

MODIFIKASI PROTOTIPE PEMOTONG DAN PENGANGKAT PADI  
PORTABLE PADA SISTEM PEMANEN UNTUK TRAKTOR EMPAT RODA  
BERBASIS AGRO-MEKATRONIKA



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Pendidikan diploma empat (D-4) Program Studi Teknik Mekatronika  
Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

SETIAWAN

444 17 043

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

2019

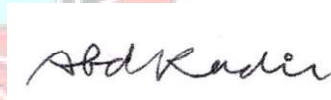
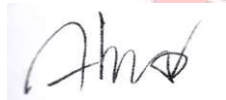
## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**Modifikasi Prototipe Pemotong dan Pengangkat Padi Portable pada Sistem Pemanen untuk Traktor Empat Roda Berbasis Agro-Mekatronika**” oleh Setiawan NIM 444 17 043 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan pada Program studi D4 Teknik Mekatronika Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 03 September 2019

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr.Eng.Akhmad Taufik, S.T., M.T.  
NIP.19760413 200812 1 003

Dr.Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng  
NIP.19750402 200312 1 002

Mengetahui

Ketua Program Studi,



Ir. Lewi, M.T.  
NIP. 19650913 199103 1 006

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini , Selasa tanggal 04 September 2019, tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima skripsi mahasiswa : Setiawan NIM 444 17 043 dengan judul “Modifikasi Prototipe Pemotong dan Pengangkat Padi *Portable* pada Sistem Pemanen untuk Traktor Empat Roda Berbasis Agro-Mekatronika”

Makassar, 04 September 2019

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi :

- 
1. Ir. Remigius Tandioaga, M.Eng. Sc. Ketua (..........)
  2. Abdul Rahman, S.T., M.T. Sekretaris (..........)
  3. Ir. Simon Ka'ka, M.T. Anggota (..........)
  4. Dr. Eng Arman, S.T., M.T. Anggota (..........)
  5. Dr.Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng. Pembimbing I (..........)
  6. Dr.Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T. Pembimbing II (..........)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan kesehatan kepada penulis sehingga pada penulisan skripsi ini yang berjudul “Modifikasi Prototipe Pemotong dan Pengangkat Padi *Portable* pada Sistem Pemanen untuk Traktor Empat Roda Berbasis Agro-Mekatronika” dapat diselesaikan. Shalawat serta salam senang tiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta para sahabatnya.

Dalam penulisan skripsi ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun, berkat adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyapaikan rasa hormat dan mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu penulis menyelesaikan skripsi ini, diantaranya:

1. Keluarga Penulis yang telah membantu penulis dalam segala hal, memanjatkan do'a, memotivasi serta memberi dukungan pada penulis;
2. Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.T., Ph.D.,
3. Ketua Jurusan Teknik Mesin Bapak Rusdi Nur, S.S.T., M.T., Ph.D.,
4. Ketua Program Studi Teknik Mekatronika Ir. Lewi, M.T.,
5. Dr.Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T. selaku Pembimbing 1 penulis atas bimbingan, kebaikan dan kesabarannya dalam menghadapi penulis sebelum dan setelah penyelesaian skripsi ini serta peranannya dalam perancangan elektronika tugas akhir penulis;
6. Dr.Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing 2 yang telah membimbing, membagi ilmu dan pengetahuannya kepada penulis

serta telah menjadi motivator sekaligus menjadi sosok yang sangat berpengaruh dalam kehidupan penulis didalam dan diluar kampus Politeknik Negeri Ujung Pandang, serta berperan penting dalam perancangan mekanik skripsi penulis;

7. Keluarga Dzulfiana Afrilia yang telah berbaik hati memberikan tempat dan fasilitas kerja dalam pengerjaan skripsi penulis selama di Pinrang;
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin terutama pada Prodi Teknik Mekatronika, atas motivasi dan *supportnya*;
9. Seluruh teman-teman seperjuangan Alih Jenjang Teknik mekatronika 2018 atas dukungan, motivasi, kebersamaan yang telah mereka berikan kepada penulis;
10. Anggota CMCS, atas bantuannya selama ini terutama dalam hal pembuatan elektronik penulis;
11. Dosen Teknik Mekatronika di Kampus Politeknik Bosowa, atas bantuan saran dan solusi yang diberikan pada saat pengerjaan tugas akhir ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran konstruktif dari berbagai pihak demi kesempurnaan skripsi dan demi perbaikan dimasa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca dan dalam hal Pengembangan teknologi dalam bidang pertanian.

Makassar, 03 September 2019



Penulis,

## DAFTAR ISI

	Halaman.
HALAMAN SAMPUL .....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PENERIMAAN .....	III
KATA PENGANTAR .....	IV
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR TABEL.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	IX
DAFTAR LAMPIRAN.....	XI
SURAT PERNYATAAN .....	XII
RINGKASAN.....	XIII
SUMMARY.....	XIV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Pengertian Tanaman Padi.....	4
2.2 Sistem Pemanenan / Pemotongan Padi di Indonesia.....	6
2.3 Alat Pemotong Padi di Indonesia .....	8

	halaman
2.4 Komponen Pemotong Padi Portable.....	13
2.5 Penelitian Sebelumnya .....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.2 Alat dan Bahan .....	32
3.3 Metode Perancangan .....	35
3.4 Prosedur Sistem Kerja Alat .....	40
3.5 Desain Penelitian.....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
4.1 Hasil Mekanik .....	43
4.2 Hasil Elektrikal.....	44
4.3 Hasil Program.....	45
4.4 Hasil Pengujian Program.....	46
4.5 Hasil Pengujian Alat.....	47
4.6 Hasil Perbandingan Vout dengan Waktu pemotongan.....	51
4.7 Hasil Pemasangan pada Traktor 4 Roda.....	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>59</b>

## DAFTAR TABEL

	halaman.
Tabel 3.1 Deskripsi Arduini Mega.....	21
Tabel 4.1 Hasil Pengujian .....	47





## DAFTAR GAMBAR

	halaman.
Gambar 2.1 Padi Siap Panen .....	4
Gambar 2.2 Struktur Tumbuhan Padi.....	5
Gambar 2.3 Cara Memotong Padi Secera Traditional.....	7
Gambar 2.4 Pemotongan Padi dengan Ani-ani .....	8
Gambar 2.5 Pemotongan Padi dengan Sabit .....	9
Gambar 2.6 Mesin Pemanen Padi Tipe Standar Combine Harvester.....	10
Gambar 2.7 Mesin Pemanen Padi Tipe Head Feed Combine Harvester.....	10
Gambar 2.8 Mini Combine Harvester .....	12
Gambar 2.9 pemotong Padi Serbaguna.....	13
Gambar 2.10 Mata Pisau Farmer Blade.....	13
Gambar 2.11 Rantai Sepeda.....	14
Gambar 2.12 Sproket Gear.....	15
Gambar 2.13 Motor Dc 12-24V .....	16
Gambar 2.14 Motor DC Power Window .....	17
Gambar 2.15 Board Arduino Mega .....	21
Gambar 2.16 Tampilan IDE Arduino dengan Sebuah Sketch .....	25
Gambar 2.17 Driver Motor BTS 796 / IBT-2 .....	25
Gambar 2.18 Aki 12 VDC .....	26
Gambar 2.19 Tombol ON/OFF .....	27
Gambar 2.20 Desain Alat Pemotong sebelumnya.....	30

Gambar 2.21 Alat pemotong padi sebelumnya .....	31
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	36
Gambar 3.2 Diagram Sistem Alat Pemotong Padi .....	40
Gambar 3.3 Diagram Alir Sistem Kerja Alat Pemotong Padi.....	41
Gambar 3.4 Desain Mekanik Alat .....	42
Gambar 4.1 Bagian Hasil Mekanik .....	43
Gambar 4.2 Bagian Hasil Perancangan Elektronik .....	45
Gambar 4.3 Bagian Hasil Rangkaian uji coba dan program.....	46
Gambar 4.4 Grafik hasil pemotongan padi berdasarkan tegangan yang diberikan	48
Gambar 4.5 Hasil Percobaan pemotongan padi .....	49
Gambar 4.6 Gambar saat percobaan pemotongan padi .....	50
Gambar 4.7 Grafik perbandingan Vout dengan kecepatan pemotongan padi.....	51
Gambar 4.8 Pemasangan pemotong pada traktor 4 roda tampak samping depan	53
Gambar 4.9 Pemasangan pemotong pada traktor 4 roda tampak samping kiri ...	54
Gambar 4.10 Pemasangan pemotong pada traktor 4 roda tampak samping kanan.....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

	halaman.
Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup .....	59
Lampiran 2 DataSheet Arduino Mega .....	60
Lampiran 3 DataSheet Driver Motor IBT-2.....	65
Lampiran 4 Sfesifikasi Traktor.....	68
Lampiran 5 Uji Coba Program dengan Proteus.....	69
Lampiran 6 Desain Rangkaian Elektronik .....	70
Lampiran 7 Program Percobaan di Proteus.....	71
Lampiran 8 Program .....	74
Lampiran 9 Dokumentasi .....	76



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : SETIAWAN

Nim : 444 17 043

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini dengan judul “Modifikasi Prototipe Pemotong dan Pengangkat Padi *Portable* pada Sistem Pemanen untuk Traktor Empat Roda Berbasis Agro-Mekatronika” merupakan gagasan dan hasil karya penulis sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan 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 penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

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

Makassar, 3 September 2019



Setiawan  
444 17 043

# **MODIFIKASI PROTOTIPE PEMOTONG DAN PENGANGKAT PADI *PORTABLE* PADA SISTEM PEMANEN UNTUK TRAKTOR EMPAT RODA BERBASIS AGRO-MEKATRONIKA**

## **RINGKASAN**

Otomasi dalam sistem pertanian bertujuan untuk meningkatkan mutu dan produktivitas pertanian. Di Indonesia sendiri telah banyak ditemukan berbagai merek traktor yang dibeli langsung oleh petani maupun bantuan dari pemerintah. Alat panen sendiri masih sebagian orang yang memilikinya, selain karena harganya mahal dan pengoperasiannya masih sulit. Salah satu upaya yang dilakukan adalah inovasi dengan memanfaatkan traktor empat roda pembajak sawah sebagai alat panen padi, yang ketika pada musim panen traktor ini tidak digunakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat mekanisme pemotong dan pengangkat padi portable yang bisa terpasang pada traktor empat roda. Selain melakukan pemotongan padi, mekanisme sistem ini juga akan mengangkat padi yang rebah dan juga mengangkat padi yang telah dipotong untuk disalurkan ke conveyor untuk dilanjutkan ke sistem perontok. Sistem pemotongan alat ini menggunakan pisau segitiga yang digerakkan oleh motor DC, padi yang terpotong akan diangkat oleh pengait sehingga posisi padi yang terpotong hanya satu arah untuk kemudian disalurkan ke conveyor untuk diangkut menuju sistem perontok.

Hasil penelitian ini menunjukkan mekanisme pemotong padi ini dapat terpasang dengan pemosisian yang tepat pada traktor empat roda dan melakukan pemotongan padi pada tegangan 12 Volt. Mekanisme ini juga mampu mengangkat potongan padi dan padi yang rebah dengan potongan satu arah untuk diangkut oleh conveyor pengantar ke perontok.

# **MODIFICATION OF PROTOTYPE OF PORTABLE RICE CUTTER AND LIFTER FOR HARVESTER SYSTEM OF FOUR WHEEL TRACTOR BASED ON AGRO - MECHATRONICS**

## **SUMMARY**

The automation in the agricultural system is aimed to improve the quality and productivity of agriculture. It can be found that in Indonesia, many various brands of tractors that is purchased by the farmers themselves either from the government. Only some farmers who have their own harvest equipment. It is because that stuff is still expensive and the way of operating it is still difficult for the farmers. Therefore, the using of the four wheels tractor as one of the harvest equipment will be an innovative strategy to avoid the useless of this equipment in harvest day.

The purpose of this research is to create a portable rice cutter and lifting mechanism that can be used in a four wheels tractor. It can be used in the cutting rice process and also is expected to take up the fallen rice and take them to the conveyor into the thresher system. The triangle knife is used in this triangle cutting tool system which is driven by a DC motor, the cut rice will be lifted by a hook so that the position of the rice will be in one direction for the distribution to the conveyor and will be taken to the thresher system.

The result of this research shows that the mechanism of this harvest equipment can be in a fit position of the four wheels tractor and doing the cut rice process with 12 Volt in voltage. It is also can be used to take up the fallen rice with one direction of the cutting process to get through by the conveyor conductor to the thresher.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin pesat, kebutuhan akan efektifitas dan efisiensi sangat diutamakan dalam berbagai bidang. Hal tersebut telah mendorong manusia untuk berkreasi dan berinovasi dalam bidang teknologi untuk menciptakan suatu alat yang lebih efektif dan efisien. Perkembangan teknologi saat ini dapat dilihat sudah banyak alat yang diciptakan agar memberikan kemudahan pada masyarakat dalam melaksanakan pekerjaan. Contohnya penerapan ilmu mekatronika dalam bidang pertanian Agro Mekatronika yang semakin canggih dan modern dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang menggunakan alat atau mesin dalam proses otomatis sistem produksi pertanian baik *on-farm* maupun *off-farm*. Secara umum otomatisasi dalam sistem pertanian bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dari aktivitas pertanian, meningkatkan efisiensi tenaga manusia, dan mempermudah kegiatan pertanian, sekaligus meningkatkan mutu dan jumlah produksi. Kini telah banyak ditemukan alat dan mesin pertanian yang sangat memudahkan kegiatan pertanian. Di Indonesia sendiri telah banyak ditemukan berbagai merek traktor baik yang dibeli langsung oleh petani maupun bantuan dari pemerintah. Alat panen sendiri masih sebagian orang yang memilikinya, selain karena harganya mahal dan pengoperasiannya masih sulit. Oleh karena itu menjadi sangat penting membuat alat pemanen padi yang portable sehingga dapat dipasang pada mesin traktor petani yang sudah ada.

*Agro-Mechatronics* adalah penerapan ilmu mekatronika dalam membantu ilmu pertanian untuk proses otomatisasi baik itu dalam sistem pertanian maupun peralatan penunjang produktivitas pertanian. Sebelumnya sudah ada yang melakukan penelitian tentang pemotong padi portable oleh Jeki dan Rifai pada tahun 2018, yaitu menggunakan mekanisme pemotong berbentuk segitiga dan engkol sebagai mekanisme penggerakannya, disertai dengan mekanisme belt penghantar yang menggunakan *gear sprocket* dengan *V-belt* yang telah diberikan pengait padi didalamnya. Sedangkan kekurangan dari alat ini adalah pemotongan

padi belum maksimal dikarenakan gigi pemotongnya tidak kuat dan mudah bengkok sehingga hasil pemotongan tidak maksimal, dan juga belt penghantar tidak bekerja dikarenakan beltnya tidak mampu mengangkat padi. Selain itu salah satu kekurangan dari alat tersebut adalah tidak adanya *belt* pengarah yang mengarahkan padi ke bagian perontok , sehingga hasil potongan padi terhambur di *body* alat pemotong.

Oleh karena itu pada penelitian ini penulis mengangkat judul “MODIFIKASI PROTOTIPE PEMOTONG DAN PENGANGKAT PADI *PORTABLE* PADA SISTEM PEMANEN UNTUK TRAKTOR EMPAT RODA BERBASIS AGRO-MEKATRONIKA ” sebagai skripsi penulis. Dalam penelitian ini penulis ingin membuat pemotong padi yang lebih besar dengan bahan yang lebih kuat terutama dalam gigi pemotong, dan penambahan mekanisme pengangkat padi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan permasalahan yang didapatkan yaitu:

1. Bagaimana membuat mekanisme pemotong padi *portable* yang bisa terpasang pada traktor empat roda.
2. Bagaimana membuat mekanisme pengangkat padi yang bisa terpasang pada traktor empat roda

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Dalam pembuatan skripsi ini ada beberapa hal yang dibatasi yaitu :

1. Hanya dapat digunakan pada sawah yang datar karena tidak ada pengaturan naik dan turun pada pemotongnya.
2. Tidak bisa dipasang di traktor model lain selain traktor yang digunakan dalam pengukuran alat
3. Masih menggunakan sumber daya dari AKI, sehingga waktu pemakaiannya lebih sedikit dari mesin panen yang telah ada.
4. Hanya membahas bagian pemotong dan pengangkat padi



#### **1.4 Tujuan Penelitian**

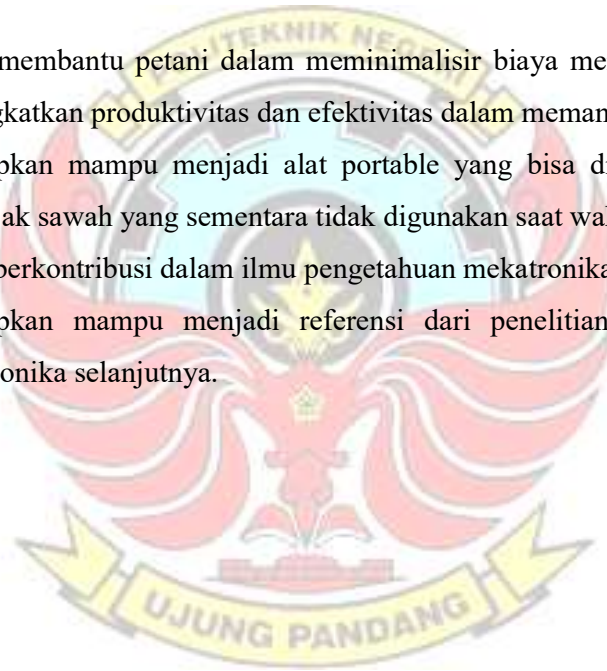
Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu,

1. Membuat mekanisme pemotong padi portable yang bisa terpasang pada traktor empat roda
2. Membuat mekanisme pengangkat padi untuk mengangkat padi yang telah dipotong

#### **1.5 Manfaat penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu, hasil dari Tugas Akhir ini diharapkan mampu :

1. Dapat membantu petani dalam meminimalisir biaya memanen dan dapat meningkatkan produktivitas dan efektivitas dalam memanen
2. Diharapkan mampu menjadi alat portable yang bisa dipasang di mobil pembajak sawah yang sementara tidak digunakan saat waktu panen tiba
3. Dapat berkontribusi dalam ilmu pengetahuan mekatronika dan pertanian
4. Diharapkan mampu menjadi referensi dari penelitian berbasis Agro-Mekatronika selanjutnya.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Padi

**Padi** (*Oryza sativa*) merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban. Tanaman Padi adalah sejenis tumbuhan yang sangat mudah ditemukan, apalagi kita yang tinggal di daerah pedesaan. Hamparan persawahan dipenuhi dengan tanaman padi. Sebagian besar menjadikan padi sebagai sumber makanan pokok.



Gambar 2.1 Padi yang Siap Panen  
(Sumber : infoagribisnis.2014)

Padi merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk dunia, termasuk di Sulawesi Selatan para penduduk masih banyak yang pekerjaan utamanya sebagai petani. Dapat dilihat juga sudah banyaknya bibit padi yang beraneka ragam yang masuk di Sulawesi.



Gambar 2.2 Struktur Tumbuhan Padi  
(Sumber : Pakartani, 2016)

Padi tengah diambil dari persemaian untuk ditanam di sawah. Padi termasuk dalam suku padi-padian atau *Poaceae*. Terna semusim, berakar serabut; batang sangat pendek, struktur serupa batang terbentuk dari rangkaian pelepah daun yang saling menopang; daun sempurna dengan pelepah regak, daun berbentuk lanset, warna hijau muda hingga hijau tua, berurat daun sejajar, tertutupi oleh rambut yang pendek dan jarang, bunga tersusun majemuk, tipe malai bercabang, satuan bunga disebut floret, yang terletak pada satu spikelet yang duduk pada panikula, buah tipe bulir atau kariopsis yang tidak dapat dibedakan mana buah dan bijinya, bentuk hamper bulat hingga lonjong, ukuran 3 mm hingga 15 mm, tertutup oleh palea dan lemma yang dalam bahasa sehari-hari disebut sekam, struktur dominan adalah *endospermium* yang dimakan orang.

## 2.2 Sistem Pemanenan/Pemotongan Padi di Indonesia

Salah satu ciri khusus tanaman padi ketika sudah bisa dipanen adalah ketika padi sudah merunduk. Pemanenan padi dilakukan ketika bulir padi dirasa sudah cukup masak untuk dipanen. Ciri-ciri tanaman padi yang siap panen diantaranya adalah:

- a. Daun padi sudah mulai menguning dan mengering
- b. Kadar air gabah sekitar 21 sampai 26 %
- c. Kerontokan gabah sekitar 16 sampai 30 %, Cara mengetahuinya adalah dengan meremas malai padi dengan tangan.

Biasanya umur tanaman padi yang dapat dipanen sekitar 100 sampai 120 hari tergantung dari jenis padi dan lingkungan. Setelah padi dipanen malai harus segera dirontokkan supaya mutu padi tetap terjaga. Pemanenan merupakan salah satu hal yang paling penting untuk diperhatikan pada budidaya padi. Oleh karena itu pemanenan harus dilakukan dengan baik dan benar dengan tujuan untuk menekan serendah mungkin masalah kehilangan padi yang pada akhirnya akan berpengaruh pada tinggi rendahnya hasil produktifitas padi. (Nadhif, 2018).

Pemanenan padi merupakan semua proses yang dilakukan di lahan (*on farm*) yang dimulai dengan pemotongan bulir padi siap panen dari batang pohon, kemudian dilanjutkan dengan perontokan yaitu proses pemisahan antara gabah dengan malainya. Semua kegiatan ini bisa dilakukan dengan cara

tradisional yaitu dengan menggunakan alat atau bisa dilakukan secara modern yaitu dengan dibantu mesin.

Di jaman yang serba canggih ini semua kegiatan mulai didukung dengan teknologi. Sejalan dengan berkembangnya teknologi dari waktu-kewaktu cara pemanenan hasil pertanian juga ikut mengalami perkembangan sesuai kebutuhan. Banyak sekali teknologi-teknologi baru yang mulai muncul sehingga memudahkan para petani untuk melakukan kegiatan budidaya.



Gambar 2.3 Cara Pemetongan Padi Secara Tradisional  
(Sumber : Steemit, 2017)

Tujuan dari sistem pemanenan padi secara tradisional maupun modern sejatinya sama yaitu untuk kesejahteraan petani dan ketahanan pangan nasional maupun lokal. Jadi bisa kita simpulkan bahwa sistem panen padi tetap sama, yang membedakan yaitu proses didalam sistem tersebut yang mengikuti kamajuan teknologi. Dilain pihak pengembangan budidaya padi skala besar (*rice*

*estate*) di Indonesia harus terus diupayakan dengan menggunakan teknologi modern di lahan-lahan di luar pulau Jawa dan tentu saja membutuhkan dukungan berupa investasi yang cukup besar untuk mempersiapkan sarana dan prasarananya (Sulistiaji, 2007).

## 2.3 Alat Pemotong Padi di Indonesia

### 2.3.1 Alat Pemotong Padi Tradisional

Sebelum terjadi revolusi industri di bidang pertanian, alat pertanian berikut inilah yang petani Indonesia gunakan untuk memotong padi dikala panen.

#### a. Ani-Ani

[Ani-ani](#) merupakan sebuah alat memanen atau pemotong batang padi yang terbuat dari kayu, pegangannya terbuat dari selongsong bambu kecil dan sebilah pisau kecil yang ukurannya tidak lebih besar dari telapak tangan. Masyarakat [Jawa dahulu](#) selalu memakai Ani-ani saat panen padi telah tiba.



Gambar 2.4 Pemotongan Padi dengan Ani-ani  
(Sumber : Steemit, 2017)

## b. Sabit Padi

Sabit Padi adalah alat yang biasa digunakan petani untuk memanen padi. Seperti halnya ani-ani dan arit babatan, alat ini mempunyai peran penting saat proses pemanenan padi yang sudah siap panen. Alat ini sangatlah ringan dan mudah sekali untuk digunakan.



Gambar 2.5 Pemetongan Padi dengan Sabit  
(Sumber : Steemit, 2017)

### 2.3.2 Alat Pemotong Padi Modern

Seiring bergulirnya waktu, petani mulai bergeser dari menggunakan alat pertanian tradisional kepada alat pertanian yang modern. Tujuannya adalah untuk mendapatkan hasil maksimal dan waktu efisien.

#### a. *Combine Harvester*

Mesin pemanen padi tipe ini dapat melakukan proses pemanenan padi dari memotong padi, merontokkan padi dan terakhir mampu memasukkan hasil perontokan padi ke dalam karung dan siap untuk dipasarkan, mesin

pemanen ini juga terbagi dari dua jenis yaitu mesin pemanen padi *Head Feed Combine Harvester* dan mesin pemanen padi *Standar Combine Harvester*. Di Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan sebagian kecil lahan pertaniannya sudah mulai menggunakan mesin panen padi tipe *Combine Harvester*. Mesin yang paling banyak digunakan di wilayah tersebut yaitu mesin pemanen padi tipe *Standar Combine Harvester*, sedangkan untuk tipe *Head Feed Combine Harvester* paling sering digunakan di negara – negara maju seperti Jepang, China, dan lain lain.



Gambar 2.6 Mesin Pemanen Padi Tipe *Standar Combine Harvester*  
(Sumber : Sumosi, 2017)



Gambar 2.7 Mesin Pemanen Padi Tipe *Head Feed Combine Harvester*  
(Sumber : Times Malang, 2016)



Mesin pemanen tipe *Combine Harvester* ini memang sangat canggih dan membantu petani untuk proses pemanenan menjadi lebih cepat dan efisien. Tetapi mesin pemanen padi ini juga mempunyai beberapa kelemahan baik itu tipe *Standar Combine Harvester* maupun *Head Feed Combine Harvester*. Untuk tipe *Standar Combine Harvester* mempunyai kelemahan yaitu tidak bisa memotong padi yang rebah, seperti batang padi yang rebah karena tertiuip angin kencang ataupun terkena banjir, Adapun untuk mesin pemanen padi tipe *Head Feed Combine Harvester* mempunyai kelemahan yaitu sulit dioperasikan didaerah yang berlumpur tebal. Kelemahan lainnya dari kedua alat ini yaitu ukuran mesin yang cukup besar sehingga sulit untuk menjangkau lahan yang sempit dan bertingkat.

b. *Mini Combine Harvester*

Mesin *Mini Combine Harvester* merupakan kombinasi dari tiga fungsi yang berbeda, memotong, merontokan, dan menampi padi dalam satu rangkaian operasi dalam ukuran lebih kecil dari *Combine Harvester*, sehingga mesin mampu dioperasikan di berbagai jenis lahan pertanian karena ururannya yang lebih kecil. Namun untuk proses memanennya membutuhkan waktu yang lebih lama dari *Combine Harvester* biasa dikarenakan ukuran pemotongnya yang lebih kecil.



Gambar 2.8 *Mini Combine Harvester*  
(Sumber : *Sichuan Gangyi Technology*, 2019)

c. Mesin Pemanen Padi Mini Serbaguna

Mesin ini bisa digunakan untuk memanen padi, memotong rumput atau tanaman, memanen tebu, memotong ranting, dan sebagainya. Alat ini menggunakan pisau potong yang bulat dan dimodifikasi agar bisa digunakan untuk memotong batang padi, namun kekurangan alat ini adalah hasil pemotongannya masih berantakan dan hasil potongan padi harus dikumpulkan kembali untuk selanjutnya dirontokkan oleh alat perontok padi.



Gambar 2.9 Pemotong Padi Serbaguna  
(Sumber : Yogya, 2016)

## 2.4 Komponen Pemotong Padi Portable

### 2.4.1 Mata Pisau Pemotong Padi

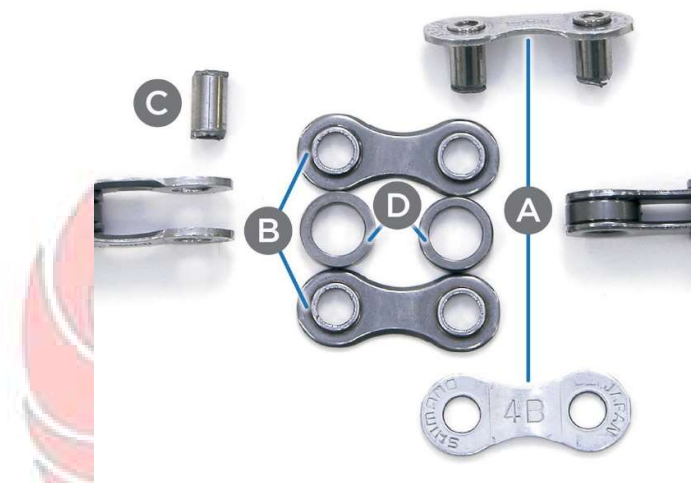
Mata pisau yang digunakan pada alat ini adalah mata pisau jenis *Farmer Blade*. Mata pisau jenis ini adalah mata pisau yang berbentuk segitiga yang bagian sisi kiri dan kanan sangat runcing dan bergerigi. Mata pisau jenis ini digunakan di mesin mesin *Combine Harvester*



Gambar 2.10 Mata Pisau *Farmer Blade*  
(Sumber : Alibaba, 1999)

#### 2.4.2 Rantai Sepeda

Rantai sepeda terdiri dari kumpulan pasangan *outer plates* dan *inner plates* yang ditahan oleh rivet (pin). Sebuah roller memisahkan setiap pasangan *inner plates*. Rivet atau pin ditekan melewati kedua *outer plates*, yang akan membuat *inner plates* dan roller bebas bergerak atau berputar.



Gambar 2.11 Rantai Sepeda  
(Sumber : Sepeda.me 2018)  
*A: side plates; B: inner plates; C: rivet/bushing; D: rollers*

#### 2.4.3 Sprocket Gear

Fungsi dari *gear* adalah untuk efisiensi dan kecepatan, namun di penelitian kali ini penulis menggunakan *gear* sepeda ini untuk digunakan menjadi *sprocket gear* yang akan menyatu dengan motor.



Gambar 2.12 Sprocket Gear

#### 2.4.4 Motor Listrik DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut *stator* (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut *rotor* (bagian yang berputar). Dalam Pembuatan skripsi ini penulis menggunakan dua jenis motor dc yaitu Motor DC 12-24V dan DC Power Window Motor Gear 12V

##### a. Motor DC 12-24V

Motor jenis ini tidak memiliki *gearbox* sehingga harus ditambahkan gear tambahan dalam penggunaannya, motor jenis ini mempunyai torsi yang sangat kurang namun rpm yang tinggi. Berikut spesifikasi motor dc odong-odong.

Spesifikasi :

Non gearbox

Tegangan suplai : 12-24 VDC

Arus : 25-60 Ampere

Torsi : 70 kg  
Kecepatan : 2000 rpm  
Dimensi body : Panjang 15 cm x Diameter 7 cm  
Dimensi shaft : Panjang 2,5 cm x Diameter 1,5 cm  
Berat : 3 Kg  
Aplikasi : Penarik odong-odong putar diatas rel isi 4-6 mainan, Robot Manual KRI, motor kursi roda elektrik, motor sepeda elektrik, motor e-bike, motor konveyor dan lain-lain.



Gambar 2.13 Motor DC 12-24V

b. DC Power Window Motor Gear 12V

Motor listrik bekerja berdasarkan energi listrik dan energi magnet untuk menghasilkan energi mekanis/gerak. Motor listrik bekerja dengan prinsip dua medan magnet dapat berinteraksi untuk menghasilkan gerakan. (Raditya, 2013). Jenis motor yang digunakan pada sistem *power window* adalah motor DC penguat sendiri jenis *shunt*. Salah satu keistimewaan motor DC ini adalah kecepatannya dapat dikontrol dengan mudah.

Spesifikasi :

Tegangan Suplai : 12V

Torsi : 3 N.m (30Kg.cm)

Arus : 2.8 A

Kecepatan : 90 rpm(80-100)

Aplikasi : Pembuatan Robot , motor kursi roda elektrik, motor sepeda elektrik, motor e-bike, motor konveyor dan lain-lain.



Gambar 2.14 Motor DC Power Window

Untuk mengatur kecepatan putaran motor ada beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti PWM dan perhitungan daya motor.

#### 1. PWM

PWM ( *Pulse Width Modulation*) adalah teknik modulasi dengan mengubah lebar pulsa (*duty cycle*) dengan nilai amplitudo dan frekuensi yang tetap. Satu siklus pulsa merupakan kondisi *high* kemudian berada di zona transisi ke kondisi *low*. Lebar pulsa PWM berbanding lurus dengan amplitudo sinyal asli yang belum termodulasi. *Duty Cycle* merupakan

representasi dari kondisi logika high dalam suatu periode sinyal dan dinyatakan dalam bentuk (%) dengan range 0% sampai 100%, sebagai contoh jika sinyal berada dalam kondisi high terus menerus artinya memiliki *duty cycle* sebesar 100%. Jika waktu sinyal keadaan high sama dengan keadaan low maka sinyal mempunyai *duty cycle* sebesar 50%. Semakin besar nilai *duty cycle* yang diberikan maka putaran motor semakin cepat.

## 2. Perhitungan Daya Motor

Untuk menghitung daya motor dapat dihitung menurut persamaan berikut:

$$P = \omega \cdot \tau \dots \dots \dots (1)$$

dimana:

$P$  = Daya [W]

$\omega$  = Kecepatan sudut [rad/s]

$\tau$  = Torsi [N.m]

Rumus untuk mencari torsi adalah:

$$\tau = F \cdot d \dots \dots \dots (2)$$

dimana:

$F$  = Gaya penggerak [N]

$d$  = Lengan gaya [m]

Rumus untuk mencari Kecepatan sudut adalah:

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \dots \dots \dots (3)$$



dimana:

$n$  = Kecepatan Putaran motor [rpm]

Sehingga dapat dituliskan:

$$P = \frac{2\pi n\tau}{60} \dots\dots\dots(4)$$

## 2. Perhitungan gaya potong

$$F = U \cdot s \cdot \tau \text{ geser} \dots\dots\dots(5)$$

$U$  = Keliling yang terpotong [mm]

$s$  = Tebal plat [mm]

$\tau$  geser = Tegangan geser [ $N/mm^2$ ] =  $0,75 \times R_m$

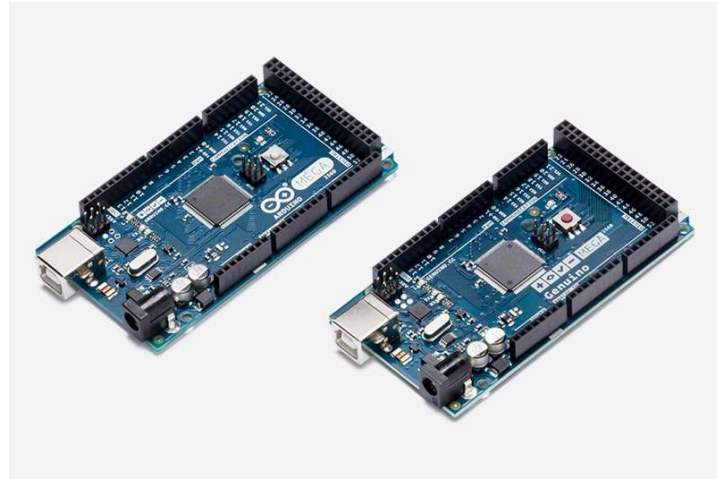
$\sigma_u$  = Resistance maksimum material / tegangan tarik maksimum  
[ $N/mm^2$ ]

### 2.4.5 Mikrokontroler / Arduino Mega

Arduino adalah sebuah *board* mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki banyak pin input/output yang mana diantara pin tersebut dapat digunakan sebagai output PWM, analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu *men-support* mikrokontroler, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan

sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan lainnya. (home page Arduino Mega, 2012).

Di dalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri AT Mega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler di dalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan *board* mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian *loader* terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk *loader* ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.



Gambar 2.15 Board Arduino MEGA  
(Sumber : Arduino Home Page 2012)

a. Deskripsi Arduino MEGA:

Adapun deskripsi Arduino MEGA adalah seperti tabel di bawah ini:

Tabel 2.1 Deskripsi Arduino Mega (Arduino Home Page, 2012)

No	Parameter	Spesifikasi
1	Mikrokontroler	ATMega2560
2	Tegangan operasi	5V
3	Input Voltage (dianjurkan)	7-12V
4	Input Voltage (Batas)	6-20V
5	Pin Digital I / O	54
6	Pin Masukan Analog	16
7	DC Current per I / O Pin	20 mA
8	DC Current Saat ini Untuk 3.3V	50 mA
9	Flash Memory	256 KB yang 8 KB digunakan oleh bootloader

b. *Power*

Arduino dapat diberikan *power* melalui koneksi USB atau *power supply*. *Power* nya diseleksi secara otomatis. *Power supply* dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan mencolok *jack* adaptor pada koneksi *port input supply*. *Board* arduino dapat dioperasikan menggunakan *supply* dari luar sebesar 6 - 20 volt. Jika *supply* kurang dari 7 V, kadangkala pin 5 V menyuplai kurang dari 5 volt dan *board* bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, tegangan di regulator bisa menjadi sangat panas dan menyebabkan kerusakan pada *board*. Rekomendasi tegangan ada pada 7 sampai 12 volt. (Arduino Home Page, 2012).

Penjelasan pada pin power adalah sebagai berikut :

1. Pin Tegangan Input ( $V_{in}$ )

Tegangan input ke board arduino ketika menggunakan tegangan dari luar (seperti yang disebutkan 5 volt dari koneksi USB atau tegangan yang diregulasikan). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika tegangan suplai menggunakan *power jack*, aksesnya menggunakan pin ini.

2. Pin Tegangan Suplay (5V)

Regulasi *power supply* digunakan untuk power mikrokontroler dan komponen lainnya pada board. 5V dapat melalui  $V_{in}$  menggunakan regulator pada board, atau supply oleh USB atau *supply* regulasi 5V lainnya.

### 3. Pin Tegangan Suplay 3,3V (3V3)

Suplai 3.3 volt didapat oleh FTDI chip yang ada di board. Arus maksimumnya adalah 50mA.

### 4. Pin Ground

Pin Ground berfungsi sebagai jalur ground atau jalur negatif pada Arduino

#### c. Input & Output

Masing-masing dari 54 pin digital pada Mega dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi [pinMode \(\)](#) , [digitalWrite \(\)](#) , dan [digitalRead \(\)](#). Mereka beroperasi di 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima 20 mA sebagai kondisi operasi yang direkomendasikan dan memiliki resistor pull-up internal yang (terputus secara default) dari 20-50 k Ohm. Maksimal 40 mA adalah nilai yang tidak boleh melebihi untuk menghindari kerusakan permanen ke mikrokontroler.

#### d. Komunikasi

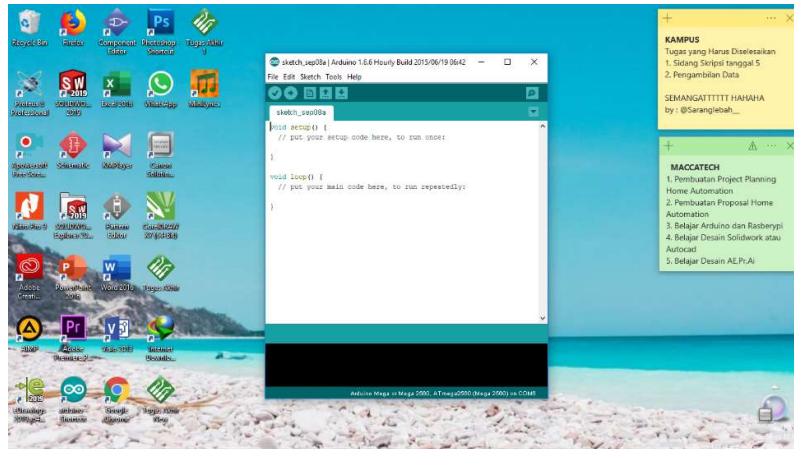
Arduino memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lain. ATmega328 ini menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). *Firmware* Arduino menggunakan USB *driver* standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang dibutuhkan. Namun, pada *Windows, file*. Ini diperlukan. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang dikirim ke *board* Arduino.

RX dan TX LED di *board* berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer.

e. Software Arduino

ArduinoMEGA dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pada ATmega2560 di Arduino terdapat *bootloader* yang memungkinkan Anda untuk meng-*upload* kode baru tanpa menggunakan *programmer hardware eksternal*. IDE Arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

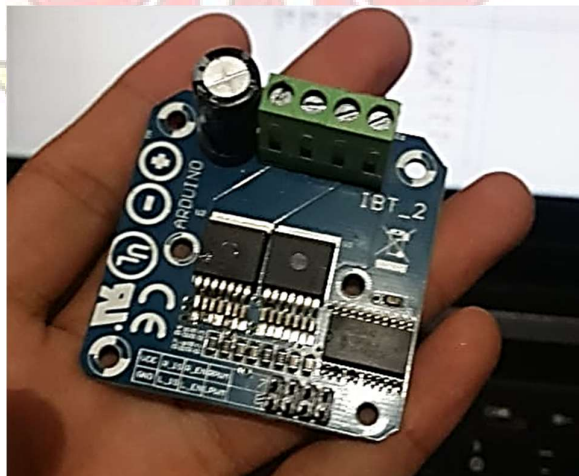
1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak bisa memahami bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino (*Arduino Home Page, 2012*).



Gambar 2.16 Tampilan IDE Arduino dengan Sebuah Sketch

#### 2.4.6 Driver Motor

Driver yang digunakan adalah IBT-2 dengan *input* 12 VDC, berfungsi sebagai pembalik arah putaran motor DC sekaligus mengatur kecepatan putaran motor DC. Polaritas tegangan *input* motor DC dibalik melalui IC yang terdapat pada papan kontrol driver tersebut dengan bantuan *controller MEGA2560*.



Gambar 2.17 Driver Motor IBT-2

#### 2.4.7 Catu Daya / Aki 12 VDC

Aki disini berfungsi sebagai sumber tegangan utama dari mesin yang mensupply tegangan ke mikrokontroller, driver motor, dan motor. Baterai atau aki, atau bisa juga accu adalah sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang *reversibel* (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan proses elektrokimia adalah di dalam baterai dapat berlangsung proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan) dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia, pengisian kembali dengan cara regenerasi dari elektroda-elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel.



Gambar 2.18 AKI 12 VDC  
(Sumber : Semi Sena, 2019)



#### 2.4.8 Tombol Tekan ( *Push Button* )

Tombol tekan terbagi menjadi dua jenis yaitu NO dan NC. Tombol tekan NO (*Normally Open*) menghubungkan ketika ditekan. Tombol tekan NC (*Normally Closed*) memutus rangkaian ketika ditekan. Adapun tombol tekan yang memiliki fungsi ganda. Beberapa bentuk tombol tekan dapat dilihat pada gambar di bawah ini (Riadi, Muchlisin. 2012).



Gambar 2.19 Tombol On/Off

## 2.5 Penelitian sebelumnya

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh saudara Jeki dan Rifai pada tahun 2018, dengan judul “ RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* MESIN *PORTABLE* PEMOTONG PADI TIPE *HEAD FEED* BERBASIS *AGRO-MECHATRONICS*” Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam perancangan sebelumnya adalah sebagai berikut:

- 1) Merancang bangun prototipe mesin pemotong padi portable berbasis *Agro-Mechatronics*
- 2) Mengaplikasikan prototipe mesin pemotong padi tersebut dengan memasang pada traktor.

Dari hasil dan pembahasan penelitian sebelumnya, sebagai berikut:

- 1) Rancang bangun prototipe mesin pemotong padi *portable* tipe head feed telah dilakukan. Pengujian mesin tersebut tanpa traktor juga telah dilakukan, dimana hasil pengujiannya menunjukkan bahwa padi dapat terpotong dengan baik.
- 2) Pengujian prototipe mesin pemotong padi portable tipe head feed tersebut pada traktor tangan milik petani juga telah dilakukan. Namun demikian, hasil pengujian belum maksimal karena beban traktor yang berlebih menyebabkan traktor tersebut sulit untuk dikendalikan.

Berikut ini beberapa saran untuk pengembangan prototype mesin pemotong padi tersebut kedepannya:

- 1) Ada beberapa hal yang harus diperbaiki seperti, motor pemotong, penentuan poros pemotong, penentuan bahan *body* mesin dan daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan motor.

- 2) Bahan mesin sebaiknya menggunakan bahan yang ringan dan kuat agar getaran yang dihasilkan saat pengoperasian tidak membuat bagian mesin lainnya bermasalah.

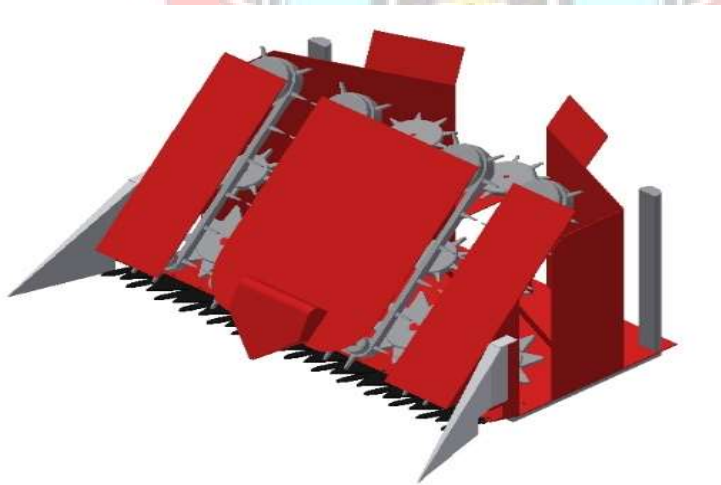
Untuk Rangkuman penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut :

Penerapan ilmu mekatronika pada bidang pertanian (*Agro-Mechatronics*) yang semakin canggih dan modern dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang menggunakan alat/mesin dan proses otomasi sistem produksi pertanian baik *on-farm* maupun *off-farm*. Teknologi pada bidang pertanian dewasa ini juga semakin maju salah satunya sudah banyak ditemukan mesin yang membantu manusia baik sebelum proses penanaman pertanian maupun mesin yang membantu petani pasca panen. Contoh mesin yang digunakan untuk membantu petani sebelum masa penanaman adalah traktor sedangkan mesin yang digunakan untuk membantu petani saat panen ini sudah ada mesin pemanen padi yang langsung mengubah hasil potongan padi menjadi gabah. Pada penelitian kali ini para peneliti melakukan prototipe rancang bangun mesin pemotong padi portable yang nantinya mesin tersebut mampu terpasang di mesin traktor yang dimiliki petani.

Penelitian ini didasari dari mesin pemanen yang ada mempunyai banyak kelemahan yakni biaya yang mahal dan ukuran yang relative besar. Biaya yang mahal membuat petani yang mempunyai ukuran sawah yang relative kecil tidak cocok untuk para petani tersebut. Ukuran mesin pemanen padi pada umumnya juga mempunyai ukuran yang besar sehingga para petani yang mempunyai sawah di pelosok daerah yang susah dijangkau. Sehingga pada penelitian ini peneliti merancang mesin pemotong padi yang bisa di pasang di traktor petani, yang hampir

semua petani mempunyai traktor untuk membajak sawah. Sehingga nantinya traktor petani yang awalnya hanya berfungsi membajak sawah saat musim tanam mampu digunakan untuk memanen padi saat musim panen dengan memasang hasil rancangan mesin pemotong padi yang peneliti sudah lakukan.

Berdasarkan hasil penelitian yang peneliti lakukan dapat disimpulkan bahwa prototipe mesin pemotong padi portable telah dilakukan. Mekanisme pemotong yang terpasang pada mesin telah berfungsi dengan baik dan mesin juga sudah bisa terpasang ke traktor petani. Namun ada beberapa perbaikan yang harus peneliti lakukan yakni pemilihan bahan untuk mesin karena bobot mesin yang berlebih membuat traktor justru semakin sulit untuk dikendalikan sehingga sulit untuk dikendalikan.



Gambar 2.20 Desain Alat Pemotong Sebelumnya

(Sumber : Jeki, dan Rifai Anugrah Muhammad., 2018)



Gambar 2.21 Alat Pemotong Padi Penelitian Sebelumnya  
(Sumber : Jeki, dan Rifai Anugrah Muhammad., 2018)



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekatronika, Ruangan CMCS Robotika Jurusan Teknik Mesin, Tempat Pembuatan Bata Jurusan Teknik Mesin, dan Bengkel Las Jaya Mattammu Desa Langnga Pinrang. Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan yakni Februari sampai Agustus 2019.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian mesin pemotong padi ini sebagai berikut:

#### 3.2.1 Alat

##### a. Peralatan yang digunakan dalam Pengerjaan Mekanik

- |                              |        |
|------------------------------|--------|
| 1) Mesin Las                 | 1 Unit |
| 2) Gerinda                   | 2 Unit |
| 3) Bor listrik dan Bor Duduk | 1 Unit |
| 4) Tang Kombinasi            | 1 buah |
| 5) Tang Snapring             | 1 buah |
| 6) Obeng                     | 1 Set  |
| 7) Kikir                     | 1 buah |
| 8) Gergaji Besi              | 1 buah |
| 9) Pin Penanda               | 1 buah |
| 10) Kunci L                  | 1 Set  |
| 11) Kunci Pas                | 1 Set  |
| 12) Meteran                  | 1 buah |
| 13) Palu                     | 2 buah |
| 14) Ragum                    | 1 buah |

b. Peralatan yang digunakan dalam Pengerjaan Elektrik

- |                         |        |
|-------------------------|--------|
| 1) Solder               | 1 buah |
| 2) Print Laser          | 1 Unit |
| 3) Multi Tester         | 1 Unit |
| 4) Penggaris            | 1 buah |
| 5) Cutter               | 1 buah |
| 6) Wadah cairan pelarut | 1 buah |
| 7) Bor kecil            | 1 unit |
| 8) Strika               | 1 Unit |
| 9) Penyedot Timah       | 1 buah |
| 10) Tang Potong         | 1 buah |

c. Peralatan yang digunakan dalam Pengerjaan Pemrograman

- |               |        |
|---------------|--------|
| 1) Laptop     | 1 Unit |
| 2) Kabel Data | 1 buah |

3.2.2 Bahan

a. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *Elektrical dan kontrol*

- |                              |            |                |
|------------------------------|------------|----------------|
| 1. Arduino Mega              | 1 Unit     | ATMega2560     |
| 2. <i>Motor DC</i>           | 6 buah     | 12-24V         |
| 3. <i>Driver Motor</i>       | 6 buah     | IBT-2          |
| 4. Aki Motor                 | 3 buah     | 12 V           |
| 5. <i>Potensio</i>           | 3 buah     | 50K            |
| 6. Jumper                    | Secukupnya |                |
| 7. Led                       | 5 buah     | diameter 1 cm  |
| 8. Timah                     | Secukupnya |                |
| 9. $H_2O_2$ dan HCl          | Secukupnya |                |
| 10. Papan PCB                | 2 buah     |                |
| 11. Kertas <i>Kingstruck</i> | Secukupnya |                |
| 12. Resistor                 | 3 buah     | 220 ohm        |
| 13. Pin header               | 3 buah     | 1x40           |
| 14. Mata bor kecil           | 3 buah     | diameter 3-9mm |

b. Bahan yang digunakan dalam membuat mekanik

1. <i>Elektroda</i>	1 kotak	
2. Baut dan Mur	Secukupnya	
3. Akrilik	Secukupnya	diameter 2 mm
4. Mata Gerinda potong	10 buah	
5. Mata Gerinda halus	3 buah	
6. Mata Bor	1 Set	
7. Rantai Sepeda	10 kotak	
8. Pipa besi	Secukupnya	diameter 20 mm
9. <i>Bearing</i>	6 buah	diameter 19 mm
10. Sproket Sepeda	10 buah	diameter 18
11. Cat Merah	2 Kaleng	
12. Pisau Pemetong	1 Set	
13. Gigi Pemetong	25 buah	
14. Plat besi 2mm	1 lembar	diameter 2 mm
15. Besi Siku	5 buah	diameter 3 mm

3.2.3 *Software* yang digunakan

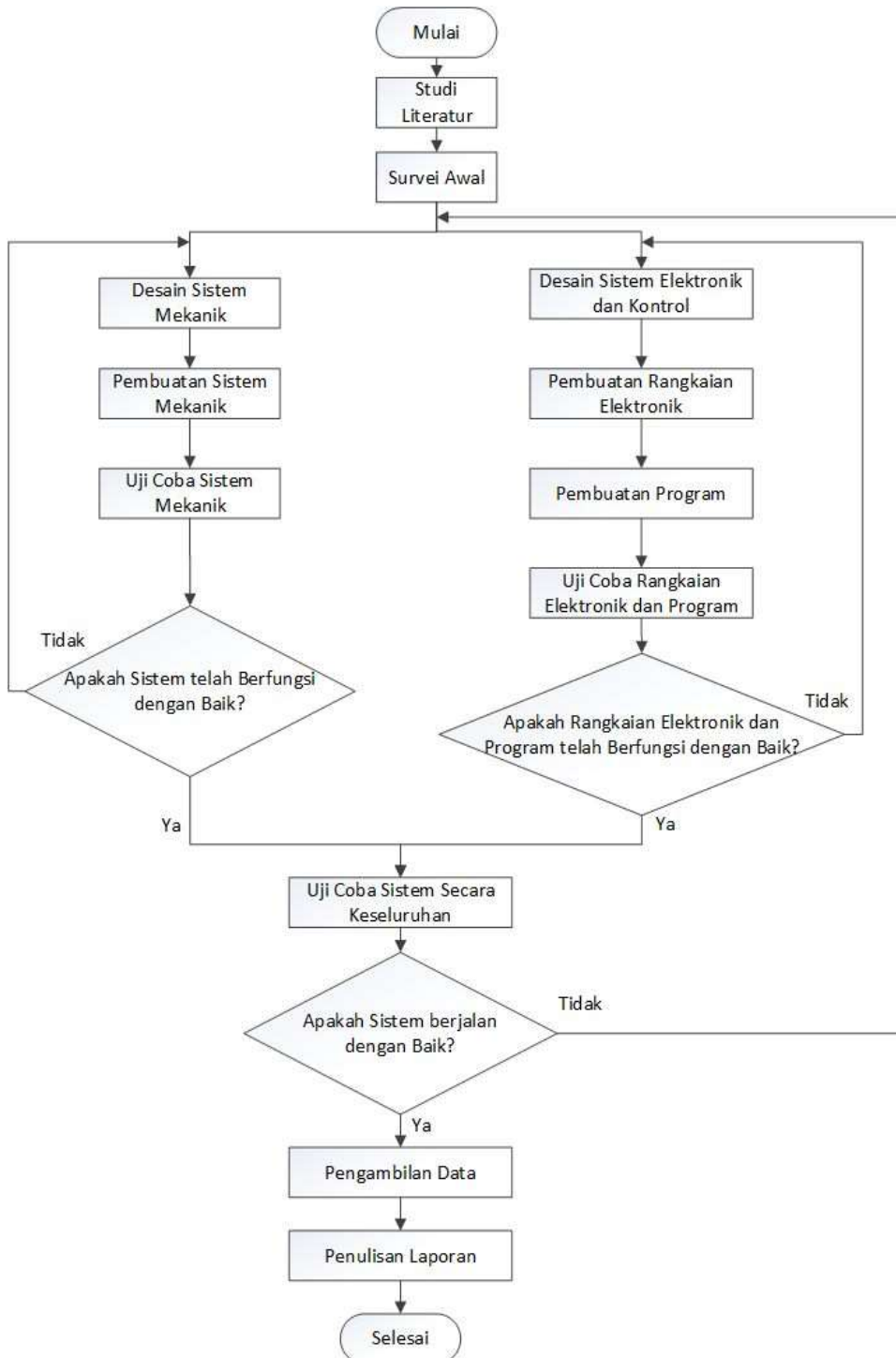
- a. Microsoft Office : Digunakan untuk menyusun laporan penelitian dan pembuatan presentasi.
- b. SolidWork : Digunakan untuk merancang sistem mekanik .
- c. *Arduino* IDE : Digunakan untuk memprogram *Arduino uno*
- d. *Diptrace* : Digunakan untuk menggambar rangkaian PCB
- e. Microsoft Visio : Digunakan untuk membuat *Flowchart* dan Diagram
- f. Proteus : Digunakan untuk perancangan Rangkaian elektronik , sekaligus pengujian program



### 3.3 Metode Perancangan

Untuk memperoleh suatu alat yang baik dari segi mutu serta mempertimbangkan segi ekonomis, maka langkah-langkah perancangan yang ditempuh untuk membuat Alat Pemotong dan pengangkat Padi *Portable* ini diperlihatkan pada Gambar 3.1 berikut.





Gambar 3.1 Diagram Alir penelitian Sistem Pemotong dan Pengangkat Padi

a. Studi Literatur

Dalam perancangan alat ini, langkah awal yang dilakukan adalah mencari sebanyak-banyaknya data serta informasi melalui berbagai jurnal ilmiah, *text book* media cetak maupun elektronik dimana informasi tersebut harus relevan dengan alat yang dibuat.

b. Survei Awal

Dalam melakukan survei awal peneliti mengunjungi berbagai produsen penjualan traktor empat roda berbagai jenis merek yang ada di Makassar. Data yang didapatkan adalah ada satu merek traktor empat roda yang sangat laku di pasaran di Sulawesi Selatan yaitu Kubota.

c. Desain Sistem Mekanik

Dalam mendesain sistem mekanik dan mendesain penempatan sistem kontrolnya peneliti mendesain di Software Autocad dan Solidwork

d. Pembuatan Sistem Mekanik

Dalam pembuatan sistem mekanik peneliti merancang dan membuatnya sesuai dengan desain mekanik yang telah dibuat.

e. Uji Coba Sistem Mekanik

Setelah sistem mekanik selesai, maka dilakukanlah pengujian dari segi bagian pemotong, pengangkat dan pengarah. Setelah pengujian selesai maka lanjut ke desain sistem elektronik dan kontrol

f. Desain Sistem Elektronik dan Kontrol

Untuk desain sistem elektronik dan kontrolnya peneliti mendesainnya di software Diptrace untuk desain rangkaian PCB, dan mendesain sistem kontrolnya di software Proteus.

g. Pembuatan Rangkaian Elektronik dan Kontrol

Dalam pembuatan sistem elektronik, PCB yang telah di desain tersebut dilakukan pemasangan komponen didalamnya sesuai dengan desain rangkaian elektronik yang telah dibuat di Software Proteus.

h. Pembuatan Program

Dalam pembuatan program peneliti melakukannya di Software Arduino. Program inilah yang nantinya sebagai perintah untuk actuator yang digerakkan di sistem ini.

i. Uji Coba Rangkaian Elektronik dan Program

Proses selanjutnya yaitu uji coba rangkaian elektronik dan program yang telah dibuat apakah bekerja dengan baik atau terjadi error, jika sistem elektronik dan program tidak bekerja maka akan kembali ke proses perancangan elektronik atau pengeditan program, apa bila sistem rangkaian elektronik dan program berhasil maka dapat berlanjut ke *implementasi* sistem secara keseluruhan.

j. Uji Coba Sistem Secara Keseluruhan

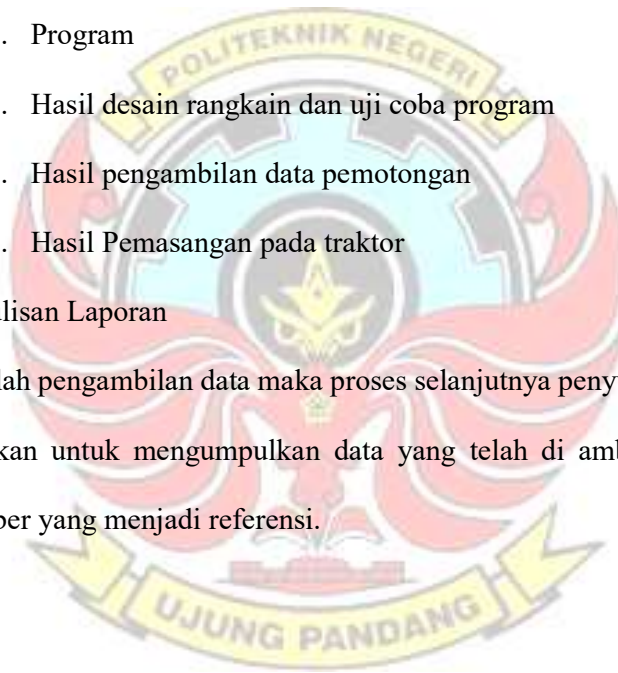
Pada proses uji coba system secara keseluruhan peneliti sudah menggabungkan semua system yang telah dibuat, jika sistem berhasil maka selanjutnya tinggal pengambilan data,

#### k. Pengambilan Data

Selanjutnya pengambilan data dari sistem yang di buat, data-data yang ditelah diambil selanjutnya akan dimasukkan dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Berikut data data yang akan kami ambil dalam penelitian ini yaitu :

1. Hasil perancangan mekanik
  2. Hasil perancangan elektronik
  3. Program
  4. Hasil desain rangkain dan uji coba program
  5. Hasil pengambilan data pemotongan
  6. Hasil Pemasangan pada traktor
- l. Penulisan Laporan

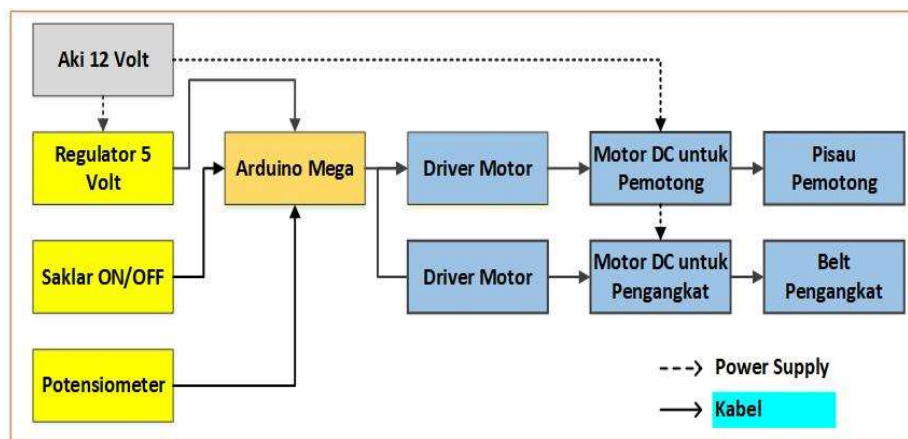
Setelah pengambilan data maka proses selanjutnya penyusunan laporan di lakukan untuk mengumpulkan data yang telah di ambil serta sumber-sumber yang menjadi referensi.



### 3.4 Prosedur Sistem Kerja Alat

a. Diagram blok sistem kerja alat

Tahap awal perancangan alat pemotong padi portable ini diperlukan gambaran awal tentang bagaimana sistem kerja dari alat yang dibuat. Secara garis besar dapat dilihat di bawah ini:

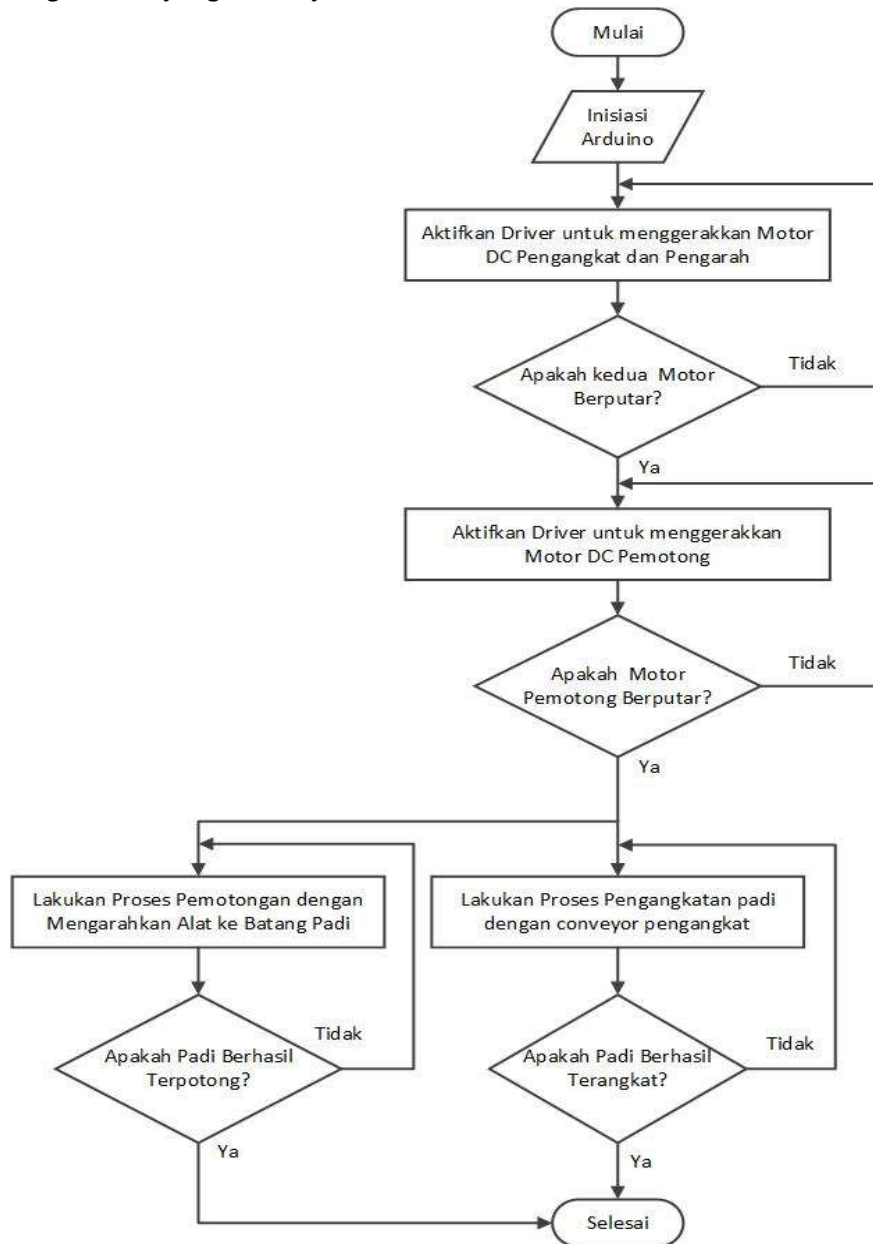


Gambar 3.2 Diagram Sistem Alat Pemotong Padi

Pada gambar di atas dapat dilihat peneliti menggunakan sumber utama yaitu 12V untuk motor, kemudian diturunkan tegangannya menjadi 5V untuk Arduino, Saklar, dan Potensio, pada bagian masukan peneliti menggunakan Sumber Aki 12 V, Saklar On/Off, dan potensio, kemudian di bagian proses peneliti menggunakan Arduino Mega, dan yang terakhir dibagian outputnya peneliti menggunakan tiga buah driver motor untuk masing masing motor penggerak untuk menggerakkan pisau pemotong, belt pengangkat, dan plat pengarah.

b. Diagram alir sistem kerja alat

Pembuatan diagram alir ini bertujuan untuk mempermudah proses perancangan alur kerja dari program yang dibuat. Adapun rancangan diagram alir yang dibuat yaitu:



Gambar 3.3 Diagram Alir Sistem Kerja Alat pemotong dan Pengangkat Padi

*Portable*

### 3.5 Desain Penelitian

#### 3.5.1 Desain Mekanik Modifikasi Mesin Pemotong dan Pengangkat Padi Portable



Gambar 3.4 Desain Mekanik Pemotong dan Pengangkat Padi *Portable*

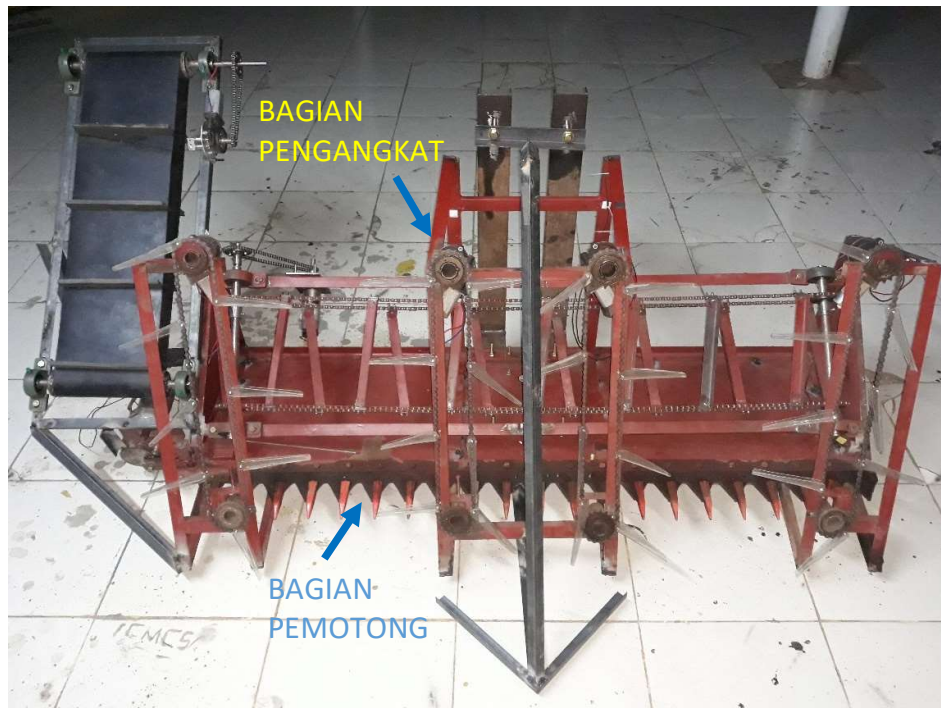




## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik



Gambar 4.1 Hasil Perancangan Mekanik

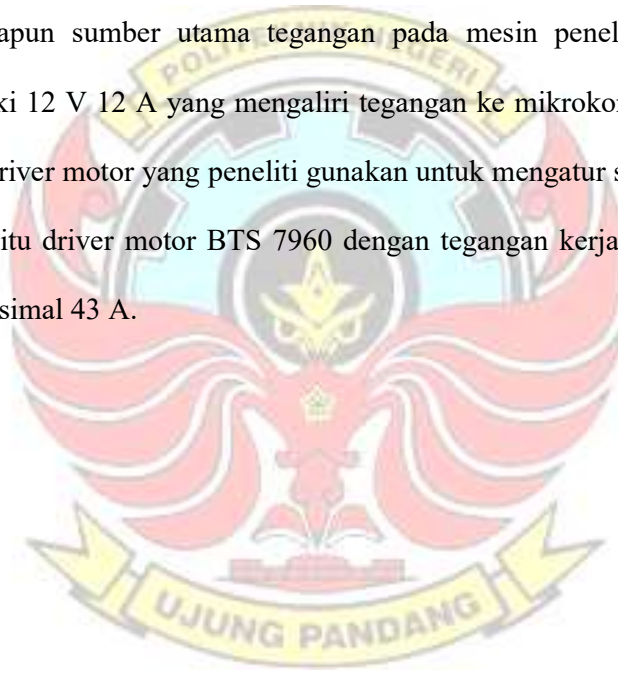
Dari gambar 4.1 dapat kita lihat hasil akhir mekanik dengan beberapa bagian sebagai berikut:

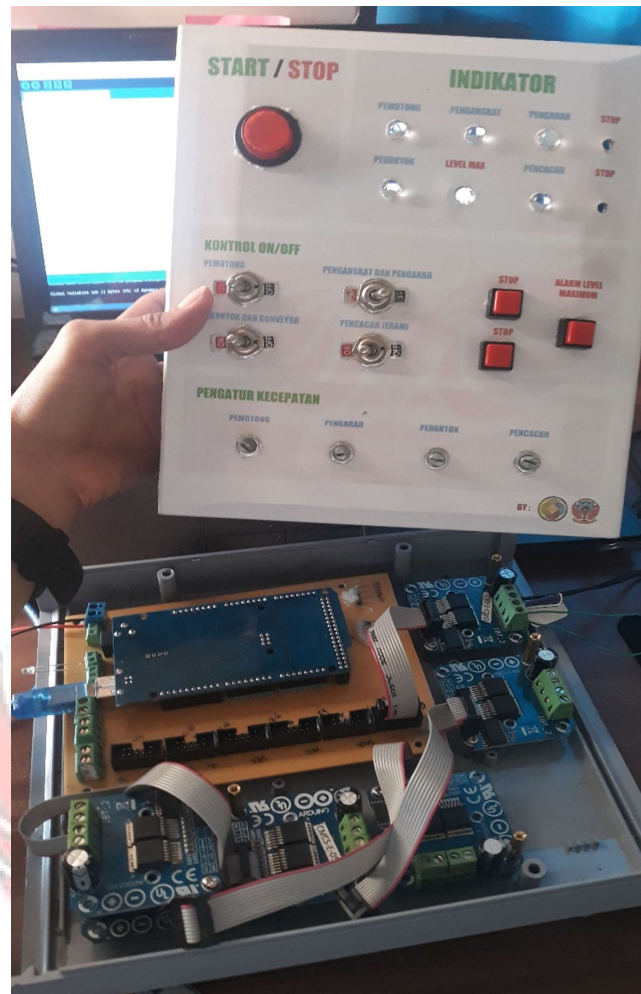
1. Motor DC sebagai penggerak pisau pemotong
2. *Motor Power window 4 buah* sebagai penggerak gear dengan rantai untuk proses naiknya padi
3. Pisau dan gigi pemotong berfungsi sebagai pemotong padi

#### 4.1.2 Hasil Perancangan Elektronik

Pada perancangan elektronik di mesin menggunakan sistem kontrol terbuka, mesin ini hanya menggunakan input masukan dari tombol on/off tiga buah, tombol 1 berfungsi untuk mengaktifkan motor pengangkat, tombol 2 berfungsi untuk mengaktifkan motor pemotong dan tombol 3 berfungsi untuk menonaktifkan semua motor. dan potensiometer satu buah yang berfungsi untuk mengatur kecepatan putar motor pemotong pada mesin pemotong padi.

Adapun sumber utama tegangan pada mesin peneliti menggunakan baterai aki 12 V 12 A yang mengalir tegangan ke mikrokontroler dan driver motor. Driver motor yang peneliti gunakan untuk mengatur seluruh kecepatan motor yaitu driver motor BTS 7960 dengan tegangan kerja 12-24 V dengan arus maksimal 43 A.





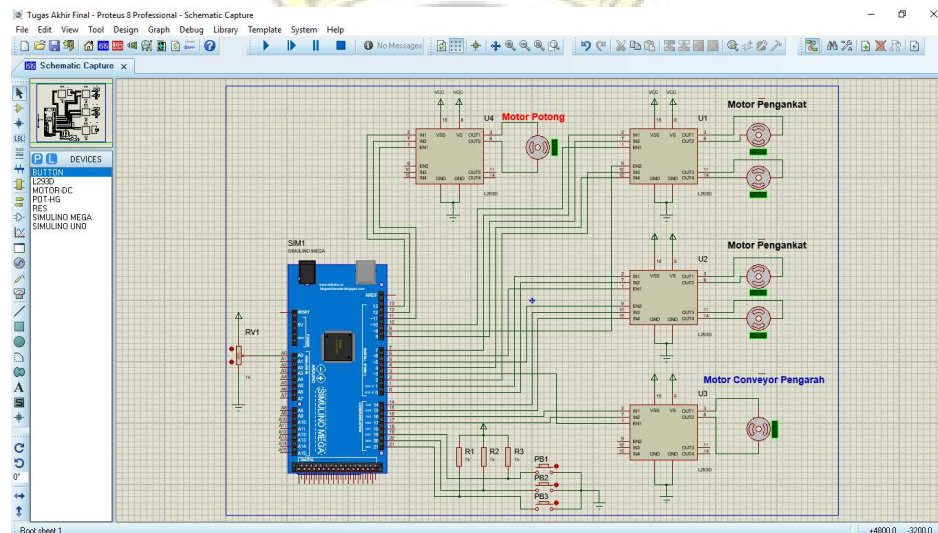
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Elektronik

#### 4.1.3 Hasil Perancangan Program

Untuk pembuatan program yang dilakukan pada *software* Arduino yang mengatur proses kerja dari semua peralatan yang telah dibuat. Adapun jenis program gerakan yang dibebankan pada mikrokontroler arduino sebagai berikut.

- 1) Setup pengaturan input output pin pada Arduino.
- 2) Program utama pengaturan kecepatan motor dengan input dari *Potensiometer*
- 3) Sub program untuk mengaktifkan motor pengangkat padi.
- 4) Sub program untuk mengaktifkan motor pemotong padi.
- 5) Sub program untuk menonaktifkan seluruh motor.

#### 4.1.4 Hasil Desain Rangkaian uji coba dan program



Gambar 4.3 Hasil Desain Rangkaian uji coba dan program

Pada Pengujian ini, penulis menggunakan Arduino Mega Sebagai Mikrokontroler , empat buah driver motor, enam buah motor dc, tiga buah tombol dan satu buah potensiometer. Pada rangkaian ini, proses kerjanya ada beberapa kondisi, Kondisi pertama ketika tombol 1 ditekan maka motor dc pengangkat akan bergerak. Kemudian kondisi kedua yaitu pada saat tombol 2 ditekan maka, motor pemotong akan bergerak.

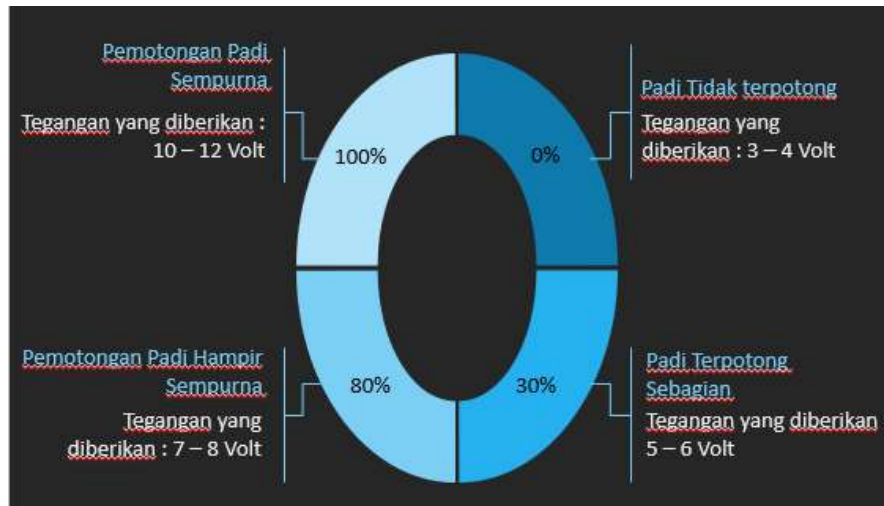
Kondisi ketiga ketika tombol 3 ditekan maka semua motor yang bergerak baik itu motor pemotong, pengangkat dan penghantar akan berhenti, walaupun tombol kedua bagian tersebut masih aktif atau On. Kondisi ini penulis umpamakan sebagai tombol *emergency*, Pada saat tombol 3 dimatikan maka otomatis semua motor akan bergerak kembali. Fungsi Potensiometer dirangkaian tersebut sebagai pengatur kecepatan pada motor pemotong.

#### 4.1.5 Hasil pengambilan data dari *Motor Dc*

Pada tanggal 2 September 2019 kami telah melakukan pengambilan data pada proses pemotongan padi . Adapun hasilnya dapat di lihat pada tabel 4.1

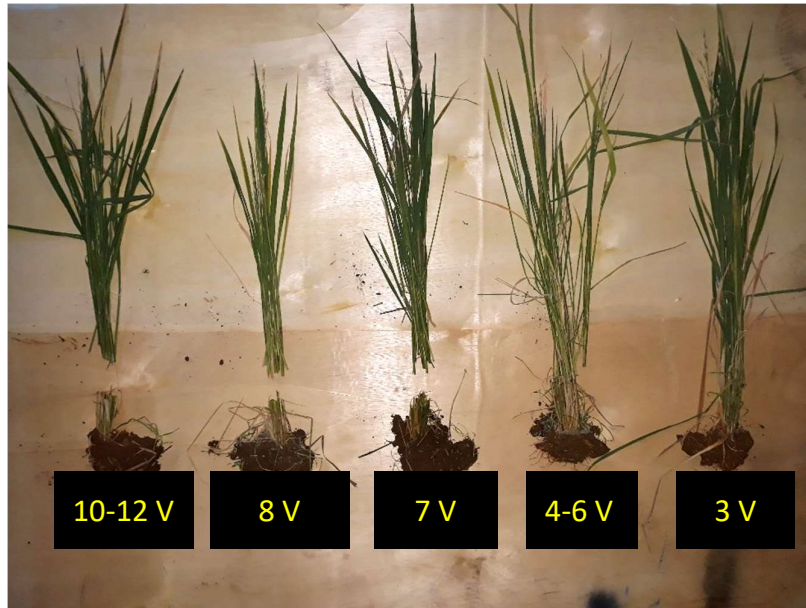
Tabel 4.1 Data Pemotongan Padi menggunakan Motor DC

No	Tegangan Motor DC	Hasil Pemotongan
1	Tegangan 3V	Padi Tidak Terpotong
2	Tegangan 4V	Padi Tidak Terpotong
3	Tegangan 5V	Padi Terpotong Sebagian
4	Tegangan 6V	Padi Terpotong Sebagian
5	Tegangan 7V	Pemotongan Hampir Sempurna
6	Tegangan 8V	Pemotongan Hampir Sempurna
7	Tegangan 10V	Pemotongan Padi Sempurna
8	Tegangan 12V	Pemotongan Padi Sempurna



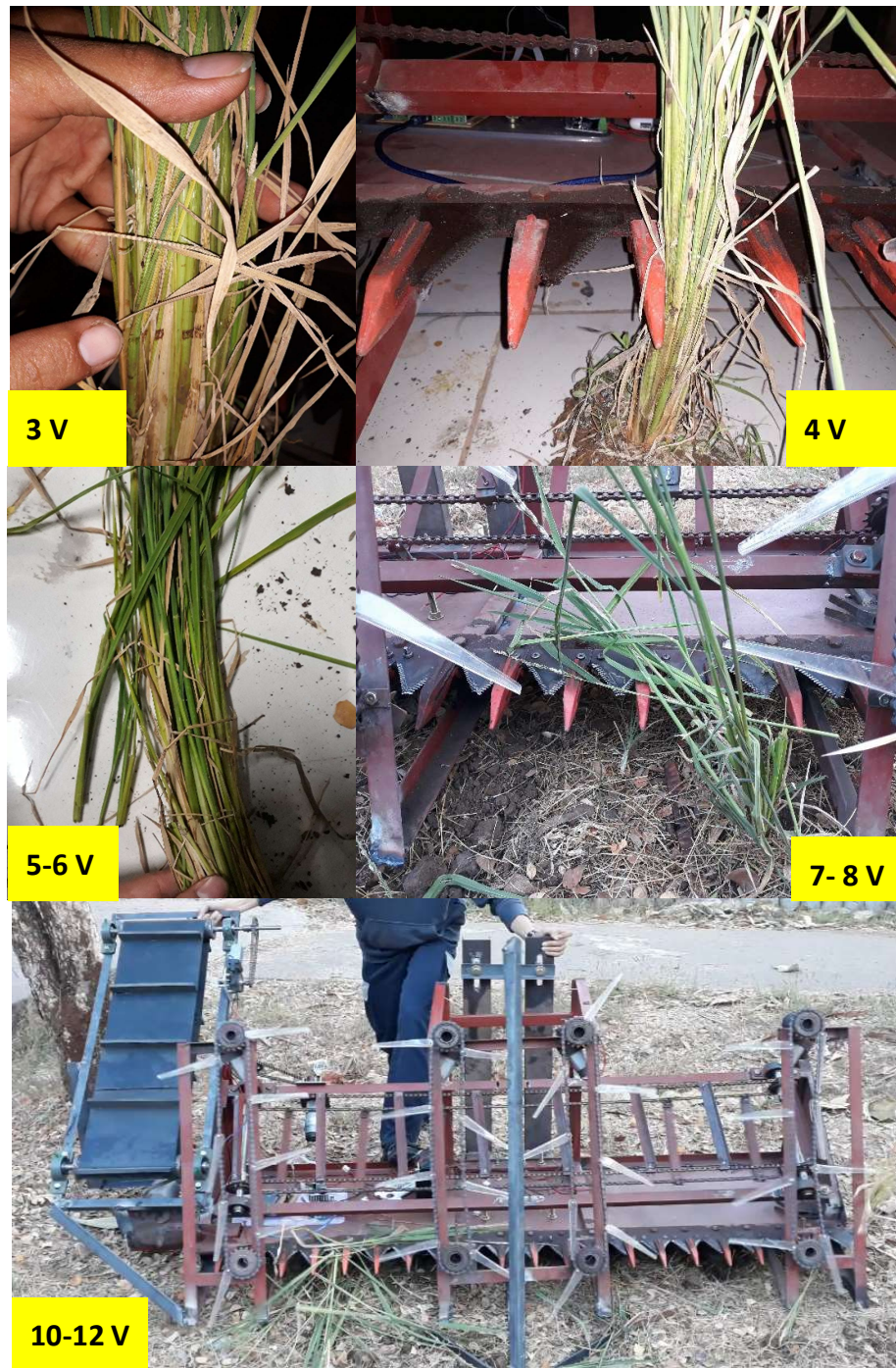
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pemotongan Padi berdasarkan tegangan yang diberikan

Pada pengambilan data untuk pemotongan padi yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa pada saat pengujian pemotongan dengan tegangan yang rendah maka pergerakan pemotong padi akan lambat sehingga padi tidak akan terpotong. Setelah menaikkan tegangan menjadi 5-6V maka proses pemotongan akan lebih baik dari sebelumnya, padi telah terpotong sebagian namun hasil potongan masih kasar. Percobaan selanjutnya itu menaikkan tegangan menjadi 7-8V, pada proses kali ini hasil pemotongan padi yang dilakukan hampir sempurna, karena sudah lebih banyak bagian yang terpotong. Percobaan terakhir yaitu memberikan input tegangan sebesar 10-12V, Hasil yang didapatkan adalah pemotongan padi telah sempurna, Untuk hasil gambar pemotongan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.5 Hasil Percobaan Pematangan Padi



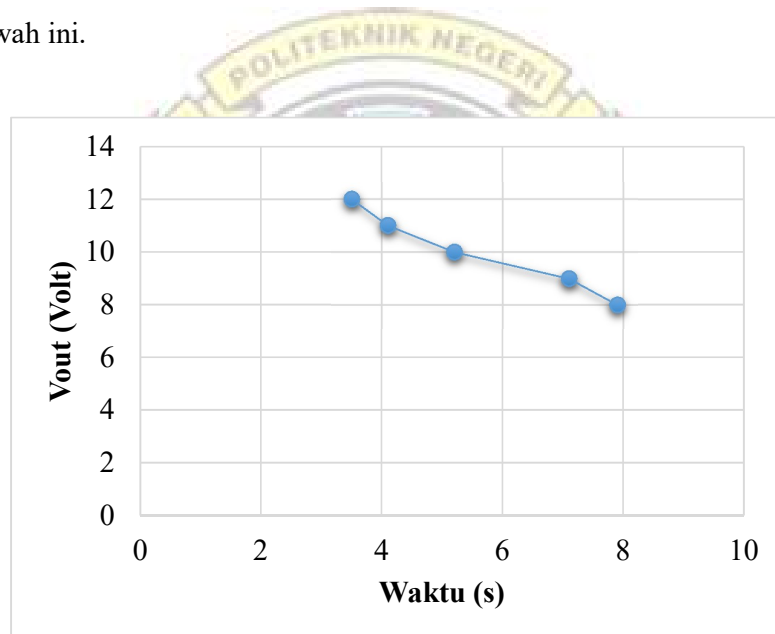


Gambar 4.6 Gambar Saat Percobaan Pemetongan Padi



i. Hasil Perbandingan Vout dengan Waktu Pemotongan

Dari hasil perbandingan tegangan yang diberikan (Vout) dengan Waktu pemotongan (s), dapat dilihat bahwa pada saat tegangan dinaikkan maka proses pemotongan batang padi akan lebih cepat, yaitu 3.5 detik dalam Vout 12 V. Sedangkan pada saat tegangan diturunkan maka proses pemotongan batang padi akan lebih lama, yaitu 7.9 detik dari Vout 8 V. Gambar grafik hasil perbandingan Vout dengan Waktu Pemotongan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.7 Grafik perbandingan Vout dengan waktu pemotongan padi

ii. Hasil Pemasangan pada Traktor 4 Roda

Dari hasil pemasangan yang dilakukan , pemotong dan pengangkat padi dapat terpasang dengan baik pada bagian depan traktor empat roda. Pemotong dan pengangkat padi ini telah didesain agar saat bekerja padi tidak akan terlindas oleh ban traktor , sehingga penulis menyesuaikan ukuran pemotong dan pengangkat padi lebih lebar dari lebar traktor dari kedua sisi luar bannya. Untuk berat alat ini adalah sebesar 71,52 kg, sedangkan dari berat tanpa beban traktor sebesar 1660 kg. Kelebihan alat ini dari alat sebelumnya adalah alat ini dapat digunakan dalam memanen padi pada traktor pembajak empat roda, sedangkan alat sebelumnya masih dalam tahap penggunaan di traktor dua roda atau traktor tangan. Pemotongannya sendiri telah didesain menggunakan mata pisau segitiga jenis *Farmer Blade*, dan juga pada alat ini sudah mempunyai bagian untuk mengikat padi, baik yang telah terpotong maupun padi yang rebah, Untuk kekurangan dari alat ini adalah torsi motor potongnya masih rendah jadi belum bisa digunakan untuk padi yang memiliki batang berdiameter besar, dan dari segi bahan yang digunakan masih butuh pemilihan bahan yang lebih kuat kedepannya. Untuk Gambar pemasangannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.8 Pemasangan Pemetong Padi pada Traktor 4 Roda Tampak Depan





Gambar 4.9 Pemasangan Pemotong Padi pada Traktor 4 Roda Tampak Samping Kiri



Gambar 4.10 Pemasangan Pemotong Padi pada Traktor 4 Roda Tampak Samping Kanan

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Pengujian Alat ini sebelumnya dilakukan tanpa traktor, dimana hasil pengujiannya menunjukkan bahwa padi dapat terpotong dengan baik, meskipun hanya beberapa batang padi saja, dikarenakan torsi dari motor yang digunakan kurang. Alat ini juga sudah bisa terpasang dengan baik pada traktor empat roda, dengan pengaturan naik turun alat secara manual.
- 2) Dari hasil yang didapatkan dalam pengujian alat ini, sudah bisa mengangkat padi. Alat ini juga sudah dapat terpasang di traktor empat roda dengan baik.

### 5.2 Saran

Berikut ini beberapa saran untuk pengembangan *prototype* mesin pemotong padi tersebut kedepannya:

- 1) Sumber daya mesin pemotong harusnya lebih tahan lama
- 2) Pada penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan motor pemotong yang memiliki Torsi dan kecepatan yang tinggi
- 3) Pada penelitian selanjutnya sebaiknya pada pembuatan mekanik pemilihan bahan harus lebih baik lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agri, bisnis 2014. Cara menanam padi. Indonesia (<https://www.infoagribisnis.com/2014/12/cara-menanam-padi>), diakses 21 Agustus 2019
- Alibaba, 1999, Combine Harvester Bagian Pisau/Pisau, China <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/combine-harvester-knife-section-blade-50030815757.html>, diakses 21 Agustus 2019
- Arduino Home Page 2012. Arduino Mega, (Online), (<https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoboardMega>), diakses 20 Februari 2019
- Efendy, Syahrul. 2016 . Pengertian Tanaman Padi, (Online), (<https://petaniindomodern.wordpress.com/2016/02/10/pengertian-tanaman-padi-3/>), diakses 21 Agustus 2019.
- Jeki, dan Rifai Anugrah Muhammad., 2018. Rancang Bangun Prototype Mesin Pemotong Padi Portable Type Head Feed Berbasis Agro-Mechatronics. Program Studi D4 Teknik Mekatronika. Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Kadir, Abdul., 2015, *Buku Pintar Pemrograman Arduino*, Tutorial Mudah dan Praktis Membuat Perangkat Elektronik Berbasis Arduino, Yogyakarta, Indonesia, MediaKom
- Muslikin, Chusnan dan Nanda Kusuma Arum. 2017 . Makalah Mengenal Alat dan Mesin Pemanen Padi. Gresik . Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik. Indonesia.

- Pakaretani, 2016 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Padi Terbaru, Indonesia (<http://pakaretani.blogspot.com/2016/04/klasifikasi-dan-morfologi-padi.html>), diakses 21 Agustus 2019
- Purwono, Indro., 1992. *Buku Mesin Perontok padi*, Dasar Penggunaan dan Karakteristik Thresher, Yogyakarta, Indonesia, Kanisius
- Riadi, Muchlisin. 2012. Tombol On/Off. Tombol Tekan (Push Botton). (Online), (<https://www.kajianpustaka.com/2012/10/tombol-tekan-push-botton.html>), diakses 20 Februari 2019
- Semi Sena, 2019, 5 Tipe Aki Motor Beserta Kelebihan dan Kekurangannya, Indonesia, <https://www.semisen.com/tipe-aki-motor.html>, diakses 21 Agustus 2019
- Sepeda.me 2018, Rantai Sepeda, Jakarta, Indonesia <https://www.sepeda.me/parts/drivetrain-sepeda/rantai-sepeda.html>, diakses pada 21 Agustus 2019
- [Sichuan Gangyi Technology, 2019](http://www.gangyi.com) Mini Combine Harvester Series (with 1000mm width cutter bar, Sichuan, China, (<https://gangyi.en.made-in-china.com/product/sbOJcfExJtHe/China-Mini-Combine-Harvester-Series-with-1000mm-width-cutter-bar-.html>), diakses 21 Agustus 2019
- Sulastaji, K., 2007. *Buku Alat dan Mesin (alsin) Panen dan Perontokan Padi di Indonesia*. Serpong. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Indonesia
- Sumosi, 2017 Menjual dan menyewakan-mesin-panen-padi-kubota-dc-35-dc-60-combine-harvester-32, Indonesia (<https://sumosi.com/buy-sell-others/jual-dan-menyewakan-mesin-panen-padi-kubota-dc-35-dc-60-combine-harvester-325>), diakses 21 Agustus 2019

Steemit, 2017, Petani-Kelebihan Dan Kelemahan Menggunakan Alat Pemanen Padi Tradisional, Indonesia,

(<https://steemit.com/bandaacehindrapuri/@tribunnews/petani-kelebihan-dan-kelemahan-menggunakan-alat-pemanen-padi-tradisional-42900c1acd288>) diakses 21 Agustus 2019

Times Malang, 2016, Mesin Panen Canggih Buatan Jepang, Malang, Indonesia

(<https://m.timesmalang.com/read/7942/20161129/192452/mesin-panen-canggih-buatan-jepang/>) diakses 21 Agustus 2019

Yogya, 2016 [Mesin Pemanen Padi Serbaguna Berkualitas dan Mudah Digunakan](http://www.tokomesinyogyakarta.com/blog/mesin-pemanen-padi-serbaguna-berkualitas-dan-mudah-digunakan/), Yogyakarta,Indonesia

(<http://www.tokomesinyogyakarta.com/blog/mesin-pemanen-padi-serbaguna-berkualitas-dan-mudah-digunakan/>), diakses 21 Agustus 2019



## LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Setiawan

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



## 1. Data Pribadi

Nama : Setiawan  
Tempat/Tanggal Lahir : Barru, 22 mei 1996  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Agama : Islam  
Status Pernikahan : Belum Menikah  
Alamat & Rumah : Barang Desa Tompo,  
kec.Barru, Kab. Barru  
Sulawesi Selatan, 90711  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Nomor Telepon : 0822 8444 6174  
Email : [iyansetiawan22@gmail.com](mailto:iyansetiawan22@gmail.com)



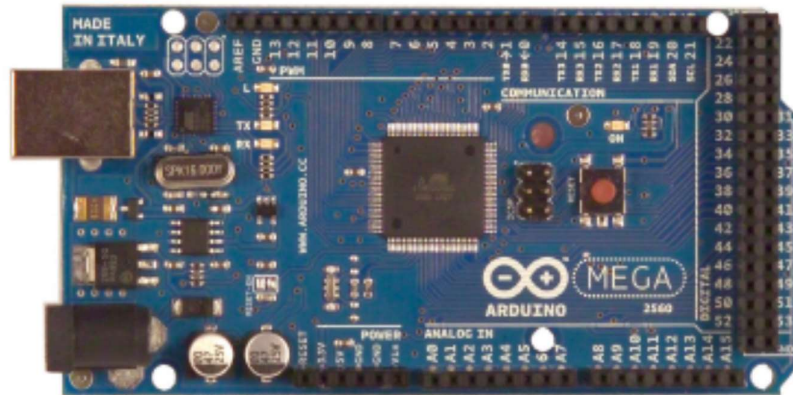
## 2. Riwayat Pendidikan

2001-2007 SDI Barang no.26 Barru  
2007-2010 SMPN 3 Barru  
2010-2013 SMAN 1 Barru  
2013-2016 Politeknik Bosowa Makassar



Lampiran 2 Datasheet Arduino Mega

**Arduino Mega 2560**



### Overview

The Arduino Mega 2560 is a microcontroller board based on the ATmega2560 (datasheet). It has 54 digital input/output pins (of which 14 can be used as PWM outputs), 16 analog inputs, 4 UARTs (hardware serial ports), a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Mega is compatible with most shields designed for the Arduino Duemilanove or Diecimila.

### Schematic & Reference Design

EAGLE files: [arduino-mega2560-reference-design.zip](#)

Schematic: [arduino-mega2560-schematic.pdf](#)

### Summary

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 14 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

### Power

The Arduino Mega can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically. External (non-USB)

power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The Mega2560 differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter. The power pins are as follows:

**VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.

**5V.** The regulated power supply used to power the microcontroller and other components on the board. This can come either from VIN via an on-board regulator, or be supplied by USB or another regulated 5V supply.

**3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.

**GND.** Ground pins.

### Memory

The ATmega2560 has 256 KB of flash memory for storing code (of which 8 KB is used for the bootloader), 8 KB of SRAM and 4 KB of EEPROM (which can be read and written with the EEPROM library).

### Input and Output

Each of the 54 digital pins on the Mega can be used as an input or output, using `pinMode()`, `digitalWrite()`, and `digitalRead()` functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

**Serial: 0 (RX) and 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) and 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) and 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) and 14 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. Pins 0 and 1 are also connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip.

**External Interrupts: 2 (interrupt 0), 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), and 21 (interrupt 2).** These pins can be configured

to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the `attachInterrupt()` function for details.

**PWM: 0 to 13.** Provide 8-bit PWM output with the `analogWrite()` function.

**SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS).** These pins support SPI communication using the SPI library. The SPI pins are also broken out on the ICSP header, which is physically compatible with the Uno, Duemilanove and Diecimila.

**LED: 13.** There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.

**I2C: 20 (SDA) and 21 (SCL).** Support I2C (TWI) communication using the Wire library (documentation on the Wiring website). Note that these pins are not in the same location as the I2C pins on the Duemilanove or Diecimila.

The Mega2560 has 16 analog inputs, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though is it possible to change the upper end of their range using the AREF pin and `analogReference()` function. There are a couple of other pins on the board:

**AREF.** Reference voltage for the analog inputs. Used with `analogReference()`.

**Reset.** Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.

### **Communication**

The Arduino Mega2560 has a number of facilities for communicating with a computer, another Arduino, or other microcontrollers. The ATmega2560 provides four hardware UARTs for TTL (5V) serial communication. An ATmega8U2 on the board channels one of these over USB and provides a virtual com port to software on the computer (Windows machines will need a `.inf` file, but OSX and Linux machines will recognize the board as a COM port automatically). The Arduino software includes a serial monitor which allows simple textual data to be sent to and from the board. The RX and TX LEDs on the board will flash when data is being transmitted via the ATmega8U2 chip and USB connection to the computer (but not for serial communication on pins 0 and 1). A `SoftwareSerial` library allows for serial communication on any of the Mega2560's digital pins.

The ATmega2560 also supports I2C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a Wire library to simplify use of the I2C bus; see the documentation on the Wiring website for details. For SPI communication, use the SPI library.

## **Programming**

The Arduino Mega can be programmed with the Arduino software (download). For details, see the reference and tutorials. The ATmega2560 on the Arduino Mega comes preburned with a bootloader that allows you to upload new code to it without the use of an external hardware programmer. It communicates using the original STK500 protocol (reference, C header files). You can also bypass the bootloader and program the microcontroller through the ICSP (In-Circuit Serial Programming) header; see these instructions for details.

The ATmega8U2 firmware source code is available in the Arduino repository. The ATmega8U2 is loaded with a DFU bootloader, which can be activated by connecting the solder jumper on the back of the board (near the map of Italy) and then resetting the 8U2. You can then use Atmel's FLIP software (Windows) or the DFU programmer (Mac OS X and Linux) to load a new firmware. Or you can use the ISP header with an external programmer (overwriting the DFU bootloader). See this user-contributed tutorial for more information.

#### **Automatic (Software) Reset**

Rather than requiring a physical press of the reset button before an upload, the Arduino Mega2560 is designed in a way that allows it to be reset by software running on a connected computer. One of the hardware flow control lines (DTR) of the ATmega8U2 is connected to the reset line of the ATmega2560 via a 100 nanofarad capacitor. When this line is asserted (taken low), the reset line drops long enough to reset the chip. The Arduino software uses this capability to allow you to upload code by simply pressing the upload button in the Arduino environment. This means that the bootloader can have a shorter timeout, as the lowering of DTR can be well-coordinated with the start of the upload.

This setup has other implications. When the Mega2560 is connected to either a computer running Mac OS X or Linux, it resets each time a connection is made to it from software (via USB). For the following half-second or so, the bootloader is running on the Mega2560. While it is programmed to ignore malformed data (i.e. anything besides an upload of new code), it will intercept the first few bytes of data sent to the board after a connection is opened. If a sketch running on the board receives one-time configuration or other data when it first starts, make sure that the software with which it communicates waits a second after opening the connection and before sending this data.

The Mega2560 contains a trace that can be cut to disable the auto-reset. The pads on either side of the trace can be soldered together to re-enable it. It's labeled "RESET-EN". You may also be able to disable the auto-reset by connecting a 110 ohm resistor from 5V to the reset line; see this forum thread for details.

#### **USB Overcurrent Protection**

The Arduino Mega2560 has a resettable polyfuse that protects your computer's USB ports from shorts and overcurrent. Although most computers provide their own internal protection, the fuse provides an extra layer of protection. If more than 500 mA is applied to the USB port, the fuse will automatically break the connection until the short or overload is removed.

### **Physical Characteristics and Shield Compatibility**

The maximum length and width of the Mega2560 PCB are 4 and 2.1 inches respectively, with the USB connector and power jack extending beyond the former dimension. Three screw holes allow the board to be attached to a surface or case. Note that the distance between digital pins 7 and 8 is 160 mil (0.16"), not an even multiple of the 100 mil spacing of the other pins.

The Mega2560 is designed to be compatible with most shields designed for the Uno, Diecimila or Duemilanove. Digital pins 0 to 13 (and the adjacent AREF and GND pins), analog inputs 0 to 5, the power header, and ICSP header are all in equivalent locations. Further the main UART (serial port) is located on the same pins (0 and 1), as are external interrupts 0 and 1 (pins 2 and 3 respectively). SPI is available through the ICSP header on both the Mega2560 and Duemilanove / Diecimila. *Please note that I2C is not located on the same pins on the Mega (20 and 21) as the Duemilanove / Diecimila (analog inputs 4 and 5).*



### Lampiran 3 Datasheet Driver Motor IBT-2

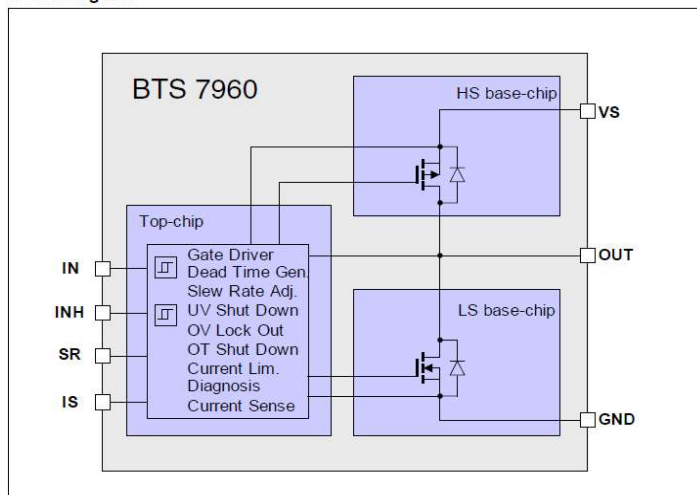


#### Basic Features

- Path resistance of typ.  $16\text{ m}\Omega @ 25\text{ }^\circ\text{C}$
- Low quiescent current of typ.  $7\text{ }\mu\text{A} @ 25\text{ }^\circ\text{C}$
- PWM capability of up to 25 kHz combined with active freewheeling
- Switched mode current limitation for reduced power dissipation in overcurrent
- Current limitation level of 43 A typ.
- Status flag diagnosis with current sense capability
- Overtemperature shut down with latch behaviour
- Overvoltage lock out
- Undervoltage shut down
- Driver circuit with logic level inputs
- Adjustable slew rates for optimized EMI

#### 1. Block diagram and Pin Description

Block Diagram



**Bold type: pin needs power wiring**

Pin	Symbol	I/O	Function
1	GND	-	Ground
2	IN	I	Input Defines whether high- or lowside switch is activated
3	INH	I	Inhibit When set to low device goes in sleep mode
<b>4,8</b>	<b>OUT</b>	<b>O</b>	<b>Power output of the bridge</b>
5	SR	I	Slew Rate The slew rate of the power switches can be adjusted by connecting a resistor between SR and GND
6	IS	O	Current Sense and Diagnosis
7	VS	-	Supply

### Supply Characteristics

-40 °C < T<sub>j</sub> < 150 °C, 8 V < V<sub>S</sub> < 18 V, I<sub>L</sub> = 0A (unless otherwise specified)

Pos.	Parameter	Symbol	Limit Values			Unit	Test Conditions
			min.	typ.	max.		
<b>General</b>							
4.1.1	Operating Voltage	V <sub>S</sub>	5.5	-	27.5	V	
4.1.2	Supply Current	I <sub>VS(on)</sub>	-	2	3	mA	V <sub>INH</sub> = 5 V V <sub>IN</sub> = 0 V or 5 V R <sub>SR</sub> = 0 Ω DC-mode normal operation (no fault condition)
4.1.3	Quiescent Current	I <sub>VS(off)</sub>	-	7	15	μA	V <sub>INH</sub> = 0 V V <sub>IN</sub> = 0 V or 5 V T <sub>j</sub> < 85 °C
			-	-	65	μA	V <sub>INH</sub> = 0 V V <sub>IN</sub> = 0 V or 5 V

## 2. Power

### Power Stages - Static Characteristics

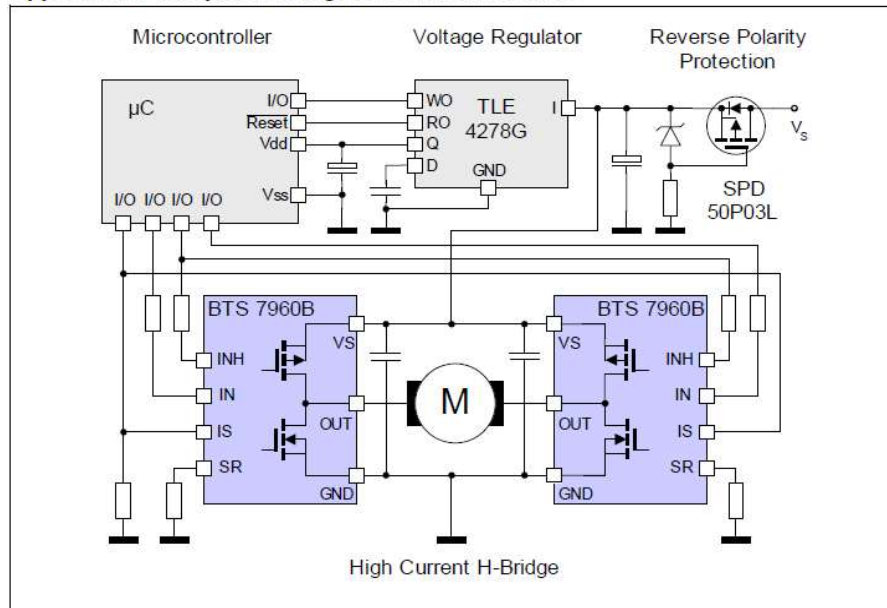
-40 °C < T<sub>j</sub> < 150 °C, 8 V < V<sub>S</sub> < 18 V (unless otherwise specified)

Pos.	Parameter	Symbol	Limit Values			Unit	Test Conditions
			min.	typ.	max.		
<b>High Side Switch - Static Characteristics</b>							
4.2.1	On state high side resistance	R <sub>ON(HS)</sub>	-	7	9	mΩ	I <sub>OUT</sub> = 9 A V <sub>S</sub> = 13.5 V T <sub>j</sub> = 25 °C T <sub>j</sub> = 150 °C
4.2.2	Leakage current high side	I <sub>L(LKHS)</sub>	-	-	1	μA	V <sub>INH</sub> = 0 V V <sub>OUT</sub> = 0 V T <sub>j</sub> < 85 °C
			-	-	50	μA	V <sub>INH</sub> = 0 V V <sub>OUT</sub> = 0 V T <sub>j</sub> = 150 °C
4.2.3	Reverse diode forward-voltage high side <sup>1)</sup>	V <sub>DS(HS)</sub>	-	0.9	1.5	V	I <sub>OUT</sub> = -9 A T <sub>j</sub> = -40 °C T <sub>j</sub> = 25 °C T <sub>j</sub> = 150 °C
<b>Low Side Switch - Static Characteristics</b>							
4.2.4	On state low side resistance	R <sub>ON(LS)</sub>	-	9	12	mΩ	I <sub>OUT</sub> = -9 A V <sub>S</sub> = 13.5V T <sub>j</sub> = 25 °C T <sub>j</sub> = 150 °C
4.2.5	Leakage current low side	I <sub>L(LKLS)</sub>	-	-	1	μA	V <sub>INH</sub> = 0 V V <sub>OUT</sub> = V <sub>S</sub> T <sub>j</sub> < 85 °C
			-	-	15	μA	V <sub>INH</sub> = 0 V V <sub>OUT</sub> = V <sub>S</sub> T <sub>j</sub> = 150 °C
4.2.6	Reverse diode forward-voltage low side <sup>1)</sup>	V <sub>SD(LS)</sub>	-	0.9	1.5	V	I <sub>OUT</sub> = 9 A T <sub>j</sub> = -40 °C T <sub>j</sub> = 25 °C T <sub>j</sub> = 150 °C



### 3. Application

#### Application Example: H-Bridge with two BTS 7960B



## Lampiran 4 Spesifikasi Traktor

Spesifikasi traktor			
Model	NT-540F	NT-548F	NT-554F
<b>Dimensi</b>			
Panjang tanpa pemberat	mm	3060	3365
Lebar keseluruhan	mm	1470	1570
Tinggi tanpa kanopi	mm	1520	1660
Jarak terendah dengan tanah	mm	370	400
Berat (tanpa pemberat & kanopi)	kg	1260	1640
<b>Model mesin</b>	E3CG-DB	E4CG-DB	E4DD-DB
Jumlah silinder		3	4
Isi silinder	L (cc)	1647	2197
Daya yang dihasilkan	kW(HP) / rpm	29.84 (40) / 2700	35.82 (48) / 2600
<b>Sistem kontrol BBM</b>		Direct injection	Direct injection
<b>Torsi maksimal</b>	gf.m/min-1	12.2/1600	15.1/1600
<b>Kapasitas tangki BBM</b>	L	43	56
<b>Transmisi</b>		Cakram Kering Tunggal	
<b>Nomer kecepatan</b>		8 Maju (4H - 4L), 8 Mundur	
<b>Jenis PTO</b>			
Kecepatan putaran PTO	rpm	540 / 750	540 / 750
Posisi tuas PTO		Side	Side
3P lift capacity @ 24' behind	kg	1000	1150
<b>Sistem mengemudi</b>		4WD / 2WD	
<b>Sistem kemudi</b>	w/B	Power Steering	
Radius putar - dengan rem	m	2.4	2.5
- tanpa rem	m	2.5	2.9
<b>Jarak roda</b>	mm	1675	1980
<b>Ukuran ban depan</b>		8 - 16	8 - 18
<b>Ukuran ban belakang</b>		13.6 - 16	13.6 - 26
<b>Tapak ban depan</b>	mm	1150	1250
<b>Tapak ban belakang</b>	mm	1120	1197 - 1472
<b>Floor vibration control</b>		Step mount	Floor mount

Untuk kepentingan perbaikan mutu mesin, hasil produk dan perkembangan kemajuan teknologi, spesifikasi dan dimensi dapat diperbarui.  
The product are subject of continous development and as result, their specification and dimension may change and differ in detail from those shown.



[www.rutan.co.id](http://www.rutan.co.id)

Hubungi :

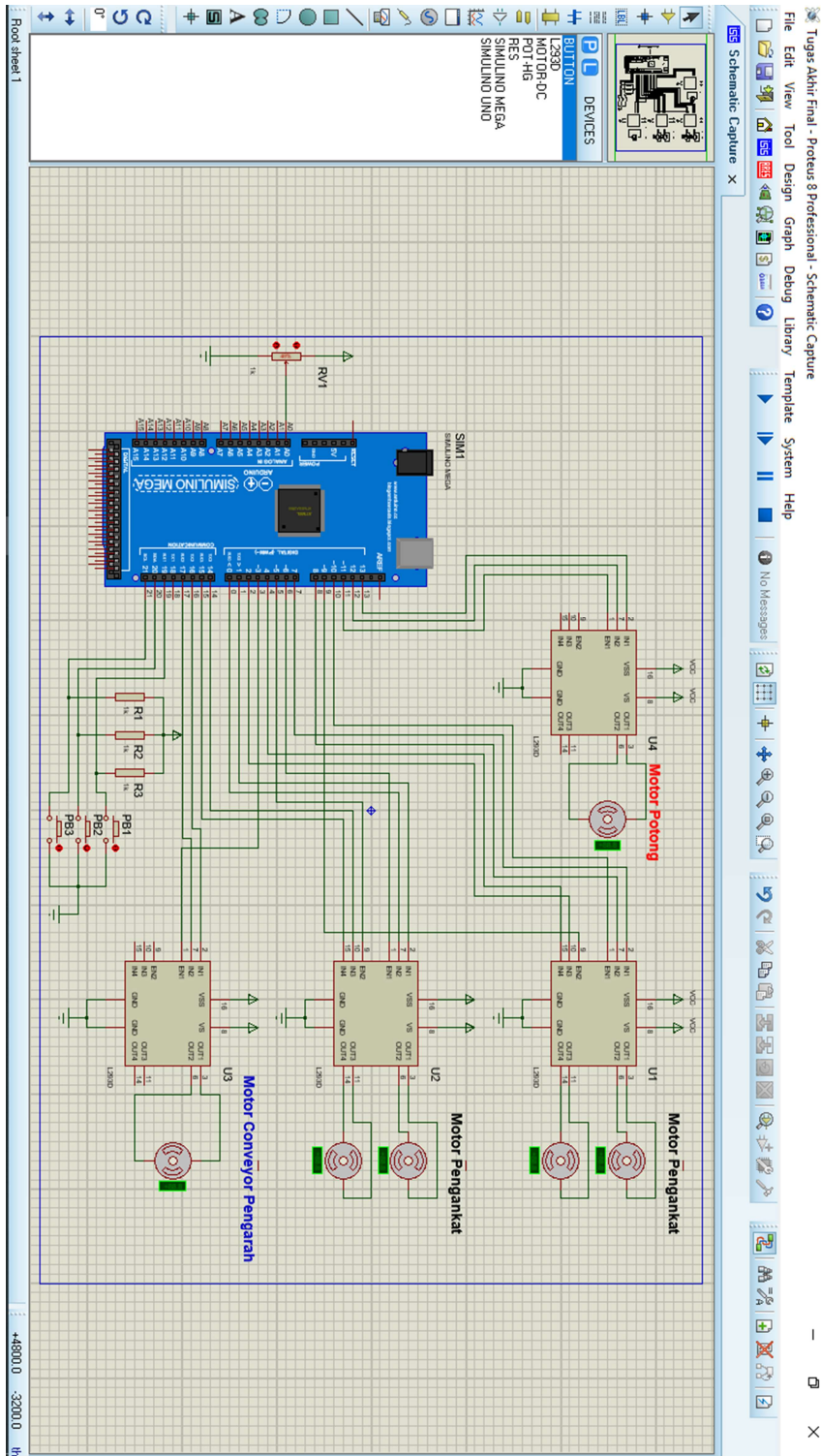


**PT RUTAN**

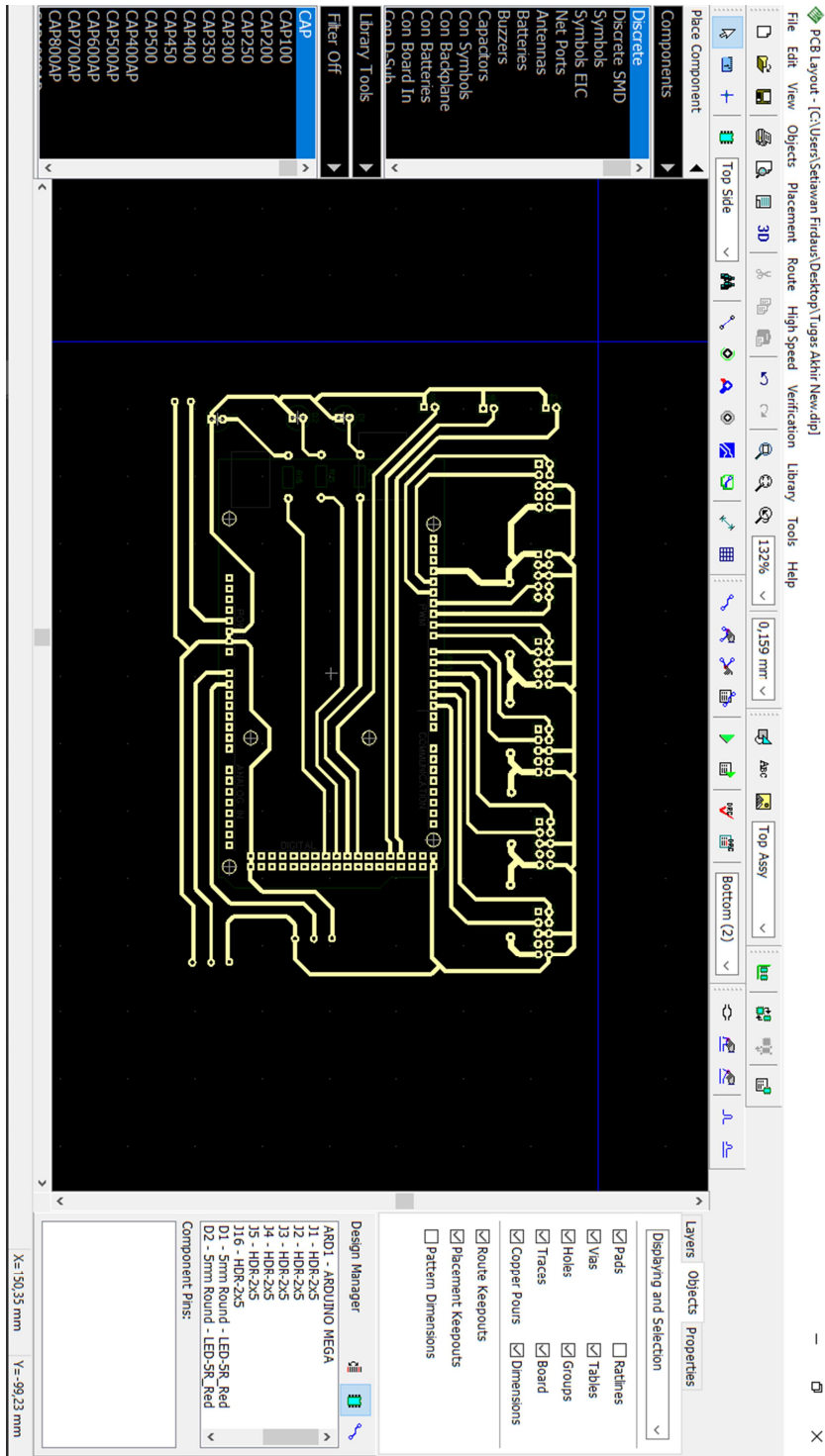
Solusi Pangan Indonesia

BURABAYA J. Irian Condang 7 Surabaya 60177 Telp. (031) 355 0101 Fax. (031) 353 8077  
 JAKARTA J. MT. Haryono Kav. 7, Cawang Jakarta Selatan 12530 Telp. (021) 8378 5335 Fax. (021) 8378 7122 / 21  
 SEMARANG J. Jend. Sudirman 375 Semarang Tengah 50132 Telp. (025) 785 0817 Fax. (025) 785 1233  
 MAKASSAR J. AP. Pottowale No. 110 Makassar 90022 Telp. (0411) 45 2661 Fax. (0411) 45 2102  
 MEDAN J. Sei Rengas/Kec. KAM S.S. No. 402 Medan 20144 Telp. (061) 706 7303 Fax. (061) 786 7544  
 PALEMBANG J. Kd. H. Gurkan KM 85 No 84 Palembang 30152 Telp. (0711) 41 4311 Fax. (0711) 41 1267  
 BANDAR LAMPUNG J. Jg. Pagar Alam No. 10 Gd. Blonong - Bandar Lampung 30140 Telp. (0721) 77 3322 Fax. (0721) 77 3321

# Lampiran 5 Uji Coba Program dengan Proteus



## Lampiran 6 Desain Rangkaian Elektronik



## Lampiran 7 Program Percobaan di Proteus

```
//Program Tugas Akhir
/* Nama : Setiawan Firadus
 * Nim : 777 03 043
 * Kelas : Alih Jenjang teknik Mekatronika
 */
//Modifikasi Alat pemotong Padi

const int Pb1 = 19;
const int Pb2 = 20;
const int Pb3 = 21;
int Pb1State = 0;
int Pb2State = 0;
int Pb3State = 0;

//Motor A
const int Apwm = 11 ; //initializing pin 2 as pwm
const int Ain_1 = 12 ;
const int Ain_2 = 13 ;
//Motor B
const int Bpwm = 10 ; //initializing pin 2 as pwm
const int Bin_1 = 8 ;
const int Bin_2 = 7 ;
//Motor C
const int Cpwm = 9 ; //initializing pin 2 as pwm
const int Cin_1 = 4 ;
const int Cin_2 = 2 ;
//Motor D
const int Dpwm = 6 ; //initializing pin 2 as pwm
const int Din_1 = 0 ;
const int Din_2 = 1 ;
//Motor E
const int Epwm = 5 ; //initializing pin 2 as pwm
const int Ein_1 = 15 ;
const int Ein_2 = 14 ;
//Motor F
const int Fpwm = 3 ; //initializing pin 2 as pwm
const int Fin_1 = 17 ;
const int Fin_2 = 16 ;

int motorControlA(int Varpwm, boolean kiri, boolean kanan){
    digitalWrite(Ain_1,kiri);
    digitalWrite(Ain_2,kanan);
    analogWrite(Apwm,Varpwm);}
int motorControlB(int Varpwm, boolean kiri, boolean kanan){
    digitalWrite(Bin_1,kiri);
    digitalWrite(Bin_2,kanan);
    analogWrite(Bpwm,Varpwm); }
int motorControlC(int Varpwm, boolean kiri, boolean kanan){
    digitalWrite(Cin_1,kiri);
    digitalWrite(Cin_2,kanan);
    analogWrite(Cpwm,Varpwm); }
int motorControlD(int Varpwm, boolean kiri, boolean kanan){
    digitalWrite(Din_1,kiri);
    digitalWrite(Din_2,kanan);
```

```

    analogWrite(Dpwm, Varpwm);
int motorControlE(int Varpwm, boolean kiri, boolean kanan){
    digitalWrite(Ein_1,kiri);
    digitalWrite(Ein_2,kanan);
    analogWrite(Epwm, Varpwm); }
int motorControlF(int Varpwm, boolean kiri, boolean kanan){
    digitalWrite(Fin_1,kiri);
    digitalWrite(Fin_2,kanan);
    analogWrite(Fpwm, Varpwm);
}

void jalankantransfer(){
    // Arah Jarum Jam (Transfer Padi)
    motorControlF(255, HIGH, LOW);
    delay(2000);
    // Arah Berlawanan Jarum jam (Conveyor naik sebelah kiri)
    motorControlB(255, LOW, HIGH);
    // Arah Jarum Jam (Conveyor naik sebelah kanan)
    motorControlC(255, HIGH, LOW);
    // Arah Berlawanan Jarum jam (Conveyor naik sebelah kiri)
    motorControlD(255, LOW, HIGH);
    // Arah Jarum Jam (Conveyor naik sebelah kanan)
    motorControlE(255, HIGH, LOW);
    delay(2000);
}

void jalankanpemotong(){
    // Arah jarum Jam (Pemotong Padi)
    motorControlA(255, HIGH, LOW);
}

void matikantransfer(){
    // Transfer Berhenti
    motorControlB(255, HIGH, HIGH);
    motorControlC(255, HIGH, HIGH);
    motorControlD(255, HIGH, HIGH);
    motorControlE(255, HIGH, HIGH);
    motorControlF(255, HIGH, HIGH);
}

void matikanpemotong(){
    //Pemotong Berhenti
    motorControlA(255, HIGH, HIGH);
}

byte sensor = A0;
int nilai;

void setup() {
    pinMode(Pb1, INPUT);
    pinMode(Pb2, INPUT);
    pinMode(Pb3, INPUT);
    pinMode(Apwm,OUTPUT) ; //we have to set PWM pin as output
    pinMode(Ain_1,OUTPUT) ; //Logic pins are also set as output
    pinMode(Ain_2,OUTPUT) ;
}

```

```

pinMode(Bpwm,OUTPUT) ; //we have to set PWM pin as output
pinMode(Bin_1,OUTPUT) ; //Logic pins are also set as output
pinMode(Bin_2,OUTPUT) ;
pinMode(Cpwm,OUTPUT) ; //we have to set PWM pin as output
pinMode(Cin_1,OUTPUT) ; //Logic pins are also set as output
pinMode(Cin_2,OUTPUT) ;
pinMode(Dpwm,OUTPUT) ; //we have to set PWM pin as output
pinMode(Din_1,OUTPUT) ; //Logic pins are also set as output
pinMode(Din_2,OUTPUT) ;
pinMode(Epwm,OUTPUT) ; //we have to set PWM pin as output
pinMode(Ein_1,OUTPUT) ; //Logic pins are also set as output
pinMode(Ein_2,OUTPUT) ;
pinMode(Fpwm,OUTPUT) ; //we have to set PWM pin as output
pinMode(Fin_1,OUTPUT) ; //Logic pins are also set as output
pinMode(Fin_2,OUTPUT) ;

matikantransfer();
matikanpemotong();
}

void loop() {

nilai = analogRead (sensor);

Pb1State = digitalRead (Pb1);
Pb2State = digitalRead (Pb2);
Pb3State = digitalRead (Pb3);

if(Pb1State == LOW){ // Jika tombol 1 aktif maka
if(Pb3State == LOW){ //jika tombol 3 aktif maka
matikantransfer(); //Matikan Semua motor transfer
matikanpemotong(); //Matikan motor pemotong
} else { //Jika tidak memenuhi syarat diatas maka
jalankantransfer(); // Transfer Jalan
}
} else { //Jika tombol 1 tidak aktif maka
matikantransfer(); //Transfer berhenti
}

if(Pb2State == LOW){ // Jika tombol 2 di aktif maka
if(Pb3State == LOW){ // jika tombol 3 aktif maka
matikantransfer(); // Matikan semua motor transfer
matikanpemotong(); // Matikan motor pemotong
} else { // Jika tombol tidak memenuhi syarat diatas maka
jalankanpemotong(); // Pemotong jalan
}
} else { // Jika tombol 2 tidak aktif
matikanpemotong(); // pemotong berhenti
}
}
}

```



## Lampiran 8 Program

```
int Potensio_pemotong = A0; // center pin of the potentiometer
int Potensio_pengarah = A1;
//Motor
int RPWM_pemotong = 2; // Arduino PWM output pin 6; connect to IBT-2 pin 1 (RPWM)
int LPWM_pemotong = 3; // Arduino PWM output pin 7; connect to IBT-2 pin 2 (LPWM)
int RPWM_pengarah1 = 4; // Arduino PWM output pin 8; connect to IBT-2 pin 1 (RPWM)
int LPWM_pengarah1 = 5; // Arduino PWM output pin 9; connect to IBT-2 pin 2 (LPWM)
int RPWM_pengarah2 = 6; // Arduino PWM output pin 8; connect to IBT-2 pin 1 (RPWM)
int LPWM_pengarah2 = 7; // Arduino PWM output pin 9; connect to IBT-2 pin 2 (LPWM)
int RPWM_conveyor1 = 8; // Arduino PWM output pin 10; connect to IBT-2 pin 1 (RPWM)
int LPWM_conveyor1 = 9; // Arduino PWM output pin 11; connect to IBT-2 pin 2 (LPWM)
int RPWM_conveyor2 = 10; // Arduino PWM output pin 10; connect to IBT-2 pin 1 (RPWM)
int LPWM_conveyor2 = 11; // Arduino PWM output pin 11; connect to IBT-2 pin 2 (LPWM)
//Tombol
const int Saklar_pemotong = 26;
int buttonState1 = 0;
const int Saklar_pengangkat = 28;
int buttonState2 = 0;
const int Saklar_stop1 = 34;
int buttonState3 = 0;
//LED
const int Led_pemotong = 36;
const int Led_pengangkat = 38;
const int Led_stop1 = 40;

void setup()
{
  //Potensio
  //Motor
  pinMode(RPWM_pemotong, OUTPUT);
  pinMode(LPWM_pemotong, OUTPUT);
  pinMode(RPWM_pengarah1, OUTPUT);
  pinMode(LPWM_pengarah1, OUTPUT);
  pinMode(RPWM_pengarah2, OUTPUT);
  pinMode(LPWM_pengarah2, OUTPUT);
  pinMode(RPWM_conveyor1, OUTPUT);
  pinMode(LPWM_conveyor1, OUTPUT);
  pinMode(RPWM_conveyor2, OUTPUT);
  pinMode(LPWM_conveyor2, OUTPUT);
  //Tombol
  pinMode(Saklar_pemotong, INPUT_PULLUP);
  pinMode(Saklar_pengangkat, INPUT_PULLUP);
  pinMode(Saklar_stop1, INPUT_PULLUP);
  //LED
  pinMode(Led_pemotong, OUTPUT);
```



```
pinMode(Led_pengangkat, OUTPUT);
pinMode(Led_stop1, OUTPUT);
}
void loop()
{  int Potensio1 = analogRead(Potensio_pemotong);
   int pwm = map(Potensio1,0,1023,0,255);
   analogWrite(RPWM_pemotong, 255);
   analogWrite(RPWM_pengarah1, 225);
   analogWrite(RPWM_pengarah2, 120);
   analogWrite(RPWM_conveyor1, 225);
   analogWrite(RPWM_conveyor2, 120);
}
}
```



Lampiran 9 Dokumentasi



Pengukuran Jalur pengangkat padi



Pembuatan Belt Penghantar



Pemasangan Penyangga padi di Belt penghantar



Pengelasan Stank Pengangkat Padi



Pengukuran Ke Traktor 4 Roda





Pengujian tanpa Traktor



Pemasangan Pemetong ke Traktor 4 Roda

