RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PERONTOK PADI TERPASANG PADA TRAKTOR RODA EMPAT 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

TRI HADI SETIAWAN	444 17 030
JUSMIN	444 17 034
DZULFIANA AFRILIA	444 17 044

PROGRAM STUDI D-4 TEKNIK MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2019

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "**Rancang Bangun Prototipe Sistem Perontok Padi Terpasang pada Traktor Roda Empat Berbasis Agro-Mekatronika**" oleh Tri Hadi Setiawan NIM 444 17 030, Jusmin NIM 444 17 034, dan Dzulfiana Afrilia NIM 444 17 044 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, 10 September 2019

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Lewi, M.T	Abdul Rahman, S.T., M.T.
NIP .19650913 199103 1 006	NIP .19730803 200604 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi
D4 Teknik Mekatronika

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

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Senin tanggal 9 September 2019, tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima skripsi mahasiswa: Tri Hadi Setiawan NIM 444 17 030, Jusmin NIM 444 17 034 dan Dzulfiana Afrilia NIM 444 17 044 dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Perontok Padi Terpasang pada Traktor Roda Empat Berbasis Agro-Mekatronika“.

Makassar, September 2019

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi:

1. Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng.	Ketua	(..............)
2. Dr. Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T.	Sekretaris	(..............)
3. Ir. Remigius Tandioga, M. Eng. Sc.	Anggota I	(..............)
4. Dr. Eng. Arman, S.T.,M.T.	Anggota II	(..............)
5. Ir. Lewi, M.T.	Pembimbing I	(..............)
6. Abdul Rahman, S.T., M.T.	Pembimbing II	(..............)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah swt. karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan skripsi ini yang berjudul "Rancang Bangun Prototipe Sistem Perontok Padi Terpasang Pada Traktor Roda Empat Berbasis Agro-Mekatronika" dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam penulisan skripsi ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun, berkat bantuan berbagai pihak terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan dan melalui lembaran ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Kedua Orang Tua beserta keluarga tercinta yang memberikan dukungan moral dan material.
2. Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si. Ph.D. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Rusdi Nur, S.S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Ir. Lewi, M.T. selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Mekatronika Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang sekaligus sebagai pembimbing I kami.
5. Bapak Abdul Rahman, S.T., M.T. sebagai pembimbing II yang telah mencurahkan perhatian dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Dosen dan tenaga pendidik Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat selesai.
7. Tim Robot CMCS PNUP yang telah memberikan bantuan berupa fasilitas dalam pengerjaan tugas akhir ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Alih Jenjang D4 Teknik Mekatronika 2017 yang senantiasa memberikan bantuan, semangat dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusun skripsi ini masih belum sempurna, masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini berguna bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih.

Makassar, September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

hlm.

HALAMAN SAMPUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PENERIMAAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN xi
SURAT PERNYATAAN xii
RINGKASAN xv
SUMMARY xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Kegiatan Perontokan Padi 5
2.2 Persyaratan Agroteknis Thresher 6
2.3 Alat Perontok Padi (Thresher) 7
2.4 Traktor Roda Empat 8
2.5 Elemen Penggerak 9

2.6 Elemen Pengontrol 14
BAB III METODE PENELITIAN 18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 18
3.2 Alat dan Bahan 18
3.3 Prosedur Perancangan 20
3.4 Prosedur Kerja Alat 22
3.5 Gambar Desain Mekanik Sistem Perontok Padi 25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 28
4.1 Hasil 28
4.2 Pembahasan 37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 46
5.1 Kesimpulan 46
5.2 Saran 46
DAFTAR PUSTAKA 47
LAMPIRAN 48

DAFTAR TABEL

hlm.

Tabel 2.1 Kapasitas Kerja dan Presentase Gabah Tidak Terontok pada Beberapa Mesin Perontok 8

Tabel 2.2 Deskripsi Arduino Mega 15

Tabel 3.1 Peralatan yang Digunakan 18

Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan 19

Tabel 4.1 Pengujian Kecepatan Perontok dengan Beban dan Tanpa Beban 38

Tabel 4.2 Pengujian Kecepatan Konveyor dengan Beban dan Tanpa Beban 39

Tabel 4.3 Pengujian Kapasitas Perontokan 40

Tabel 4.4 Perbandingan Kehilangan dari Hasil Perontokan 40

Tabel 4.5 Lama Pemakaian Aki 41

DAFTAR GAMBAR

hlm.

Gambar 2.1 Kegiatan Perontokan Padi 5

Gambar 2.2 Traktor Kubota L3608 9

Gambar 2.3 Motor DC 12-24 V 10

Gambar 2.4.Aki 12 V DC 6A... 12

Gambar 2.5 *V-Belt* 13

Gambar 2.6.Board Arduino Mega 15

Gambar 2.7 Tampilan IDE Arduino dengan Sebuha Skatch 16

Gambar 2.8 BTS7960 17

Gambar 3.1 *Flowchart* Prosedur Perancanagan Alat Perontok Padi 20

Gambar 3.2 Diagram Blok Perangkat Keras Perontok Padi 22

Gambar 3.3 *Flowchart* Sistem Kerja Alat Perontok Padi 24

Gambar 3.4 Rancangan Sistem Mekanik untuk Perontok Padi 25

Gambar 3.5 Sistem Perontok Tampak Atas 26

Gambar 3.6 Sistem Perontok Tampak Sisi Kiri 27

Gambar 4.1 Ruang perontokan 28

Gambar 4.2 Motor DC 12-24 Volt 29

Gambar 4.3 Transmisi Daya ke Silinder 29

Gambar 4.4 Silinder Perontok 30

Gambar 4.5 Concave pada Ruang Perontok 30

Gambar 4.6 Jala Penapis Gabah 31

Gambar 4.7 Ruang Kipas 31

Gambar 4.8 Penutup Silinder 32
Gambar 4.9 Ruang Penampung Gabah 33
Gambar 4.10 Bagian Konveyor Sistem Perontok 34
Gambar 4.11 *Single Line Diagram* Sistem Perontok Padi 34
Gambar 4.12 Kabinet Elektronik Keseluruhan Sistem Pemanen Padi 35
Gambar 4.13 Pemasangan Sistem Perontok Padi pada Traktor 36
Gambar 4.14 Pemasangan dengan Sistem Pemotong Padi 36
Gambar 4.15 Pemasangan dengan Sistem Pemotong Jerami 37
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Gabah Hasil Perontokan 42
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Kehilangan Gabah 43
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Penggunaan Mesin Perontok 44
Gambar 4.19 Padi yang Digunakan Sebagai Sampel Uji Coba 45

DAFTAR LAMPIRAN

hlm.

Lampiran 1 Datasheet Kubota L…………………………………………….…..48

Lampiran 2 Datasheet Iseki……………………………………………….….49

Lampiran 3 Datasheet V-Belt…………………………………………..…..51

Lampiran 4 Datasheet Arduino Mega……………………………….......60

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tri Hadi Setiawan

NIM : 444 17 030

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul "Rancang Bangun Prototipe Sistem Perontok Padi Terpasang pada Traktor Roda Empat Berbasis Agro-Mekatronika" merupakan gagasan dan hasil karya penulis 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 di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2019

METERAI TEMPEL 13B2CAFF902717077 6000 ENAM RIBU RUPIAH

Tri Hadi Setiawan
444 17 030

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jusmin

NIM : 444 17 034

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul "Rancang Bangun Prototipe Sistem Perontok Padi Terpasang pada Traktor Roda Empat Berbasis Agro-Mekatronika" merupakan gagasan dan hasil karya penulis 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 di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2019

METERAI TEMPEL
048AFF902719615
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Jusmin
444 17 034

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dzulfiana Afrilia

NIM : 444 17 044

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Perontok Padi Terpasang pada Traktor Roda Empat Berbasis Agro-Mekatronika“ merupakan gagasan dan hasil karya penulis 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 di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2019

METERAI TEMPEL
B2BF3AFF904379200
6000 ENAM RIBU RUPIAH

Dzulfiana Afrilia
444 17 044

RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PERONTOK PADI TERPASANG PADA TRAKTOR RODA EMPAT BERBASIS AGRO-MEKATRONIKA

RINGKASAN

Penggunaan alat mesin pertanian pada saat ini sudah berkembang hingga ke mesin pemanen kombinasi yang didalamnya mencakup aktivitas pengolahan hasil panen kemudian pada masa pratanam, kegiatan pembajakan sawah dilakukan dengan menggunakan traktor.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang bangun alat perontok yang dapat meminimalisir penggunaan tenaga manusia dan menekan ongkos pengolahan sawah serta tidak meningkatkan kehilangan bulir gabah dan untuk membuat mekanisme alat perontok yang dapat terpasang dengan sistem mesin pemanen padi dan dapat dipasang pada traktor empat roda.

Dengan metode *hold on,* batang padi dijepit diatas konveyor yang bergerak sementara silinder perontok berotasi untuk merontokkan bulir gabah dan sisa batang padi tersebut akan terbuang ke sistem selanjutnya. Variasi gigi perontok dan dimensi perontok yang tepat menjadi penunjang hasil perontokan dan pemposisian sistem perontok ini pada traktor. Hasil uji coba menunjukkan kapasitas perontokan padi yaitu 13,52 kg/jam dan pemasangan pada traktor sudah dapat dilakukan namun proses kerja pada sistem pemanen belum maksimal.

DESIGN AND MANUFACTURE OF PROTOTYPE OF THRESHER SYSTEM INSTALLED ON FOUR WHEELS TRACTOR BASED ON AGRO-MECHATRONICS

SUMMARY

The use of agricultural machinery has now expanded to a combined harvester, which includes harvesting processing activities and then during planting, plowing is done using a tractor.

The purpose of this research is how to design and created a thresher tool that can work effectively without increasing loss or damage to grain and can be combined well with other installed rice harvesting systems on the four-wheels tractor.

With the hold on method, the rice stalks are clamped on a moving conveyor while the thresher cylinder rotates to knock down the grain and the remaining rice stalks will be thrown into the next system. Variation of thresher teeth and appropriate dimensions of thresher support the results of threshing and positioning of this thresher system on the tractor. The trial results show the threshing capacity of rice is 13,52 kg / hour and installation of the tractor can be done but the work process in the harvester system is not optimal.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penanganan pada lahan pertanian saat ini umumnya telah diambil alih oleh alat mesin pertanian. Alasan para petani memilih untuk menggunakan alat mesin pertanian tersebut adalah karena dapat mengurangi kejerihan kerja para petani dan hasil kerja yang lebih efisien. Dalam kegiatan pratanam misalnya kegiatan pembajakan sawah dilakukan dengan menggunakan traktor dan hingga saat ini model traktor semakin berkembang hingga ke traktor roda empat namun hanya digunakan saat pratanam padi yang kemudian traktor akan disimpan hingga masa tanam selanjutnya. Kemudian saat panen hingga pascapanen, digunakan alat mesin pertanian yang lain sebagai penunjang seperti *Combine harvester* yang saat ini telah ramai digunakan. *Combine harvester* atau mesin pemanen kombinasi didalamnya mencakup aktivitas yang salah satunya adalah perontokan padi. Penggunaan alat pertanian yang bervariasi seperti inilah yang menjadi faktor tingginya biaya pengolahan sawah.

Kegiatan perontokan padi merupakan salah satu kegiatan pascapanen yang harus dilakukan secepatnya setelah pemanenan agar tidak mengakibatkan terjadinya bulir kuning karena keterlambatan penanganan (Purwono 2012:18). Penundaan pada proses perontokan akan mempengaruhi terjadinya penurunan kualitas maupun kuantitas padi serta gabah yang dihasilkan. Penundaan perontokan kebanyak terjadi pada daerah yang masih menggunakan cara

tradisional saat mengolah hasil panen karena membutuhkan lebih banyak tenaga manusia.

Berdasarkan dua pokok masalah yang telah disebutkan, dibutuhkan sebuah perontok padi yang dapat meminimalisir tenaga, menekan ongkos kerja serta mengurangi kehilangan bulir gabah. Rancang bangun ini diharapkan dapat menghasilkan perontok padi yang terpasang dengan sistem pemanen terkombinasi yang dapat di lepas-pasang pada traktor, sehingga traktor tidak hanya digunakan pada masa pratanam tapi juga dapat digunakan pada masa panen dan pascapanen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka beberapa hal yang penulis kaji adalah sebagai berikut:

1. Apakah sistem prototipe sistem perontok padi ini dapat meminimalisir tenaga manusia dalam perontokan padi dan menekan ongkos pengolahan sawah serta tidak meningkatkan kehilangan bulir gabah?
2. Apakah rancang bangun prototipe sistem perontok padi ini dari segi desain mekanik dapat terpasang dengan sistem lain mesin pemanen padi dan dapat dipasang pada traktor empat roda?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Sistem pemanen padi terkombinasi sebagai tugas akhir mencakup sistem pemotongan padi, sistem perontokan padi, dan sistem pemotong jerami, namun dalam skripsi ini hanya akan dibahas beberapa hal berikut:

1. Sistem perontok padi sebagai salah satu bagian dari sistem dari pemanen padi terkombinasi. Sistem perontok padi ini akan mengolah hasil pemotongan padi dari system pemotong padi kemudian menyalurkan sisa batang padi kesistem pemotong jerami.
2. Sistem perontok padi untuk mesin pemanen ini dapat dipasang pada traktor empat roda.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan rancang bangun alat ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang bangun alat perontok yang dapat meminimalisir penggunaan tenaga manusia dan menekan ongkos pengolahan sawah serta tidak meningkatkan kehilangan bulir gabah.
2. Untuk membuat mekanisme alat perontok yang dapat terpasang dengan sistem mesin pemanen padi dan dapat dipasang pada traktor empat roda.

1.5 Manfaat Penelitian

Rancang bangun alat ini diharapkan dapat memberi manfaat berikut:

1. Dapat menunjang kinerja traktor sebagai alat mesin pertanian yang tidak hanya dapat digunakan sebagai pembajak tapi juga sebagai alat mesin pascapanen.
2. Dapat turut meminimalisir penggunaan tenaga manusia dan menghindari penundaan perontokan.
3. Dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kegiatan Perontokan Padi

Termasuk dalam kegiatan pascapanen, kegiatan perontokan merupakan salah satu kegiatan untuk melepaskan biji-biji padi (gabah) dari batang padi. Kegiatan pascapanen sendiri merupakan kegiatan lanjutan setelah melakukan pemanenan padi. Kegiatan panen padi dilakukan dengan pemungutan hasil padi dengan cara pemotongan batang padi yang dapat dilakukan dengan cara manual atau dengan menggunakan alat mesin. Dewasa ini kegiatan pemanenan dilakikan oleh alat mesin seperti *Combine Harvester,* yaitu alat mesin yang mengkombinasikan kegiatan pemotongan padi, perontokan padi dan pembersihan gabah serta pencacahan jerami dalam sekali eksekusi.

Gambar 2.1 Kegiatan Perontokan Padi
(http://wahyuiswantoagro.blogspot.com/2017/07/makalah-alat- pertanian.html)

Kegiatan perontokan padi yang dilakukan para petani masih ada yang menggunakan cara tradisional yang umumnya prinsip kerja dari kegiatan

perontokan padi tersebut adalah dengan menghempas batang padi pada alat bambu atau kayu, memukul, atau mengiles batang padi. Prinsip perontokan padi tersebutlah yang kemudian dikembangkan dalam bentuk alat mesin yang menunjang dan mempermudah petani untuk melakukan perontokan padi (Purwono 2012:18).

Penggunaan alat mesin perontok padi merupakan langkah untuk mengantisipasi penundaan perontokan karena meningkatkan efisiensi kinerja dimana tidak lagi diperlukan tenaga manusia untuk melakukan perontokan padi. Penundaan proses perontokan biasanya terjadi pada daerah yang masih menggunkan alat tradisional saat perontokan. Menurut para petani penundaan mereka lakukan karena minimnya tenaga untuk mengolah hasil panen namun hal tersebut mempengaruhi tingkat kualitas dan kuantitas gabah.

2.2 Persyaratan Agroteknis Thresher

Menurut Indro Purwono (2012), pemenuhan agroteknis dalam penggunaan mesin perontok dimaksudkan untuk mendapatkan kinerja yang baik, meningkatkan kapasitas kerja, meningkatkan kualitas perontokan, dan menekan biaya operasi perontokan. Selain itu besarnya daya perontokan yang diperlukan dipengaruhi oleh ukuran, bentuk dan struktur jaringan pada bulir padi.

Persyaratan agroteknis yang harus dipenuhi untuk meminimalisir kerusakan gabah adalah seperti berikut :

1) Tingkat kemasakan padi yang cukup

2) Putaran silinder tidak terlalu cepat atau terlalu lambat

3) Mematuhi syarat-syarat operasi kerja sesuai dengan mesin perontok yang digunakan.

Adapun efisiensi gabah yang terontok oleh mesin perontok padi dapat diketahui seperti berikut :

$$\eta p = \frac{Bgr}{Bgt} x\ 100\% \qquad (2.1)$$

Dimana :

Ƞp = Efisiensi perontokan padi

Bgt = Berat gabah total [kg]

Bgr = Bobot gabah yang terontok [kg]

Bgtr = Bobot gabah yang tak rontok [kg]

2.3 Alat Perontok Padi (Thresher)

Di Indonesia *Thresher* mulai populer di masyarakat pada tahun 70-an saat dimulainya Revolusi hijau yaitu mulai diperkenalkannya jenis varietas baru padi oleh IRRI (*International Rice Research Institute*). Penggunaan mesin *thresher* dalam kegiatan perontokan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kapasitas serta efisiensi kinerja perontokan seperti meminimalisir kehilangan bulir gabah atau gabah tidak terontok.

Tabel 2.1 Kapasitas Kerja dan Presentase Gabah Tidak Terontok pada Beberapa Mesin Perontok

Mesin Perontok	Kapasitas Kerja [kg/jam]	Gabah tidak Terontok [%]
TH6-Quick	360,5	0,84
TH6-Klari	679,0	0,64
TH6-Aceh	961,0	0,84
TH6-Quick Modifikasi	1143,1	1,54

Sumber: Rachmad dkk (1993)

Jenis dan varietas padi perlu diperhatiakan untuk mengiotimalkan hasil perontokan padi, beberapa varietas padi memerlukan penyesuaian gigi perontok dan kecepatan putar silinder untuk meningkatkan hasil perontokan. Kecepatan putar perontok yang biasa digunakan pada mesin perontok adalah 450 hingga 810 rpm.

2.4 Traktor Roda Empat

Dimensi traktor Kubota menjadi referensi untuk pembuatan rancang bangun ini karena merupakan salah satu traktor empat roda yang paling banyak digunakan oleh para petani di Sulwesi Selatan.

Kubota pertama kali meluncurkan traktor pertanian pada tahun 1960, traktor Kubota "Buatan-Jepang". Aksesori lepas-pasang *tractor-mounted (tractor-mounted implement)* Kubota di desain untuk pembajakan, menggaruk tanah, dan banyak pekerjaan lainnya. Traktor Kubota seri L memiliki power 30 HP sampai 59 HP.

Gambar 2.2 Traktor Kubota L3608
(httpswww.indonetwork.co.idproductkubota-l3608-6330988)

Traktor roda empat efisien dalam penyiapan lahan, karena mampu melakukan proses pembajakan, penggaruan dan perataan sekaligus. Alat pengolah *rotary tiller* Kubota mempunyai pisau berbentuk sabit, yang menghasilkan pembajakan dan penghalusan tanah yang efisien.

2.5 Elemen Penggerak

Elemen penggerak merupakan elemen pokok yang menunjang kinerja sistem perontok padi yang prinsip kerja utamanya adalah melakukan putaran silinder bergigi untuk dapat merontokkan bulir padi dari batangnya. Penggerak yang digunakan harus memiliki torsi dan kecepatan yang mumpuni agar dapat menggerakkan silinder dengan beberapa transmisinya.

UJUNG PANDANG

2.5.1 Motor Listrik DC 12-24 Volt

Motor DC menggunakan energi listrik DC dan energi magnet untuk menghasilkan energi mekanis. Operasi motor tergantung pada interaksi dua medan magnet. Secara sederhana dikatakan bahwa motor listrik bekerja dengan prinsip bahwa dua medan magnet dapat dibuat berinteraksi untuk menghasilkan gerakan (torsi).

Spesifikasi Motor DC yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

- Konsumsi Tegangan : 12 VDC
- Konsumsi Arus : 1-5 A
- Rated Torque : 7 N.m (70Kg.cm)
- Putaran : 2000 rpm

Gambar 2.3 Motor DC 12-24 volt

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

Untuk menghitung daya motor dapat dihitung menurut persamaan berikut:

$$P = \omega . \tau \qquad (2.2)$$

dimana:

P = Daya [W]

ω = Kecepatan sudut [rad/s]

$\tau =$ Torsi [N.m]

Rumus untuk mencari torsi adalah:

$$\tau = F \cdot d \qquad (2.3)$$

dimana:

F = Gaya penggerak [N]

d = Lengan gaya [m]

Rumus untuk mencari Kecepatan sudut adalah:

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \qquad (2.4)$$

dimana:

n = Kecepatan Putaran motor [rpm]

Sehingga dapat dituliskan:

$$P = \frac{2\pi n\tau}{60} \qquad (2.5)$$

2.5.2 Catu Daya / Aki 12 V DC 12 A

Dalam rancang bangun ini Aki akan digunakan sebagai catu daya untuk motor DC sebagai aktuator dan sistem pengontrol . Baterai atau aki adalah sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang *reversibel* (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan proses elektrokimia *reversible* adalah di dalam baterai dapat berlangsung proses pengubahan 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 melewatkan arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel.

Gambar 2.4 AKI 12 V DC 6A

Adapun cara untuk mengetahui lama waktu aki dapat mensuplai beban adalah sebagai berikut :

P = V.I ……………………………………………..……………(2.6)

V = P/I…………………………………………….……………….(2.7)

I = P/V………………………………………….…………………(2.8)

Dimana :

I = Kuat Arus [A]

P = Daya [W]

V = Tegangan [V]

H = waktu [h]

Lama waktu pemakaian = $(I.h_{aki}/I_{beban})-(I.h_{aki}/I_{beban})$diefisiensi aki 20% ....(2.9)

2.5.3 Sabuk V

Sabuk-V atau *V-belt* adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso, 1991:163).

V-Belt Mempunyai kelebihan daripada penggunakan rantai dan sproket.Berikut ini adalah Kelebihan Yang Dimiki Oleh *V-Belt*:

- *V-Belt* digunakan untuk mentransmisi daya yang jaraknya relatif jauh.
- Kecilnya faktor slip.
- Mampu digunakan untuk putaran tinggi.
- Dari segi Harga *V-Belt* relatif lebih murah dibanding dengan elemen transmisi yang lain.
- Sisitem Operasi menggunakan *V-belt* tidak berisik (*Noise* Kecil) dibandingkan dengan *chain*.

Gambar 2.5 *V-Belt*
(jasonindustrial.com)

Perhitungan untuk mencari panjang belting (L) yang akan di pasang adalah :

L = $2C+1,57(D1+D2)+\frac{(D2-D1)^2}{4.c}$ ……………………………….(2.10)

Dimana :

L = Panjang belt [mm]

C = Jarak antar poros [mm]

D1 = Pitch Diameter Pully 1 [mm]

D2 = Pitch Diameter Pully 2 [mm]

2.6 Elemen Pengontrol

Selain bagian mekanik sebagai pembangun alat, dibutuhkan elemen pengontrol sebagai sarana memprosesan dan sistem kendali. Variable yang akan dikendalikan yaitu kecepatan putar penggerak, arah putaran, serta untuk pengelolaan *input* dari objek.

2.6.1 Arduino Mega

Arduino digunakan sebagai pusat pemrosesan dan sistem kendali. Arduino sebagai platform *open source* dengan Processor Atmega 2560. 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* mikrokontroller, 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).

Gambar 2.6 Board Arduino MEGA
(Arduino *Home Page*, 2012)

Tabel 2.2 Deskripsi Arduino Mega

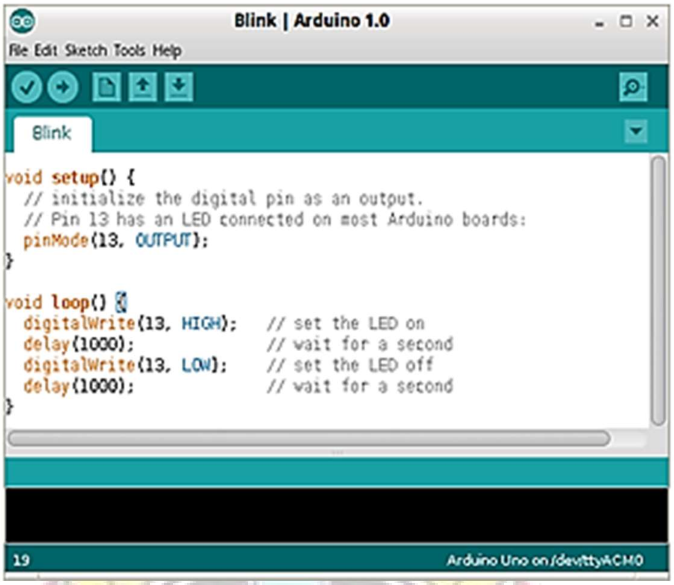
No	Parameter	Spesifikasi
1	Mikrokontroler	ATMega2560
2	Tegangan operasi	5V
3	Input Voltage (dianjurkan)	7-12V
4	Input Voltage (Batas)	6-20V
5	Pin Digital I / O	54
6	Pin Masukan Analog	16
7	DC Current per I / O Pin	20 mA
8	DC Current Saat ini Untuk 3.3V	50 mA

9	Flash Memory	256 KB yang 8 KB digunakan oleh bootloader

Sumber: Arduino *Home Page*, 2012

IDE Arduino terdiri dari:

- Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
- *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.
- *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino (*Arduino Home Page, 2012*).



Gambar 2.7 Tampilan IDE Arduino dengan Sebuah Sketch.

2.6.2 Driver motor

Driver yang digunakan adalah driver dengan *input* arus 12 V DC, berfungsi sebagai pembalik arah putaran motor DC sekaligus mengatur kecepatan putaran motor DC. Dimana polaritas *input* tegangan motor DC dibalik melaliu IC yang terdapat pada papan kontrol driver tersebut dengan bantuan *controller* Arduino Mega 2560.

Gambar 2.8 BTS7960

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dan rancang bangun dilakukan di Laboratorium Mekatronika, Bengkel Mekanik Jurusan Teknik Mesin dan desa Langnga, kecamatan Mattiro Sompe, kabupaten Pinrang.

Penelitian dan rancang bangun dilakukan selama 6 bulan yaitu di mulai pada bulan Februari sampai bulan Agustus 2019.

3.2 Alat dan Bahan

Penggunaan alat dan bahan yang akan menunjang penelitian dan rancang bangun alat mesin ini adalah diuraikan pada tabel 3.1 dan tabel 3.2

Table 3.1 Peralatan yang Digunakan

Peralatan	Spesifikasi	Jumlah
Hand Tools Kit	Wrench	1 Paket
Mesin Las	Inverter LAKONI 900 watt	1 Buah
Mesin Bubut	PINDAD	1 Buah
Roll meter	5 meter	1 Buah
Elektronik tool set	Dekko	1 Paket
Multimeter	Sanwa	1 Buah
Tachometer	Digital non kontak	1 Buah
Gerinda	Bosch gws 060 hand grinder	1 Buah

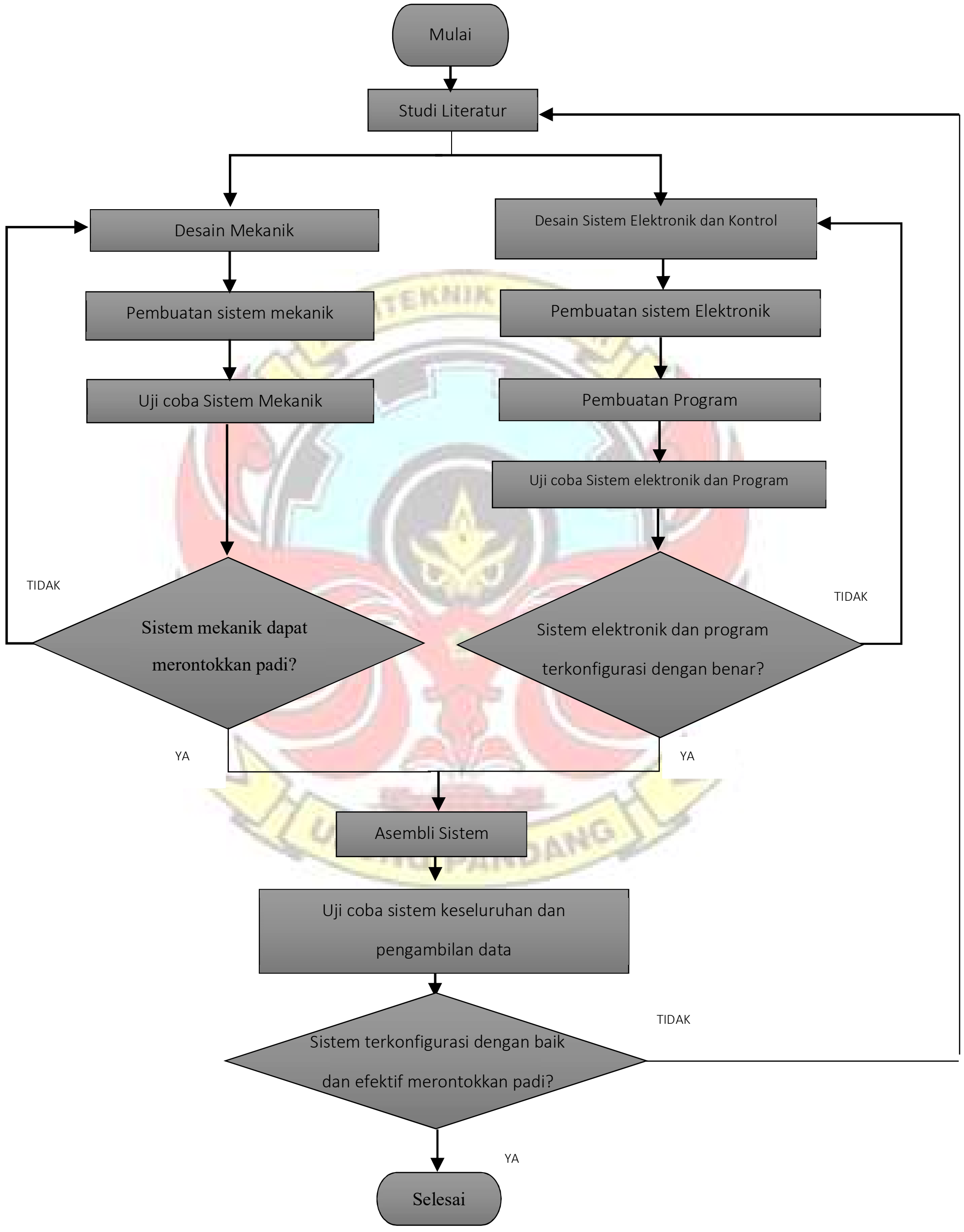
Table 3.2 Bahan yang Digunakan

Bahan	Spesifikasi	Jumlah
V Belt	Mitsuboshi A	1 Buah
Arduino	AtMega 328	1 Buah
Driver Motor	BTS 2	1 Buah
Motor DC	Motor Stater 12-24V	1 Buah
Plat Besi	240x120 mm	Secukupnya
Elektroda Las	5 mm	Secukupnya
Besi Siku 4x4cm	Siku 4x4cm	4 batang
Besi U	U	1 batang
Besi bulat	teralis 6 mm	1 batang
Besi Strip	20x20 mm	1 batang

POLITEKNIK NEGERI
UJUNG PANDANG

3.3 Prosedur Perancangan

Prosedur perancangan alat perontok padi (*thresher*) untuk kombinasi pemanen padi diperlihatkan oleh *flowchart* pada gambar 3.1



Gambar 3.1 *Flowchart* Prosedur Perancanagan Alat Perontok Padi

Untuk dapat menyelesaikan rancang bangun alat, dibutuhkan beberapa langkah seperti yang telah diperlihatkan pada gambar 3.1

1) Studi Literatur, yang dimaksudkan untuk memperdalam wawasan mengenai data faktual, kebutuhan, serta masalah yang paling sering muncul dalam penanganan pemanenan padi. Studi literatur ini juga dapat diparalelkan dengan penganalisaan data dan kondisi pada lapangan atau objek yaitu keadaan persawahan serta traktor sebagai penunjang utama dalam penelitian.
2) Desain mekanik dan desain elektronik, dapat dilaksanakan secara paralel sesuai dengan pengembangan solusi setelah dilakukan pengamatan pengambilan data/dimensi alat penunjang yaitu traktor.
3) Pembuatan sistem mekanik dan sistem elektronik, dilakukan setelah desain sistem perangkat diantara keduanya sudah kompak. Dalam proses ini dibutuhkan ketelitian dalam pengukuran dan perakitan sistem.
4) Pembuatan Program, pembuatan program baru dapat dilaksanakan setelah pembuatan sistem elektronik selesai. Perakitan sistem elektronik yang benar memungkinkan *trial error* program berjalan lancar.
5) Setelah pembuatan sistem, dilakukan uji coba terhadap masing-masing sistem, untuk melihat pencapaian dan kemampuan kerja sistem sebelum diasembli.
6) Jika uji coba masing-masing sistem berjalan dengan baik dan berfungsi seperti seharusnya, selanjutnya dilakukan perakitan atau penggabungan antara sistem mekanik dan sistem elektronik. Apabila uji coba tidak

berhasil maka kembali dilakukan pendesainan ulang setelah menganalisa kemungkinan yang menyebabkan *error* pada uji coba.

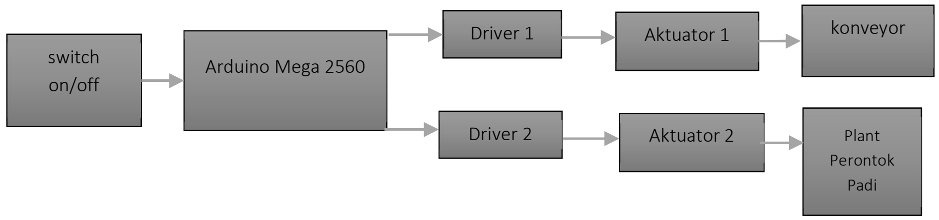
7) Setelah melakukan uji coba pada kinerja keseluruhan alat setelah diasembli, dilakukan pengambilan data untuk memastikan spesifikasi alat. Pengambilan data dilakukan pada variabel dilapangan, yaitu sawah sebagai plant yang akan diuji oleh sistem keseluruhan . Apabila alat berjalan sesuai dengan yang diharapkan maka rancang bangun alat selesai.

3.4 Prosedur Kerja Alat

3.4.1 Diagram Blok

Dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 2560 dalam *platform* Arduino sebagai pusat pemrosesan, pengendalian plant perontok padi ditunjang oleh beberapa perangkat eksternal seperti motor DC sebagai aktuator untuk menggerakkan silinder perontok dan sensor limit switch untuk mendeteksi level maksimum gabah pada penampungan.

Diagram blok untuk perangkat keras pengendali pada sistem perontok padi diperlihatkan pada gambar 3.2

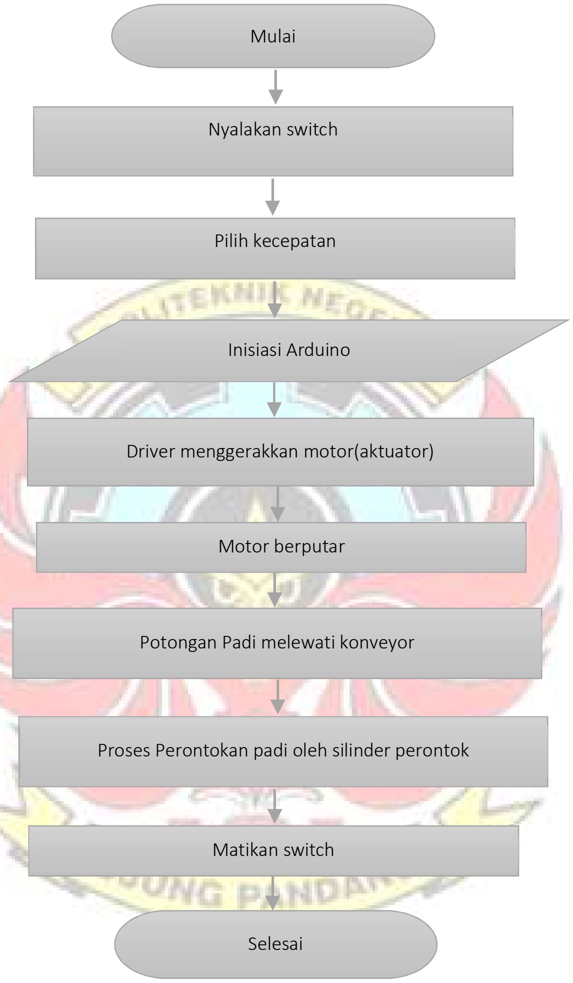


Gambar 3.2 Diagram Blok Perangkat Keras Perontok Padi

Dengan switch on/off sebagai masukan untuk memberi sinyal ke Arduino untuk mengeksekusi program ke driver motor agar mengatifkan putaran yang sesuai untuk motor yang menggerakkan silinder dan motor yang menggerakkan konveyor. Konveyor yang mengangkut padi yang terpotong serta memutar silinder perontok dan mulai merontokkan padi dengan gerigi pada silinder perontok tersebut. Sisa jerami hasil perontokkan diteruskan ke sistem selanjutnya. Gabah hasil perontokan padi ditampung pada wadah penampung melalui corong dibawah silinder. Ketika padi yang telah dirontokkan (gabah) sudah mencapai level maksimum maka *limit switch* akan aktif dan menyalakan lampu indikator.

3.4.2 *Flowchart*

Sistem kerja alat perontok padi juga dapat digambarkan melalui *flowchart* pada gambar 3.3



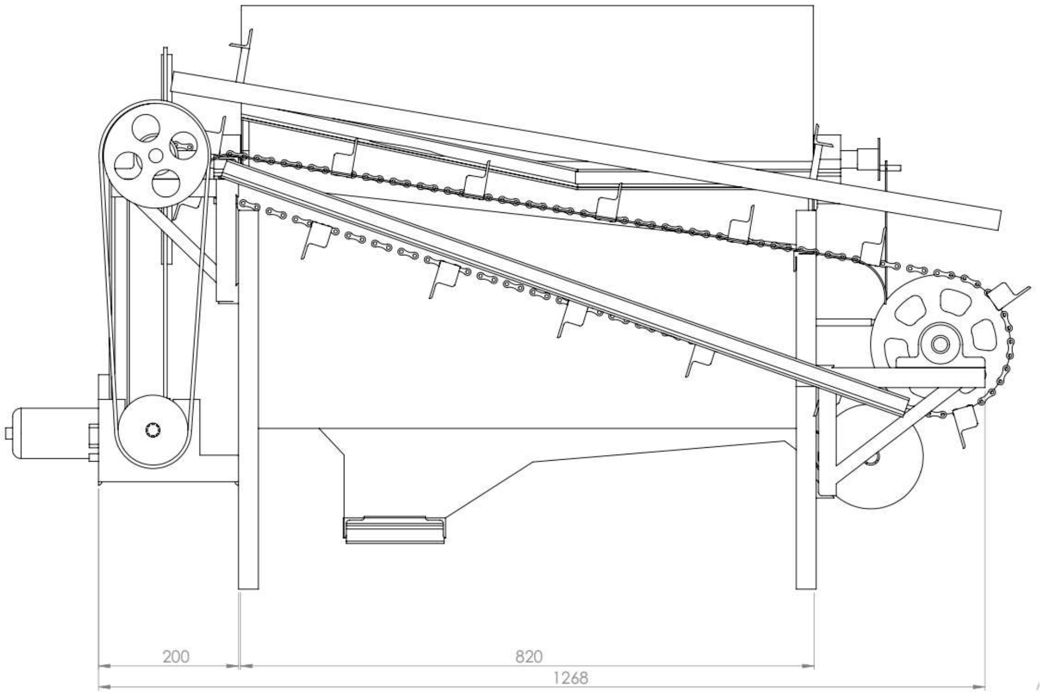
Gambar 3.3 *Flowchart* Sistem Kerja Alat Perontok Padi

Pada *flowchart* ditunjukkan mekanisme kerja mesin perontok padi, dimulai dengan menyalakan switch selanjutnya mengatur kecepatan motor. Arduino akan mulai memproses data kemudian mengirimkan instruksi pada driver motor agar motor DC berputar sesuai kecepatan yang diinginkan, sehingga silinder perontok

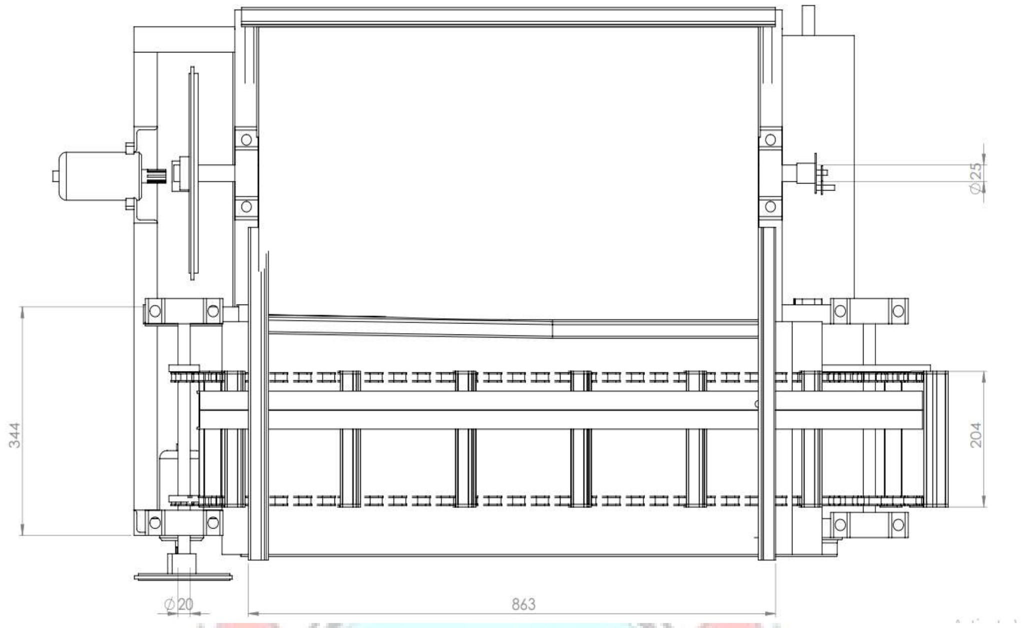
dan konveyor mulai bergerak. Potongan padi yang diangkut oleh konveyor dirontokkan oleh silinder, bulir padi yang rontok jatuh melewati saringan menuju penampungan.

3.5 Gambar Desain Mekanik Sistem Perontok Padi

Desain mekanik untuk rancang bangun alat perontok padi diperlihatkan pada gambar 3.4

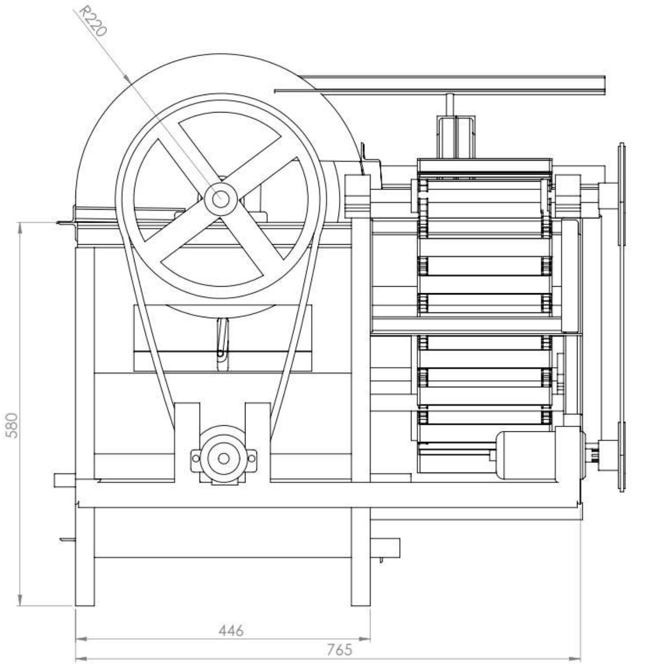


Gambar 3.4 Rancangan Sistem Mekanik untuk Perontok Padi (satuan : mm)



Gambar 3.5 Sistem Perontok Tampak Atas (satuan : mm)

Mekanisme dalam alat ini menggunakan sistem perontok dua arah terhubung langsung melalui mekanisme V belt yang diputar menggunakan motor yang terhubung dengan poros yang berputar pada sumbunya. Setelah padi di rontokan melalui poros yang perputar dan melewati ruji penyaring yang terhubung langsung dengan poros perontok, gabah hasil perontokan kemudian masuk di area silinder yang perputar untuk dikumpulkan satu titik.



Gambar 3.6 Sistem Perontok Tampak Sisi Kiri (satuan : mm)

Mesin perontok yang bersifat portabel dipasang pada traktor empat roda, mesin ini akan terkonfigurasi dengan sistem lain dalam mesin pemanen terkombinasi. Posisi mesin perontok padi ini berada pada sisi kanan traktor yang memungkinkan sistem pada mesin ini menerima padi yang telah dipotong oleh mesin pemotong kemudian setelah proses perontokan jerami akan disalurkan ke bagian pencacah jerami.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen Sistem Perontok

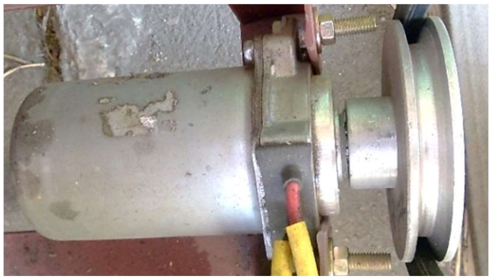
4.1.1.1 Ruang Perontokan

Ruang perontokan sistem perontok padi ini dibangun dari besi siku ukuran 30x30 mm dan plat 15mm dengan panjang sisi 820 mm dan lebar 430 mm. Dimensi untuk rangka tersebut ditentukan berdasarkan sisi traktror yang akan digunakan. Gambar rangka utama dapat dilihat pada gambar 4.1.

Gambar 4.1 Ruang Perontokan

4.1.1.2 Penggerak

Penggerak sistem perontok menggunakan motor DC yang memiliki keepatan 2000 rpm dan torsi 70 kg. penyaluran gerak dari motor menggunakan pulley 4 inci yang dipasang pada *shaft* motor tersebut.



Gambar 4.2 Motor DC 12-24 Volt

4.1.1.3 Transmisi daya

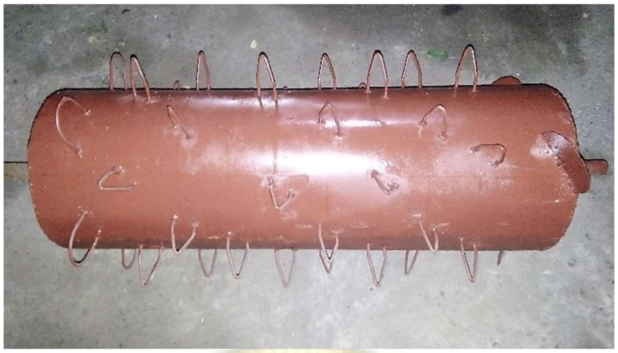
Untuk transmisi daya digunakan pulley 12 inci aluminium dan belt yang dipasang pada shaft silinder.

Gambar 4.3 Transmisi Daya ke Silinder

4.1.1.4. Silinder Perontok

Silinder perontok dibentuk dari plat 15mm dan shaft 1 inci dengan dimensi silinder yaitu panjang 400 mm dan diameter 280 mm dengan gigi perontok yang terbuat dari besi teralis bulat berdiamaeter 6 mm yang dibentukmenjadi V *shape*

dengan radius 30 dan tinggi 65 mm dengan jarak kaki 50 mm. bentuk gigi perontok tersebut adalah bentuk gigi perontok yang umum dipasaran.



Gambar 4.4 Silinder Perontok

4.1.1.5 Concave

Concave dibentuk dari besi teralis berdiameter 6 mm dan plat strip 20 mm dengan jarak antar rujinya adalah 10 mm dan jarak peletakannya menuju gigi perontok pada silinder adalah 8 mm. jarak tersebut memungkinkan batang padi yang digerus dan hasil perontokan lebih bersih.

Gambar 4.5 Concave pada Ruang Perontok

4.1.1.6 Jala Penapis

Jala penapis bergerak dengan frekuensi 478 kali setiap menit dimana sebanding dengan kecepatan silinder perontok yang menjadi penggerak jala penapis tersebut.

Gambar 4.6 Jala Penapis Gabah

4.1.1.7 Kipas

Gabah yang kosong dan dan sisa-sisa jerami yang tipis dan ringan akan ditiup dari bawah jala penapis oleh kipas. Kipas akan meniup sisa gabah dan jerami menuju ventilasi.

Gambar 4.7 Ruang Kipas

4.1.1.8 Penutup Silinder

Penutup silinder memiliki panjang 820 mm dengan diameter 430 mm dengan bentuk setengah tabung sdisesuaikan dengan dimensi traktor yang akan

dipasangkan system perontok. Berfungsi untuk menutup bagian silinder agar gabah hasil perontokan tidak berhamburan.

Bagian penutup silinder dilengkapi dengan palang dengan arah horizontal yang memiliki pegas tekan yang berfungsi sebagai penjepit dan penekan padi yang diangkut di atas konveyor sehingga padi tidak mudah berhamburan.

Gambar 4.8 Penutup Silinder

4.1.1.9 Penampungan Gabah

Bagian penampang untuk penyelur penampung gabah pada sisi kanan terdapat corong dengan penutup yang dapat digeser agar gabah dapat dikeluarkan dari mesin. Namun mekanisme penampungan masih harus ditingkatkan karena terdapat beberapa sekat dari ruang perontokan yang menyebabkan gabah banyak yang tersangkut dan tidak keluar ke corong penampungan.

Gambar 4.9 Ruang Penampung Gabah

4.1.1.10 Catu Daya

Prototipe sistem perontok padi ini memanfaatkan energi listrik sebagai catu daya listrik untuk menggerakkan motor silinder perontok dan konveyor. Dalam hal ini digunakan aki sebagai penyuplai. Namun penggunaan daya aki terbatas karena belum adanya sistem pengisian otomatis untuk aki.

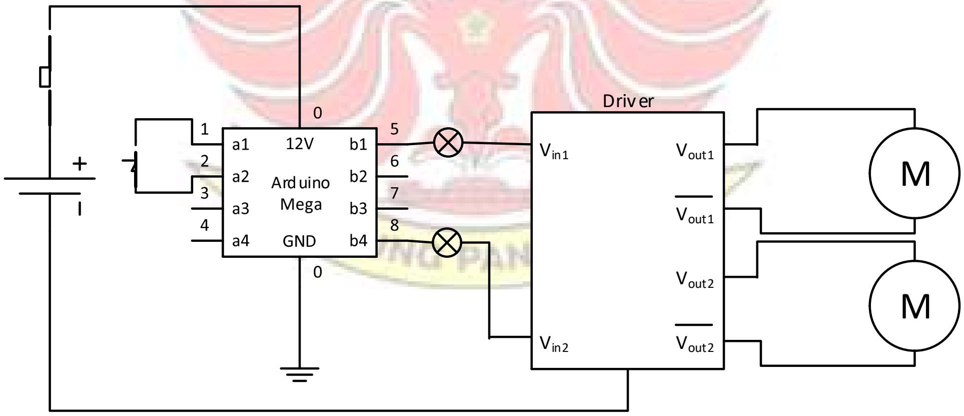
4.1.1.11 Konveyor

Elemen konveyor terdiri dari *gearset* motor Honda Tiger, dan besi siku 3x3 yang menjadi pengait padi ketika diangkut oleh koveyor. Terdapat mekanisme penekan padi diatas konveyor yang terpasng pada penutup silinder. Mekanisme penekan padi meggunakan pegas tekan yang berfungsi untuk menyesuaikan tebal tumpukan padi yang diangkut oleh konveyor. Kapasitas untuk tiap kolom pengait adalah batang padi seberat 0,25 kg dengan total kolom pengait koveyor dalam satu kali angkut adalah 8 kolom, sehingga dalam satu kali proses perontokan kapasitas perontokan adalah 2 kg padi.

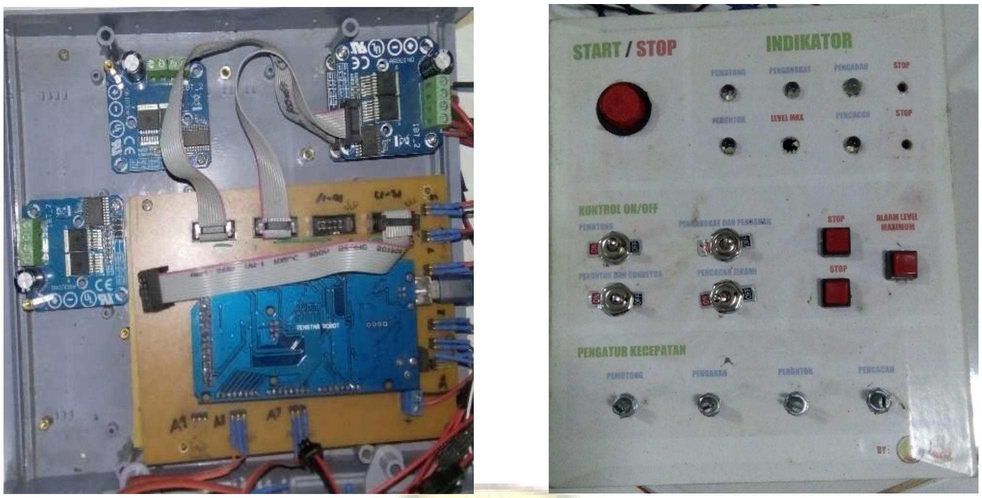
Gambar 4.10 Bagian Konveyor Sistem Perontok

4.1.1.12 Elektronik dan Kontrol

Panel kontrol untuk sistem perontok secara sederhana diperlihatkan pada gambar 4.11. Elemen utama pada kontroler ini adalah Arduino Mega dan driver motor. Pengontrolan dilakukan dengan pengolahan data kecepatan dalam program yang dimasukkan dalam Arduino. Kecepatan putar perontok lebih besar dari pada kecepatan putar konveyor.



Gambar 4.11 *Single Line Diagram* Sistem Perontok Padi



(a) (b)

Gambar 4.12 Kabinet Elektronik Keseluruhan Sistem Pemanen Padi

4.1.2 Total bobot Alat

Total bobot alat perontok padi ini adalah 91,46 kg

4.1.3 Pemasangan Pada Traktor

Tipe traktor yang berbeda saat observasi keberadaan traktor merupakan salah satu tantangan dalam pengaplikasian sistem pada sisi traktor, dudukan yang masih belum memiliki setelan membuat sistem hanya dapat dipasang pada 1 jenis traktor saja, pada penelitian ini penulis menggunakan traktor Iseki seri NT548F sebagai objek percobaan pemasangan sistem.

Adapun material yang mebangun dudukan adalah besi UNP 5 yang mampu menopang dan menahan beban dari sistem perontok. Tumpuan utama pemasangan dudukan sistem perontok pada sisi kanan traktor adalah baut M16 yang akan dipasangkan pada lubang ulir yang tersedia pada rangka traktor.

Gambar 4.13 Pemasangan Sistem Perontok Padi pada Traktor

Gambar 4.14 Pemasangan dengan Sistem Pemotong Padi

Untuk pemasangan dengan sistem pemotong padi, konveyor pemotong padi sudah searah dengan konveyor sistem perontok namun kedua konveyor tersebut belum mampu terhubung dengan baik jika dilakukan pengangkutan padi.

Gambar 4.15 Pemasangan dengan Sistem Pemotong Jerami

Untuk pemasangan dengan sistem pemotong jerami, konveyor sistem perontok padi sudah searah dan posisi corong pemotong jerami mampu menadah padi yang jatuh dari konveyor namun masih berhamburan.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Proses kerja alat

Sistem perontok padi ini merupakan sistem perontok dengan cara pengumpanan menggunakan sistem *hold on* atau ditahan, dimana batang padi ditahan oleh penjepit yang berada diatas konveyor yang bergerak dari pangkal menuju ujung silinder perontok. Dalam proses pengangkutan padi oleh koveyor tersebut, silinder perontok akan menyikat dan memukul batang padi dengan gigi perontok sehingga bulir gabah jatuh melewati *concave* dan ruji penapis menuju ke

wadah penampungan. Kemudian sisa jerami akan tersangkut pada concave dan ruji penapis kemudian oleh fan dan getaran pada ruji penapis, sisa jerami halus dari hasil perontokan akan terdorong menuju lubang pembuangan. Sisa batang padi pada konveyor akan diteruskan menuju ke sistem pemotong jerami.

4.2.2 Uji fungsional sistem perontok

Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem perontok yang telah dibangun. Pengujian mencakup beberapa bagian seperti pada table 4.1

Tabel 4.1 Pengujian Kecepatan Perontok dengan Beban dan Tanpa Beban

Pengulangan	Kecepatan Tanpa Beban		Kecepatan dengan Beban	
	Kecepatan Pully Penggerak [rpm]	Kecepatan Pully yang Digerakkan [rpm]	Kecepatan Pully Penggerak [rpm]	Kecepatan Pully yang Digerakkan [rpm]
1	1485	478	1212	401
2	1480	470	1201	410
3	1484	475	1216	398
JumlahRata-rata	1483	474,3	1209,6	403

Dari hasil pengambilan data ditemukan bahwa kecepatan rata-rata putaran motor penggerak ketika belum ada beban adalah 1483 rpm dengan kecepatan silinder perontok 474,3 rpm. Kemudian kecepatan rata-rata putar motor penggerak dengan beban adalah 1209,6 rpm dengan putaran silinder perontok adalah 430 rpm.

Pemilihan kecepatan berdasarkan kondisi da kemampuan sistem elektronik dalam mencapai kecepatan tersebut, namun kecepatan tersebut sudah merupakan kecepatan ideal dalam perontokan dimana biasanya kecepatan perontokan adalah mulai dari 400-820 rpm.

Tabel 4.2 Pengujian Kecepatan Konveyor Perontok dengan Beban dan Tanpa Beban

Pengulangan	Kecepatan Tanpa Beban		Kecepatan dengan Beban	
	Kecepatan Pully Penggerak [rpm]	Kecepatan Pully yang Digerakkan [rpm]	Kecepatan Pully Penggerak [rpm]	Kecepatan Pully yang Digerakkan [rpm]
1	209	140	197	132
2	200	120	190	120
3	215	140	190	120
JumlahRata-rata	208	133,3	192,3	124

Dari hasil pengambilan data ditemukan bahwa kecepatan rata-rata putaran motor penggerak ketika belum ada beban adalah 208 rpm dengan kecepatan putaran pully konveyor 133,3 rpm. Kemudian kecepatan rata-rata putar motor penggerak dengan beban adalah 192,3 rpm dengan putaran pully konveyor adalah 124 rpm.

Penentuan kecepatan tersebut dilakukan agar saat pengangkutan padi untuk dirontokkan, padi tidak terhisap kedalam silinder perontok padi. Karena ketika putaran konveyor lambat potongan padi akan terhisap oleh silinder perontok dan ketika putaran terlalu cepat, potongan padi akan terlempar dan meningkatkan jumlah gabah tidak terontok.

Tabel 4.3 Pengujian Kapasitas Perontokan

Pengulangan	Berat Awal Padi (batang dan bulir padi) [kg]	Waktu Perontokan [detik]	Berat Gabah Hasil Perontokan [kg]	Kapasistas perontokan [kg/jam]
1	1	17	0,045	9,53
2	1	18	0,066	13,20
3	1	14	0,065	16,71
4	1	18	0,064	12,80
5	1	15	0,064	15,36
Berat Rata-rata	1	16,4	0,060	13,52

Dari hasil pengujian, diketahui bahwa kapasitas perontokan rata-rata adalah 13,52 kg/jam.

Tabel 4.4 Perbandingan Kehilangan dari Hasil Perontokan

Pengulangan	Berat Total Padi (batang dan bulir padi) [kg]	Gabah Tercecer [kg]	Gabah Tidak Rontok [kg]	Gabah Rontok [kg]	Berat Padi Sisa Perontokan [kg]
1	1	0,026	0,013	0,045	0,916
2	1	0,024	0,014	0,066	0,896
3	1	0,028	0,009	0,065	0,898
4	1	0,030	0,009	0,064	0,897
5	1	0,019	0,006	0,064	0,911
Berat rata-rata	1	0,025	0,010	0,060	0,904

Dari hasil pengujian, ditemukan bahwa sistem perontok padi ini ketika mengolah 1 kg padi maka total gabah yang tercecer rata-rata adalah 0,025 kg dan gabah yang tidak rontok adalah 0,010 kg dengan berat gabah yang terontok adalah 0,060 kg.

Diketahui untuk lama pemakaian aki ditemukan seperti pada tabel 4.5

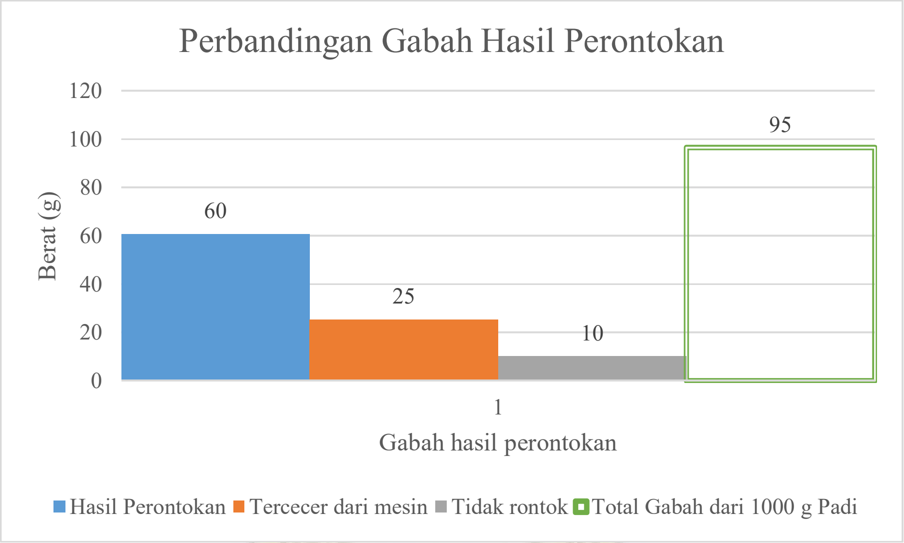
Tabel 4.5 Lama Pemakaian Aki

	Tegangan Awal [V]	Tegangan Kerja [V]	Tegangan Akhir [V]	Lama Pemakaian [menit]
Tanpa Beban	12,6	10,36	11,91	8,54 detik
Dengan beban	12,6	10,40	11,91	7,20 detik

Pada pengambilan data di temukan bahwa lama waktu pemakaian aki tanpa beban adalah 8 menit 54 detik dan lama pemakaian aki dengan beban adalah 7 menit 20 detik.

4.2.3 Analisa Hasil Perontokan Padi

Hasil dan kapasitas perontokan alat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bentuk gigi perontok, jumlah gigi perontok, kecepatan silinder dan kondisi gabah yang dirontokkan, dalam penelitian ini pengujian perontokan padi dilakukan pada kecepatan silinder 474,3 rpm karena merupakan kecepatan maksimum rata-rata dan termasuk kecepatan ideal dalam pasaran mesin perontok padi.Padi yang digunakan dalam uji coba ini merupakan padi jenis Inpari 36 yang berekosistem pada sawah irigasi, dan dengan kecepatan tersebut sudah mampu terontok dengan baik. Penggunaan sistem merontok ini meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga mengatasi penundaan perontokan sehingga juga ikut mempercepat jadwal tanam berikutnya dengan kapasitas perontokan 13,52 kg/jam.



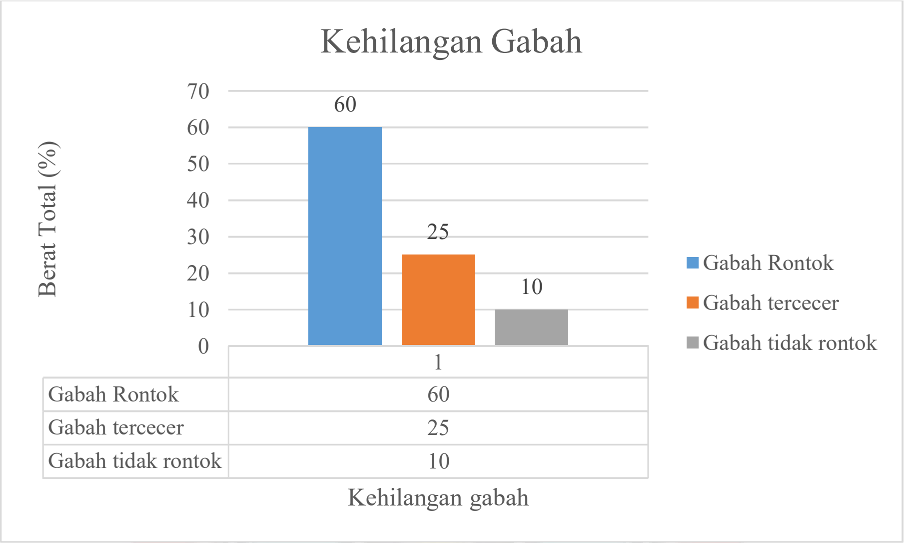
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Gabah Hasil Perontokan

Dari padi seberat 1 kg atau 1000 g, diketahui bahwa berat total gabah yang dihasilkan adalah 0,095 kg atau 95 g. kemudian dari hasil perontokan dengan mesin perontok ditemukan bahwa hasil perontokan adalah 60 g atau 63,15% , gabah yang tercecer dari mesin namun masih dapat di ambil adalah 25 g atau 26,31% dan gabah yang tidak terontok adalah 10 g atau 10,52%. Persentase kehilangan gabah di tampilkan pada gambar 4.17.

Gabah tercecer disebabkan mekanisme bodi yang belum sempurna sehingga terdapat celah untuk gabah tercecer di sekitar mesin pada saat perontokan dan masih adanya sekat pada penyambungan penampungan yang menyebabkan gabah tertadah dan tidak turun ke corong penampungan. Sehingga dapat dikatakan hasil total gabah yang rontok adalah 85 g atau 89,47%.

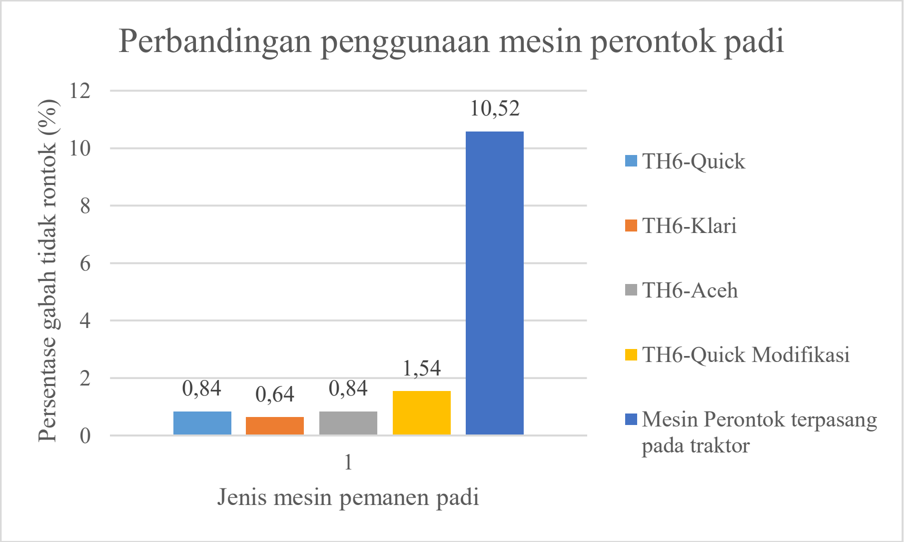
Gabah tidak terontok di sebabkan padi yang digunakan saat uji coba belum terlalu matang dan siap panen, selain itu concave masih memiliki ke kurangan

berupa jaraknya dari gigi perontok yang mulai agak renggang lebih dari 8 mm yang menjadi standar awal agar padi mudah digerus.



Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Kehilangan Gabah

Dari table 2.1 terdapat data yang menunjukkan hasil perontokan dari beberapa mesin perontok yaitu adanya gabah yang tidak terontok padi sehingga jika dibandingkan dengan mesin perontok dalam penelitian ini masih terdapat beberapa hal yang harus diperbaiki. Pada gambar 4.17 di tampilkan perbandingan mesin perontok yang sudah ada dengan sistem perontok yang di bangun dalam penelitian ini.



Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Penggunaan Mesin Perontok
Sumber: Rachmad dkk (1993)

Hasil gabah tidak rontok ketika menggunakan mesin perontok pada penelitian ini adalah 10,52% sangan jauh dari hasil perontokan dengan mesin TH6-Quick. Berdasarkan analisa, kondisi tersebut disebabkan karena saat pengujian dan pengambilan data, padi yang digunakan sebagai bahan percobaan padi yang dipanen sebelum umur optimal untuk panen sehingga persentase bulir hijau masih sangat tinggi, yang menyebabkan perontokan secara menyeluruh sulit dilakukan karena masih tingginya kadar air pada bulir gabahnya. Padi yang digunakan dalam uji coba tersebut dipilih karena kurangnya stok padi siap panen di daerah penelitian yang penulis lakukan.

Gambar 4.19 Padi yang Digunakan Sebagai Sampel Uji Coba

Sehingga efisiensi gabah yang terontok diketahui seperti berikut.

Ƞp = $\frac{Bgr}{Bgt} x \ 100\%$ ....(2.1)

Dimana :

Ƞp = Efisiensi perontokan padi

Bgt = Berat gabah total [kg]

Bgr = Bobot gabah yang terontok [kg]

Bgtr = Bobot gabah yang tak rontok [kg]

Diketahui :

Bgr = 0,085 kg

Bgtr = 0.010 kg

Bgt = Bgr + Bgtr = 0,085 + 0,010 = 0,095 kg

Sehingga :

Ƞp = $\frac{0,085}{0,095} x \ 100\%$

Ƞp = 89,47 %

POLITEKNIK NEGERI
UJUNG PANDANG

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini, disimpulkan beberapa hal berikut:

1) Rancang bangun prototipe sistem perontok padi ini dapat bekerja dengan efektif dengan beberapa indikator seperti bulir gabah hasil perontokan tidak rusak dan kapasitas perontokan mampu mencapai 13,52 kg/jam.
2) Pemasangan sistem pada traktor menemui kendala berupa ketepatan pemasangan pada traktor karena beban mekanik pada dudukan dan kendala pada pemasangan dengan sistem lain karena ketidak sesuaian kondisi sistem mekanik.

5.2 Saran

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

1) Sebaiknya lebih dahulu melakukan observasi lanjutan dan analisa menyeluruh seputar desain plan dan variable-variabel yang dibutuhkan dalam perancangan dan desain alat agar didapatkan hasil yang kinerjanya sesuai dengan yang diharapkan dan pengerjaan tidak sembrautan.
2) Melakukan observasi dan pendekatan langsung terhadap petani dan daerah yang banyak menggunakan alat mesin pertanian agar kebutuhan untuk pengembangan mudah diketahui.
3) Melakukan pengembangan dalam pemilihan sumber daya penggerak agar dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama.

DAFTAR PUSTAKA

Astanto dan Ananto, E. E. 1999. Optimalisasi sistem penanganan panen padi di lahan pasangsurut Sumatera Selatan. Buletin Enjiniring pertanian VI (1/2):1-11.

Arduino Home Page. 2012. *Arduino Mega*, (*Online*), (https://www.arduino.cc/en/Main/arduino Board Mega), diakses 15 Februari 2019.

Hidayat, Nur Rachmat. 2013 . Pengertian dan Fungsi Baterai (Aki), *(Online),* (http://www.kitapunya.net/2013/12/pengertian-dan-fungsi-baterai-aki.html), diakses 15Februari 2019.

Melinda. 2015.*TRAKTOR 4 RODA KUBOTA L3608 Paling Efisien Membajak Sawah*,(Online),http://www.kubota-kmi.co.id/page/news_detail/30. Kubota machinery Indonesia, diakses 16 Februari 2019.

Purwono,Indro.2012.MESIN PERONTOK PADI Dasar Penggunaan dan Karakteristik Thresher.Cetakan ke-9.Yogyakarta:Kansisus.

Sulistiaji, Koes. 2007. Buku Alat Dan Mesin Panen Dan Perontokan Padi Yang Ada Di Indonesia. Serpong : Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian.

Lampiran-Lampiran

POLITEKNIK NEGERI
UJUNG PANDANG

SPECIFICATIONS

Model		L3301 Gear-Drive Transmission 2WD	L3301 Gear-Drive Transmission 4WD	L3301 HST 4WD	L3901 Gear-Drive Transmission 2WD	L3901 Gear-Drive Transmission 4WD	L3901 HST 4WD	L4701 Gear-Drive Transmission 2WD	L4701 Gear-Drive Transmission 4WD	L4701 HST 4WD
Engine										
Type		Direct injection, vertical, water-cooled 4-cycle diesel								
Engine gross power*	HP (kW)	33.0 (24.6)			37.5 (28.0)			47.3 (35.2)		
Engine net power**	HP (kW)	31.4 (23.4)			36.3 (27.1)			44.8 (33.4)		
PTO power	HP (kW)	27.7 (20.7)		26.2 (19.5)	32.1 (23.9)		30.6 (22.8)	39.3 (29.3)		37.8 (28.2)
No. of cylinders		3						4		
Bore & stroke	in. (mm)	3.4 × 4.0 (87 × 102.4)								
Total displacement	cu. in. (cm^3)	111.4 (1826)						148.5 (2434)		
Rated speed	rpm	2700						2600		
Battery		12V, RC: 110 min, CCA: 580 A						12V, RC: 120 min, CCA: 600 A		
Alternator		12V, 40A								
Fuel tank capacity	US gal. (ℓ)	11.1 (42)						13.5 (51)		
PTO										
Rear PTO type		Transmission driven with overrunning clutch		Live - with overrunning clutch	Live-continuous running		Live - with overrunning clutch	Live-independent hydraulic PTO with PTO brake, wet clutch		
PTO/Engine speed		540/2430		540/2580	540/2425		540/2580	540/2475		540/2640
Hydraulic										
Lift control type		Position control								
Pump capacity (main)	gpm (ℓ/min)	6.3 (23.9)			6.3 (23.9)			7.8 (29.4)		
(PS)	gpm (ℓ/min)	3.8 (14.5)			3.8 (14.5)			4.7 (17.9)		
3-point hitch		Category I								
Lift capacity at lift points	lbs. (kg)	1985 (900)						2870 (1300)		
24 in. behind lift points	lbs. (kg)	1433 (650)						2320 (1053)		
System pressure	kgf/cm^2 (MPa)	165 (16.2)						180 (17.7)		
Traveling System										
Transmission		Gear shift with synchronized shuttle, 8 forward and 8 reverse		Hydrostatic transmission, 3 range speed	Gear shift with synchronized shuttle, 8 forward and 8 reverse		Hydrostatic transmission, 3 range speed	Constant mesh with synchronized shuttle 8 forward and 8 reverse		Hydrostatic transmission, 3 range speed
Steering		Integral type power steering						Hydrostatic power steering		
Brake		Mechanical, wet disc type								
Clutch		Dry type single stage			Dry type dual stage		Dry single	Dry type single stage		No clutch
Tire size AG Standard	Front/Rear	5.00 - 15/11.2 - 24	7.2 - 16/11.2 - 24		5.00 - 15/11.2 - 24	7.2 - 16/11.2 - 24		7.5L - 15 / 14.9 - 24	8.3 - 16/14.9 - 24	
TURF Option	Front/Rear	23 × 8.50-12 13.6-16	25 × 8.50-14/13.6-16		23 × 8.50-12 13.6-16	25 × 8.50-14/13.6-16		27 × 8.50 - 15 44 × 18 - 20	27 x 10.5 / 44 x 18 - 20, 27 x 8.50 - 15 44 x 18 - 20, 305R343LSW / 44 x 18 - 20	
Indust. Option	Front/Rear	N/A	27 × 8.50 - 15/15 - 19.5 R4		N/A	27 × 8.50 - 15/15 - 19.5 R4		N/A	10.0 - 16.5 / 17.5L - 24	
Traveling speed with standard AG tires	mph (km/h)	Forward 1.1 (1.7) - 13.2 (21.2) Reverse 1.1 (1.7) - 13.1 (21.1)		Forward 0.0 (0.0) - 14.1 (22.7) Reverse 0.0 (0.0) - 12.7 (20.5)	Forward 1.1 (1.7) - 13.2 (21.2) Reverse 1.1 (1.7) - 13.1 (21.1)		Forward 0.0 (0.0) - 14.1 (22.7) Reverse 0.0 (0.0) - 12.7 (20.5)	Forward 1.4 (2.2) - 14.9 (24.0) Reverse 1.3 (2.1) - 14.3 (23.0)		Forward 0.0 (0.0) - 15.8 (25.4) Reverse 0.0 (0.0) - 14.2 (22.9)
Dimensions										
Overall length (w/o 3P)	in. (mm)	110.6 (2810)	107.9 (2740)		110.6 (2810)	107.9 (2740)		122.8 (3120)	119.5 (3035)	
Overall width (min. tread)	in. (mm)	55.1 (1400)						62.4 (1585)		
Overall height (w/Foldable ROPS)	in. (mm)	91.7 (2330)								
Wheelbase	in. (mm)	63.3 (1610)						72.8 (1850)	72.6 (1845)	
Min. ground clearance	in. (mm)	13.6 (345)	13.4 (340)		13.6 (345)	13.4 (340)		15.2 (385)		
Tread Front tire	in. (mm)	41.3 (1050)	43.1 (1095)		41.3 (1050)	43.1 (1095)		50.4 (1280) 54.3 (1380) 58.3 (1480) 62.2 (1580)	45.5 (1155)	
Rear tire	in. (mm)	43.8 (1115) / 47.1 (1195) / 50.8 (1290)						46.5 (1180), 47.2 (1200), 51.2 (1300), 57.1 (1450), 60.8 (1545)		
Min. turning radius (w/brake, 4WD disengaged)	feet (m)	7.9 (2.4)	8.2 (2.5)		7.9 (2.4)	8.2 (2.5)		8.9 (2.7)	8.5 (2.6)	
Weight (with ROPS)	lbs. (kg)	2557 (1160)	2734 (1240)	2778 (1260)	2590 (1175)	2767 (1255)	2778 (1260)	3219 (1460)	3296 (1495)	3307 (1500)

** SAE J1995*
*** SAE J1349*
The company reserves the right to change the above specifications without notice. This brochure is for descriptive purposes only. Please contact your local Kubota dealer for warranty information.
For your safety, KUBOTA strongly recommends the use of a Rollover Protective Structure (ROPS) and seat belt in almost all applications.

©2014 Kubota Corporation

KUBOTA CANADA LTD.
Head Office:
5900 14th Avenue, Markham, Ontario L3S 4K4
TEL: (905) 294-7477 FAX: (905) 294-6651

Visit our web site at: www.kubota.ca

ROPS SEATBELT
PUT 'EM ON – KEEP 'EM ON
SAFETY
IT'S THE WAY TO LIVE!

Cat.No.3245-01-CA Printed in Japan.D.REX.'14-MAR.

MOTOR PENGGERAK
ISEKI NT-540 berpenggerak Diesel Direct Injection dengan model E3CG-DB, 3 Silinder berkapasitas mesin 40 HP / 2700 rpm (1647 cc)
ISEKI NT-548 berpenggerak Diesel Direct Injection dengan model E4CG-DB, 4 Silinder berkapasitas mesin 48 HP / 2600 rpm (2197 cc)
ISEKI NT-554 berpenggerak Diesel Direct Injection dengan model E4DD-DB, 4 Silinder berkapasitas mesin 54 HP / 2600 rpm (2835 cc)
OPTIONAL
PERANGKAT DOZER DEPAN
Desain khusus untuk traktor ISEKI dengan struktur yang dirancang kuat dan tahan terhadap semua kondisi kerja. Daun pisau melengkung membantu menahan tanah dengan baik dan secara efektif dapat mendorong tanah.
PERANGKAT ROTARY
Dengan lebar 1.72 - 2 meter lebih banyak ruang. Pisau rotarynya dirancang khusus untuk kualitas tinggi dan tahan lama. Ekonomis dalam penggunaan bahan bakar serta bekerja dengan baik dalam penyiangan & pengolahan lahan.
PERANGKAT DISC PLOW
Pisau terbuat dari baja khusus, tahan lama, kuat, berkualitas baik, keseimbangan dengan traktor, mudah diatur, tidak memaksa dalam proses membajak, membalikan tanah dan menekan pertumbuhan gulma
PERANGKAT RODA BESI
Kembang roda berupa lengkungan setangkup berbentuk gunung, mempunyai profil unik yang didesain dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan traksi dan untuk memperkecil slip roda pada saat traktor bekerja mengolah tanah di lahan kering ataupun basah.
PERANGKAT PLANTER
Alat penanaman ini dirancang efektif untuk menempatkan benih-benih dalam tanah dengan jarak baris tanam satu dengan lain yang dapat diatur bersama komposisi pupuk atau disesuaikan yang berguna dalam meningkatkan efisiensi ketika pemanenan atau hasil panen.
ISEKI
BERSAMA LEBIH KUAT

Spesifikasi traktor

Model		NT-540F	NT-548F	NT-554F
Dimensi				
Panjang tanpa pemberat	*mm*	3060	3365	3365
Lebar keseluruhan	*mm*	1470	1570	1600
Tinggi tanpa kanopi	*mm*	1520	1660	1670
Jarak terendah dengan tanah	*mm*	370	400	370
Berat (tanpa pemberat & kanopi)	*kg*	1260	1640	1660
Model mesin		E3CG-DB	E4CG-DB	E4DD-DB
Jumlah silinder		3	4	4
Isi silinder	*L (cc)*	1647	2197	2835
Daya yang dihasilkan	*kW(HP) / rpm*	29.84 (40) / 2700	35.82 (48) / 2600	40.29 (54) / 2600
Sistem kontrol BBM		Direct injection +Turbo charger	Direct injection	Direct injection
Torsi maksimal	*gf.m/min-1*	12.2/1600	15.1/1600	18.0/1600
Kapasitas tangki BBM	*L*	43	56	52
Transmisi		Cakram Kering Tunggal		
Nomer kecepatan		8 Maju (4H - 4L), 8 Mundur		
Jenis PTO				
Kecepatan putaran PTO	*rpm*	540 / 750	540 / 750	540 / 750
Posisi tuas PTO		Side	Side	Side
3P lift capacity@ 24' behind	*kg*	1000	1150	1150
Sistem mengemudi		4WD / 2WD		
Sistem kemudi	*w/B*	Power Steering		
Radius putar - dengan rem	*m*	2.4	2.5	3.2
- tanpa rem	*m*	2.5	2.9	2.9
Jarak roda	*mm*	1675	1980	1990
Ukuran ban depan		8 - 16	8 - 18	8.0 - 18
Ukuran ban belakang		13.6 - 16	13.6 - 26	13.6 - 28
Tapak ban depan	*mm*	1150	1250	1360
Tapak ban belakang	*mm*	1120	1197 - 1472	1145 - 1516
Floor vibration control		Step mount	Floor mount	Floor mount

Untuk kepentingan perbaikkan 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

Hubungi :

ごはんを食べて、いい一日

ISEKI
井関農機株式会社

PT RUTAN Solusi Pangan Indonesia

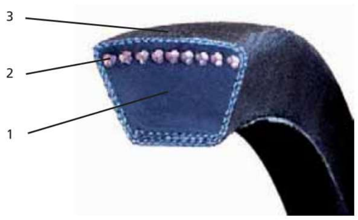
SURABAYA Jl. Ikan Dorang 7 Surabaya 60177 Telp. (031) 355 0191 Fax. (031) 353 6977 **JAKARTA** Jl. MT. Haryono Kav. 7, Cawang Jakarta Selatan 12830 Telp. (021) 8378 5335 Fax. (021) 8370 7122 / 23 **SEMARANG** Jl. jend. Sudirman 374 Semarang 50149 Telp. (024) 760 6837 Fax. (024) 761 5358 **MAKASSAR** Jl. AP. Pettarani No 110 Makassar 90222 Telp. (0411) 45 2051 Fax. (0411) 45 2153 **MEDAN** Jl. Sisingamangaraja KM 5.5 No 492 Medan 20146 Telp. (061) 786 7393 Fax. (061) 786 7564 **PALEMBANG** Jl. Kol. H. Burlian KM 85 No 54 Palembang 30152 Telp. (0711) 41 4141 Fax. (0711) 41 1289 **BANDAR LAMPUNG** Jl. Hj. Pagar Alam No 15 Gd Meneng - Bandar Lampung 35145 Telp. (0721) 77 3322 Fax. (0721) 77 3321

INTRODUCTION TO V-BELTS

Megadyne V-belts have been used for decades in the most different industries and applications, giving drive solution to customers all over the world.
Applied technology allows to reach so good dimensional precision in V-belts to make them suitable for multiple transmissions. This dimensional stability continues also during belt use.

High variety of belt sizes available permits the application of Megadyne V-belt in a wide range of drive applications, such as:

- machine tools
- industrial washing machines
- textile machines
- continuous paper machines
- high power mills
- stone crushers



The main V-belt components are:

1) **Belt body** made of a special rubber compound which provides, due to its excellent mechanical characteristics, high transmission efficiency and assures a minimum rubber wear off;
2) **Tensile member** consisting in high-strength low-stretch cords, which grant length stability over the belt life time;
3) **Fabric jacket or cover** made of fabric, protecting the tensile member and permitting the use of back side idler.

MECHANICAL AND CHEMICAL FEATURES

- smooth starting and running
- wide range of driven speed
- low maintenance
- high efficiency
- extremely wide horsepower ranges
- dampen vibration between driver and driven pulleys
- silent operations
- long life service
- easy installation
- reduction in drive dimension
- working temperature range from -30°C to +80/90°C (see details in family pages)
- oil and heat resistance
- antistatic properties

IDENTIFICATION CODE

The code is composed of letters and numbers as follows:

OLEOSTATIC A 52

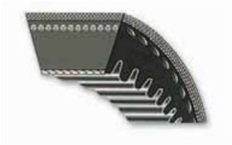
1) **OLEOSTATIC**	family name
2) **A**	belt section code
3) **52**	length in inches

PRODUCT RANGE

OLEOSTATIC®
Classical V-belts

SECTIONS

Z	E
A	20
B	25
C	45
D	50



GOLD LABEL COG-BELT®
Raw-Edge classical V-belts

SECTIONS
AX
BX
CX

SP
Wedge V-belts DIN

SECTIONS
SPZ
SPA
SPB
SPC
19

LINEA-X
Raw-Edge narrow V-belts DIN

SECTIONS
XPZ
XPA
XPB
XPC

KOMPATTEX®
Wedge V-belts RMA

SECTIONS
3V
5V
8V

POWER WEDGE®
Raw-Edge narrow V-belts RMA

SECTIONS
3VX
5VX
8VX

VARISECT®
Variable speed V-belts

SECTIONS

13x6	36x12
17x5	37x10
21x6,5	42x13
22x8	47x13
26x8	52x16
28x8	55x16
30x10	65x20
33x10	70x20

XDV2
Xtra Duty V-belts

SECTIONS
XDV2-38
XDV2-48
XDV2-58

ESAFLEX®
Double V-belts

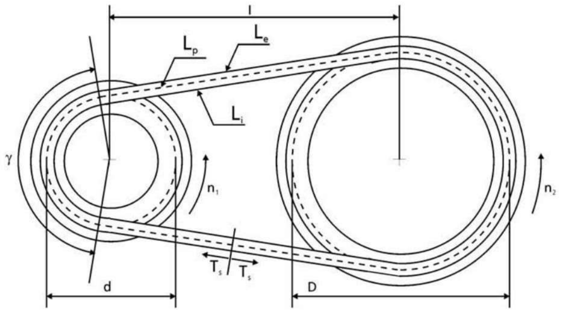
SECTIONS
AA
BB
CC

PLURIBAND®
Banded V-belts

SECTIONS

A	SPC
B	3V
C	5V
SPZ	8V
SPA	3VX
SPB	5VX

TECHNICAL CALCULATION



Symbol	Unit	Definition	Symbol	Unit	Definition
C_γ		correction factor C_γ	L_p	mm	pitch length (effective)
C_L		correction factor C_L	n_1	RPM	speed of smaller pulley (faster)
Cc		correction factor Cc	n_2	RPM	speed of bigger pulley (slower)
d	mm	pitch diameter of smaller pulley	P	kW	power to be transmitted
D	mm	pitch diameter of bigger pulley	P_a	kW	actual power of the transmission
I	mm	theoretical center distance	P_b	kW	basic performance of a single belt
I_e	mm	effective center distance	P_c	kW	corrected power
i		transmission ratio	P_d	kW	difference to P_b due to $K \neq 1$
L'	mm	calculated pitch length	Q		number of belts
L_e	mm	external length ($L_p + \Delta_e$)	T_s	N	static belt tension
L_i	mm	internal length ($L_p - \Delta_i$)	v	m/s	peripheral belt speed
			γ	°	arc of contact

BELT SECTION

Necessary data for selection of the belt section:
P = power to be transmitted in kW
n_1 = speed in RPM of the smaller pulley
n_2 = speed in RPM of the bigger pulley
It is necessary to correct the power P by a coefficient Cc (see table 1 page 8) which considers into account the actual operating conditions.
Corrected power P_c is given by:

$$P_c = P \cdot Cc$$

The graphs gives a guiding criterion for the section of the belt.

TRANSMISSION RATIO

Transmission ratio is calculated as follows:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D}{d}$$

where D is the pitch diameter of larger pulley and d is the pitch diameter of the smaller pulley.

Peripheral speed of the belts is determined by

$$v = \frac{d \cdot n_1}{19100}$$

If the drive being calculated is of the V/flat type (one V pulley and one flat pulley) it is necessary to find the corresponding pitch diameter of the flat pulley.
The pitch diameter of the flat faced pulley is obtained by increasing its external diameter by the amount in millimetres shown in the following table:

Z	A	B	C	D	E	19	20	25
8	10	14	20	24	33	16	15	19

PITCH LENGTH OF THE BELT AND CORRECT CENTER DISTANCE

Whenever the shaft center distance **I** is not predetermined by the layout of the drive, the optimum distance may be chosen as follows:

$1<i<3 \qquad I \geq \frac{(i+1) \cdot d}{2} + d$

$i>3 \qquad I \geq D$

The pitch length is determined by:

$$L' \simeq 2 \cdot I + 1{,}57 \cdot (D+d) + \frac{(D-d)^2}{4I}$$

From the list of belt sizes, should be selected the belt pitch lenght Lp nearest to the value of L' above calculated.
Since $L' \neq L_p$ the center distance "**I**" may be varied by subtracting half $L' - L_p$. Therefore the effective center distance of the drive will be:

$$I_e = I - \frac{L' - L_p}{2}$$

NUMBER OF BELTS

The basic performance P_b is the power which a single belt transmits under the following conditions:

- i = 1
  This configuration corresponds to 180° arc of contact belt on both pulleys;

- $i \neq 1$
  The difference of kW-rating P_d is the power which the belt transmits in excess of P_b because $i \neq 1$ in service conditions.
  The actual kW-rating P_a is the power which the belt transmits in operating conditions and is obtained by means of:

$$P_a = (P_b + P_d) \times C\gamma \times C_L$$

Table 4 (see belt family pages) gives the values of P_b according to RPM and d (smaller diameter) and the values of P_d according to RPM and i.

Table 2 (bottom of this page) and 3 (see belt family pages) give values of the coefficients C_γ and C_L taking into account the operating conditions.

The arc of contact γ of the belt on the smaller pulley is determined by:

$$\gamma = 180° - 57 \cdot \frac{D\text{-}d}{l_e}$$

The number of belts Q necessary for the transmission of the power Pc is determined by:

$$Q = \frac{P_c}{P_a}$$

The number of belts actually is obtained in general by rounding up Q to the next highest whole number.

TABLE 1 - Type of motor

Drivers	
(1) AC electric motors: high slip, squirrel cage, synchronous: DC electric motors: parallel excitation; multi-cylinder internal combustion engines; gas or steam turbines.	(2) AC electric motors: high torque, high slip, single phase, wound rotor, commutator; DC electric motors: series and compound excitation; single-cylinder internal combustion engines with direct coupling or with countershaft; steam engines.

Applications	Daily operating hours					
	0-8[(1)]	8-16[(1)]	16-24[(1)]	0-8[(2)]	8-16[(2)]	16-24[(2)]
Light use Centrifugal pumps and compressors, belt conveyors, (light materials) fans and pumps up to 7,5 kW.	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
Normal use Shears for steel sheet presses, belt and chain conveyors, (heavy material) sifters, generator sets, machine tools, kneading machines, industrial washing machines, printing presses, fans and pumps over 7,5 kW.	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
Heavy use Hammer mills, piston compressors, belt conveyors for heavy loads, lifters, textile machines, continuous paper machines, piston and dredging pumps, ripping saws.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Extra heavy use High power mills, stone crushers, calendars, mixer, cranes, diggers, dredgers.	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8

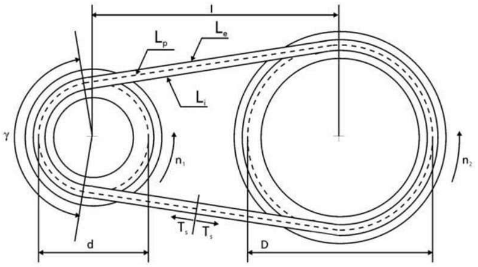
TABLE 2 - Correction factor Cγ (T/T=V/V drives; T/P=V/Flat drives; γ=arc of contact on the smaller pulley)

	γ	180°	175°	170°	165°	160°	155°	150°	145°	140°	135°	130°	125°	120°	115°	110°	105°	100°	90°
Cγ	T/T	1	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,69
	T/P	0,75	0,76	0,77	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,69

EXAMPLE
P = 22 kW
n_1 = 1200 RPM
n_2 = 660 RPM
Textile machine operating 12 hours a day
Type of motor: AC electric motor, normal torque

The correction coefficient is 1,3 (see table 1)
The corrected power is:

$P_c = 22 \cdot 1{,}3 = 28{,}6$ kW



BELT SELECTION

From selection charts, for P_c = 28,6 and n_1 = 1200 RPM it is appropriate to choose section B.

TRANSMISSION RATIO

The transmission ratio can be calculated as follows:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1200}{660} = 1{,}82$$

Considering diameter d = 250 mm for the smaller pulley, the pitch diameter of the larger pulley is:

$$D = i \cdot d = 1{,}82 \cdot 250 = 455 \text{ mm}$$

Peripheral speed of the belts is determined by

$$v = \frac{d \cdot n_1}{19100} \; ; \; v = \frac{0{,}052 \cdot 250 \cdot 1200}{19100} = 15{,}7 \text{ m/s}$$

BELT PITCH LENGTH AND CORRECT CENTER DISTANCE

For i = 1,82 (i.e. 1<i<3) the center distance is given by:

$$I \geq \frac{(i+1) \cdot d}{4} + d \qquad \text{so} \qquad I = 610 \text{ mm}$$

The pitch length of the belt is determined by:

$$L' = 2 \cdot I + 1{,}57 \cdot (D+d) + \frac{(D-d)^2}{4 \cdot I} \; ;$$

$$L' = 2 \cdot 610 + 1{,}57 \cdot (455+250) + \frac{(455-250)^2}{4 \cdot 610} = 2344 \text{ mm}$$

From the list of belt sizes (see table on belt family pages), should be selected the belt pitch lenght L_p nearest to the value of L' previously calculated.
The center distance "**I**" may be varied by subtracting half $L'-L_p$. Therefore the effective centre distance of the drive will be:

$$I_e = I - \frac{L'-L_p}{2}$$

Having selected **B 91** (L_p = 2355 mm), the actual shaft center distance is calculated by:

$$I_e = 610 - \frac{2344-2355}{2} = 615{,}5 \text{ mm}$$

From table 4 of B section (d=250 mm; 1200 RPM; K=1,82):

P_b = 9,89 kW

P_d = 0,48 kW

The arc oc contact γ of the belt on the smaller pulley is determined by:

$$\gamma = 180°\text{-}57 \cdot \frac{D\text{-}d}{l_e} = 180°\text{-}57 \cdot \frac{455\text{-}250}{616} \cong 161°$$

From table 2 for γ = 161°

C_γ = 0,95

From table 3 for **B 91** belt

C_L = 1,00

Therefore:

P_a = (9,89+0,48)·0,95·1,00 = 9,85 kW

The number of belts Q necessary for transmission of the power P_c is established by:

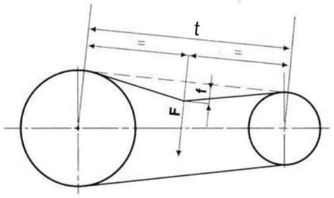
$$Q = \frac{P_c}{P_a} = \frac{28,6}{9,85} = 2,9$$

Round up to 3 belts **B 91**.

BELT TENSIONING RECOMMENDATION

The correct belt assembling tension is given by:

$$T_s = 500 \cdot \frac{2,5\text{-}C_\alpha}{C_\alpha} \cdot \frac{P_c}{Q \cdot v} + m \cdot v^2$$



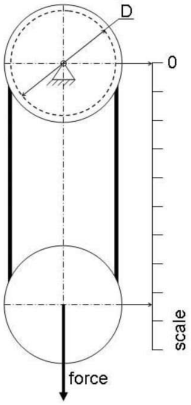
Symbol	*Unit*	*Definition*
C_α		arc correction factor
m	kg/m	belt linear mass (see belt family page)
P_c	kW	corrected power
Q		number of belts
T_s	N/strand	static belt tension
v	m/s	peripheral belt speed
α	°	arc of contact

Arc corretcion factor:

α [°]	180	174	169	163	157	151	145	139	133	127	120	113	106	99	91	83
C_α	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,73	0,70	0,65

BELT LENGTH MEASURING

The first and easiest way for measuring the V-belt length is by placing the belt on a flat surface, giving the belt a circular shape and finally measuring the internal length L_i by means of a measuring tape. Adding Δ_i and after Δ_e (see belt families pages) to this length, it's possible to calculate respectively L_p and L_e.
This measuring way is not very precise, even if practically easy and feasible with a tape only.



The correct way for measuring the V-belt length is by means of pulleys and dynamometer. The belt is put on 2 pulleys, specific for the family and size of the belt and having the same pitch diameter. One is fixed while the second can move on a linear graduated scale.
Depending on the belt, a certain force is applied to the second pulley in order to put the complete system under tension. The correct force is tabled the relevant standards referring to the belt family.
To stabilize the system, at least 3 rotations of the pulleys are required.
The pitch length L_p is given by the pulleys pitch diameter D and center distance a in the formula:

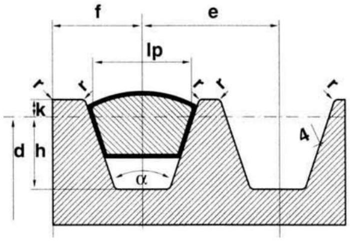
$Lp = 2\ a * \pi D$

Subtracting Δ_i and adding Δ_e (see belt families pages) it's possible to calculate respectively L_i and L_e.

GROOVE PULLEYS

Groove pulleys for V-belts must be manufactured with care and be made of good quality steel or engineering cast iron. It is most important that the flanks of the grooves shall be perfectly smooth and show no visible sign of machining, that all sharp corners of the grooves shall be rounded off and chamfered and that the external diameter of the face shall be constant overall.
All pulleys must also be statically balanced.
Dynamic balancing is required for speeds over 30 m/second.

Profile and dimension of pulley should be in accordance to DIN 2211, BS 3790, ISO, RMA depending on the belt relevant standard.
In tha drawing are shown the main characteristics and dimensions of groove pulleys for V-belts (example referring to Oleostatic belts).

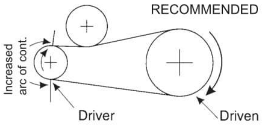


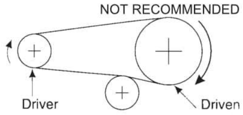
lp = pitch width
k = minimum height of groove above the pitch line
h = minimum depth of groove below the pitch line
α = groove angle
d = pitch diameter
e = distance between the axes of the sections of two grooves
f = distance between the axis of the section of the outer groove and the rim of the pulley

The use of idlers in V-belt drives is not recommended.
However, due to particular drive requirements and limitations, use of idlers may be absolutely necessary.
For using idlers, requirements are as follows:
1. Providing take-up for fixed center drives.
2. Turning corners (as in mule pulley drives).
3. Breaking up long spans where belt whip may be a problem.
4. Maintaining tension, when idler is spring-loaded or weighted.
A power corretcion (see below) is required.

OUTSIDE IDLER

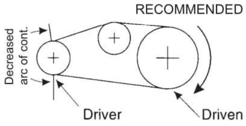
1. An outside idler should be at least one and one-third times as large as the smallest pulley on the drive, unless drive has unusually large pulleys.
2. An outside idler must be flat and without any crown.
3. To find the face width of a flat idler (between flanges if flanged) add 1 ½ times the nominal belt top width to the face width of the grooved pulley used.
4. An outside idler pulley should be located as close as possible to the preceding pulley. This is because V-belts move back and forth slightly on a flat pulley and locating it as far away from the next pulley minimizes the possibility of the belt entering that pulley in a misaligned condition.
5. Idler pulleys should be located only on the slack side of a drive.

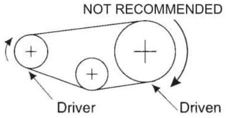




INSIDE IDLER

1. An inside idler will decrease the arc of contact.
2. An inside idler should be at least as large as the smallest pulley on the drive, unless the drive has unusually large pulleys.
3. An inside idler should better be a grooved pulley. In alternative, flat pulleys can be used.
4. A grooved inside idler pulley may be located anywhere along the span, preferably so that it gives nearly equal arcs of contact on the two adjacent pulleys.
5. Idler pulleys should be located only on the slack side of a drive.





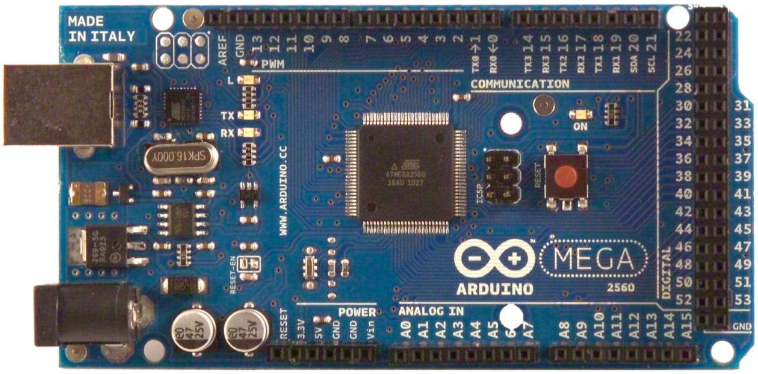
RATED POWER CORRECTION

Because idlers impose an additional bending stress point on the V-belt, the transmittable power is reduced. The smaller the idler diameter, the greater the bending stress, which results in a greater reduction in rated power and belt life.
To compensate this loss, the design power of the drive must be increased.
The following table gives the approximate correction factors according to the number of pulleys in the drive. The normal power rating should be multiplied by this factor.

No. of pulleys in drive	2	3 (one idler)	4 (two idlers)
Rating Correction Factor	1,00	0,90	0,80

Note:
As stated, the above listed factors are only approximate values and apply only when idler diameters and their location is in accordance with the above recommendations.

Arduino MEGA 2560



Product 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.

Index

Technical Specifications — Page 2

How to use Arduino
Programming Enviroment, Basic Tutorials — Page 6

Terms & Conditions — Page 7

Enviromental Policies
half sqm of green via Impatto Zero® — Page 7

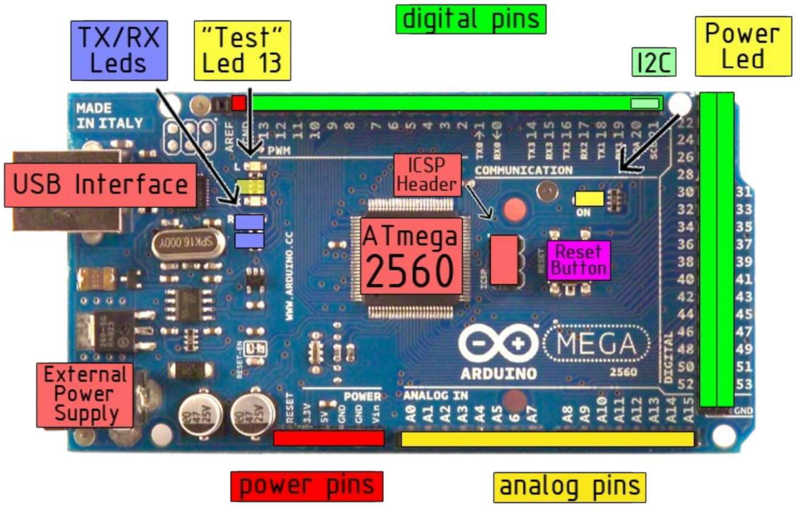
Technical Specification

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

the board



Power

The Arduino Mega2560 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, which, although provided by the underlying hardware, is not currently included in the Arduino language. The SPI pins are also broken out on the ICSP header, which is physically compatible with the 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.
- **I^2C: 20 (SDA) and 21 (SCL).** Support I^2C (TWI) communication using the Wire library (documentation on the Wiring website). Note that these pins are not in the same location as the I^2C pins on the Duemilanove.

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 Mega's digital pins.

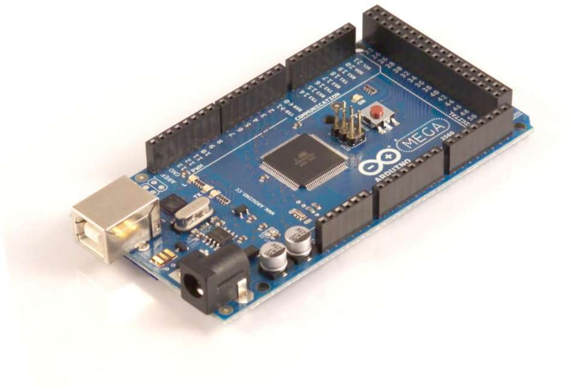
The ATmega2560 also supports I2C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a Wire library to simplify use of the I2C bus; see the documentation on the Wiring website for details. To use the SPI communication, please see the ATmega2560 datasheet.

Programming

The Arduino Mega2560 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.



Automatic (Software) Reset

Rather then 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 Mega 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 Mega 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 Mega 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 Mega is designed to be compatible with most shields designed for the 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 Mega and Duemilanove / Diecimila. **Please note that I^2C is not located on the same pins on the Mega (20 and 21) as the Duemilanove / Diecimila (analog inputs 4 and 5).**

How to use Arduino

Arduino can sense the environment by receiving input from a variety of sensors and can affect its surroundings by controlling lights, motors, and other actuators. The microcontroller on the board is programmed using the Arduino programming language (based on Wiring) and the Arduino development environment (based on Processing). Arduino projects can be stand-alone or they can communicate with software on running on a computer (e.g. Flash, Processing, MaxMSP).

Arduino is a cross-platoform program. You'll have to follow different instructions for your personal OS. Check on the Arduino site for the latest instructions. *http://arduino.cc/en/Guide/HomePage*

Linux Install **Windows Install** **Mac Install**

Once you have downloaded/unzipped the arduino IDE, you can Plug the Arduino to your PC via USB cable.

Blink led

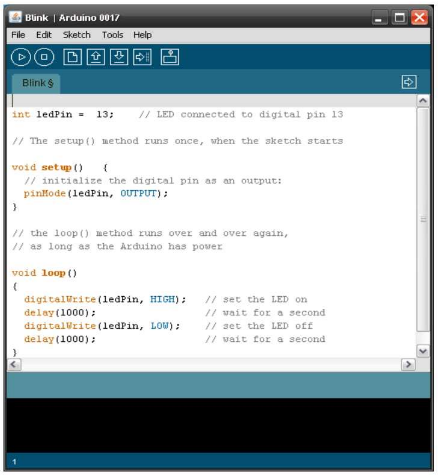
Now you're actually ready to "burn" your first program on the arduino board. To select "blink led", the physical translation of the well known programming "hello world", select

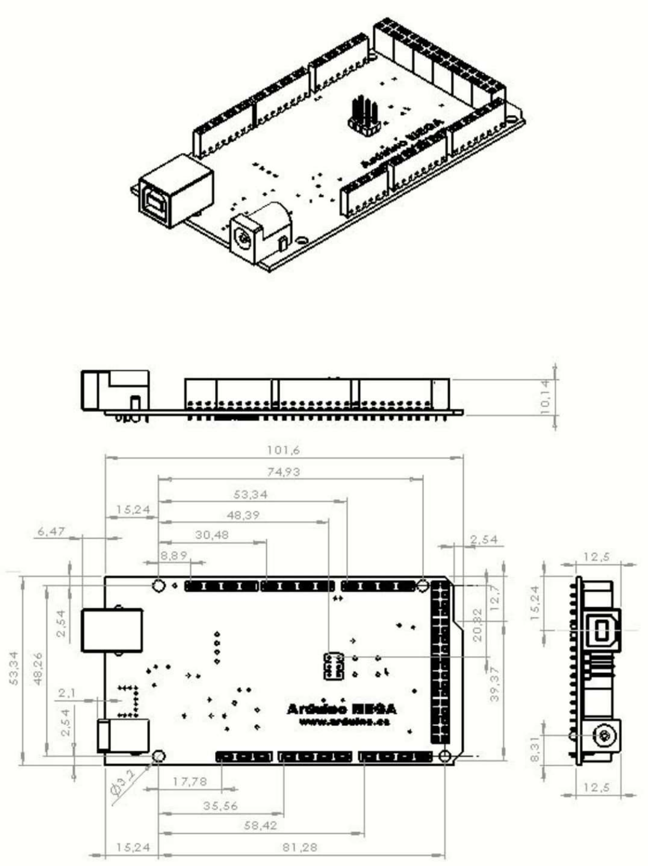
File>Sketchbook>
Arduino-0017>Examples>
Digital>Blink

Once you have your skecth you'll see something very close to the screenshot on the right.

In **Tools>Board** select MEGA

Now you have to go to
Tools>SerialPort
and select the right serial port, the one arduino is attached to.





RS radiospares RADIONICS ALLIED ELECTRONICS

Terms & Conditions

1. Warranties

1.1 The producer warrants that its products will conform to the Specifications. This warranty lasts for one (1) years from the date of the sale. The producer shall not be liable for any defects that are caused by neglect, misuse or mistreatment by the Customer, including improper installation or testing, or for any products that have been altered or modified in any way by a Customer. Moreover, The producer shall not be liable for any defects that result from Customer's design, specifications or instructions for such products. Testing and other quality control techniques are used to the extent the producer deems necessary.

1.2 If any products fail to conform to the warranty set forth above, the producer's sole liability shall be to replace such products. The producer's liability shall be limited to products that are determined by the producer not to conform to such warranty. If the producer elects to replace such products, the producer shall have a reasonable time to replacements. Replaced products shall be warranted for a new full warranty period.

1.3 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, PRODUCTS ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." THE PRODUCER DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE

1.4 Customer agrees that prior to using any systems that include the producer products, Customer will test such systems and the functionality of the products as used in such systems. The producer may provide technical, applications or design advice, quality characterization, reliability data or other services. Customer acknowledges and agrees that providing these services shall not expand or otherwise alter the producer's warranties, as set forth above, and no additional obligations or liabilities shall arise from the producer providing such services.

1.5 The Arduino™ products are not authorized for use in safety-critical applications where a failure of the product would reasonably be expected to cause severe personal injury or death. Safety-Critical Applications include, without limitation, life support devices and systems, equipment or systems for the operation of nuclear facilities and weapons systems. Arduino™ products are neither designed nor intended for use in military or aerospace applications or environments and for automotive applications or environment. Customer acknowledges and agrees that any such use of Arduino™ products which is solely at the Customer's risk, and that Customer is solely responsible for compliance with all legal and regulatory requirements in connection with such use.

1.6 Customer acknowledges and agrees that it is solely responsible for compliance with all legal, regulatory and safety-related requirements concerning its products and any use of Arduino™ products in Customer's applications, notwithstanding any applications-related information or support that may be provided by the producer.

2. Indemnification

The Customer acknowledges and agrees to defend, indemnify and hold harmless the producer from and against any and all third-party losses, damages, liabilities and expenses it incurs to the extent directly caused by: (i) an actual breach by a Customer of the representation and warranties made under this terms and conditions or (ii) the gross negligence or willful misconduct by the Customer.

3. Consequential Damages Waiver

In no event the producer shall be liable to the Customer or any third parties for any special, collateral, indirect, punitive, incidental, consequential or exemplary damages in connection with or arising out of the products provided hereunder, regardless of whether the producer has been advised of the possibility of such damages. This section will survive the termination of the warranty period.

4. Changes to specifications

The producer may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." The producer reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information.

Enviromental Policies

The producer of Arduino™ has joined the Impatto Zero® policy of LifeGate.it. For each Arduino board produced is created / looked after half squared Km of Costa Rica's forest's.

BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN SIDANG
PROYEK AKHIR / TUGAS AKHIR
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Pada hari ini : Kamis

Tanggal : 5 September 2019

Waktu : 13:30 Wita - Selesai

Tempat : Ruang Lab Mekatronika dan Sistem Otomasi

Telah dilaksanakan Ujian Sidang Proyek Akhir mahasiswa ;

Nama : Dzulfiana Afrilia / Jusmin / Tri Hadi Setiawan

Stambuk : 444 17 044 / 444 17 034 / 444 17 030

Jurusan / PS : Teknik Mesin / Teknik Mekatronika

Dengan Judul : Rancang Bangun Prototipe Sistem Perontok Padi Terpasang Pada Traktor Roda Empat Berbasis *Agro-Mechatronics*

Yang bersangkutan dinyatakan :

a. **LULUS / TIDAK LULUS** dengan Nilai : 87.53 / 87.53 / 87.53 (A / A / A)

b. Wajib melaksanakan Ujian Pengulangan pada :

Hari / Tanggal : ....

Waktu : ....

Tempat : ....

Demikian berita acara ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, September 2019

TIM PENGUJI

Ketua,

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

Sekertaris,

Dr. Eng. Akhmad Taufik, ST, MT
~~**Ir. Simon Ka'ka, M.T.**~~
NIP. ~~**19590913 198803 1 001**~~ 19760413 200812 1 003

Pembimbing I,

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

FM-Q 42.ed.A rev.0

DAFTAR HADIR PENGUJI
UJIAN SIDANG
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Nama : Tri Hadi Setiawan / Jusmin / Dzulfiana Afrilia

Stambuk : 444 17 030 / 444 17 034 / 444 17 044

Tanggal Ujian Sidang : Lab. Mekatronika dan Sistem Otomasi

No.	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng.	Ketua	
2	Dr. Eng. Akhmad Taufik, ST, MT. ~~Ir. Simon Ka'ka, M.T.~~	Sekretaris	
3	Ir. Remigius T, M.Eng. Sc.	Anggota	
4	Dr. Eng. Arman, ST., M.T.	Anggota	
5	Ir. Lewi, M.T.	Pembimbing I	
6	Abdul Rahman, S.T., M.T.	Pembimbing II	

Ketua / ~~Sekretaris~~
Penguji Ujian Sidang,

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

FM-Q 42.ed.A rev.0

LEMBAR REVISI JUDUL PROYEK / TUGAS AKHIR

NAMA : Tri Hadi Setiawan / Jusmin / Dzulfiana Afrilia
STAMBUK : 444 17 030 / 444 17 034 / 444 17 044

Catatan Penguji :

No	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Dr. Eng. Akhmad, ST, MT	- Perbaiki penulisan (kehilangan spasi) - Revisi kata pengantar (nama direktur, dll) - hal 9 (datasheet) - berat alat ?	10/9/19
2.	Ir. Remigius Tandioga, M.Eng.Sc	- revisi halam² awal i, ii - revisi nama Direktur - revisi penulisan summary - tujuan penelitian diperbaiki - Penulisan Bab diperbaiki - hal 41. berat awal ? tambahkan keterangan/penjelas - revisi hasil perhitungan data grafik - Tabel 4.4 - hal. 46. Efesiensi penjelasan simbol !! perbaiki rumus efesiensi !	10/09/19
3.	Dr. Eng. Akhmad Taufik, ST, MT.	- revisi semua kesalahan penulisan	11/9 '19
4.	Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, M.Eng.Sc	- Revisi Tabel - Referensi !	abdkadir 10/09 2019

Makassar, September 2019
~~Ketua~~ / Sekretaris Penguji Ujian Sidang,

Dr. Eng. Akhmad Taufik, ST, M.Eng.
NIP. 19760413 200812 1 002