

PERANCANGAN DAN ANALISA PRODUKSI MESIN TEPAT GUNA (PENGGIILING KUNYIT) SEBAGAI BAHAN BAKU JAMU DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR BENSIN

Imam¹⁾, Suparno²⁾, Doni Riyanto³⁾

^{1),2)} Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Samarinda

³⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Samarinda

ABSTRACT

In modern times there are a lot of manufactured products, the meaning of manufacturing can be defined as a process that can produce a production with human labor or by using machines. One of the human jobs that require assistance is using machine power. The author knows that the business of making turmeric herbs still uses manual labor, namely by pounding it. Therefore, the authors want to design and make turmeric grinding machines as raw materials for herbal medicine. The purpose and benefits of designing and manufacturing turmeric grinding machines are to simplify human work and increase efficiency, both in terms of speed, energy, time and amount of production. The design of this turmeric grinding machine uses a gasoline motor power of 5.5 hp with 3600 rpm and the transmission system uses a pulley and a belt. The frame material used is a 30 x 30 x 3 mm L ST-37 profile.

Keywords: *Planning, motor gasoline, turmeric grinder*

1. PENDAHULUAN

Industri jamu di Indonesia saat ini berkembang pesat, karena masih banyak digunakan oleh masyarakat. Selain itu jamu tradisional tidak memberikan efek samping bagi kesehatan dan merupakan obat warisan nenek moyang sebelum obat-obatan kimia berkembang secara pesat, tetapi masih banyak masyarakat yang menggemari jamu tradisional dan apalagi di jaman sekarang banyak dokter yang menggunakan obat herbal untuk resep pengobatan[1]

Kunyit termasuk tanaman tahunan yang tumbuhnya merumpun. Susunan dari tanaman kunyit terdiri dari akar, rimpang, batang semu, pelepah daun, daun, tangkai bunga dan kuntum bunga. Kandungan zat kimia yang terdapat dalam rimpang kunyit adalah minyak atsiri, pati, serat dan abu. Komponen utama dalam rimpang kunyit adalah kurkuminoid dan minyak atsiri. Berdasarkan hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) bahwa kandungan kurkumin rimpang kunyit rata-rata 10,92%. [2]

Mengolah bahan-bahan untuk dijadikan jamu tidak terlalu rumit. Kebanyakan dari air jamu adalah sari hasil perasan tumbuhan herbal. Ada juga beberapa bahan yang ditumbuk halus dan dicampur dengan air, atau direbus sampai saripati yang mengandung khasiat bercampur dengan air rebusan. Yang perlu diperhatikan adalah takaran tiap-tiap bahan, suhu dan lama waktu merebus bahan. Jika tidak diperhatikan dengan baik, bahan-bahan akan kehilangan khasiatnya atau bahkan dapat membahayakan bagi tubuh orang yang mengkonsumsinya. Akan tetapi proses pembuatan jamu secara manual dengan cara penumbukan tidaklah efisien. Seiring berjalannya waktu proses pembuatan jamu perlu dikembangkan dari cara tradisional yang melakukan penumbukan secara manual menjadi lebih modern dengan menggunakan penggiling otomatis yang digerakkan oleh motor.

2. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Langkah pertama adalah wawancara yang merupakan sebuah teknik dalam menggumpulkan data secara langsung untuk mendapatkan informasi yang terkait dengan penelitian. Wawancara dilakukan secara langsung bertanya kepada pemilik usaha untuk mengetahui keluhan apa saja yang disebabkan dari penggunaan Mesin Tepat Guna (Penggiling Kunyit) Sebagai Bahan Baku Jamu Dengan Menggunakan Motor Bensin.

Langkah kedua adalah observasi yang merupakan teknik yang digunakan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dengan mengamati secara langsung obyek penelitian proses penggilingan yang dilakukan karyawan dengan mesin penggiling Kunyit agar dapat menentukan rancangan *design* yang sesuai dengan keinginan UKM.

Langkah ketiga adalah Studi Literatur yang merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan referensi jurnal, buku, artikel dan laporan yang ada. Dari hasil studi literatur peneliti

¹ Korespondensi penulis: Imam, suwartopoltek78@gmail.com

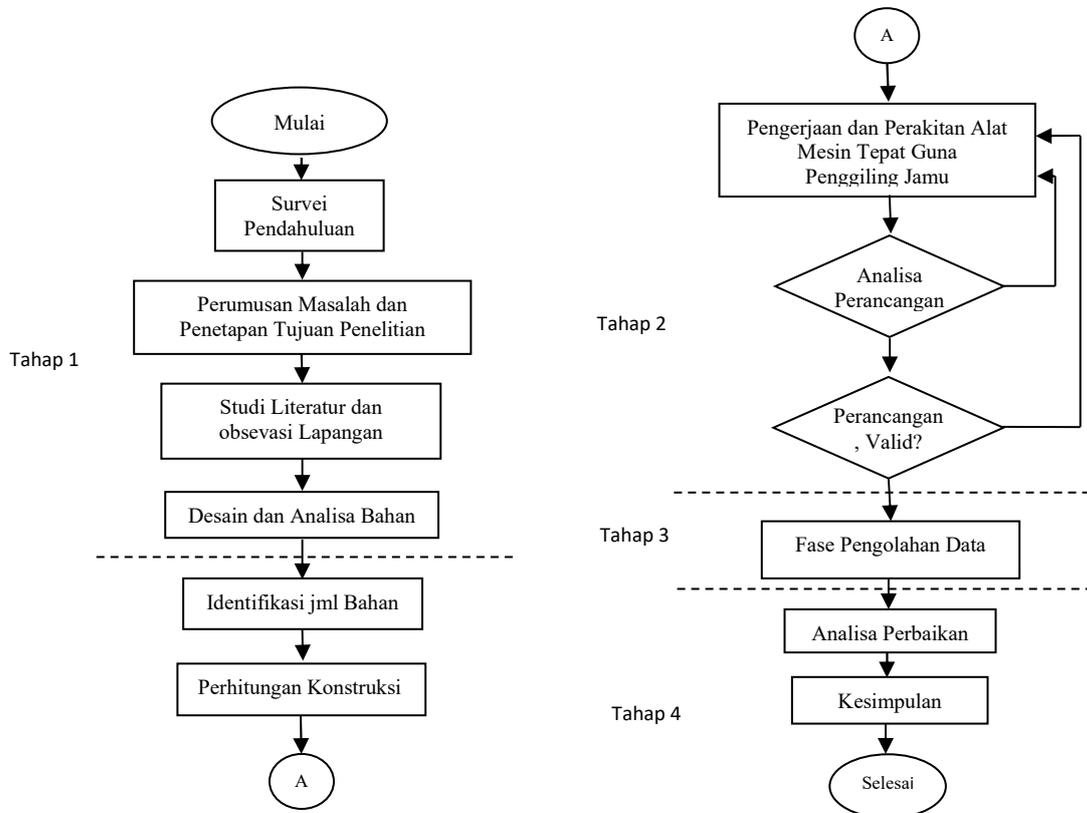
menadapatkan referensi alat – alat penggiling serta komponen – komponen yang ada pada alat penggiling sehingga dapat membantu dalam perancangan dan pembuatan alat mesin tepat guna (penggiling kunyit) sebagai bahan baku jamu dengan menggunakan motor bensin.

B. Data Perencanaan Mesin

- | | |
|--|---|
| <p>1) Motor penggerak
 Daya motor = 5,5 Hp, Putaran = 3600 rpm
 Diameter puli motor = 76,2 mm
 Diameter puli penggiling = 61,7 mm</p> <p>2) Poros
 Bahan = S30C, Kekuatan Tarik = 48 Kg/mm²
 Faktor Koreksi Daya Yang Ditransmisikan = 1,5</p> <p>3) Sabuk
 Jenis sabuk = V</p> | <p>Type sabuk = A</p> <p>4) Rangka
 Bahan Profil L = Besi siku ST-37
 Ketebalan = 3 mm
 Ukuran Besi Siku = 30 x 30 x 3 mm</p> <p>5) Elektorda
 Spesifikasi = AWS A5.1
 Klasifikasi = E6013
 Kekuatan tarik = 60.000 lb/in atau 42 kg/mm²</p> |
|--|---|

C. Pengolahan Data

Langkah-langkah pengolahan data adalah (1) Pembongkaran Produk, merupakan tahapan yang dilakukan peneliti untuk membongkar alat penggiling daging yang ada sudah ada di UKM; (2) Pengabungan Komponen, merupakan tahap untuk mengetahui cara perakitan komponen apa saja yang harus dirakit dahulu agar mempermudah dan mempercepat dalam proses pengabungan; (3) *Benchmarking* (perbandingan) komponen – komponen dalam produk yang sudah ada dipasaran; (4) Pembuatan Konsep Baru, pada penelitian ini peneliti mengumpulkan beberapa konsep *design* kemudian peneliti memilih dan menentukan *design* yang sesuai dengan keinginan dari UKM; (5) Pembuatan Produk, merupakan tahap akhir dari semua tahapan tahapan yang telah dilakukan dengan menggunakan *reverse engineering* tahap pembuatan *design* merupakan tahap membentuk produk dari sebuah design menjadi hasil produk nyata; (6) Analisa Produk, peneliti menjabarkan tentang produk alat penggiling kacang dengan motor listrik, apakah produk alat penggiling kacang semakin mudah penggunaannya apakah semakin cepat proses dalam produksinya.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persiapan

Dalam tahap persiapan ini hal-hal yang harus dilakukan adalah :

1. Mendesain Gambar

Dalam perancangan ini mendesain mesin penggiling penghasil bubuk kunyit menggunakan aplikasi solidwork.

2. Melakukan Perhitungan

Pada tahap selanjutnya ketika ingin melakukan perencanaan mesin penggiling penghasil bubuk kunyit maka perlu melakukan perhitungan dari daya mesin, perhitungan sabuk, puli, poros, rangka dan kekuatan pengelasan pada rangka.

3. Pemilihan Bahan

Untuk membuat rangka yang akan digunakan untuk mesin penggiling kunyit adalah jenis besi siku profil L ukuran 30x30x3

B. Proses pembuatan rangka

Dalam pembuatan rangka menggunakan besi siku profil L 30x30x3 dengan dimensi P920xL290xT620.

Adapun tahap yang harus dilakukan, yaitu :

- Tahap pertama yang harus dilakukan adalah membeli besi siku dan pemilihan jenis bahan dan ketebalan besi siku profil L.
- profil L sesuai dengan ukuran yang sudah diperhitungkan dengan panjang rangka 920 mm, lebar 290 mm dan tinggi 620 mm.
- sudah di potong dari satu sisi ke sisi yang lain untuk membuat rangka dengan cara pengelasan menggunakan mesin las SMAW serta elektroda yang digunakan RD-460 ketebalan 2 mm



Gambar 1 Proses Pengelasan

- Tahap keempat yaitu setelah melakukan proses pengelasan terdapat sisa-sisa kerak maka dari itu dilakukan proses pembersihan sisa kerak menggunakan gerinda



Gambar 2 Menggerinda

C. Pemasangan Penggiling

Dalam pemasangan mesin penggiling penghasil bubuk kunyit, adapun tahap-tahapnya sebagai berikut :

- Tahap pertama siapkan mesin penggiling yang sudah dibeli dipasaran.
- Tahap kedua yaitu pasang gasket yang terdapat pada mesin penggiling pada corong output



Gambar 3 Pemasangan Penggiling

D. Pemasangan Mesin Motor Bensin

Dengan daya 5,5 hp dengan Kecepatan 3600 Rpm. Adapun tahap tahap pemasangannya, yaitu :

- Tahap pertama siapkan mesin motor bensin yang sudah dibeli dipasaran.
- Tahap kedua yaitu pasang motor bensin pada rangka
- Tahap ketiga siapkan baut-baut ukuran 14 mm lalu untuk mengencangkan mesin motor bensin pada dudukan rangka menggunakan kunci pas 14 dan kunci sok.
- Tahap selanjutnya pasang puli ukuran 3 inch atau 76,2 mm pada mesin motor bensin.

e. Tahap selanjutnya pasang puli ukuran 3 inch atau 76,2 mm pada puli mesin motor bensin lalu dihubungkan ke mesin penggiling. Puli yang digunakan mesin penggiling ukuran 118,3 mm

E. Perhitungan Daya Mesin

Gaya yang bekerja (F)

$$F = \text{Gaya potong kunyit} \times \text{gravitasi} = 9,5 \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 93,195 \text{ N}$$

dengan gaya potong kunyit 9,5 kg maka didapatkan hasil perhitungan gaya potong pada pisau adalah 93,195 N

Torsi yang bekerja pada poros pisau (T_2)

$$T_2 = F \times r = 93,195 \text{ N} \times 0,075 \text{ mm} = 6,988 \text{ Nm}$$

dengan diameter pisau yang digunakan 150 mm, maka didapatkan hasil perhitungan torsi yang bekerja pada poros pisau adalah 6,988 Nm

Putaran poros yang digerakan (n_2)

Berdasarkan : n_1 yang digunakan = 3600 rpm

$$d_p \text{ yang digunakan} = 76,2 \text{ mm}$$

$$D_p \text{ yang digunakan} = 118,3 \text{ mm}$$

$$n_2 = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_p}{D_p} = \frac{3600}{118,3} = \frac{76,2}{118,3}, n_2 = \frac{d_p}{D_p} \times n_1 = \frac{76,2}{118,3} \times 3600 = 2318 \text{ rpm}$$

didapatkan hasil perhitungan putaran poros yang di gerakan adalah 2318 rpm

Torsi yang bekerja pada poros mesin (T_1)

Berdasarkan : n_1 yang digunakan = 3.600 rpm, n_2 yang digunakan = 2318 rpm, T_2 yang digunakan = 6,988 mm

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{T_1}{T_2}, T_1 = \frac{T_2 \times n_1}{n_2} = \frac{6,998 \times 3600}{2318} = 10,852 \text{ Nm}$$

didapatkan hasil perhitungan torsi yang bekerja pada poros mesin adalah 10,852 Nm

Daya penggerak yang dibutuhkan (P)

Kecepatan sudut (ω)

$$\omega = \frac{2 \times \pi \times n_1}{60} = \frac{2 \times \pi \times 3600}{60} = 376,8 \text{ rad/s}, P = T_1 \times \omega = 10,852 \times 376,8 = 4089 \text{ Watt} = 4,089 \text{ Kw}$$

didapatkan hasil perhitungan daya penggerak yang dibutuhkan adalah 4,089 kw. Dari hasil perhitungan tersebut, diperoleh daya penggerak sebesar 4,089 kw dikonversikan menjadi 5,48 HP. Maka, berdasarkan perhitungan perencanaan daya mesin didapat daya sebesar 5,48Hp.

F. Perhitungan puli dan sabuk-V

Daya (P)

$$P = 5,5 \text{ Hp} \times 1 \text{ Hp} = 5,5 \text{ Hp} \times 0,746 \text{ kw} = 4,103 \text{ kw}$$

Faktor koreksi (fc)

untuk Faktor koreksi pada sabuk adalah 1.4

Daya rencana (Pd)

$$Pd = f_c \times P = 1.4 \times 4,103 \text{ kw} = 5,74 \text{ kw}, \text{ hasil perhitungan untuk daya rencana adalah } 5,74 \text{ kw}$$

Perbandingan putaran n_1 dan n_2 (i)

Berdasarkan : n_1 yang digunakan = 3600 rpm, n_2 yang digunakan = 2318 mm

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{3600}{2318} = 1,553 \text{ rpm}, \text{ hasil perhitungan perbandingan putaran dan adalah } 1,553 \text{ rpm.}$$

Pemilihan sabuk penampang

Berdasarkan : n_1 yang digunakan = 3600 rpm, Pd yang digunakan = 5,74 kw

untuk pemilihan sabuk adalah jenis sabuk – V dengan type A

perhitungan Diameter puli

$$d_p = 76,2 \text{ mm}, D_p = 118,3 \text{ mm} \times 1,553 = 183,7 \text{ mm}$$

$$d_k = d_p + 2 \cdot k = 76,2 + 2 \times 4,5 = 85,2 \text{ mm}$$

$$D_k = D_p + 2 \cdot k = 183,7 + 2 \times 4,5 = 192,7 \text{ mm}, \text{ untuk diameter luar puli yang digerakan adalah } 192,7 \text{ mm}$$

perhitungan kecepatan liner sabuk-V (m/s)

Berdasarkan : d puli penggerak yang digunakan = 76,2 mm

n_1 putaran poros mesin yang digunakan = 3600 rpm

$$V = \frac{\pi \times d \times n_1}{1 \times 60} = \frac{3,14 \times 76,2 \times 3600}{1 \times 60} = 14,3 \text{ m/s}$$

hasil perhitungan kecepatan linier sabuk yang digunakan adalah 14,3 m/s.

perhitungan kapasitas daya yang ditransmisikan (P_0)

$$P_0 = 1,43 + (1,43 - 1,31) 2000 : 200 + 0,18 + (8 - 0,15) 2000 : 200$$

$$= 1,43 + 0,12 \times 10 + 0,18 + 0,01 \times 10 = 2,91 \text{ kw}$$

Kapasitas daya yang ditransmisikan pada perhitungan sabuk adalah 2,91 kw. Daya perhitungan diperoleh dari tabel lampiran perhitungan daya, rpm pada mesin yang digunakan adalah 3600 rpm sedangkan pada tabel hanya tersedia rpm maksimal 1600 maka dipilihlah rpm 1600.

perhitungan panjang keliling sabuk (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{40}(D_p - d_p)^2 = 2(340) + \frac{3,14}{2}(76,2 + 118,3) + \frac{1}{4(8)}(118,3 - 76,2)^2 = 986 \text{ mm}$$

hasil perhitungan panjang keliling sabuk yang digunakan adalah 986 mm

Nomor panjang sabuk-V

dipilih nomor nominal sabuknya adalah no 38 L = 965 mm.

perhitungan jarak sumbu yang sebenarnya (C)

$$\text{Dimana } b = 2L - 3,14(d_p + D_p) = 2 \times 986 - 3,14(d_p + D_p) = 1.972 - 3,14(76,2 + 118,3) = 1.972 - 3,14(194,5) = 1.972 - 610,73 = 1.362 \text{ mm}$$

$$C = 1,362 + \frac{\sqrt{1,1^2 - 8(d - D)^2}}{8} = 309 \text{ mm}$$

perhitungan sudut kontak sabuk (θ)

Berdasarkan : d_p yang digunakan = 76,2 mm, D_p yang digunakan = 118,3 mm

$$\theta = 180^\circ - \frac{5(D_p - d_p)}{c} = 172,9^\circ$$

hasil perhitungan sudut kontak pada sabuk adalah 172,9^o. Dikarenakan antara puli penggerak menggunakan diameter 76,2 mm dan puli yang digerakan memiliki ukuran diameter 118,3 mm dengan jarak sumbu poros pada 340 mm, maka untuk besar sudut kontak (θ) adalah 172,9^o dengan factor koreksi 0,99

perhitungan jumlah sabuk (N)

Berdasarkan : P_d yang digunakan = 5,74 kw, P_c yang digunakan = 2,91 kw, K_θ yang digunakan = 0,99

$$N = \frac{P_d}{P_c \cdot K_\theta} = 1,99 = 2, \text{ untuk jumlah sabuk yang digunakan adalah } 1,99 / 2 \text{ buah.}$$

G.Perhitungan Poros

Perhitungan daya rencana (P_d)

$P_d = f_c \times P = 1,00 \times 4,103 = 4,103 \text{ kw}$, Hasil perhitungan daya rencana adalah 4,103 kw

Perhitungan momen rencana (T)

Berdasarkan : P_d yang digunakan = 4,103 kw, n_1 yang digunakan = 3600 rpm

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{4,1}{3} = 1110 \text{ Kgmm}$$
, hasil perhitungan momen rencana adalah 1.110 kg.mm

Menentukan bahan poros dan factor keamanan (Sf_1, Sf_2)

Bahan poros yang digunakan adalah S30 C, dengan kekuatan Tarik (σ_B) yaitu 48 kg/mm² dan factor keamanan $Sf_1 = 6,0, Sf_2 = 2,0$

perhitungan tegangan geser yang diizinkan (τ_a)

$$\tau = \sigma / (Sf_1 \times Sf_2) = 4 \text{ Kg/mm}^2$$
, perhitungan hasil tegangan geser yang di ijjinkan adalah 4kg/mm²

Menentukan factor koreksi momen puntir (K_t) dan factor lenturan (C_b)

Factor koreksi momen puntir telah ditentukan oleh ASME, kemudian dipilihkan $K_t = 2,0$. Hal ini dikarenakan beban pada poros dikenakan sedikit kejutan dan tumbukan, sedangkan untuk faktor lentur ditentukan berdasarkan jika poros mengalami beban puntir yaitu antara 1,2 -2,3 dan dipilih $C_b = 2,0$.

Perhitungan diameter poros (d_s)

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau} \times K_t \times C_b \times 1.110 \right]^{1/3} = 17,8 \text{ mm}$$
, perhitungan diameter poros yang digunakan adalah 17,8 mm.

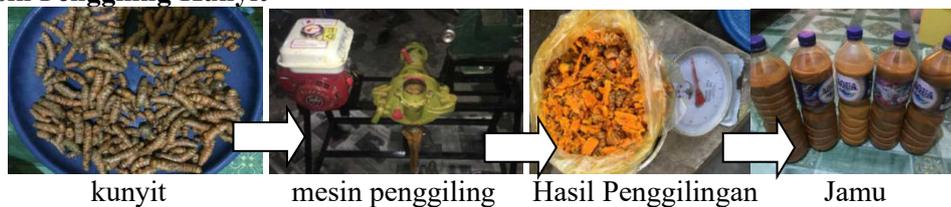
Analisa Kapasitas Produksi Mesin Penggiling Kunyit

Sebelum mengetahui kapasitas produksi yang didapat dalam satu jam, harus terlebih dahulu untuk melakukan uji coba. Jadi unuk melakukan uji coba berat rata-rata yang dipakai untuk mengetahui kapasitas produksi adalah seberat 2 kilo gram. Pada percobaan ini dilakukan sebanyak empat kali percobaan, pada masing-masing percobaan kunyit yang digiling seberat 2 kilo gram dan diberi air sebanyak 6 liter. Dari masing-masing percobaan waktu yang dibutuhkan untuk menggiling kunyit sebanyak 2 kilo gram bervariasi yaitu pada percobaan pertama 20.23 menit, kedua 19.50 menit, ketiga 20.15 menit, dan keempat 20.40 menit. Jadi setelah kunyit digiling mengalami perubahan sifat menjadi cairan sari pati kunyit dikarenakan pada saat proses penggilingan kunyit dicampur dengan air untuk mendapatkan hasil kunyit cair sebagai bahan baku jamu.

Tabel1 data pengujian menggunakan mesin

No	Kapasitas awal	Waktu
1.	2 kg	20,23 menit
2.	2 kg	19,50 menit
3.	2 kg	20,15 menit
4.	2 kg	20,40 menit
Total		80,28 menit
Rata-rata		20,07 menit

Produksi Mesin Penggiling Kunyit



4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan serta pengujian mesin penggiling kunyit sebagai bahan baku jamu dengan menggunakan motor bensin dapat disimpulkan bahwa: Pada perancangan mesin penggiling kunyit dengan menggunakan motor bensin dapat menghasilkan kapasitas produksi sebesar 6 kilo gram bahan kunyit dengan hasil akhir cair 22,5 liter dalam waktu 1 jam. Sedangkan jika proses pengolahan kunyit sebagai bahan baku jamu dilakukan dengan cara manual maka dalam waktu 1 jam hanya menghasilkan 2 kilo gram kunyit dengan hasil akhir cair 4 liter. Dari perbandingan kedua proses tersebut maka pengolahan kunyit sebagai bahan baku jamu akan lebih efisien jika dilakukan pada mesin penggiling kunyit dengan menggunakan motor bensin karena dapat mempersingkat waktu dan memaksimalkan hasil pengolahan kunyit. Dengan terciptanya mesin penggiling kunyit dengan menggunakan motor bensin ini dapat mempermudah industri jamu atau pedagang jamu di samarinda.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Furi primasari, *Pengolahan kunyit untuk pembuatan jamu serbuk di PT PJ Bisam Sehat*, Fakultas pertanian universitas sebelas maret, Surakarta, 2011
- [2] Ratna sundari, *Pemanfaatan dan efisiensi kurkumin kunyit (curcuma domestica val) sebagai indikator titrasi asam basa*, Teknoin vol. 22 No 8 desember 2016 : 595-601
- [3] Arifin Sjamsul, *Tumbuh – Tumbuhan Obat Indonesia*, ITB, Bandung 2008. b) R.S. khurmi & J.K. Gupta, *A Textbook of Machine Design*, 2005
- [4] Sularso, Kyokatsu Suga, *Element Mesin*, PT Pradnya Paramita, Jakarta 1983
- [5] Wijesekera, 1991, *Mahady, 2001, Jenis jamu, khasiat, bahan baku, dan cara pengolahan*, <https://id.wikipedia.org/wiki/Jamu>
- [6] Wiryosumarto, Harsono dan Thosie Okumura, *Teknologi pengelasan logam*.
- [7] Adila, R., Nurmiati dan Anthoni Agustien. 2013. Uji Antimikroba Curcuma spp. Terhadap Pertumbuhan Candida albicans, Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.). Vol: 2 No :1
- [8] Agustina S, Ruslan, Wiraningtyas A. 2016. Skrining Fitokimia Tanaman Obat di Kabupaten Bima. Indonesian E-Journal of Applied Chemistry 4(1):71-76
- [9] Altunatmaz S. Sandikci *et al.* 2016. Antimicrobial effects of curcumin against *L. monocytogenes*, *S. aureus*, *S. Typhimurium* and *E. coli O157: H7* pathogens in minced meat. Turkey: Istanbul University, Avcilar, Istanbul. Vol: 256–262
- [10] Ansel, Howard. C. 1985. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Jakarta: Universitas Indonesia. Diterjemahkan oleh Ibrahim F. Edisi ke IV. Hlm 390-391.
- [11] Armando R. 2009. *Memproduksi Minyak Atsiri Berkualitas*. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal. 51

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Pelaksana kegiatan ini menyampaikan ucapan terima kasih kepada Direktur, Pembantu Direktur, Ka. P3M dan Kajur Teknik mesin polnes atas terlaksanya kegiatan ini dan tak lupa saya ucapkan terimakasih banyak kepada UKM Kota Samarinda.