

DESAIN DAN MANUFAKTUR MESIN PEMIPIL JAGUNG 2 HOPER MENGGUNAKAN MESIN PENGGERAK MOTOR BAKAR 5,5 HP

Arthur Halik Razak¹⁾, Muas M¹⁾, Syaharuddin Rasyid^{1*)}, Eko Sujaya Bimantara Sibian²⁾, Ryo Ayatullah Mattalitti²⁾, Ragil Tri Atmojo²⁾

¹⁾ Dosen Teknik Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

²⁾ Mahasiswa Teknik Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Shelling is one of the most critical links in the chain. This study aimed to improve corn shellers' quality and production capacity by developing and manufacturing a two-hoper corn sheller machine using a gasoline motor as propulsion. It is hoped that the development of this machine can be implemented in corn farmer groups. The design and manufacturing process of the two hoper corn sheller machine is 1). They were making machine design drawings, 2). Determine the type of material and manufacturing process, 3). Making and assembling machine components, 4.) Carrying out the painting process, 5). Carry out the process of testing quality, production capacity, and measuring machine efficiency, and 6). Analyze test result data. Based on the results of the design and manufacture of a two-hoper corn sheller machine, it can be concluded: 1). The production capacity of the best corn shelling at 4300 rpm is 353.39 Kg/Hour), 2). The efficiency of the best corn shelling machine at 3400 rpm is 98.10%, and 3). The quality of the shelled results showed that the corn cobs were still intact after the shelling process, and the shelled corn kernels did not show broken corn kernels.

Keywords: Manufaktur, Corn Sheller Machine, 2 hoper.

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang berada di daerah tropis dan memiliki kondisi agroklimat yang mendukung sehingga membuat Indonesia berpeluang menjadi negara pemasok hasil pertanian terbesar di dunia. Salah satu hasil pertanian tersebut adalah jagung. Indonesia memproduksi 18-20 juta ton jagung dalam 5 tahun terakhir, sehingga Indonesia menjadi negara penghasil jagung ke-8 terbesar di dunia. Akan tetapi Indonesia belum bisa memenuhi pasokan jagung dalam negeri dikarenakan permintaan jagung dalam negeri sangat tinggi. Permintaan jagung dalam bidang industri pangan mencapai 90% - 96% dari konsumsi jagung nasional.

Kegiatan pemipilan merupakan salah satu mata rantai yang paling kritis. Hal ini tercermin masih tingginya kehilangan hasil jagung ditingkat petani pada tahap pemipilan yang mencapai 4% dan total kehilangan hasil jagung pada tingkat petani 5,2% [1]. Peluang kerusakan biji jagung akibat kesalahan penanganan pascapanen dapat mencapai 12-15% dari total produksi. Segmen pemipilan yang paling tinggi peluang kehilangan hasilnya yang mencapai 8% diantara semua tahapan pasca panen [2].

Salah satu cara memaksimalkan produk hasil jagung adalah dengan mempercepat proses pascapanen dengan maksud mengurangi kerusakan maupun penyusutan yang berkaitan erat dengan kualitas dan kuantitas. Seiring dengan perkembangan teknologi tepat guna, telah banyak dikembangkan mesin-mesin pascapanen hasil pertanian yang bertujuan meringankan beban kerja dan menghemat waktu pengerjaan.

Mesin pemipil jagung merupakan mesin yang digunakan untuk memisahkan biji jagung dengan bonggolnya. Mesin pemipil jagung ini merupakan mesin yang menggunakan mesin penggerak dari motor bakar (bensin/solar/gas) dan motor listrik. Dengan adanya mesin ini, pekerjaan pemipilan jagung jauh lebih efisien bila dibandingkan dengan menggunakan alat sederhana.

Penelitian tentang mesin pemipil jagung telah banyak dilaporkan oleh beberapa peneliti sebelumnya [3-13]. Rasak dan Tangkemanda. [7] telah merancang bangun mesin pemipil jagung ergonomis kapasitas produksi 200 kg/jam dengan penggerak motor bakar (bahan bakar bensin/gas) daya 5 HP. Prinsip kerja dari mesin ini adalah sama dengan mesin yang dibuat oleh Susanto dan Dermawan [1]. Kelebihan dari mesin ini adalah dapat dioperasikan di areal persawahan.

Penggunaan tenaga penggerak motor bakar (bahan bakar bensin/gas) 5 HP pada penelitian sebelumnya oleh Rasak dan Tangkemanda [7] adalah cukup besar untuk proses pemipilan jagung satu persatu. Oleh karena itu mesin ini masih dapat dikembangkan melalui penambahan saluran masuk (hoper) dan pisau pemipil dengan tujuan meningkatkan kapasitas produksi pemipilan. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kualitas dan kapasitas produksi pemipilan jagung melalui pengembangan desain dan manufaktur mesin pemipil jagung dua

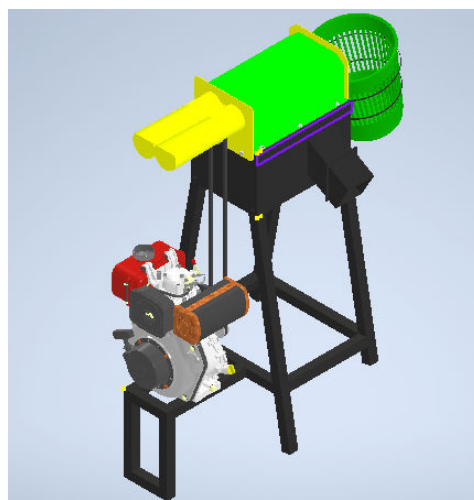
¹ Korespondensi penulis: Syaharuddin Rasyid, Telp 081354933670, syaharuddinrasyid@poliupg.ac.id

hoper menggunakan tenaga penggerak motor bensin. Diharapkan pengembangan mesin ini dapat diimplementasikan pada kelompok-kelompok tani jagung.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Proses desain dan manufaktur mesin pemipil jagung 2 hoper adalah: 1). Membuat gambar desain mesin, 2). Menentukan jenis bahan dan proses manufaktur, 3). Membuat dan merangkai komponen mesin, 4.) Melakukan proses pengecatan, 5). Melakukan proses pengujian kualitas, kapasitas produksi, dan mengukur efisiensi mesin, dan 6). Menganalisis data hasil pengujian.

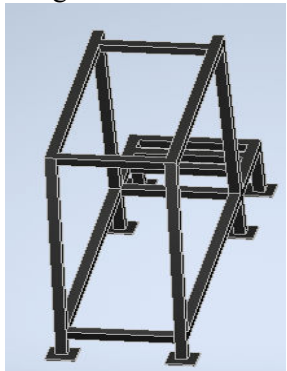
Pengembangan desain dan manufaktur mesin pemipil jagung dua hoper terdiri atas dua lubang pemasukan dan dua lubang pengeluaran tongkol jagung, dua pisau pemipil, satu lubang pengeluaran biji, poros penghantar yang digerakkan oleh motor bensin. Poros penghantar ini memutar dan menghantarkan jagung kepisau pemipil yang terletak di atas poros penghantar sehingga biji jagung terpisah dari tongkolnya. Selanjutnya tongkol jagung akan keluar di sisi belakang dan biji jagung yang sudah dipipil akan keluar di sisi samping mesin. Gambar desain mesin pemipil jagung dua hoper ini dapat dilihat pada Gambar 1.


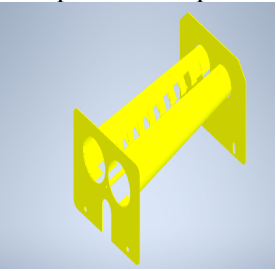
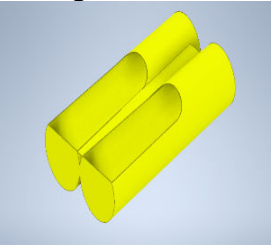
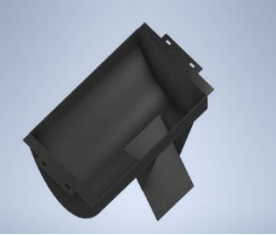
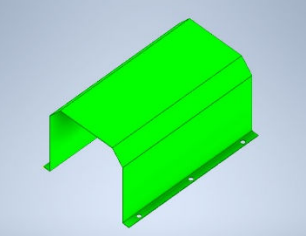



Gambar 1. Desain mesin pemipil jagung menggunakan dua hoper

Desain komponen mesin

Tabel 1. Prosedur pembuatan komponen pada mesin pemipil jagung

No	Nama Komponen	Proses Pengerjaan	Bahan & Alat
1.	Rangka Utama 	<ul style="list-style-type: none"> Ukur besi siku (profil L) sesuai gambar kerja dengan ukuran tinggi 770 mm, lebar atas 500 mm dan lebar rangka bawah 490 mm. Potong besi siku (profil L) sesuai ukuran yang telah ditentukan pada gambar kerja. Rangka dirakit yang telah dipotong sesuai dengan ukuran pada gambar kerja dengan menggunakan las listrik (SMAW). 	a. Bahan: <ul style="list-style-type: none"> Besi siku ukuran 30 x 30 mm (profil L) b. Alat: <ul style="list-style-type: none"> Mesin Las Listrik, Mesin Gerinda Potong, Mesin Bor, Gerinda tangan Siku, Mistar Ukur.
2.	Poros Pemipil	<ul style="list-style-type: none"> Poros terbuat dari besi pejal yang dibubut menggunakan mesin bubut, sesuai dengan ukuran benda kerja, dengan panjang poros 420 mm, dengan Ø18 mm. Ukur tabung besi sesuai dengan ukuran benda kerja dengan panjang 410 mm, dengan Ø68. Kemudian permukaannya 	a. Bahan: <ul style="list-style-type: none"> Poros Ø18, Pipa besi Ø68, Besi 7. b. Alat: <ul style="list-style-type: none"> Mesin Bubut, Gerinda Tangan, Mesin Las Listrik,

		dilas untuk penempatan batang pemipil.	<ul style="list-style-type: none"> - Kikir, - Roll meter,
3.	<p>Komponen Pemipil</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ukurlah plat besi sesuai dengan pada gambar kerja • Komponen pemipil dibetuk menggunakan pipa dengan cara dipukul menggunakan palu karet • Buatlah ukuran untuk kotak yang ada pada komponen pemipil • Pada bagian dalam komponen pemipil pisau pemipil dipasang dengan cara dilas. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahan: <ul style="list-style-type: none"> - Plat besi b. Alat: <ul style="list-style-type: none"> - Gerinda Tangan, - Penggaris Baja, - Penggores, - Las Listrik, - Roll meter, - Palu Karet.
4.	<p>Corong Masuk</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ukur besi plat sesuai dengan gambar kerja • Potong plat sesuai dengan ukuran dengan menggunakan gerinda potong • Sambung setiap sisi pertemuan dengan menggunakan las listrik • Ratakan hasil sambungan dengan menggunakan gerinda tangan. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahan: <ul style="list-style-type: none"> - Plat Besi b. Alat: <ul style="list-style-type: none"> - Roll Meter, - Gerinda Potong, - Mesin Las Listrik.
5.	<p>Talang</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ukur besi plat sesuai dengan gambar kerja • Potong plat sesuai dengan ukuran dengan menggunakan gerinda potong • Sambung setiap sisi pertemuan dengan menggunakan las listrik • Ratakan hasil sambungan dengan menggunakan gerinda tangan. 	<ul style="list-style-type: none"> c. Bahan: <ul style="list-style-type: none"> - Plat Besi d. Alat: <ul style="list-style-type: none"> - Roll Meter, - Gerinda Potong, - Mesin Las Listrik.
6.	<p>Penutup</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ukur besi plat sesuai gambar kerja • Potong plat besi sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan • Bending setiap sisi plat dengan sudut 90° dengan menggunakan mesin bending. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahan: <ul style="list-style-type: none"> - Plat besi b. Alat: <ul style="list-style-type: none"> - Besi plat 1,2 mm - Roll meter, - Penggores, - Mesin Bending, - Gerinda tangan.
7.	<p>Corong Keluar Biji</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ukur besi plat sesuai dengan gambar kerja • Potong plat sesuai ukuran dan bending sisi plat dengan sudut 90 	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahan: <ul style="list-style-type: none"> - Plat Besi. - Besi. b. Alat: <ul style="list-style-type: none"> - Besi Plat 1,2 mm. - Gerinda Tangan. - Mesin las listrik.

Proses pengujian dilakukan dengan memasukkan jagung sebanyak 2 Kg dan waktu pemipilan diukur. Hasil pemipilan ditimbang lalu dibagi dengan waktu pemipilan sehingga diperoleh kapasitas produksi. Kualitas pemipilan diukur dengan cara mengamati biji jagung dan tingkat kebersihan. Efisiensi mesin dihitung dengan mengukur berat biji jagung terpipil lalu dibagi dengan total biji jagung yang terpipil dan tidak terpipil kemudian dikali 100%. Perhitungan kapasitas produksi pemipilan dan efisiensi mesin dapat dilihat pada persamaan (1) dan (2)

$$Kapasitas\ Produksi = \frac{Berat\ biji\ jagung\ terpipil}{Waktu\ pemipilan} \left(\frac{Kg}{jam} \right) \tag{1}$$

$$Efisiensi\ Mesin = \frac{Berat\ biji\ jagung\ terpipil}{Berat\ biji\ jagung\ terpipil\ dan\ tidak\ terpipil} \times 100\% \tag{2}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil desain dan manufaktur mesin pemipil dua hoper menggunakan mesin penggerak motor bakar 5,5 HP telah diperoleh seperti terlihat pada Gambar 3. Spesifikasi mesin pemipil ini dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 3. Produk mesin pemipil jagung dua hoper.

Tabel 1. Spesifikasi mesin pemipil jagung system dua hoper

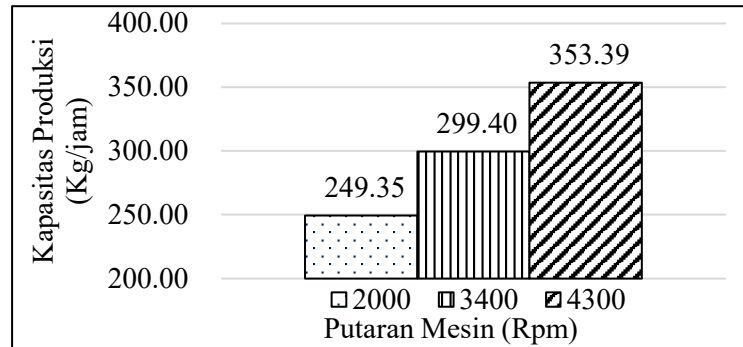
No	Spesifikasi	Keterangan
1	Dimensi	642 x 490 x 985 mm
2	Putaran motor	1500 - 3600 rpm
3	Penggerak	Motor Bensin, 5.5 Hp
4	Berat mesin pemipil jagung	32.32 Kg

Berdasarkan gambar dan spesifikasi mesin ini dapat diketahui bahwa ukuran mesin ini relatif sama bila dibandingkan dengan ukuran mesin yang ada sebelumnya. Keunggulan dari mesin ini adalah system pemasukan jagung (hopper) menjadi dua sehingga operator dapat menggunakan dua tangan dalam memasukkan jagung. Dengan demikian proses pemipilan jagung bisa lebih cepat. Mesin pemipil ini menggunakan tenaga penggerak motor bakar dengan bahan bakar bensin dan atau gas elpiji sehingga dapat dioperasikan areal persawahan atau kebun. Mesin ini memiliki desain yang sederhana sehingga mudah dalam perawatan. Berdasarkan hasil pengujian kapasitas pemipilan jagung dengan menggunakan mesin ini, maka didapatkan data hasil pengujian seperti pada Tabel 2.

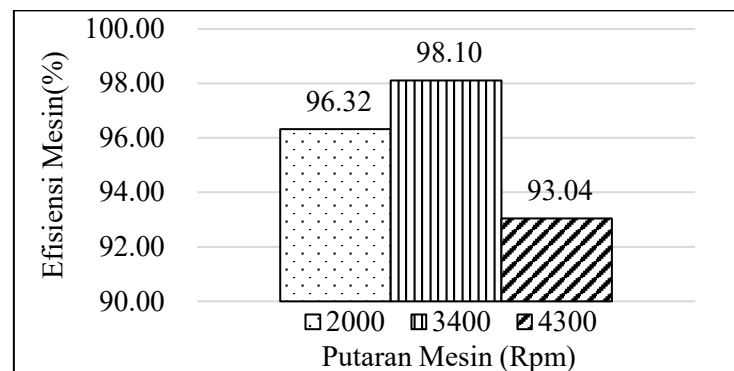
Table 2. Hasil Pengujian Waktu dan Kapasitas Pemipilan

No	Putaran Mesin (rpm)	Waktu Pemipilan (Detik)				Berat Biji Jagung Terpipil (Gram)	Berat Biji Jagung tidak terpipil (Gram)				Kapasitas produksi (Kg/jam)	Efisiensi Mesin (%)
		1	2	3	Rata-rata		1	2	3	Rata-rata		
1	2000	20.39	20.14	20.67	20.40	1413	56	52	54	54.00	249.35	96.32
2	3400	17.86	18.76	16.19	17.60	1464	27	30	28	28.33	299.40	98.10
3	4300	13.94	14.15	13.87	13.99	1373	105	101	102	102.67	353.39	93.04

Grafik hasil perhitungan kapasitas produksi pemipilan dan efisiensi mesin dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5. Gambar 4 menunjukkan hubungan antara putaran mesin dan kapasitas produksi. Kapasitas produksi menyatakan seberapa banyak mesin ini dalam memipil jagung setiap jam. Kapasitas produksi pemipilan jagung meningkat seiring dengan meningkatnya putaran mesin. Kapasitas produksi pemipilan jagung sebesar 249.35 – 353.39 Kg/jam pada putaran 2000-4300 rpm. Mesin pemipil jagung menggunakan dua hopper dan dua pisau pemipil sudah dapat meningkatkan kapasitas produksi dengan menggunakan daya penggerak yang sama pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rasak (2019).



Gambar 4. Hubungan antara Putaran Mesin dan Kapasitas Produksi



Gambar 5. Hubungan antara Putaran Mesin dan Efisiensi Mesin

Gambar 5 menunjukkan hubungan antara putaran mesin dan Efisiensi mesin. Efisiensi mesin menyatakan berapa persen jagung yang terpipil. Efisiensi mesin pada proses pemipilan jagung terbaik pada putaran 3400 rpm sebesar 98.10 %, terbaik kedua pada putaran 2000 rpm sebesar 96%, dan terbaik ketiga pada putaran 4300 rpm sebesar 93.04%. Hal ini menunjukkan bahwa mesin ini memiliki kemampuan untuk memipil jagung di atas 90 %. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebagian biji jagung tidak terlepas dari tongkolnya disebabkan karena ukuran diameter buah jagung lebih kecil dari ukuran normal (≤ 30 mm) sehingga pisau pemipil tidak dapat memipil dengan baik.



Gambar 5. Hasil pemipilan jagung: tongkol jagung (a) dan biji jagung (b)

Pada penelitian ini juga diamati kualitas hasil pemipilan. Kualitas hasil pemipilan menyatakan keadaan biji jagung yang telah dipipil. Apakah ada biji jagung yang pecah dan biji jagung bercampur dengan serpihan tongkol jagung. Gambar 6 menunjukkan kondisi tongkol dan biji jagung setelah dipipil. Pada gambar ini dapat diamati bahwa tongkol jagung masih dalam keadaan utuh setelah proses pemipilan. Demikian pula biji jagung yang sudah dipipil tidak menunjukkan biji jagung yang pecah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa mesin pemipil menggunakan dua hopper dan dua pisau pemipil berfungsi dengan baik. Kualitas hasil pemipilan pada mesin ini relative sama dengan hasil penelitian sebelumnya [1, 7].

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa mesin pemipil jagung menggunakan dua hopper dapat meningkatkan kapasitas produksi dan kualitas hasil pemipilan jagung dengan efisiensi pemipilan di atas 90%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan desain dan manufaktur mesin pemipil jagung dua hopper, maka dapat disimpulkan: 1). Kapasitas produksi hasil pemipilan jagung terbaik pada putaran 4300 rpm sebesar 353.39 Kg/Jam), 2). Efisiensi mesin hasil pemipilan jagung terbaik pada putaran 3400 rpm sebesar 98.10%, dan 3). Kualitas hasil pemipilan menunjukkan bahwa tongkol jagung masih dalam keadaan utuh setelah proses pemipilan dan biji jagung yang sudah dipipil tidak menunjukkan biji jagung yang pecah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. TA. Susanto, dan Dermawan. Rancang bangun mesin pemipil jagung skala industri rumah tangga. In: Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M). 2018.
- [2]. M Aqil. Pengembangan Metodologi untuk Penekanan Susut Hasil pada Proses Pemipilan Jagung. Prosiding Pekan Serealia Nasional, 2010.
- [3]. A. Adi. Rancang Bangun Alat Mesin Pemipil Jagung dengan Menggunakan Dinamo Listrik (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram), (2019).
- [4]. A. S. Ginting, , M. F. Pomalingo, & S. Botutihe. Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Pemipil Jagung Portable. Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG), 3(2), 51-56, (2018).
- [5]. M. A. R. Iskandu. Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung (Zea Mays L.) Sistem Single Roll (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya), (2019).
- [6]. N. Rased, L. Budianto, Tamrin. Modifikasi Alat Pemipil Jagung Semi Mekanis (Modification of mechanical equipment semi corn sheller). Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.3, No. 2: 163- 172, 2014.
- [7]. A. H. Razak, A. Tangkemand, & S. Rasyid. Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Ergonomic Kapasitas Produksi 200 Kg/Jam. In Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M) (pp. 15-20), 2019.
- [8]. R. Romadhani. Evaluasi kinerja proses pemipilan jagung menggunakan mesin pemipil jagung tipe PJ – 700 untuk berbagai varietas jagung. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, 2014.
- [9]. N. H. Sari & N. Nurhasanah. Pengaruh Daya Motor Bensin Terhadap Kapasitas Produksi Mesin Pemipil Jagung. REM (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal, 3(2), 79-83, 2019.
- [10]. S. Susilawati, M. B. Ardin, S. S. Wibawa, & R. Septiana. PROSES MANUFAKTUR MESIN PEMIPIL JAGUNG. Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa, 3(1). (2020).
- [11]. H. Tambunan, A.P. Munir, & Sumono. Rancang Bangun Alat Pemipil Jagung (Design of mechanical corn sheller equipment). J. Rekayasa Pangan dan Pert., Vol.4 No. 2. 259, 2016.
- [12]. N. Tawaf. Perancangan Mesin Pemipil Jagung untuk Industri Rumah Tangga. Indonesian Journal of Applied Science and Technology, 1(1), 47-54, 2020.
- [13]. S. Uslianti, T. Wahyudi, M. Saleh, & S. Priyono. Rancang bangun mesin pemipil jagung untuk meningkatkan hasil pemipilan jagung kelompok tani Desa Kuala Dua. Jurnal ELKHA Vol.6, No 1, 2014.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada: 1). Pimpinan Politeknik Negeri Ujung Pandang atas dukungan dana yang diberikan, 2). Ketua, sekretaris, dan staf Pusat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat PNUP atas arahan dan kepercayaan yang diberikan, dan 3). Tim pelaksana penelitian atas kerjasamanya dalam menyelesaikan penelitian ini.