

RANCANG BANGUN MESIN ROL BESI PEJAL UNTUK PEMBUATAN KOMPONEN ALAT PERTANIAN

Muhammad Arsyad Suyuti, Tri Agus Susanto¹⁾

Abstrak: Pesatnya perkembangan penggunaan alat mekanisasi pertanian oleh petani menyebabkan meningkatnya kebutuhan perawatan, perbaikan, pemeliharaan dan pembuatan peralatan mekanisasi sehingga jumlah bengkel perawatan, perbaikan dan pembuatan ala-alat pertanian terus bertambah. Bengkel alat dan mesin pertanian umumnya pekejaan yang sering dilakukan yaitu perawatan, perbaikan dan pembuatan komponen maupun mesin alat pertanian. Dari berbagai peralatan mekanisasi pertanian, peralatan yang paling umum dikerjakan yaitu traktor tangan dan mesin perontok padi. Traktor tangan adalah alat mekanisasi pertanian yang sering membutuhkan perawatan dan perbaikan pada bagian roda traktor dengan mengganti lingkaran roda besi. Suku cadang lingkaran roda besi sangat sulit didapatkan, sedangkan perontok padi juga masih banyak dibutuhkan oleh petani sawah sehingga salah satu kegiatan bengkel alat pertanian yaitu membuat perontok padi berdasarkan pesanan. Kendala yang dihadapi bengkel alat pertanian adalah kurangnya sarana peralatan sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk pembuatan pelat alur pengarah mesin perontok yang terbuat dari pelat strip. Tujuan dari rancang bangun ini adalah untuk mengembangkan teknologi tepat guna untuk memudahkan bengkel-bengkel alat pertanian dalam membuat lingkaran roda besi traktor tangan dan pelat alur pengarah mesin perontok. Adapun kesimpulan dari kegiatan penelitian ini adalah dihasilkan satu unit mesin rol untuk mengerol lingkaran roda besi traktor tangan dan pelat alur pengarah mesin perontok padi. Alat ini terbagi tiga sub rakitan yaitu rangka, sumber tenaga, dan konstruksi dies pengerol. Mesin rol ini menggunakan sistem penggerak motor listrik. Alat ini mampu membentuk lingkaran roda besi traktor tangan model rangka Quick G dari bahan besi baja Ø16 mm di rol sampai berbentuk lingkaran dengan radius 330 mm dan pelat strip alur pengarah pada tutup mesin perontok padi dengan ukuran lebar 15 mm dan tebal 2 mm dibentuk menjadi ¼ lingkaran dengan radius lingkaran 860 mm, dan juga mampu mengerol lingkaran roda besi dan pelat pengarah mesin perontok dengan waktu 3 hingga 4 menit.

Kata Kunci: Die Pengerol, Lingkaran besi roda, Pelat alur pengarah, Traktor tangan, Perontok padi, Mesin rol.

I. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan salah satu kategori negara berkembang yang sangat potensial di bidang pertanian. Hal ini didukung oleh kondisi fisik lahan yang berada di kawasan iklim tropis. Luas lahan pertanian lebih kurang (61,635 juta hektar) atau sekitar 82,71% dari seluruh luas lahan. Lahan tersebut sebesar 7,886 juta hektar digunakan untuk area persawahan (Sumber: Portal Nasional Republik Indonesia). Perkembangan di bidang pertanian terutama untuk komoditas padi dimanfaatkan oleh sebagian besar rakyat Indonesia sebagai sumber mata pencaharian.

Pertanian dalam prospek perkembangannya memerlukan peran mekanisasi pertanian. Mekanisasi pertanian dalam pengertian Agricultural Engineering, mencakup aplikasi teknologi dan manajemen penggunaan berbagai jenis alat mesin

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

pertanian, mulai dari pengolahan tanah, tanam, penyediaan air, pemupukan, perawatan tanaman, pemungutan hasil sampai ke produk yang siap dipasarkan. Dari tujuannya, aplikasi mekanisasi pertanian dimaksudkan untuk menangani pekerjaan yang tidak mungkin dilakukan secara manual, meningkatkan produktivitas sumber daya manusia, efisiensi penggunaan input produksi, meningkatkan kualitas dan produktivitas serta memberikan nilai tambah bagi penggunanya (Aris Priyanto, 1997). Penerapan mekanisasi pertanian menuntut adanya dukungan berbagai unsur, seperti tenaga profesional di bidang manajemen, perawatan, teknik/ mekanik, operator, ketersediaan bahan bakar, pelumas, suku cadang serta infrastruktur lainnya. Penerapan aplikasi mekanisasi pertanian yang paling banyak digunakan oleh para petani sawah traktor tangan (hand tractor) dalam pengolahan lahan/membajak sawah dan perontok padi pada saat panen.

Dengan tingginya penerapan mekanisasi pertanian oleh para petani berdampak pada meningkatnya kebutuhan petani terhadap alat-alat pertanian yang digunakan dalam mengelolah lahan pertanian diseluruh pelosok tanah air. Hal tersebut memicu lahirnya banyak bengkel-bengkel Alat dan Mesin Pertanian (ALSINTAN) sampai dipelosok desa yang berfungsi untuk merawat, memperbaiki, memelihara bahkan memproduksi ALSINTAN. Dengan demikian dibutuhkan banyak teknologi tepat guna berupa alat bantu dalam merawat, memperbaiki maupun membuat ALSINTAN.

Berdasarkan survei pada beberapa bengkel alat-alat pertanian diberbagai daerah didapatkan berbagai kendala dalam memperbaiki dan membuat peralatan pertanian. Pada usaha bengkel alat pertanian milik Haji Nise' di desa Anabanua Kecamatan Maniangpajo Kabupaten Wajo yaitu alat pengerol pelat manual, alat pengerolan ini juga digunakan untuk lingkaran roda besi traktor tangan pembajak sawah, cara kerjanya yaitu meletakkan baja yang akan dibengkokkan diantara poros pengerol yang membentuk segitiga, salah satu poros yang terletak dibagian atas ditekan, poros tersebut menekan baja pada posisi diantara dua poros yang terdapat dibagian bawah baja yang akan dibengkokkan, diputar secara manual sampai baja membentuk lingkaran. Kelemahan dari alat ini yaitu Alat tersebut merupakan alat rol pelat, namun juga digunakan untuk mengerol besi pejal bulat seperti besi lingkaran roda traktor. Karena masih menggunakan tenaga manusia untuk mengerol sehingga hasil pengerolan menjadi kurang maksimal seperti waktu untuk mengerol lingkaran besi roda traktor kurang lebih 20 menit untuk satu lingkaran.

Sedangkan hasil survei pada Usaha Bengkel Alat Pertanian Winda yang berada di desa Bulu Tellue Kabupaten Pangkep, juga ditemukan proses pembengkokan besi pelat secara tradisional dengan menggunakan ragum untuk memegang besi plat yang diletakkan diatas meja kemudian dipukul dengan palu besi sampai membentuk lengkungan yang diinginkan. Cara ini membutuhkan waktu yang sangat lama sekitar 4 jam untuk membuat salah satu komponen pengarah perontok padi disamping itu kualitas hasil pembengkokan kurang baik.

Dari hasil survei pada dua bengkel tersebut diatas menggambarkan bahwa proses pembentukan logam melalui pengerolan seperti pengerolan besi pejal bentuk diameter dan persegi banyak dibutuhkan pada bengkel-bengkel alat pertanian. Namun terbatasnya peralatan yang digunakan menyebabkan kurang maksimalnya proses pengerjaan pengerolan.

Kondisi tersebut diatas menunjukkan bahwa proses perbaikan dan pembuatan alat-alat pertanian pada bengkel alat pertanian masih banyak yang kurang efektif karena kualitas komponen alat pertanian yang dibentuk kurang baik

3 *Muhammad Arsyad Suyuti, Tri Agus Susanto, Rancang Bangun Mesin Rol Besi Pejal untuk Pembuatan Komponen Alat Pertanian*

dan membutuhkan waktu cukup lama dalam proses pembentukannya. Dengan demikian bengkel-bengkel alat pertanian membutuhkan teknologi tepat guna untuk meningkatkan efektifitas baik perbaikan maupun pembuatan peralatan mekanisasi pertanian. Hal ini sejalan apa yang dikemukakan oleh Subagio (2006) yang menyatakan bahwa” Kebutuhan mesin teknologi tepat guna masih banyak dibutuhkan, guna menekan ongkos produksi serta meningkatkan efektifitas dan produktivitas kerja”.

Dalam penelitian ini dihasilkan prototipe mesin rol untuk pelat dan diameter yang diharapkan mampu memberikan kontribusi langsung pada bengkel-bengkel las dalam pembuatan komponen lingkaran roda besi traktor dan pelat pengarah mesin perontok padi baik untuk perbaikan maupun pembuatan alat mesin pertanian baru.

Alat dan mesin pertanian atau yang biasanya disingkat dengan Alsintan merupakan alat-alat yang digunakan dalam bidang pertanian untuk melancarkan dan mempermudah petani dalam mengolah lahan dan hasil-hasil pertanian. Alat dan mesin pertanian sangat lah berperan penting dalam berbagai kegiatan pertanian diantaranya adalah menyediakan tenaga untuk daerah yang kekurangan tenaga kerja Antisipasi minat kerja di bidang pertanian yang terus menurun, meningkatkan kapasitas kerja sehingga luas tanam dan intensitas tanam dapat meningkat, meningkatkan kualitas sehingga ketepatan dan keseragaman proses dan hasil dapat diandalkan serta mutu terjamin, meningkatkan kenyamanan dan keamanan sehingga menambah produktivitas kerja, mengerjakan tugas khusus atau sulit dikerjakan oleh manusia dan memberikan peran dalam pertumbuhan di sektor non pertanian. Alat dan mesin pertanian digolongkan menjadi dua yakni alat dan mesin budidaya pertanian serta alat dan mesin pengolahan hasil pertanian. Alat dan mesin budidaya pertanian digunakan pada saat pra panen yakni pada saat pengolahan tanah, penanaman bibit jagung dan pemberantasan hama dan penyakit tanaman. Alat yang dapat digunakan misalnya traktor, alat penanaman biji-bijian, alat penyemprot hama, dan lain sebagainya. Sedangkan alat pengolahan hasil pertanian digunakan pada musim pasca panen yakni pada saat hasil-hasil pertanian yang sudah matang perlu untuk diolah lagi apakah proses penyimpanannya, pengeringannya atau proses peningkatan cita rasanya. Alat-alat yang dapat digunakan misalnya alat pengering, alat pencacah, perontok padi dan lain sebagainya.



(a)



(b)

Gambar 1. Komponen ALSINTAN: (a) Roda Besi Tapak Lebar; (b) Perontok Padi

Beberapa pendapat mengenai definisi mesin rol diantaranya yang dikemukakan oleh Soebagio (2000:5) mengatakan bahwa “Mesin rol merupakan suatu peralatan yang dapat bekerja secara optimal hingga dapat mengerol pipa dari pipa lurus menjadi pipa berbentuk dengan radius tertentu, yang cukup efisien dalam mengerol pipa dalam waktu yang singkat, sehingga mempermudah pengerjaan

pengerolan pipa”. Sedangkan menurut Ahmad Mustaqim (2012:7) mengungkapkan bahwa “Alat/mesin pengerol pipa merupakan bentuk inovasi dari alat/mesin pengerol pipa yang menggunakan sistem manual. Mesin pengerol pipa yang digunakan untuk proses pengerolan pipa agar melengkung sesuai kebutuhan dengan menggunakan daya motor sebagai penggerak”.

Berdasarkan pendapat diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa mesin rol baja karbon sedang merupakan suatu mesin yang digunakan untuk mempermudah pengerjaan pengerolan baja karbon sedang tanpa membutuhkan banyak waktu karena menggunakan motor penggerak sehingga meningkatkan efisiensi tenaga manusia serta kuantitas dan kualitas hasil pengerolan baja sesuai dengan keinginan.

Komponen-komponen mesin rol dapat disimpulkan dari beberapa pendapat yang menjadi referensi untuk menentukan komponen utama. Menurut pendapat Ahmad Mustaqim (2012:13) bahwa “komponen-komponen dasar Mesin Rol Pipa terdiri atas penggerak, rangka, pereduksi putaran dan roler. Sedangkan komponen-komponen mesin rol pipa menurut pendapat Soebagjo (2000:27) bahwa “komponen-komponennya terdiri atas rangka besi, pasak, motor listrik, poros, puli, bushing, bantalan, baut, sabuk dan roler “

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan selama delapan bulan, dari April sampai November 2016. Adapun kegiatan perancangan dan pembuatan mesin rol besi pejal untuk pembuatan komponen alat pertanian dilaksanakan pada Laboratorium CNC, Bengkel Mekanik dan Laboratorium Mekanik Politeknik Negeri Ujung Pandang. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain baut dan mur, poros pejal, baja pelat, bantalan (Bearing), kabel, motor listrik, reducer, rantai, sproket, baja profil U, baja profil L, elektroda dan cat. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah mesin frais CNC, mesin bubut, mesin bor, mesin gerinda, mesin las listrik dan las gas, mesin gergaji potong dan berbagai alat ukur dimensi.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan seperti berikut ini:

- Tahap pertama yaitu tahap perancangan yang dimulai studi literature, perancangan konsep mesin rol dan die pengerolan, melakukan analisis rancangan dan pembuatan gambar kerja.
- Tahap kedua yaitu pengadaan komponen standar, pembuatan komponen dan perakitan. Pada tahap ini dilakukan pembuatan pada semua komponen-komponen berdasarkan gambar kerja, sedangkan komponen standar dibeli. Setelah semua kempnen tersedia baik komponen yang dibuat maupun yang standar maka langkah selanjutnya adalah melakukan perakitan alat mesin rol sesuai gambar assembly.
- Tahap ketiga adalah uji coba mesin rol yang dihasilkan. Pada tahap ini alat mesin rol yang telah dirakit selanjutnya dilakukan uji coba dengan mengoperasikan alat tersebut untuk membentuk lingkaran besi roda traktor dan pengarah mesin perontok padi. Selama pengoperasian tersebut dilakukan pengamatan terhadap kinerja alat tersebut apakah produk hasil pembentukan sudah memenuhi dengan target yang dicapai. Bila belum memenuhi maka dilakukan penyetelan atau perbaikan hingga target yang ditentukan tercapai.

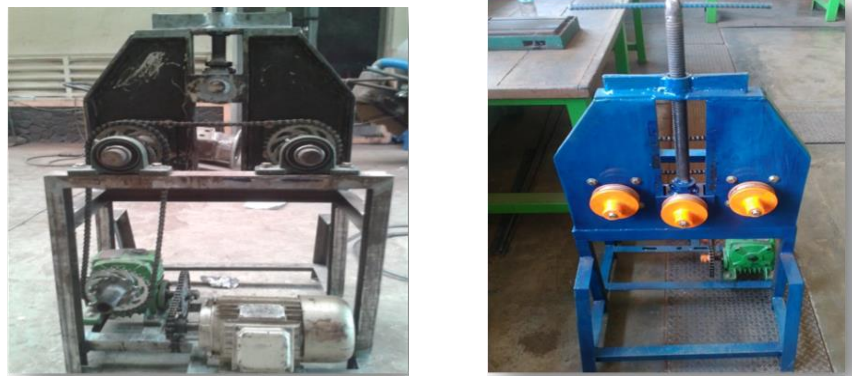
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

5 *Muhammad Arsyad Suyuti, Tri Agus Susanto, Rancang Bangun Mesin Rol Besi Pejal untuk Pembuatan Komponen Alat Pertanian*

Dari pelaksanaan penelitian ini telah dibuat mesin rol besi pejal sebanyak satu unit. Alat ini terdiri dari 3 sub perakitan yaitu sub perakitan rangka, sub perakitan penggerak dan sub perakitan roler pengerol. Mesin rol besi pejal ini dapat digunakan untuk:

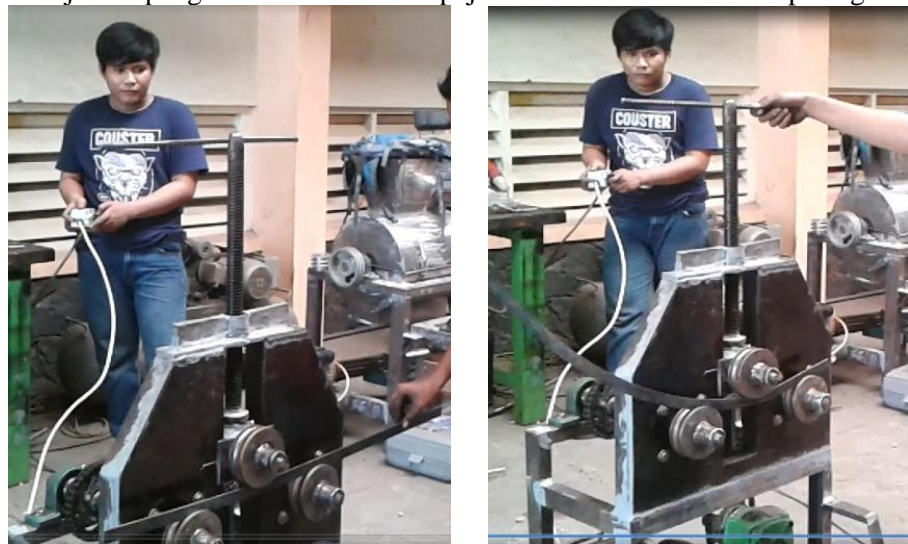
- Memproduksi lingkaran roda besi traktor tangan model rangka Quick G dari bahan besi baja Ø 16 mm dirol membentuk lingkaran dengan radius 330 mm.
- Memproduksi pelat strip pengarah pada tutup mesin perontok padi dengan ukuran lebar 15 mm dan tebal 2 mm dibentuk menjadi $\frac{1}{4}$ lingkaran dengan radius lingkaran 860 mm.

Alat mesin rol besi pejal yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Hasil Rancang Bangun Mesin Rol Besi Pejal

Sebelum dilakukan uji coba terlebih dahulu terlebih dahulu dipersiapkan bahan yang akan dirol. Setelah material yang akan dirol sudah siap sesuai ukuran yang diinginkan maka selanjutnya dilakukan uji coba. Berikut ini menunjukkan proses ujicoba pengerolan material besi pejal berbentuk diameter dan persegi.



a) Proses pengerolan besi baja pejal bentuk persegi



b) Proses pengerolan besi baja pejal bentuk diameter

Gambar 3. Proses uji coba mesin rol untuk besi berbentuk diameter dan persegi

Dari hasil proses pengerolan tersebut menunjukkan bahwa mesin hasil rol rancang bangun mampu memproduksi komponen alat mesin pertanian berupa lingkaran besi roda traktor dan pelat strip pengarah tutup mesin perontok padi. Adapun contoh produk mesin rol besi pejal tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Hasil uji coba pengerolan lingkaran besi roda traktor



Gambar 5. Hasil uji coba pengerolan komponen pelat pengarah perontok padi

Sebagaimana yang telah dibahas sebelumnya mulai dari analisa berupa perhitungan teknis dan langkah-langkah pengujian, maka dapat diperoleh hasil pengujian mesin rol besi pejal bulat dan persegi sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil Pengerolan Besi Baja Pejal Bulat 16 mm

No.	Panjang Benda Uji (mm)	Waktu Pengerolan (menit)	Radius dalam (mm)	Keterangan
1	1000	3,06	862,7	Permukaan Halus
2	1000	3,02	847,6	Permukaan Halus
3	1000	3,10	868,9	Permukaan Halus
4	1000	3,14	862,7	Permukaan Halus

5	1000	3,08	847,6	Permukaan Halus
6	1000	3,04	868,9	Permukaan Halus
7	1000	3,11	862,7	Permukaan Halus
8	1000	3,08	847,6	Permukaan Halus
9	1000	3,09	868,9	Permukaan Halus
10	1000	3,10	862,7	Permukaan Halus
Rata-rata		3,08	860,03	

Berdasarkan data hasil pengujian alat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa mesin rol yang dihasil dapat digunakan untuk mengerol lingkaran besi sirip roda traktor dan pelat pengarah berbentuk persegi untuk mesin perontok padi. Hal tersebut dapat dilakukan karena dies pengerol didesain untuk mengerol kedua jenis komponen tersebut. Adapun lingkaran roda besi traktor tangan yang dirol adalah untuk traktor model rangka Quick G dari material besi poros berdiameter Ø 16 mm, sedangkan pelat persegi untuk mengerol pelat pengarah mesin perontok padi dengan ukuran 4 mm x 25 mm. Sedang pengerolan lingkaran roda besi dan pelat pengarah mesin perontok membutuhkan waktu 3 hingga 4 menit. Waktu pengerolan tersebut jauh lebih cepat dibandingkan dengan waktu pengerolan manual. Pengerolan yang dilakukan sebelumnya yaitu pengerolan lingkaran besi traktor dengan menggunakan alat rol pelat manual membutuhkan waktu 20 menit untuk satu lingkaran besi roda traktor tangan, dan pembentukan pelat pengarah dengan cara memukul-muku palu membutuhkan waktu 4 jam setiap satu buah pengarah.

Tabel 2. Data Hasil Pengerolan Besi Penampang Segi empat

No.	Panjang Bentangan Sampel (mm)	Waktu Pengerolan (menit)	Radius luar (mm)	Keterangan
1	2100	3,56	337,5	Permukaan Halus
2	2100	3,52	337,5	Permukaan Halus
3	2100	3,48	337,0	Permukaan Halus
4	2100	3,55	337,2	Permukaan Halus
5	2100	3,49	337,5	Permukaan Halus
6	2100	3,48	337,4	Permukaan Halus
7	2100	4,02	337,6	Permukaan Halus
8	2100	3,50	337,5	Permukaan Halus
9	2100	3,57	337,4	Permukaan Halus
10	2100	3,52	337,0	Permukaan Halus
Rata - rata		3,57	303,61	

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dicapai dapat disimpulkan bahwa prototipe mesin rol untuk pengerolan lingkaran sirip roda traktor dan pelat pengarah mesin perontok padi dapat berfungsi secara efektif dan efisien. Hasil pengembangan mesin rol ini dapat mengerol besi pejal berpenampang diameter

dengan Ø16 mm dan berpenampang persegi dengan ukuran 4 mm x 25 mm. Adapun hasil pengerolan yang dihasilkan sangat baik dengan permukaan yang halus tanpa terjadi kerutan. Hal ini menunjukkan hasil pengerolan besi pejal berpenampang bulat dan persegi mempunyai kualitas yang baik. Sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk mengerol baja pejal berbentuk diameter dan pelat lebih efisien yaitu antara 3 hingga 4 menit sehingga lebih cepat dibanding dengan pengerolan dan pembentukan dengan cara manual.

Adapun beberapa saran untuk langkah pengembangan dan penyempurnaan mesin ini, yaitu: untuk menghasilkan pengerolan yang baik dan sempurna mesin ini diperlukan tambahan komponen yaitu alat pengarah bahan uji agar hasil pengerolan tidak terpuntir, dan diperlukan hidrolik otomatis untuk penekannya agar lebih mudah dalam pengoperasian mesin pengerol ini.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Muhammad. 2013. "Perhitungan Pembebanan Pada Poros". (online) (<https://mahdiy.wordpress.com/2013/01/06/perhitungan-pembebanan-pada-poros/>, diakses 3 oktober 2015)
- Anwar, M. 2011. Bahan Ajar Elemen Mesin II. Makassar : Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Arsyad Suyuti, Muhammad. Muh. Rusdi, Syaharuddin Rasyid, Baso Nasrullah. 2014. Perancangan dan Pembuatan Alat Tekuk V Mini untuk Pelat (Mandiri). Makassar: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Arsyad Suyuti, Muhammad. 2007. Bahan Ajar Perancangan Alat dan Perkakas Bantu Produksi. Makassar: Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Ahmad Abidin Zainal. 2008. Metal Forming-1. Skudai: Universitas Teknologi Malaysia.
- Basongan Yosrihard. 2007. "Teknologi Bahan II". Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Donalson, Legain. 1976. Tool Design. New Delhi: TMH Edition
- Ihsanur, M. 2010. Kondisi Traktor Indonesia. Artikel Agro Industri. (<http://konsultansi-agroindustri.blogspot.com/2010/05/survey-kebutuhan-traktor.html> diakses tanggal 18 januari 2015)
- Kadir, Muhammad Abdul. 2010. Bahan Ajar Fisika dasar. Makassar: Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Mustaqim, Ahmad. 2012. "Perancangan Alat/Mesin Rol Pipa". Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Priyanto, Aris. 1997. Penerapan Mekanisasi Pertanian. Bandung. Laboratorium Teknik Tanah dan Air Jurusan Teknik Pertanian, FATETA – IPB.

9 *Muhammad Arsyad Suyuti, Tri Agus Susanto, Rancang Bangun Mesin Rol Besi Pejal untuk Pembuatan Komponen Alat Pertanian*

Rusdi, Muh. 2010. Bahan Ajar Mekanika Teknik II. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Suryanto. 1995. Elemen Mesin I. Bandung: Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik Bandung.

Schmid, Kalpakjian. 2003. Manufacturing Processes For Engineering Materials, 4th ed. Prentice Hall.

Sularso. 1991. Dasar-Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT. Praditya Paramita.

Suryanto. 1985. Elemen Mesin. Bandung: Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik.

Warsih, Eko dkk. 2007. “Rancang Bangun Mesin Rol Pipa Segi Empat”. Politeknik Negeri Ujung Pandang.

.....Portal Nasional Republik Indonesia, Gambaran Umum Indonesia (<http://www.indonesia.go.id/in/component/content/article/8720>, di akses tanggal 16 januari 2015)

.....Alat dan Mesin Pertanian . [http://id.wikipedia.org/wiki/Alat dan mesin pertanian](http://id.wikipedia.org/wiki/Alat_dan_mesin_pertanian). Diakses pada hari Minggu, tanggal 01 Maret 2016