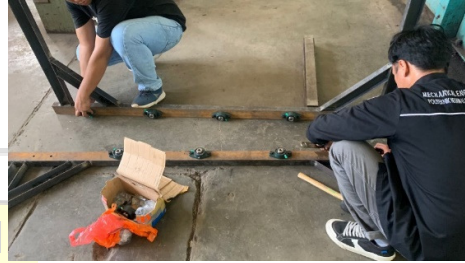


LAMPIRAN

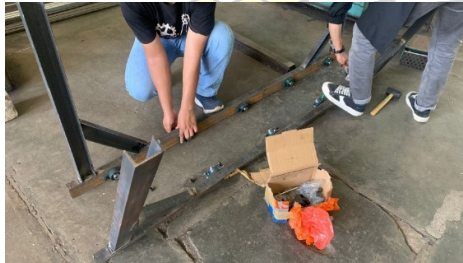
Lampiran 1. Perakitan Mesin



Pengelasan rangka konveyor



Pemasangan *bearing* pada rangka konveyor



Pemasangan *bearing* pada rangka konveyor



Perakitan rangka sekaligus pemasangan *roller* konveyor



Rangka konveyor yang telah dipasangi *roller*



Pemasangan *head pulley* pada rangka konveyor



Pemasangan *belt* pada rangka konveyor



Menyesuaikan ukuran *belt* pada ukuran rangka konveyor



Penyesuaian *belt* dengan *head pulley* agar tidak terjadi pergeseran posisi pada *belt*



Penyambungan *belt* sesuai dengan ukuran yang telah disesuaikan



Pemasangan alat pemotong pada rangka konveyor



Pemasangan dinamo motor dan gearbox



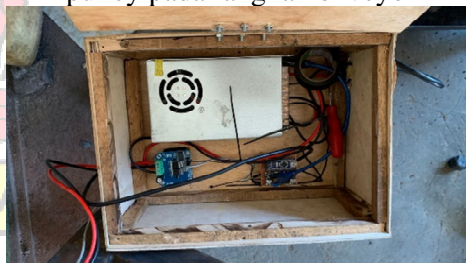
Mesin pemotong pada rangka konveyor



Posisi dinamo motor, gearbox dan pulley pada rangka konveyor

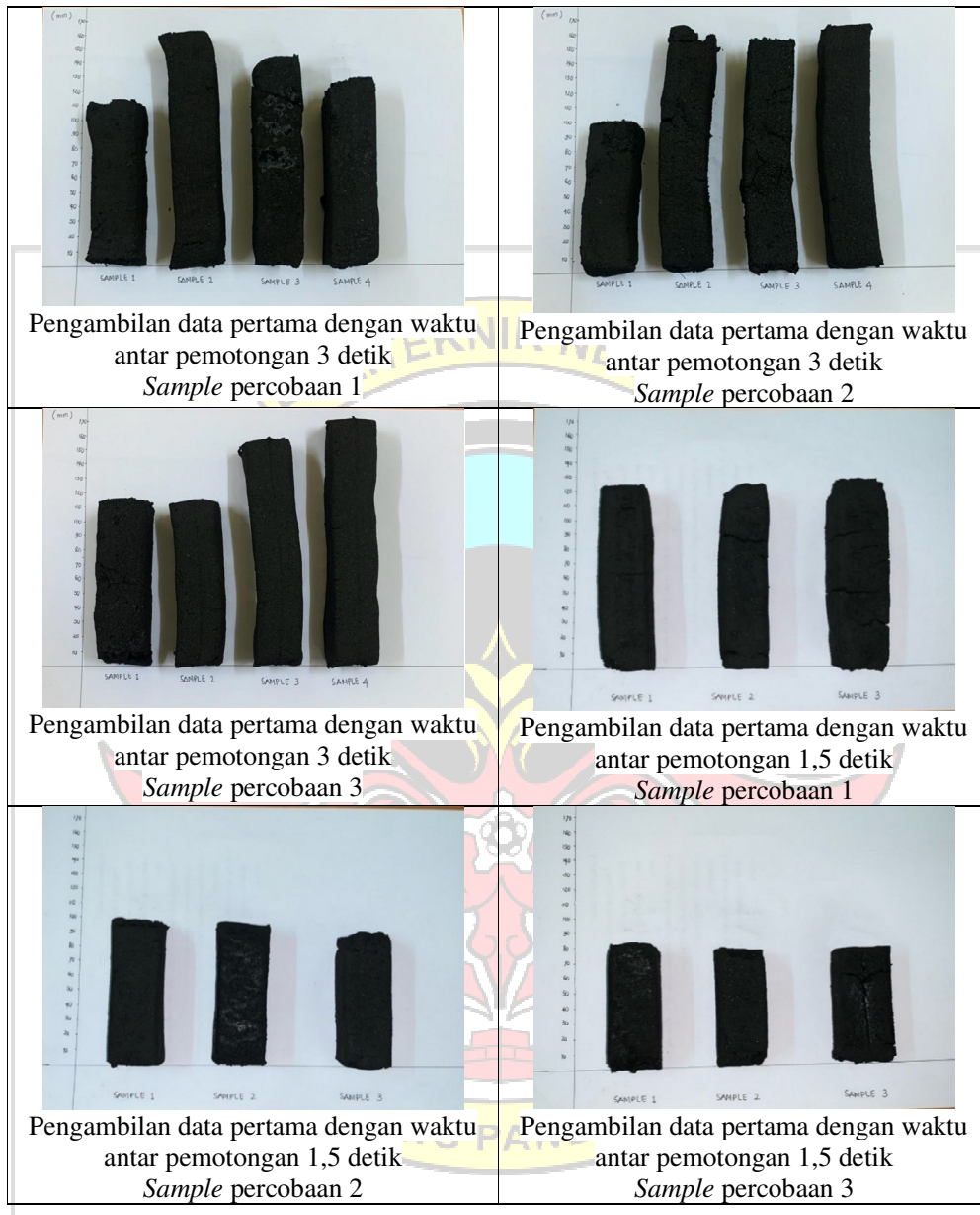


Pemasangan box elektronik

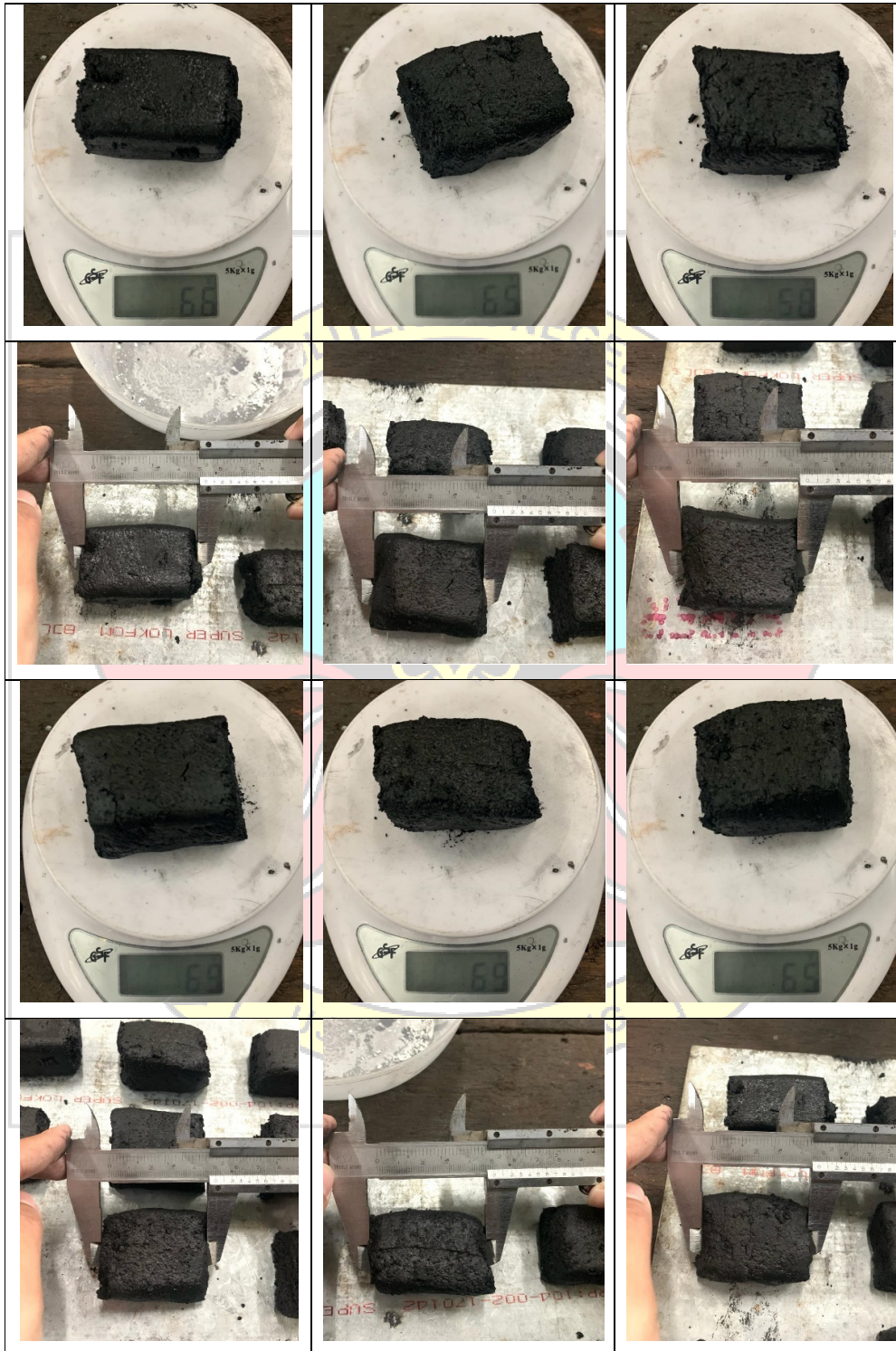


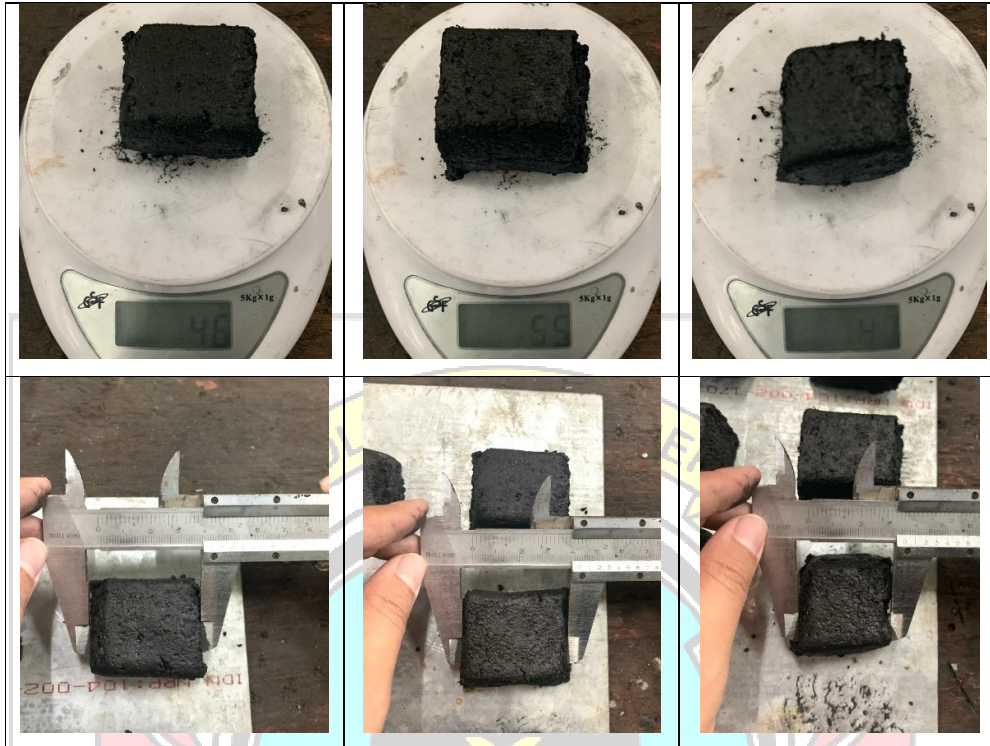
Perakitan rangkaian elektronik pada box elektronik

Lampiran 2. Data Hasil Pengujian Mesin (Pengambilan Data Pertama dan Kedua)



Lampiran 3. Data Hasil Pengujian Mesin (Pengambilan Data Ketiga)





Lampiran 4. Tabel Dimensi standar *pulley* alur V menurut IS:2494-1974

| Type of belt | w | d | a | c | f | e | No. of sheave grooves (n) | Groove angle (2β) in degrees |
|--------------|----|----|-----|------|------|------|---------------------------|------------------------------|
| A | 11 | 12 | 3.3 | 8.7 | 10 | 15 | 6 | 32, 34, 38 |
| B | 14 | 15 | 4.2 | 10.8 | 12.5 | 19 | 9 | 32, 34, 38 |
| C | 19 | 20 | 5.7 | 14.3 | 17 | 25.5 | 14 | 34, 36, 38 |
| D | 27 | 28 | 8.1 | 19.9 | 24 | 37 | 14 | 34, 36, 38 |
| E | 32 | 33 | 9.6 | 23.4 | 29 | 44.5 | 20 | – |

Lampiran 5. Tabel Dimensi standar *belt* menurut IS:2494-1974

| Type of belt | Power ranges in kW | Minimum pitch diameter of pulley (D) mm | Top width (b) mm | Thickness (t) mm | Weight per metre length in newton |
|--------------|--------------------|---|------------------|------------------|-----------------------------------|
| A | 0.7 – 3.5 | 75 | 13 | 8 | 1.06 |
| B | 2 – 15 | 125 | 17 | 11 | 1.89 |
| C | 7.5 – 75 | 200 | 22 | 14 | 3.43 |
| D | 20 – 150 | 355 | 32 | 19 | 5.96 |
| E | 30 – 350 | 500 | 38 | 23 | – |

Lampiran 6. Tabel Koefisien Gesek Sabuk antar *Pulley*

| Belt material | Pulley material | | | | | | |
|--------------------------|------------------|------|--------|------|------------------|--------------|-------------|
| | Cast iron, steel | | | Wood | Compressed paper | Leather face | Rubber face |
| | Dry | Wet | Greasy | | | | |
| 1. Leather oak tanned | 0.25 | 0.2 | 0.15 | 0.3 | 0.33 | 0.38 | 0.40 |
| 2. Leather chrome tanned | 0.35 | 0.32 | 0.22 | 0.4 | 0.45 | 0.48 | 0.50 |
| 3. Convass-stitched | 0.20 | 0.15 | 0.12 | 0.23 | 0.25 | 0.27 | 0.30 |
| 4. Cotton woven | 0.22 | 0.15 | 0.12 | 0.25 | 0.28 | 0.27 | 0.30 |
| 5. Rubber | 0.30 | 0.18 | — | 0.32 | 0.35 | 0.40 | 0.42 |
| 6. Balata | 0.32 | 0.20 | — | 0.35 | 0.38 | 0.40 | 0.42 |

Lampiran 7. Tabel Material dan *Density*

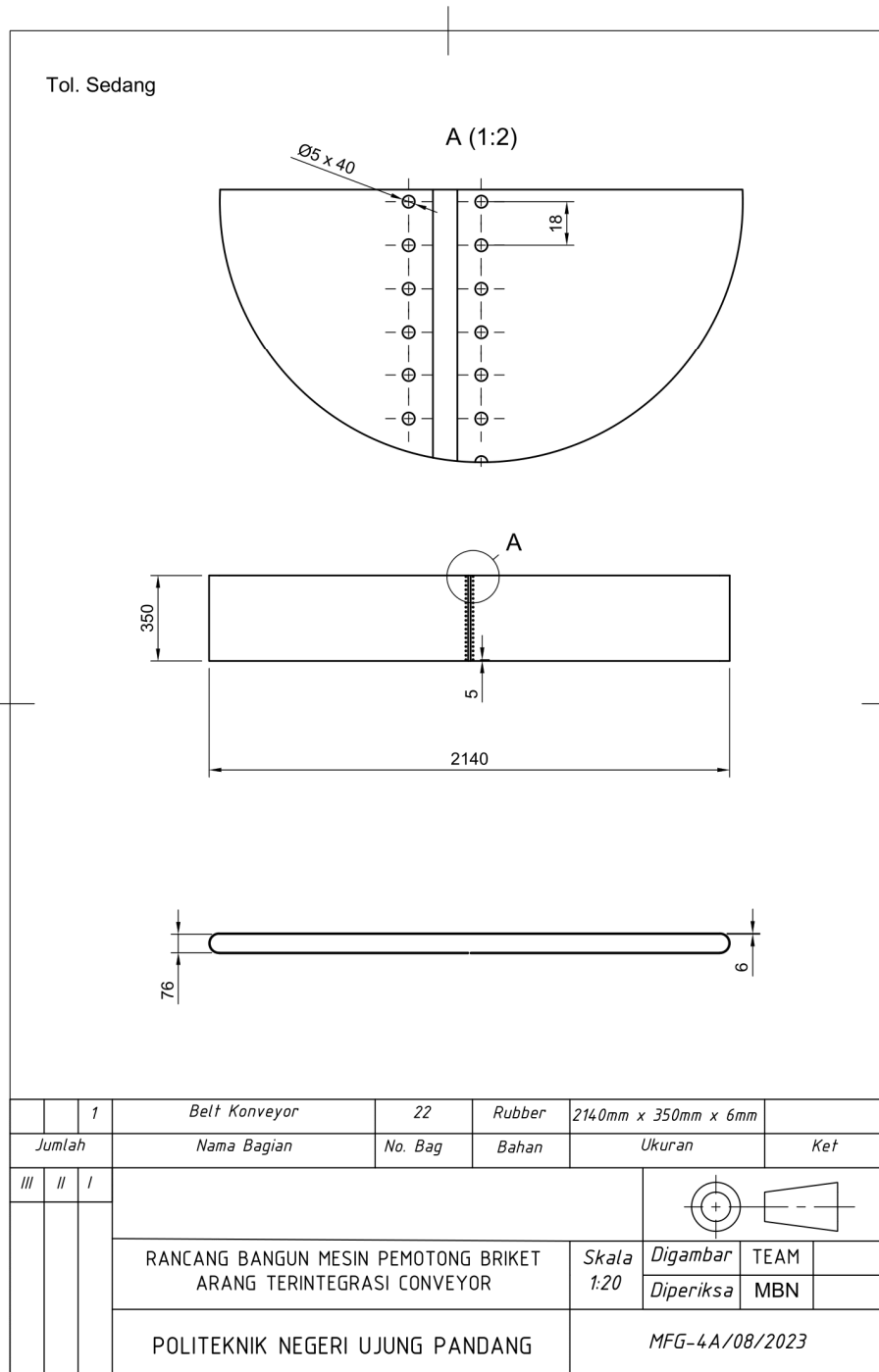
| Material of belt | Mass density in kg / m ³ |
|-------------------|-------------------------------------|
| Leather | 1000 |
| Convass | 1220 |
| Rubber | 1140 |
| Balata | 1110 |
| Single woven belt | 1170 |
| Double woven belt | 1250 |

Lampiran 8. Tabel Panjang Sabuk-V Tipe A

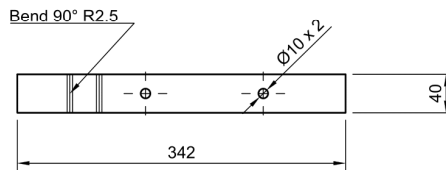
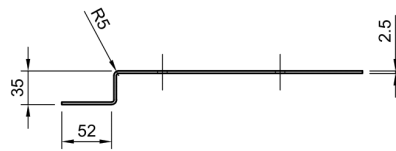
| Part No. | Outside Length (inches) | Metric No. | Wt. (lbs.) | Stock/ Non-Stock | Std. Pack | Pack Weight (lbs.) |
|-----------------------------------|-------------------------|------------|------------|------------------|-----------|--------------------|
| A/4L Section | | | | | | |
| Recommended Pulleys: QD Type (BQ) | | | | | | |
| A19 | 21.3 | 13R535 | 0.1 | N | 5 | 0.5 |
| A20 | 22.3 | 13R560 | 0.1 | N | 5 | 0.5 |
| A21 | 23.3 | 13C585 | 0.1 | S | 5 | 0.5 |
| A22 | 24.3 | 13C610 | 0.1 | S | 5 | 0.5 |
| A23 | 25.3 | 13C635 | 0.2 | N | 5 | 1.0 |
| A24 | 26.3 | 13C665 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A25 | 27.3 | — | 0.2 | N | 5 | 1 |
| A26 | 28.3 | 13C710 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A27 | 29.3 | 13C750 | 0.2 | N | 5 | 1.0 |
| A28 | 30.3 | 13C765 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A29 | 31.3 | 13C800 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A30 | 32.3 | 13C815 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A31 | 33.3 | 13C850 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A32 | 34.3 | 13C865 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A33 | 35.3 | 13C900 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A34 | 36.3 | 13C915 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A35 | 37.3 | 13C950 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A36 | 38.3 | 13C965 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A37 | 39.3 | 13C1000 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A38 | 40.3 | 13C1020 | 0.2 | S | 5 | 1.0 |
| A39 | 41.3 | 13C1045 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A40 | 42.3 | 13C1075 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A41 | 43.3 | 13C1095 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A42 | 44.3 | 13C1120 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A43 | 45.3 | 13C1150 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A44 | 46.3 | 13C1170 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A45 | 47.3 | 13C1195 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A46 | 48.3 | 13C1230 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A47 | 49.3 | 13C1245 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A48 | 50.3 | 13C1270 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A49 | 51.3 | 13C1300 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A50 | 52.3 | 13C1325 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A51 | 53.3 | 13C1350 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A52 | 54.3 | 13C1375 | 0.3 | N | 5 | 1.5 |
| A53 | 55.3 | 13C1400 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A/4L Section | | | | | | |
| Recommended Pulleys: QD Type (BQ) | | | | | | |
| A54 | 56.3 | 13C1425 | 0.3 | S | 5 | 1.5 |
| A55 | 57.3 | 13C1450 | 0.4 | S | 5 | 2.0 |
| A56 | 58.3 | 13C1475 | 0.4 | S | 5 | 2.0 |
| A57 | 59.3 | 13C1500 | 0.4 | N | 5 | 2.0 |
| A58 | 60.3 | 13C1525 | 0.4 | S | 5 | 2.0 |
| A59 | 61.3 | 13C1550 | 0.4 | N | 5 | 2.0 |
| A60 | 62.3 | 13C1585 | 0.4 | S | 5 | 2.0 |
| A61 | 63.3 | 13C1600 | 0.4 | N | 5 | 2.0 |
| A62 | 64.3 | 13C1630 | 0.4 | S | 5 | 2.0 |
| A63 | 65.3 | 13C1655 | 0.4 | N | 5 | 2.0 |
| A64 | 66.3 | 13C1680 | 0.4 | S | 5 | 2.0 |
| A65 | 67.3 | 13C1710 | 0.4 | N | 5 | 2.0 |
| A66 | 68.3 | 13C1730 | 0.4 | S | 5 | 2.0 |
| A67 | 69.3 | 13C1755 | 0.4 | N | 5 | 2.0 |
| A68 | 70.3 | 13C1790 | 0.4 | S | 5 | 2.0 |
| A69 | 71.3 | 13C1805 | 0.4 | — | 5 | 2.0 |
| A70 | 72.3 | 13C1830 | 0.4 | N | 5 | 2.0 |



Lampiran 9. *Drawing* Rangkaian Mesin

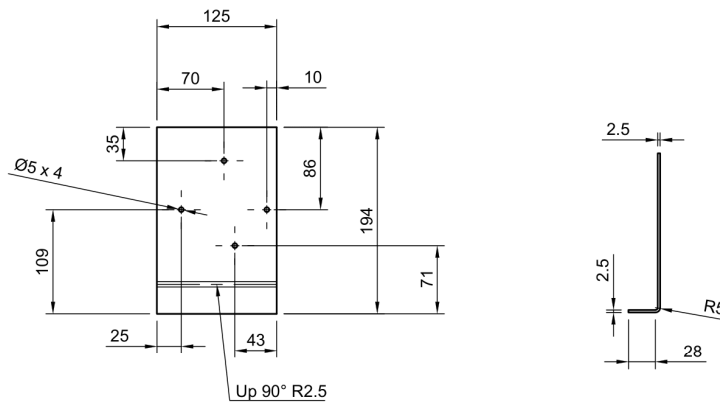


Tol. Sedang



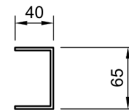
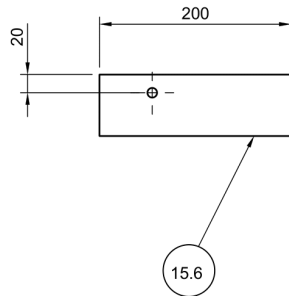
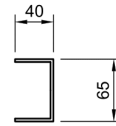
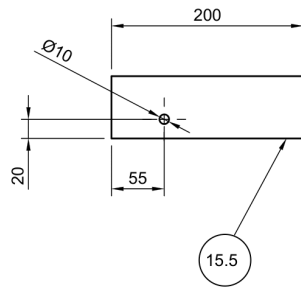
| | | | | | | | | | | |
|--|------|---------------------------|---------|-------|----------------------|---|----------|------|-----------|-----|
| | 1 | Dudukan Plat Power Window | 5.2 | Steel | 342mm x 125mm x 35mm | | | | | |
| Jumlah | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Ket | | | | |
| III | II | I | | | | | | | | |
| RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | | | Skala 1:5 | <table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>TEAM</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>MBN</td> </tr> </table> | Digambar | TEAM | Diperiksa | MBN |
| Digambar | TEAM | | | | | | | | | |
| Diperiksa | MBN | | | | | | | | | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | | | MFG-4A/08/2023 | | | | | |

Tol. Sedang



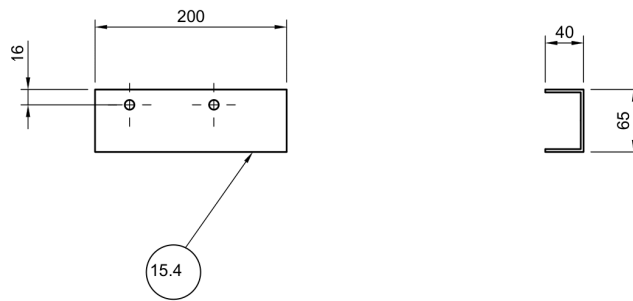
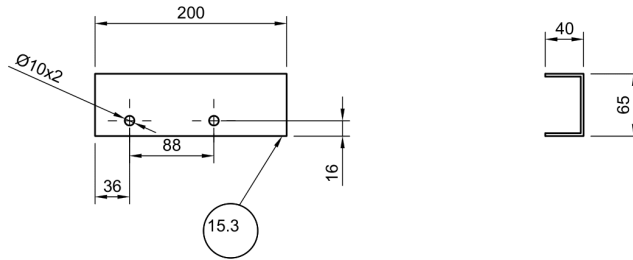
| | | | | | | | | |
|--|----|---|-------------------|---------|-------|----------------------|--------------------------------------|--|
| | | 1 | Plat Power Window | 5,1 | Steel | 194mm x 125mm x 38mm | | |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Ket | |
| III | II | I | | | | | | |
| RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | | | | Skala 1:5 | Digambar TEAM Diperiksa MBN | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | | | | MFG-4A/08/2023 | | |

Tol. Sedang



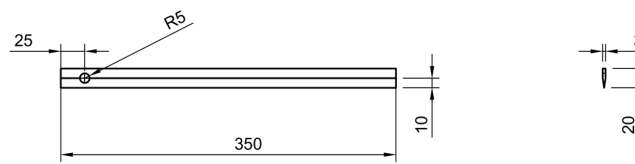
| | | | | | | |
|--|--------|-------------------------------|---------|----------------|----------------------|------|
| | 1 | Palang Dudukan Gear Box Kiri | 15.6 | Steel | 200mm x 65mm x 40 mm | |
| | 1 | Palang Dudukan Gear Box Kanan | 15.5 | Steel | 200mm x 65mm x 40 mm | |
| | Jumlah | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Ket |
| III | II | I | | | | |
| RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | | Skala 1:5 | Digambar | TEAM |
| | | | | | Diperiksa | MBN |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | | MFG-4A/08/2023 | | |

Tol. Sedang



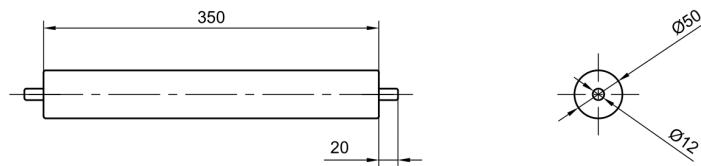
| | | | | | | | |
|--|--------|----------------------------|---------|-------|----------------------|--------------------------------|--|
| | 1 | Palang Dudukan Motor Kiri | 15.4 | Steel | 200mm x 65mm x 40 mm | | |
| | 1 | Palang Dudukan Motor Kanan | 15.3 | Steel | 200mm x 65mm x 40 mm | | |
| | Jumlah | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Ket | |
| III | II | I | | | | | |
| RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | | | Skala 1:5 | Digambar TEAM Diperiksa MBN | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | | | MFG-4A/08/2023 | | |

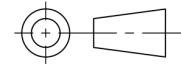
Tol. Sedang



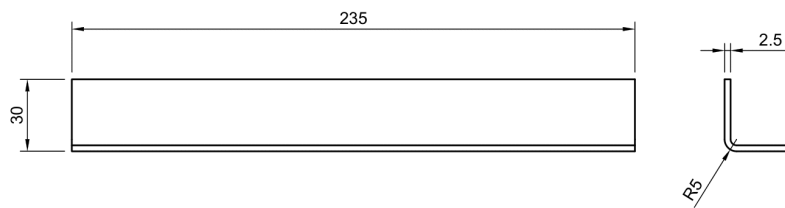
| | | | | | | | | |
|--|----|---|----------------------------|----------------|--------------|---------------------------|------------------|------------|
| | | 1 | <i>Pisau Potong Adonan</i> | 9 | <i>Steel</i> | <i>350mm x 20mm x 3mm</i> | | |
| <i>Jumlah</i> | | | <i>Nama Bagian</i> | <i>No. Bag</i> | <i>Bahan</i> | <i>Ukuran</i> | | <i>Ket</i> |
| III | II | I | | | | | | |
| RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | | | | <i>Skala</i> 1:5 | <i>Digambar</i> | TEAM |
| | | | | | | | <i>Diperiksa</i> | MBN |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | | | | MFG-4A/08/2023 | | |

Tol. Sedang



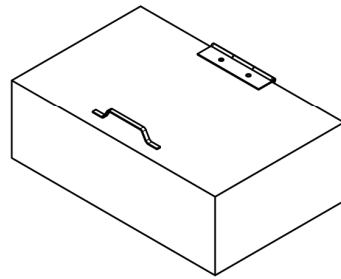
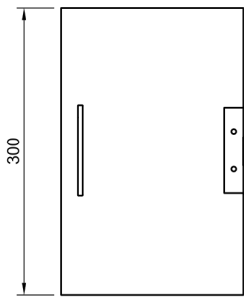
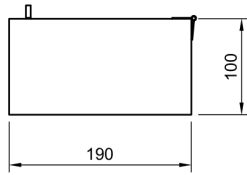
| | | | | | | | | |
|--------|----|---|--|---------|-----------|----------------|---|-------------|
| | | 5 | Roller | 11 | Aluminium | 390mm x 50mm | | |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Ket | |
| III | II | I | | | | |  | |
| | | | RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | Skala 1:5 | Digambar Diperiksa | TEAM MBN |
| | | | POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | MFG-4A/08/2023 | | |

Tol. Sedang

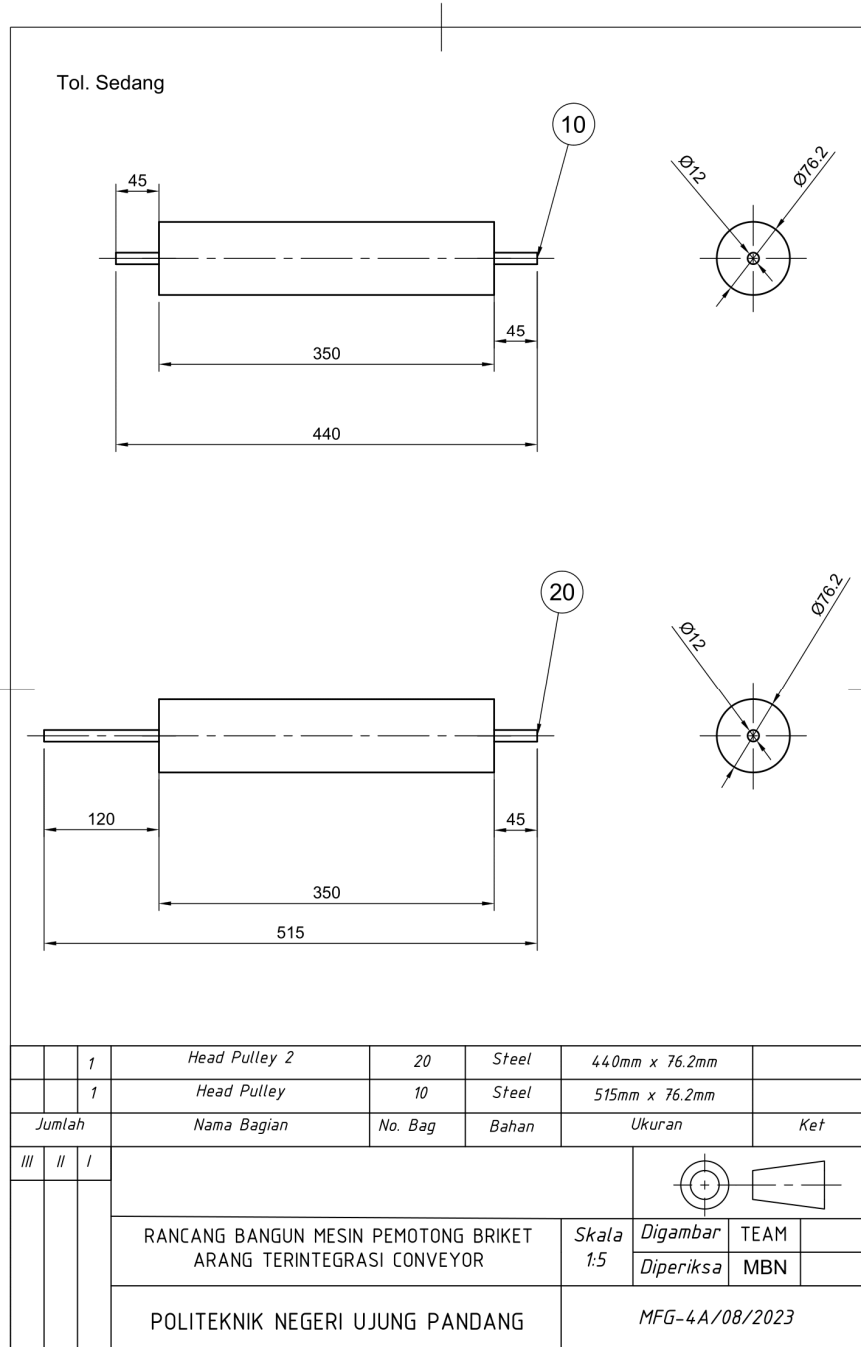


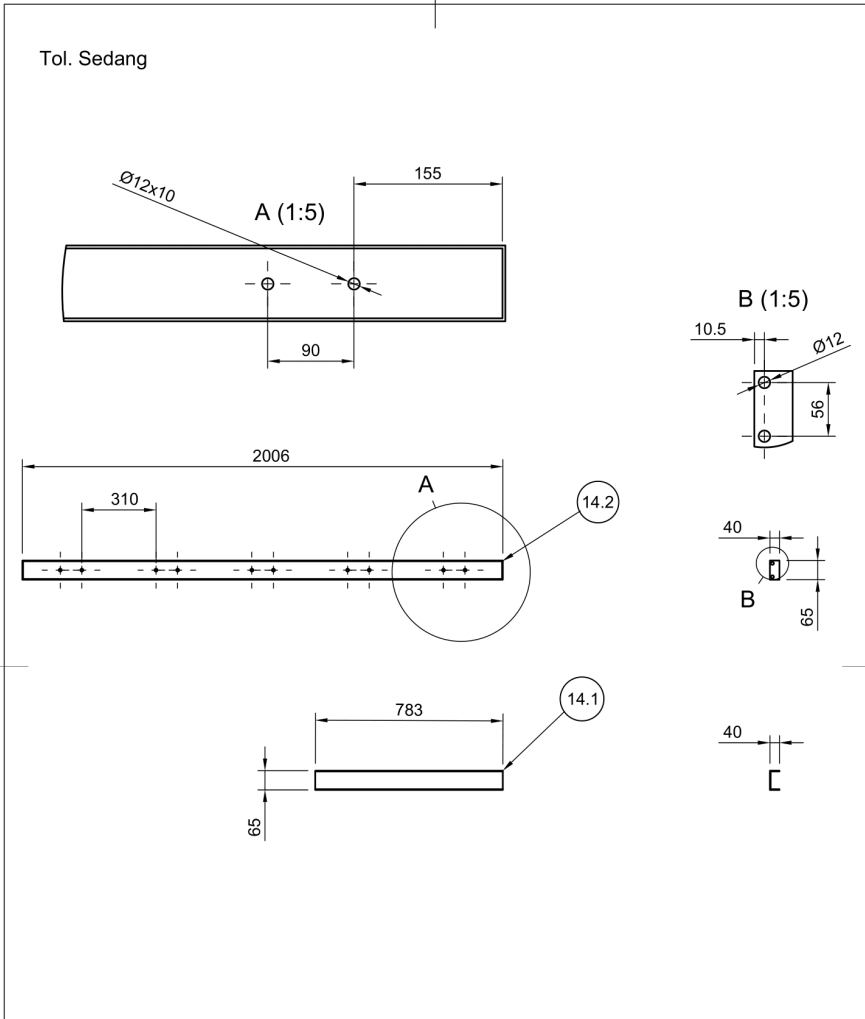
| | | | | | | | | |
|-----|--------|---|--|---------|-------|---------------------|--------------------------------------|--|
| | | 1 | Siku Dudukan Box Elektronik | 12.3 | Steel | 235mm x 30mm x 27mm | | |
| | Jumlah | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Ket | |
| III | II | I | | | | | | |
| | | | RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | Skala 1:5 | Digambar TEAM Diperiksa MBN | |
| | | | POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | MFG-4A/08/2023 | | |

Tol. Sedang



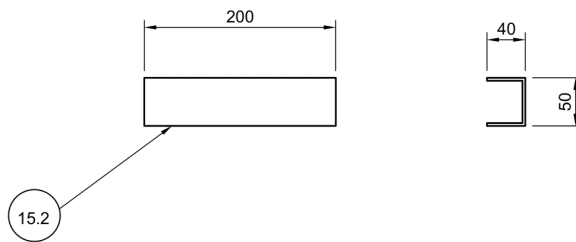
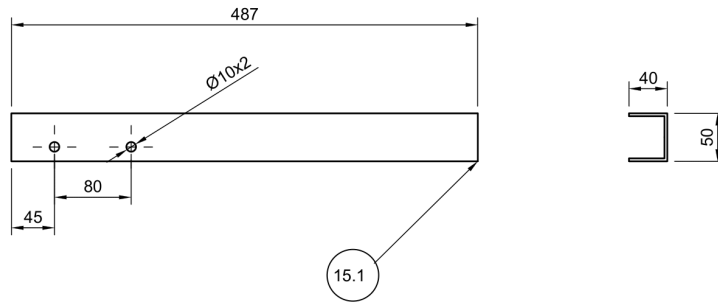
| | | | | | | | | |
|-----|--------|---|--|---------|-------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| | | 1 | Box Elektronik | 13 | Wood | 300mm x 190mm x 100mm | | |
| | Jumlah | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Ket | |
| III | II | I | | | | | | |
| | | | RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | Skala 1:5 | Digambar Diperiksa | TEAM MBN |
| | | | POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | MFG-4A/08/2023 | | |



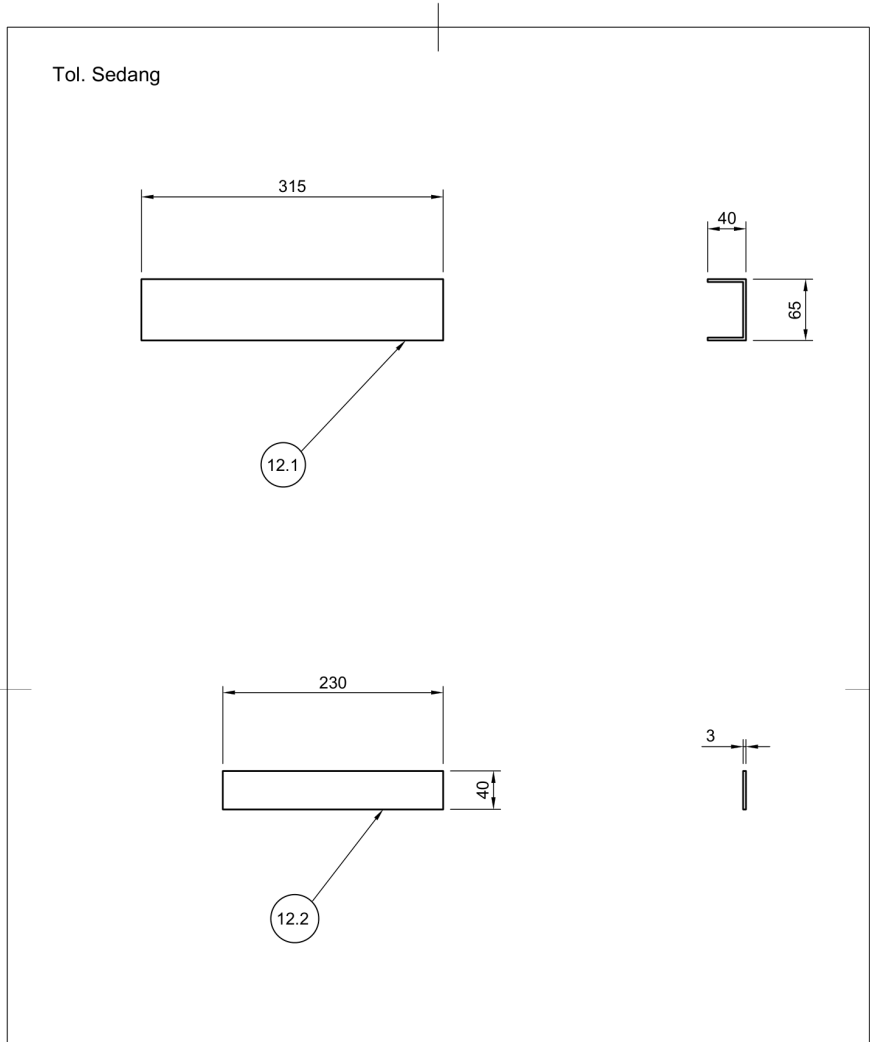


| | | | | | | | | |
|--|----|--------|------------------------|---------|-------|----------------------|--------------------------------------|--|
| | | 2 | Palang Dudukan Bearing | 14.2 | Steel | 2006mm x 65mm x 40mm | | |
| | | 4 | Kaki | 14.1 | Steel | 783mm x 65mm x 40mm | | |
| | | Jumlah | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Ket | |
| III | II | I | | | | | | |
| RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | | | | Skala 1:5 | Digambar TEAM Diperiksa MBN | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | | | | MFG-4A/08/2023 | | |

Tol. Sedang

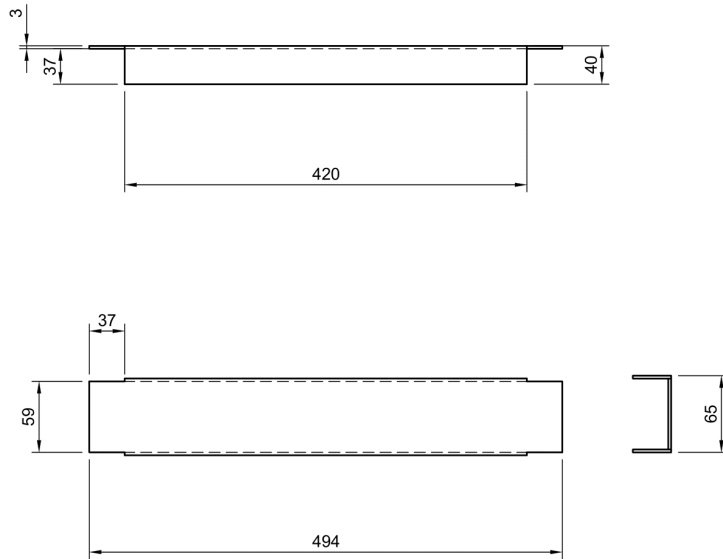


| | | | | | | | | |
|--|----|--------|----------------------|---------|----------------|-----------------------|-------------|--|
| | | 2 | Kaki Dudukan Motor | 15.2 | Steel | 200mm x 50mm x 40mm | | |
| | | 1 | Palang Depan Dudukan | 15.1 | Steel | 487mm x 50mm x 40mm | | |
| | | Jumlah | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Ket | |
| III | II | I | | | | | | |
| RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | | | Skala 1:5 | Digambar Diperiksa | TEAM MBN | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | | | MFG-4A/08/2023 | | | |



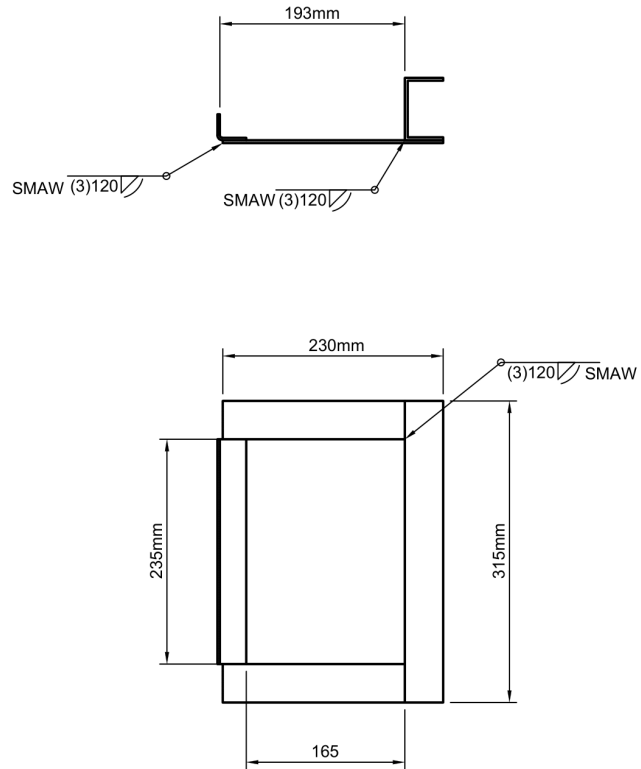
| | | | | | | | | |
|--|----|---------------|-----------------------------|----------------|--------------|----------------------|--------------------------------|--|
| | | 2 | Plat Dudukan Box Elektronik | 12.2 | Steel | 315mm x 65mm x 40 mm | | |
| | | 1 | Palang Box Elektronik | 12.1 | Steel | 230mm x 40mm x 3mm | | |
| | | <i>Jumlah</i> | <i>Nama Bagian</i> | <i>No. Bag</i> | <i>Bahan</i> | <i>Ukuran</i> | <i>Ket</i> | |
| III | II | I | | | | | | |
| RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | | | | Skala 1:5 | Digambar TEAM Diperiksa MBN | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | | | | MFG-4A/08/2023 | | |

Tol. Sedang



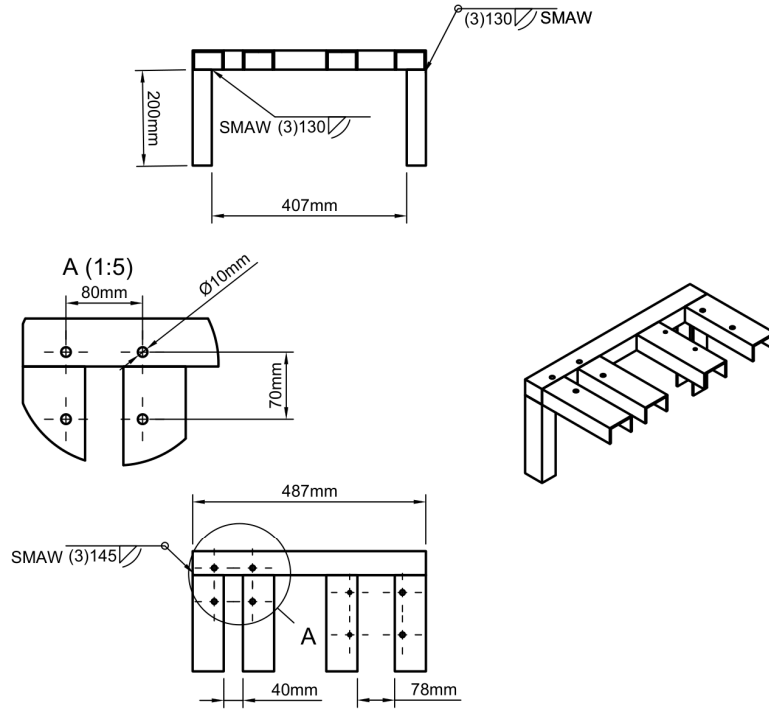
| | | | | | | | | |
|--|----|---|--------------------|---------|-------|---------------------|--------------------------------|--|
| | | 2 | Palang Rangka kaki | 14.3 | Steel | 494mm x 65mm x 40mm | | |
| Jumlah | | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Ket | |
| III | II | I | | | | | | |
| RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | | | | Skala 1:5 | Digambar TEAM Diperiksa MBN | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | | | | MFG-4A/08/2023 | | |

Tol. Sedang



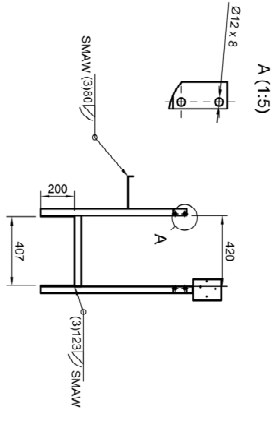
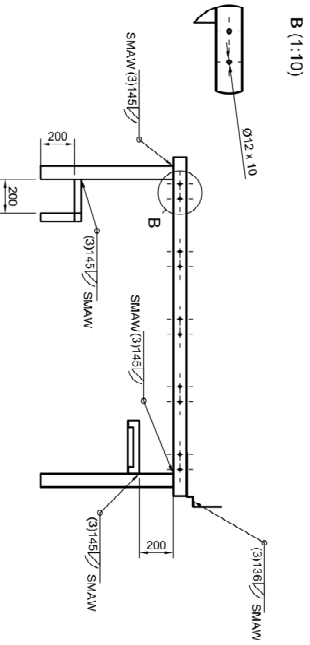
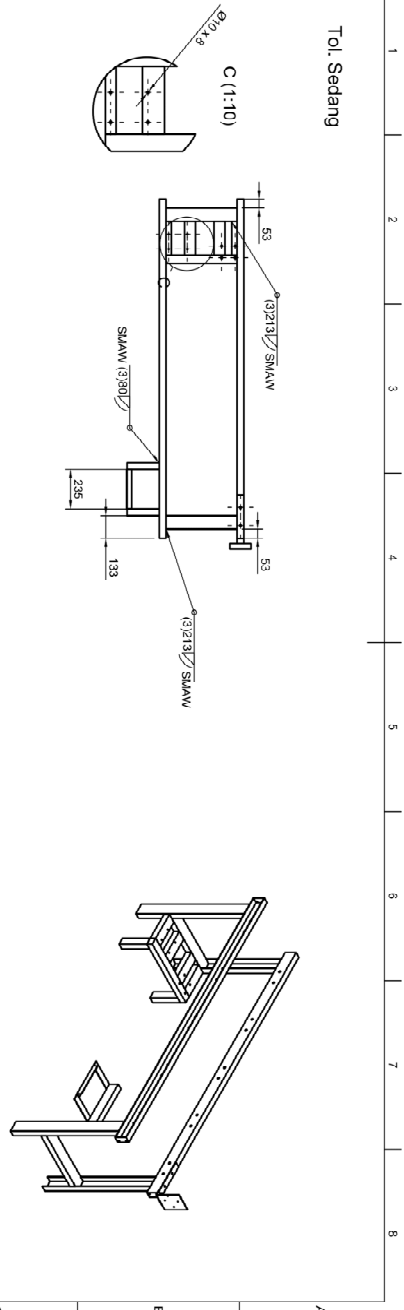
| | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------|---|--|---------|-------|--------------------|---|----------|------|-----------|-----|
| | | 1 | Assamble Dudukan Box Elektronik | 12 | Steel | 315mm x 233mm 68mm | | | | | |
| | Jumlah | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Ket | | | | |
| III | II | I | | | | | | | | | |
| | | | RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | Skala 1:5 | <table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>TEAM</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>MBN</td> </tr> </table> | Digambar | TEAM | Diperiksa | MBN |
| Digambar | TEAM | | | | | | | | | | |
| Diperiksa | MBN | | | | | | | | | | |
| | | | POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | MFG-4A/08/2023 | | | | | |

Tol. Sedang



| | | | | | | | | |
|--|--------|---|------------------------|---------|-------|---------------------|--------------------------------|--|
| | | 1 | Assamble Dudukan Motor | 15 | Steel | 487mm x 250mm 240mm | | |
| | Jumlah | | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Ket | |
| III | II | I | | | | | | |
| RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BRIKET ARANG TERINTEGRASI CONVEYOR | | | | | | Skala 1:10 | Digambar TEAM Diperiksa MBN | |
| POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG | | | | | | MFG-4A/08/2023 | | |

Tol. Sedang



| | | | | | | |
|--|---|-----------------|---------|-------|-----------------------|-----|
| 1 | 1 | Assambye Rangka | 1/2 | Steel | 2000mm x 500mm x 60mm | Ket |
| 1 | 1 | Nama Bagian | No. Brg | Bahan | Ukuran | |
| 1 | 1 | | | | | |
| RANGKAI BANGUNAN MESIN PENCETONG BIRIKET ARAKANG | | | | | | |
| TEKNIK TERINTEGRASI CONVEYOR | | | | | | |
| POLITEKNIK NEGERI JOMBANG PANGANG | | | | | | |
| Skala 1:5 | | | | | | |
| Diperiksa MBN | | | | | | |
| M05-44/2020/2023 | | | | | | |

