

**RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KULIT
KEMIRI DENGAN MODIFIKASI GIGI PADA POSISI
HORIZONTAL SISTEM *ROTARY* 450 RPM**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

HARYATI
NIM : 31512A0051

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM
2019**

HALAMAN PENJELASAN

RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KULIT KEMIRI DENGAN MODIFIKASI GIGI PADA POSISI HORIZONTAL SISTEM *ROTARY* 450 RPM

SKRIPSI



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknologi Pertanian Pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas
Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram**

Disusun Oleh:

HARYATI

NIM : 31512A0051

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM**

2019

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, megister, dan/atau doctor), baik di Universitas Muhammadiyah Mataram maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Mataram, 09 Agustus 2019
Yang membuat pernyataan,




HARYATI

NIM : 31512A0051

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KULIT
KEMIRI DENGAN MODIFIKASI GIGI PADA POSISI
HORIZONTAL SISTEM *ROTARY* 450 RPM**

Disusun Oleh:

HARYATI
NIM : 31512A0051

Setelah Membaca Secara Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi Ini Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah.

Telah Mendapatkan Persetujuan Pada Tanggal 09 Agustus 2019

Pembimbing Utama.



Budy Wiryono, SP.,M.Si
NIDN:0805018101

Pembimbing Pendamping



Amuddin, S.TP.,M.Si
NIDN:9908002595

Mengetahui:
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,



Ir. Anawati, MP
NIDN:0816046601

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KULIT
KEMIRI DENGAN MODIFIKASI GIGI PADA POSISI
HORIZONTAL SISTEM *ROTARY* 450 RPM**

Disusun Oleh:

HARYATI
NIM : 31512A0051

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji

Pada hari Senin, 09 Agustus 2019

Tim Penguji :

- | | |
|---|---------|
| 1. <u>Budy Wiryono, SP.,M.Si</u>
Ketua | (.....) |
| 2. <u>Amuddin, S.TP.,M.Si</u>
Anggota | (.....) |
| 3. <u>Ir. Suwati, M.,M.A</u>
Anggota | (.....) |

Skripsi ini telah diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan studi program strata satu (S1) untuk mencapai tingkat sarjana pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui:
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian

Dekan,

Ir. Asriyati, MP
NIM : 0816046601

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

1. Jangan Lupa Makan, Skripsi Butuh Asupan Bukan Harapan.
2. Cintai revisianmu, maka kamu termasuk dalam golongan orang-orang sabar.
3. Wisuda tepat waktu adalah wisuda diwaktu yang tepat.

PERSEMBAHAN :

Skripsi ini saya persembahkan untuk

1. Keluarga tercinta, terutama Mama, yang selalu *support* dari segi materi dan mental. Tanpa beliau, saya tidak akan sampai di tahap akhir ini.
2. Adik saya Arin, yang sudah membantu banyak dalam mendesain alat menggunakan aplikasi.
3. Pegawai di sekretariat Faperta, kak Fitry. Yang telah mensupport sejauh ini.
4. Buk Muliatiningsih, yang telah membagi ilmu Rancob dan penggunaan aplikasi *Spss* 2016.
5. Geng STP, yang telah membantu dalam suka duka skripsi ini. Tanpa kalian, kampus sepi.
6. Untuk sahabat saya, Dinda dan Retno, yang telah mensupport saya untuk kuliah 5 tahun. Tanpa kalian saya gak mungkin selesaiin studi saya 4 tahun, tepat waktu.
7. Kantin Umi, yang telah mensponsori sarapan ketika print revision dan bahkan sampai sore. Tanpa umi, gak ada tuh nasi porsi gunung Krakatau.

KATA PENGANTAR

Allhamdulillahirobbil alamin, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan karunia-NYA sehingga Penyusunan Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pemecah Kulit Kemiri Dengan Modifikasi Gigi Pada Posisi Horizontal Sistem Rotary 450 Rpm” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Skripsi ini banyak mendapatkan bantuan dan saran dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir.Asmawati, MP Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Ibu Ir. Marianah, M.Si, Selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Syirril Ihromi, Selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Bapak Budy Wiryono, SP.,M.Si Selaku Ketua Program Studi Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian UM Mataram sekaligus sebagai dosen pembimbing pertama.
5. Bapak Amuddin, S.TP.,M.Si Selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
6. Ibu Ir. Suwati, M.M.A, Selaku Penguji Pendamping
7. Bapak dan Ibu dosen di Faperta UM Mataram yang telah membimbing baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga tulisan dapat terselesaikan dengan baik.
8. Civitas Akademika Fakultas Pertanian UM Mataram termasuk Staff Tata Usaha.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu dan membimbing hingga penyelesaian penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam tulisan ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu kritik dan saran yang akan menyempurnakan tulisan ini sangat penulis harapkan.

Mataram, 09 Agustus 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENJELASAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Kemiri.....	6
2.2. Pemanfaatan Mesin Skala Industri Dalam Proses Pemecahan Cangkang Kemiri	7
2.3. Macam-macam Sistem Pemecah Kemiri	8
2.4. Mesin Pemecah Kemiri.....	9
2.5. Komponen Mesin Pemecah Kemiri.....	9
2.6. Manfaat Roda Gigi Pada Alat Pemecah Kulit Kemiri	12

2.7. Prinsip kerja Mesin	13
2.8. Mesin Pemecah Kemiri.....	14
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Metode Penelitian	15
3.2. Rancangan Penelitian.....	15
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.4. Alat dan Bahan Penelitian	16
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.6. Parameter dan Cara Pengamatan	19
3.7. Analisis Data.....	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Hasil Penelitian	21
4.2. Pembahasan	28
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	37



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Signifikansi.....	21
2. Purata Hasil Analisis.....	22
3. Komponen Alat Pemecah Kulit Kemiri.....	24

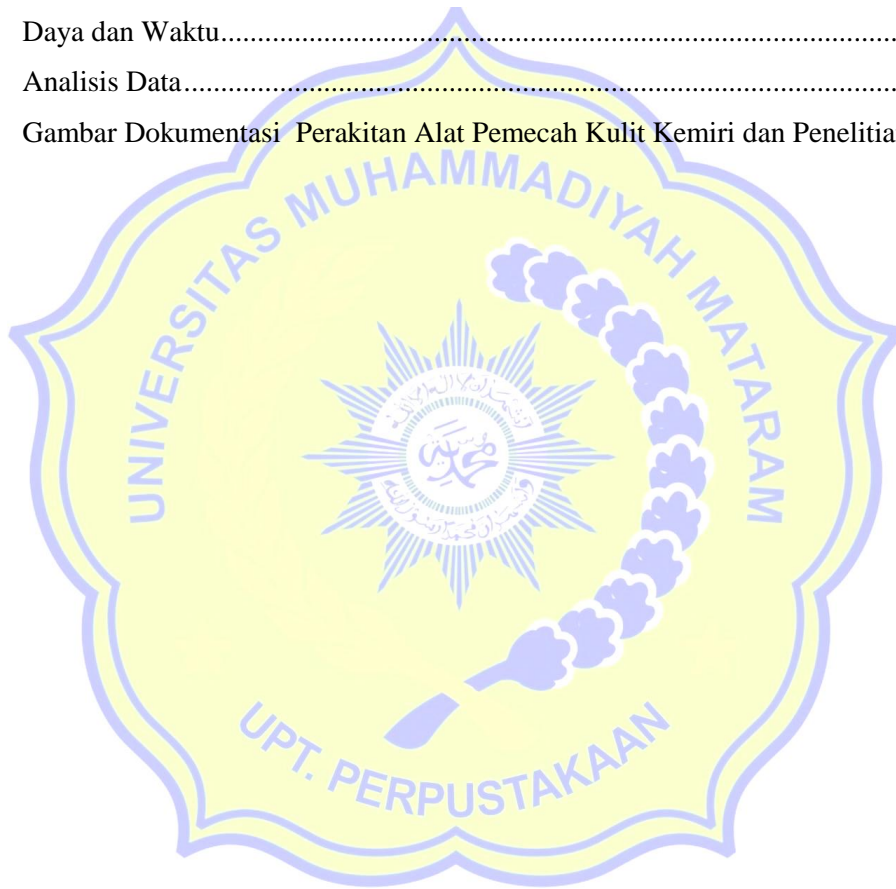


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar rancang bangun alat pemecah kulit kemiri dengan modifikasi gigi pada posisi horizontal sistem <i>rotary</i> 450 rpm.....	17
2. Grafik hubungan beban dengan kapasitas kerja alat (gram)	28
3. Grafik hubungan antara konsumsi daya listrik dengan waktu kerja alat.....	29
4. Grafik hubungan beban (gram) dengan waktu kerja (detik)	30
5. Grafik efisiensi kerja alat (%)	31
6. Gambar Rancangan Alat Pemecah Kemiri	38
7. Gambar Detail Komponen Alat Pemecah Kulit Kemiri	39
8. Gambar Detail Alat Pemecah Kulit Kemiri	40
9. Gambar Rancang Bangun Alat Pemecah Kulit Kemiri	41
10. Gambar Dokumentasi Perakitan Alat Pemecah Kulit Kemiri dan Penelitian....	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Gambar Rancangan Alat Pemecah Kemiri	38
2. Gambar Komponen Detail Alat Pemecah Kulit Kemiri	39
3. Gambar Detail Alat Pemecah Kulit Kemiri	40
4. Gambar Rancang Bangun Alat Pemecah Kulit Kemiri	42
5. Hubungan Beban dengan Kapasitas Kerja Alat Efisiensi Kerja Alat, Tercecer, Daya dan Waktu.....	43
6. Analisis Data.....	44
7. Gambar Dokumentasi Perakitan Alat Pemecah Kulit Kemiri dan Penelitian....	46



RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KULIT KEMIRI DENGAN MODIFIKASI GIGI PADA POSISI HORIZONTAL SISTEM ROTARY

Haryati¹, Budy Wiryono², Amuddin³

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk merancang bangun alat pemecah kulit kemiri sistem *rotary* dengan posisi horizontal pada kecepatan putar 400 rpm, untuk Meningkatkan kapasitas produksi kemiri (gram/detik) dan untuk mengetahui efisiensi alat pemecah kulit kemiri sistem *rotary* dibandingkan dengan alat yang lain. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan rancangan alat dan uji performansi di Ruang Workshop (bengkel) Fakultas Pertanian pada tanggal 26-28 Juni 2019. Penelitian ini menggunakan RAL yang terdiri atas 3 (tiga) perlakuan dengan variasi beban yaitu B1 = 1000 g, B2 = 2000 g, B3 = 3000 g. Parameter yang diamati adalah pengaruh perlakuan terhadap kapasitas kerja alat, konsumsi daya listrik, waktu kerja alat dan efisiensi kerja alat. Untuk uji performansi alat dianalisis dengan ANOVA pada taraf 5%. Apabila terdapat perbedaan yang nyata akan diuji lanjut menggunakan BNJ pada taraf 5%. Hasil rancang bangun alat pemecah kulit kemiri sistem rotary yang dirancang memproses kemiri dengan posisi horizontal dengan kecepatan putar alat sebesar 450 Rpm, sedangkan hasil uji performansi menunjukkan bahwa nilai kapasitas kerja alat pemecah kemiri tertinggi di peroleh pada perlakuan B₃ dengan hasil produksi rata-rata sebesar 1983,333 gram/detik dengan penggunaan daya listrik sebanyak 0.0164 watt dengan rata-rata waktu kerja 38,03 detik. Sedangkan hasil kapasitas terendah pada perlakuan B₁ dengan rata-rata sebesar 650 gram/detik dengan penggunaan daya listrik sebanyak 0,0136 watt dengan rata-rata waktu kerja 24,63 detik, Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis yang dilakukan pada penelitian ini bahwa variasi beban menggunakan mesin pemecah kemiri menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap kapasitas kerja alat, konsumsi daya listrik, waktu kerja alat dan efisiensi kerja alat. Kelebihan dari alat pemecah kemiri ini yaitu daya yang dikeluarkan mesin kecil, sistem kerjanya otomatis dan waktu yang digunakan untuk proses pemecahan lebih cepat.

Kata Kunci: Modifikasi Rancang bangun, pemecah kemiri, sistem *rotary*

Keterangan :Mahasiswa¹⁾, Dosen Pembimbing Utama²⁾, Dosen Pembimbing Pendamping³⁾

DESIGN OF KEMIRI SKIN BREAKER TOOLS WITH DENTAL MODIFICATION IN THE HORIZONTAL POSITION OF THE ROTARY SYSTEM

Haryati¹, Budy Wiryono², Amuddin³

ABSTRACT

The purpose of this study was to design a rotary system candlenut skin breaker with a horizontal position at a rotational speed of 400 rpm, to increase the capacity of candlenut production (grams / second) and to determine the efficiency of a rotary system candlenut skin breaking tool compared to other tools. The method used in this study is an experimental method by designing tools and performance tests in the Workshop Room (Workshop) of the Faculty of Agriculture on June 26-28, 2019. This study uses a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 3 (three) treatments with variations in load namely B1 = 1000 grams, B2 = 2000 grams, B3 = 3000 grams. The parameters observed were the effect of treatment on the working capacity of the tool, electricity consumption, working time of the tool and work efficiency of the tool. To test the performance of the tool analyzed with ANOVA at 5% level. If there are significant differences, it will be further tested using BNJ at the 5% level. The results of the design of a rotary system candlenut crusher which was designed to process candlenut in a horizontal position with a rotating speed of 450 Rpm, while the results of performance tests showed that the highest value of the working capacity of the candlenut was obtained at B3 treatment with an average production yield of 1983 333 g / sec with the use of electrical power as much as 0.0164 watts with an average working time of 38.03 seconds. Based on observations and analysis conducted in this study that the variation of the load using the candlenut machine shows that there are significant differences in the working capacity of the tool, electrical power consumption, working time and working efficiency of the tool. The advantages of this candlenut cane are the small engine output, the working system is automatic and the time spent solving the process is faster.

Keywords: Design modification, candlenut breaker, rotary system

Note: College Student ¹), Principale Advisor ²), Counseling Advisor ³)

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biji kemiri termasuk salah satu hasil tanaman yang tumbuh di Indonesia. Daun dan biji Kemiri memiliki banyak manfaat yang berguna bagi kehidupan manusia. Minyak kemiri dapat dijadikan bahan baku pembuatan pernis, cat, sabun, minyak kain, resin, kulit sintesis, pelumas, kompos, dan campuran pembersih atau pengkilap (Jamieson dkk, 1935). Buahnya berbentuk bulat dengan diameter 4cm-6cm dan bijinya memiliki cangkang yang sangat keras. Menurut Vossen dan Umali (2002) daging buah kemiri mengandung 55% minyak yang berwarna kuning agak kegelapan dan mengandung racun sehingga tidak layak untuk dikonsumsi secara langsung. Cara pemecahan biji kemiri dipengaruhi oleh karakteristik dari biji kemiri itu sendiri. Tenaga yang diperlukan semakin besar. Biji kemiri yang layak proses adalah biji kemiri dengan ukuran diameter 18mm-35mm.

Pasar Tradisional Legi Surakarta merupakan salah satu tempat penjualan kemiri di Surakarta. Sebagian besar biji kemiri di pasar legi berasal dari luar Jawa seperti Aceh, NTT, NTB, dan Sumatra. Kebutuhan di pasar ini hanya terpenuhi 20% (sekitar 400 kg) dari kebutuhan perharinya yaitu dua ton. Kurangnya ketersediaan kemiri karena komoditas tersebut belum digemari untuk dibudidayakan oleh para petani di daerah ini (Kepala Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag) NTB H. Hery Erpan Rayes di Mataram Tahun 2015).

Tanaman perkebunan itu lebih banyak tumbuh di daerah pegunungan, sehingga agak sulit mengetahui sebarannya. Hal ini dikarenakan output produksi dari industri lokal kemiri yang kurang optimal. Proses manual digunakan oleh industri lokal untuk memperoleh persentase keutuhan biji yang tinggi walaupun output yang dihasilkan jauh lebih sedikit. Proses secara manual dinilai tidak optimal karena menghasilkan output sedikit dan memiliki banyak kendala. Pemecahan kulit biji yang dilakukan secara tradisional dengan menggunakan alat pengupas sederhana yaitu sebuah kantong karet seukuran biji kemiri yang dikaitkan pada ujung tangkai kayu atau bambu yang panjangnya 30 cm hingga 40 cm (Wibowo, 2007). Kemiri kemudian dipecahkan dengan cara memukulkan pada batu. Standar selang yang digunakan tidak tersedia dan selang yang digunakan mudah rusak akibat gesekan maupun benturan. Karyawan harus meraih kemiri dan memasangnya pada alat satu per satu dengan posisi ujung kemiri menghadap batu pemecah.

Pemecahan cangkang biji kemiri menggunakan mesin lebih efektif dibandingkan dengan manual. Pemecahan menggunakan mesin memiliki hasil *output* yang lebih tinggi dan tidak memerlukan banyak tenaga kerja. Mesin pemecah kemiri ini dapat menekan kerugian petani akibat banyaknya inti biji kemiri yang rusak (Nando, 2002).

Pada penelitian sebelumnya, alat pemecah kemiri yang ada masih memiliki kekurangan pada proses pemecahan cangkang kemirinya. Dimana, *output* kemirinya agak sedikit hancur dan kualitas kemiri tidak baik. Sehingga, penelitian sebelumnya pada alat ini masih belum sempurna. Faktor-

faktor yang mempengaruhi kinerja alat dan kualitas mutu hasil pecahan antara lain adalah jenis kemiri, diameter landasan banting dan kecepatan putaran mesin (rpm).

Berdasarkan faktor tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk menyempurnakan alat pemecah kulit kemiri dengan memodifikasi gigi pada alat pemecah kulit kemiri terhadap hasil pemecahan kulit kemiri yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1.2.1 Bagaimana proses rancang bangun alat pemecah kulit kemiri dengan modifikasi gigi pada posisi horizontal?
- 1.2.2 Bagaimana kapasitas produksi kemiri yang diperoleh dengan menggunakan rancang bangun alat pemecah kulit kemiri dengan modifikasi gigi pada posisi horizontal sistem rotary 450 rpm?
- 1.2.3 Bagaimana efisiensi yang diperoleh dengan menggunakan rancang bangun alat pemecah kulit kemiri dengan modifikasi gigi pada posisi horizontal sistem rotary 450 rpm?
- 1.2.4 Bagaimana pengaruh kecepatan putaran poros mesin dari rancang bangun alat pemecah kulit kemiri dengan modifikasi gigi pada posisi horizontal sistem rotary 450 rpm?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari perancangan alat pemecah kulit kemiri ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk merancang bangun alat pemecah kulit kemiri sistem *rotary* dengan posisi horizontal pada kecepatan putar 450 rpm.
2. Untuk Meningkatkan kapasitas produksi kemiri (Kg/Menit).
3. Untuk mengetahui efisiensi alat pemecah kulit kemiri sistem *rotary* dibandingkan dengan alat yang lain.
4. Untuk mengetahui pengaruh Kecepatan putaran poros mesin (Rpm).

1.3.2 Manfaat Penelitian

1. Skripsi ini diharapkan dapat berguna didalam menambah pengetahuan masyarakat mengenai pengaruh modifikasi gigi pada alat pemecah kulit kemiri sistem *rotary*.
2. Selain dari itu juga, skripsi ini diharapkan dapat berguna di dalam menambah pengetahuan mengenai sistem kerja alat pemecah kulit kemiri sistem *rotary* setelah memodifikasi pada giginya tersebut.
3. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya untuk dikembangkannya modifikasi-modifikasi yang baru pada alat dan mesin pertanian yang sudah ada.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas maka untuk mengarahkan jalannya penelitian ini diajukan hipotesis sebagai berikut diduga bahwa rancang bangun alat pemecah kulit kemiri dengan modifikasi gigi pada posisi horizontal sistem *rotary* 450 rpm maka akan berpengaruh pada kapasitas produksi, efisiensi dan kecepatan putaran poros mesin.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemiri

Kemiri adalah salah satu jenis kacang-kacangan. Kemiri sering disamakan dengan *candle nut*. Kemiri berkulit keras dan biasanya dimanfaatkan dagingnya. Kemiri bertekstur keras tetapi tetap mudah dihancurkan. Kemiri merupakan salah satu jenis bumbu utama masakan. Kemiri banyak digunakan untuk masakan Asia, masakan lokal, hingga masakan barat. Kemiri memiliki rasa yang manis. Kemiri berwarna putih dengan cangkang keras berwarna coklat kehitaman. Kemiri juga merupakan biji-bijian yang dapat dibelah dua. Kemiri berbentuk bulat dan biasanya dijual dalam bentuk kupasan. Kemiri dipasarkan dalam bentuk kiloan atau sudah dipak dalam plastik. Kemiri memiliki banyak manfaat yang baik untuk tubuh. Kemiri sudah menjadi komoditi utama di Indonesia dan banyak dihasilkan di berbagai daerah di nusantara (Kusunawati, M., 2017).

Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, kedudukan tanaman kemiri diklasifikasikan sebagai berikut :

Regnum: *Plantae*

Divisio: *Spermatophyt*

Subdivisio: *Angiospermae*

Classis: *Dicotyledoneae*

Subclassis: *Monochlamydeae/ Apetalae*

Ordo: *Euphorbiales*

Familia: *Euphorbiaceae*

Genus: *Aleurites*

Species: *Aleurites moluccana*

(Tjitrosoepomo , 2013).

2.2. Pemanfaatan Mesin Skala Industri Dalam Proses Pemecahan Cangkang Kemiri

Pengupasan biji kemiri secara tradisional sudah tidak dapat dilakukan pada skala industri, karena pada skala industri memerlukan mesin untuk mempercepat pengupasan. Untuk itu Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan telah membuat mesin pengupas kulit biji kemiri. Masalah yang timbul dalam penggunaan mesin ini adalah bagaimana cara memperoleh persentase keutuhan biji kemiri yang tinggi. Salah satu cara untuk menghasilkan persentase keutuhan biji yang tinggi adalah dengan memberi perlakuan pendahuluan biji sebelum dipecah dengan mesin tersebut. Pengupasan biji kemiri secara tradisional sudah tidak dapat dilakukan pada skala industri, karena pada skala industri memerlukan mesin untuk mempercepat pengupasan. Untuk itu Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan telah membuat mesin pengupas kulit biji kemiri. Masalah yang timbul dalam penggunaan mesin ini adalah bagaimana cara memperoleh persentase keutuhan biji kemiri yang tinggi. Salah satu cara untuk menghasilkan persentase keutuhan biji yang tinggi adalah dengan memberi perlakuan pendahuluan biji sebelum dikupas dengan mesin tersebut (dalam jurnal Ina Winarni, E. Suwardi & A. Marysofa).

2.3. Macam-macam Sistem Pemecah Kemiri

2.3.1. Pemecah Dengan Dipukul

Pemecah kemiri dengan dipukul adalah cara yang paling mendekati dengan cara manual yang biasanya dilakukan yaitu dengan memukul kemiri secara langsung dengan suatu gerakan baik rotasi maupun translasi (Laedan,A, 2010).

2.3.2. Pemecah Dengan Dijatuhkan

Pemecah dengan dijatuhkan adalah merupakan salah satu mekanisme lain didalam pemecah biji kemiri. Cara ini juga mengatasi rendahnya kapasitas suatu proses produksi. Mekanisme ini berupa suatu *bucket elevator* yang membawa kemiri dengan jumlah tertentu sampai dengan ketinggian tertentu kemudian dijatuhkan tanpa ada gaya awal (hanya gaya gravitasi) hingga kemiri jatuh ke suatu alas yang keras (Niemenn, 1994).

2.3.3. Pemecah Dengan Dilempar

Mekanisme ini adalah untuk mengantisipasi besarnya dimensi mesin pemecah dengan mekanisme dijatuhkan yaitu dengan pemberian gaya awal pada kemiri sehingga kemiri menubruk suatu dinding hingga pecah (Sitinjak, 1995).

2.3.4. Pemecah Dengan Dirol

Memecah dengan cara ini sama dengan cara menekan. Kemiri dimasukkan kedalam celah rol dengan lebar tertentu dengan

kecepatan putar tertentu sehingga menghasilkan gaya tekan ke kulit kemiri (Laedan, A., 2010).

2.4. Mesin Pemecah Kemiri

Jenis mesin pemecah yang dirancang ini digerakkan oleh puli yang mendapatkan daya dari motor listrik. Berdasarkan cara kerja mesin terhadap bahan yang akan diproses, mesin pemecah dibagi dalam tiga golongan, yaitu mesin pemecah dengan beban tekan, mesin pemecah dengan beban impact, dan mesin pemecah berputar (Anonymous, 2009).

Pada mesin pemecah dengan beban tekan, pecahnya bahan terjadi karena adanya beban tekan yang diberikan oleh alat kepada bahan. Besarnya beban tekan relatif lebih besar dari pada kekuatan yang dimiliki bahan. Pada mesin pemecah dengan beban impact, pecahnya bahan adalah akibat beban impact yang ditimbulkan oleh tumbukan antar komponen mesin yang bergerak cepat dengan bahan, kerja mesin pemecah berputar adalah ruang pemecah berputar pada sumbunya (Anonymous, 2009).

2.5 Komponen Mesin Pemecah Kemiri

2.5.1 Kerangka Mesin

Merupakan bagian dari mesin yang berfungsi untuk menyangga komponen mesin lainnya yang terdapat dibagian atas dari rangka tersebut. Kerangka mesin yang dipakai terbuat dari besi siku 35 x 28 x 60 cm dengan ketebalan 2 mm.

2.5.2 *Hoper*

Merupakan bagian dari mesin yang berfungsi sebagai tempat memasukkan bahan baku. Berfungsi sebagai pengarah bahan baku agar tepat jatuh pada rumah *screw press*. *Hoper* terbuat dari besi plat dengan ketebalan 2 mm (Laedan, A., 2010).

2.5.3 Poros dan Ruang Rol Pemecah

Untuk menggerakkan dan mentransmisikan daya biasanya digunakan poros. Didalam merencanakan poros ada beberapa kriteria yang harus dimiliki poros diantaranya poros harus tahan terhadap puntiran, lenturan dan lendutan. *Screw press* digunakan untuk mengepress buah kemiri agar kemiri lepas dari kulitnya. Poros atau shaft merupakan suatu bagian stasioner yang berputar biasanya berpenampang bulat, dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi, puli, roda gila, sprocket dan elemen-elemen pemindah daya lainnya (Shigley, J., 1984).

2.5.4 Bantalan (*Bearing*)

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan berumur panjang. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Jadi bantalan dalam perencanaan mesin dapat disamakan perannya dengan pondasi pada gedung (Sularso dan Suga, 1997).

2.5.5 Sabuk

Berfungsi untuk menghubungkan daya motor antar dua poros sehingga rol pemecah dapat bergerak. Biasanya sabuk dipakai untuk memindahkan daya antara dua poros yang sejajar. Poros harus terpisah pada suatu jarak minimum tertentu, yang tergantung pada jenis pemakainya sabuk, agar bekerja secara efisien (Shigley dan Mitchell, 1984).

2.5.6 Unit transmisi

Berfungsi untuk menyalurkan daya dari motor bakar menuju unit yang memerlukan daya penggerak seperti rol pemecah, unit transmisi dapat berupa sabuk dan puli, roda gigi, sprocket dan rantai. Sabuk banyak digunakan dalam mesin-mesin pertanian karena ratio kecepatan yang tepat tidak pernah dipertahankan. Jika didesain sistem yang memadai, slip yang terjadi tidak lebih dari 1 sampai 2 % dan efisiensi penyaluran daya (dengan mengabaikan kehilangan daya dan bantalan shaft) berkisar 97-99% (J. Frans, 2008).

$$SD_{\text{(penggerak)}} = SD_{\text{(yang digerakkan)}}$$

Dimana S adalah kecepatan putar *pully* (rpm) dan D adalah diameter *pully* (mm) (Smith and Wilkes, 1990).

2.5.7 Roda Gigi

Roda gigi merupakan salah satu bentuk sistem transmisi yang mempunyai fungsi mentransmisikan gaya, membalikkan

putaran, mereduksi atau menaikkan putaran/kecepatan (Chan, Y., 2014).

2.5.8 Corong keluar (*Outlet*)

Setelah buah kemiri di press maka kemiri akan keluar melalui corong pengeluaran. Corong pengeluaran terbuat dari plat aluminium dengan ketebalan 2 mm (Leaden, A., 2010).

2.5.9 Motor Penggerak

Berfungsi untuk memberikan daya dari sumber daya untuk mesin ini digunakan motor listrik 0,5 HP. Untuk menghitung daya motor listrik melalui persamaan Geradino (1992).

2.6 Manfaat Roda Gigi Pada Alat Pemecah Kulit Kemiri

Adapun pengaruh modifikasi gigi pada alat pemecah kulit kemiri adalah sebagai berikut (Chan, Y., 2014) :

1. Sistem transmisinya lebih ringkas, putaran lebih tinggi dan daya yang besar.
2. Sistem yang kompak (praktis) sehingga konstruksinya sederhana.
3. Kemampuan menerima beban lebih tinggi.
4. Efisiensi pemindahan dayanya tinggi karena faktor terjadinya slip sangat kecil.
5. Kecepatan transmisi rodagigi dapat ditentukan sehingga dapat digunakan dengan pengukuran yang kecil dan daya yang besar.

2.7 Prinsip Kerja Mesin

Prinsip kerja dari mesin ini adalah sebagai berikut (Laedan, A., 2010) :

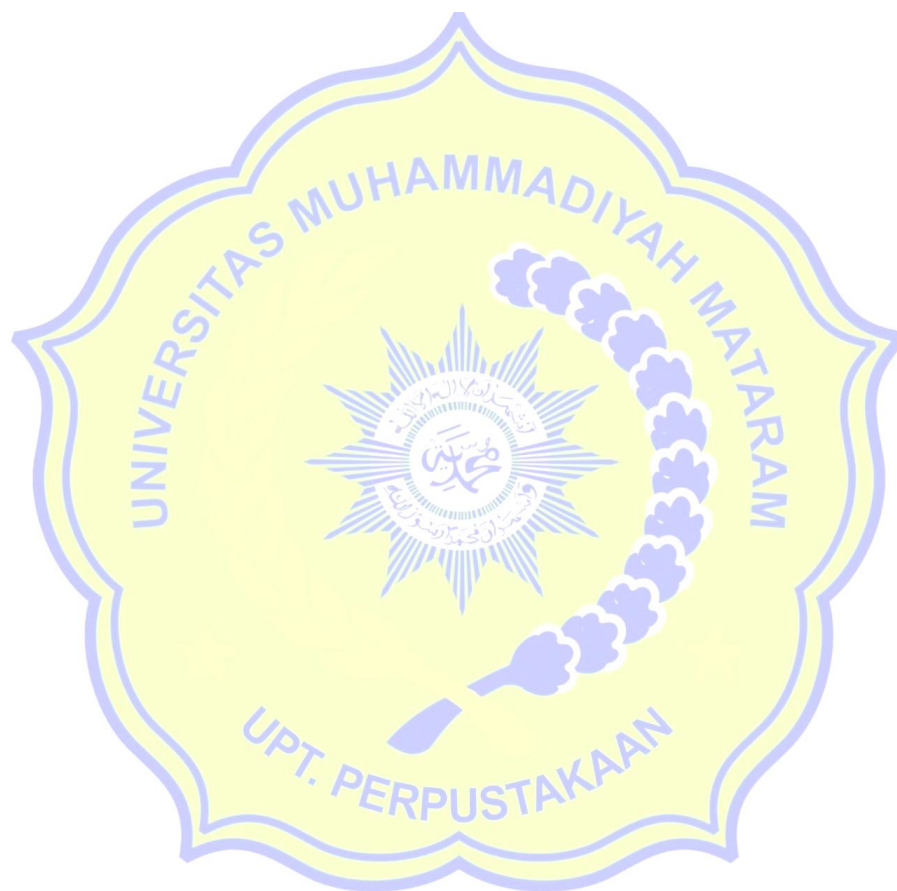
1. Tahap pertama buah kemiri dimasukkan ke corong pemasukkan.
2. Didalam corong pemasukkan dilakukan pemasukkan bahan baku secara bertahap, masuk kedalam ruang rol pemecah. Hal ini perlu dilakukan karena untuk menghindari penumpukkan bahan baku pada saluran pemasukkan sehingga mengakibatkan berkurangnya tingkat efisiensi serta terganggunya kinerja mesin.
3. Buah kemiri masuk kedalam *screw press*. Didalam ruang rol pemecah bahan baku akan dilontarkan dan akan tertumbuk oleh papan press.
4. Selanjutnya buah kemiri yang tertumbuk akan keluar melalui corong keluar (*outlet*).
5. Setelah proses pemecahan selesai, selanjutnya dilakukan pemisahan buah kemiri dari pecahan kulitnya secara manual.

2.8 Mesin Pemecah Kemiri

Jenis mesin pemecah yang dirancang ini digerakkan oleh puli yang mendapatkan daya dari motor listrik. Berdasarkan cara kerja mesin terhadap bahan yang akan diproses, mesin pemecah dibagi dalam tiga golongan, yaitu mesin pemecah dengan beban tekan, mesin pemecah dengan beban impact, dan mesin pemecah berputar (Anonimous, 2009).

Pada mesin pemecah dengan beban tekan, pecahnya bahan terjadi karena adanya beban tekan yang diberikan oleh alat kepada bahan. Besarnya beban tekan relatif lebih besar dari pada kekuatan yang dimiliki

bahan. Pada mesin pemecah dengan beban *impact*, pecahnya bahan adalah akibat beban *impact* yang ditimbulkan oleh tumbukan antara komponen mesin yang bergerak cepat dengan bahan, kerja mesin pemecah berputar adalah ruang pemecah berputar pada sumbunya (Anonymous, 2009).



BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan percobaan secara langsung di bengkel.

3.2 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dengan menggunakan variasi beban yaitu:

B1 = Beban 1000 gram dengan putaran 450 rpm

B2 = Beban 2000 gram dengan putaran 450 rpm

B3 = Beban 3000 gram dengan putaran 450 rpm

Masing-masing perlakuan diulang 3 kali ulangan sehingga mendapatkan 9 unit percobaan. Untuk menganalisis hasil pemecahan digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan jika terdapat pengaruh terhadap hasil pemecahan maka akan di uji dengan BNJ pada taraf 5% (Hanifah, 1994).

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 26 Mei Sampai 28 Juni 2019.

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Ruang Workshop Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1. Alat-alat penelitian yang digunakan adalah :

1. Alat/ mesin pemecah kulit kemiri (hasil rancang bangun) yang sudah di modifikasi pada roda giginya.
2. Timbangan digital
3. *Stopwatch*
4. Tachometer
5. Avometer
6. Jangka sorong

3.4.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kemiri, Rangka, *Hopper input*, *Hopper output*, Pemecah, Bantalan, Poros, *Pulley*, Sabuk *V-belt*, Motor Penggerak 0,5 hp.

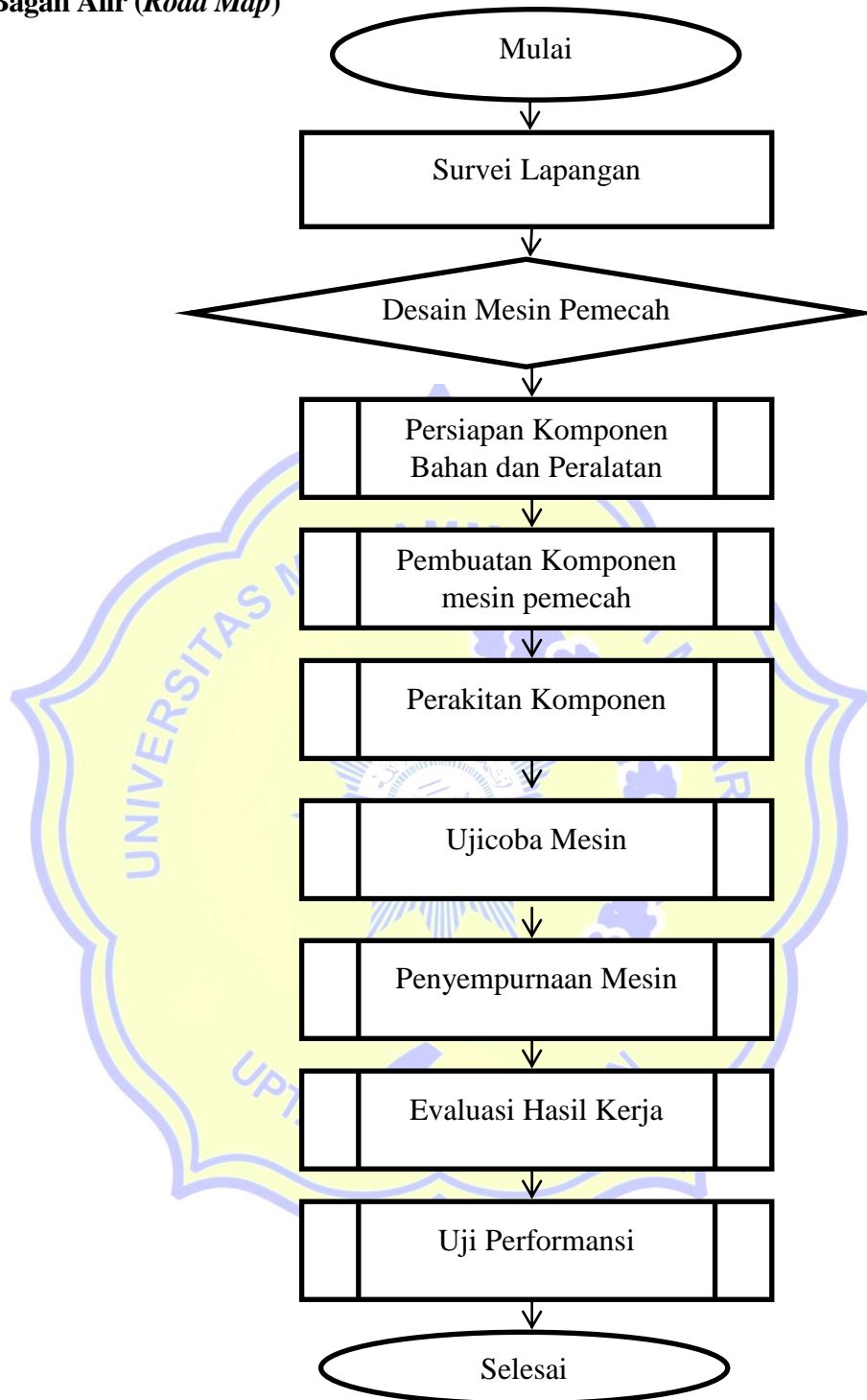
3.5 Pelaksanaan Penelitian

1. Mulai observasi di bengkel mengenai kekurangan alat pemecah kulit kemiri.
2. Dilakukan pendesainan alat pemecah kulit kemiri menggunakan aplikasi *sketch up*.
3. Dipersiapkan komponen bahan-bahan dan peralatan seperti gerinda listrik, las listrik dll.
4. Dilakukan perakitan komponen sesuai desain.
5. Setelah alat dibuat, tahap selanjutnya adalah dilakukan ujicoba pada alat pemecah kulit kemiri.

6. Jika terdapat kesalahan teknis, maka dilakukan penyempurnaan pada mesin.
7. Kemudian dilakukan uji performansi pada kapasitas produksi, efisiensi kerja alat dan kecepatan putaran poros mesin.
8. Dilanjutkan dengan pengambilan data sampai selesai.



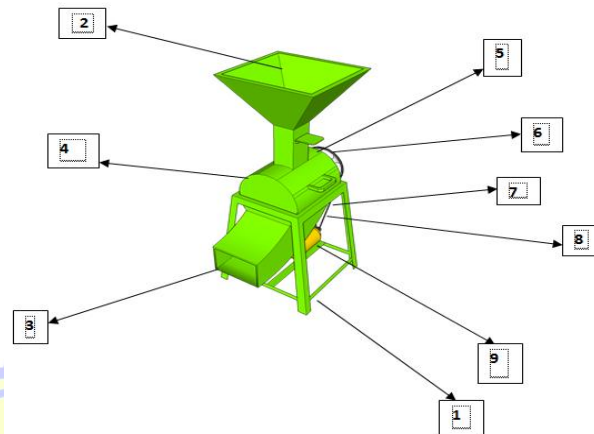
Bagan Alir (Road Map)



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Mesin Pemecah Kemiri

3.6 Parameter dan Cara Pengamatan

1. Rancang bangun alat pemecah kulit kemiri dengan modifikasi gigi pada posisi horizontal sistem rotary 450 rpm



Gambar 2. Rancang bangun alat pemecah kulit kemiri

Keterangan :

1. Kerangka dudukan
2. Hopper Input
3. Hopper output
4. Tabung pemecah
5. Pengunci
6. Pulley atas
7. V – belt
8. Pulley bawah
9. Motor listrik

2. Kapasitas Masukan (Kg/Menit)

Pengukuran kapasitas alat dilakukan dengan membagi berat total kemiri yang dipecah terhadap waktu yang dibutuhkan untuk memecah kemiri.

3. Kebutuhan daya motor penggerak (HP)

Untuk menggerakkan mesin pencacah dalam perancangan, daya motor yang digunakan sebesar 0,5 HP, penggunaan daya ini disesuaikan dengan keadaan kemampuan daya pada motor listrik.

4. Efisiensi kerja alat dengan roda gigi

Pengukuran kinerja alat dari sistematis kerja, sampai dengan kecepatan waktu dalam pemecahan kulit kemiri.

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan dua pendekatan yaitu :

1) Pendekatan matematis

Penggunaan pendekatan matematis dimaksud untuk menyelesaikan model matematis yang telah dibuat dengan menggunakan program *microsoft excel*.

2) Pendekatan statistik

Pendekatan statistik yang digunakan adalah analisa ANOVA (*Analysis Of Variance*) dan uji lanjut dengan metode beda nyata jujur (BNJ) pada taraf nyata 5% dengan analisis menggunakan program *SPSS* versi 2016.