

Analisis Perancangan Mesin Serbuk Jahe Dengan Kapasitas 6kg/Jam

Wahyu Nugroho¹, Achmad Thoriq²

¹Program Studi Teknik Mesin

²Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik - Universitas Wijaya Putra Surabaya

Kampus I Jl. Benowo 1-3 Surabaya

Email :

wahyunugroho@uwp.ac.id

Abstrak

Jahe adalah salah satu makanan khas Indonesia yang sulit dalam pembuatannya karena diperlukan waktu yang cukup lama dan energi yang besar untuk mengaduk serbuk hingga mempunyai serbuk tertentu. Selain itu, kecepatan pembuatan serbuk jahe diusahakan konstan agar menghasilkan serbuk jahe yang berkualitas baik dengan tingkat kematangan merata. Sebagai solusi, prinsip kerja yang dulu alat pengaduknya di gunakan secara manual tetapi sekarang menjadi otomatis dengan di tambah motor listrik sebagai motor penggerak. Selain itu alat mesin jahe ini juga bisa menghasilkan suatu tingkat kematangan yang sempurna, karena dengan motor listrik tersebut kita juga menghitung daya yang dibutuhkan pada suatu mesin tersebut, supaya bisa mendapatkan kematangan yang sempurna dan merata

Kata Kunci : Menghitung Daya Motor Listrik Pada mesin Serbuk Jahe

I. PENDAHULUAN

Di era modernisasi ini banyak sekali di temukan alat ataupun mesin yang berfungsi untuk membantu kehidupan manusia sehari – hari. Namun tidak semua alat dapat dimiliki dan dipakai setiap manusia. Dikarenakan factor

ekonomi dan pesatnya persaingan hidup maka dari itu persaingan pengusaha juga sangat banyak. Jahe adalah bahan baku yang akan diproses menggunakan mesin pengolah ini, serbuk jahe memiliki banyak sekali kandungan gizi didalamnya yang sangat bagus untuk pertumbuhan dan pengobatan. Keunggulan lain dari jahe merah adalah kandungan senyawa yang terkandung lebih tinggi dibandingkan jenis jahe yang lain. Kandungan senyawa kimia dalam rimpang terdiri dari zat gingerol, oleoresin, minyak atsiri dengan konsentrasi tinggi sehingga lebih banyak digunakan sebagai obat. (Anonima, 2015).

Minuman serbuk jahe merupakan produk pangan berbentuk butiran yang mudah larut dalam air. Cara penyajiannya cukup ditambah air dan siap untuk dikonsumsi. Minuman serbuk jahe merupakan jahe yang diekstraksi lalu dikeringkan dan diolah menjadi serbuk. Produk ini digemari masyarakat sebab dapat disajikan secara mudah dan praktis dibandingkan dengan membuat minuman sari jahe sendiri, Jahe yang dikenal di Indonesia terdiri dari 3 varietas, yaitu jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit. Ketiga jahe ini memiliki variasi genetik yang berbeda, dan dilihat dari morfologi rimpangnyapun berbeda. (Chairul, dkk 2016)

Dengan banyaknya mesin yang membantu kehidupan manusia saya bermaksud menyumbangkan mesin untuk komunitas masyarakat menengah bawah khususnya di bidang pembuatan serbuk jahe. Mesin yang saya buat menggunakan material yang sederhana dengan bahan baku yang sangat mudah untuk dicari. Mesin ini diharapkan dapat membantu masyarakat Indonesia khususnya pembuatan serbuk jahe.

1. Landasan Teori

2.1 pengertian daya

Daya adalah energi yang dikeluarkan untuk melakukan usaha. Dalam sistem tenaga listrik, daya merupakan jumlah energi yang digunakan untuk melakukan kerja atau usaha. Daya listrik biasanya dinyatakan satuan Watt atau *Horsepower* (Hp), *horsepower* merupakan satuan daya listrik dimana 1

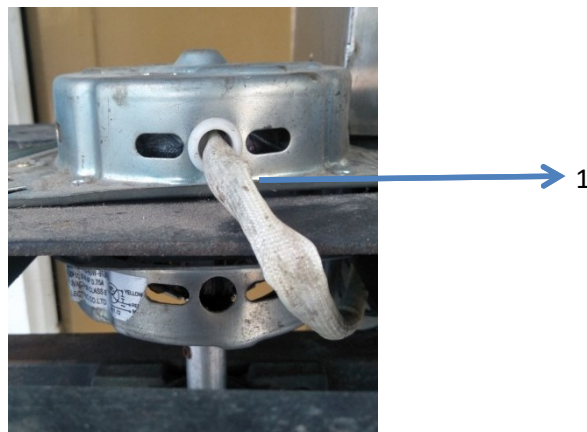
hp setara 746 Watt dengan $n_2 = 542$ rpm. Sedangkan Watt merupakan unit daya listrik dimana 1 Watt memiliki daya setara dengan yang dihasilkan oleh perkalian arus 1 Ampere dan tegangan 1 Volt. Sehingga besarnya daya dinyatakan :

$$P = \omega \times T \quad (\text{Rolrert L,2004})$$

Keterangan : P = Panjang (cm) ω = Percepatan (Rpm/s) t = waktu (s)

2.2 Pengertian Motor Listrik

Motor listrik adalah mesin listrik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi gerak mekanik, dimana energi mekanik tersebut berupa putaran dari motor. Menurut sumber tegangan yang digunakan, motor listrik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu motor listrik DC dan motor listrik AC. Motor listrik kerjanya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri adalah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar impeller pompa, fan atau bower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik kadangkala disebut "kuda. Motor pada mesin serbuk jahe di tunjukan pada gambar 2.1 sebagai berikut ini:



Gambar 2.1 Motor Pada Perancangan Mesin serbuk jahe kapasitas 6kg/jam

1. Motor listrik kerjanya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan beban listrik total di industri adalah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar impeller pompa, fan atau bower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll.

2.3 Poros Pada Perancangan Mesin Serbuk jahe

Poros adalah salah satu elemen mesin terpenting. tanpa poros tenaga yang disalurkan tidak dapat beroperasi. Definisi poros adalah sesuai dengan penggunaan dan tujuan penggunaannya. (Sularso.2004) Dibawah ini terdapat beberapa definisi dari poros :

- a. *Shaft*, adalah poros yang ikut berputar untuk memindahkan daya dari mesin ke mekanisme lainnya
- b. *Axle*, adalah poros yang tetap tapi mekanismenya yang berputar pada poros tersebut. Juga berfungsi sebagai pendukung.
- c. *Spindle*, adalah poros pendek terdapat pada mesin perkakas dan mampu/sangat aman terhadap momen bending.
- d. *Line shaft* (disebut juga "*power transmission shaft*") adalah suatu poros yang langsung berhubungan dengan mekanisme yang bergerak dan berfungsi memindahkan daya motor penggerak ke mekanisme
- e. *Flexybel shaft* adalah poros yang berfungsi memindahkan daya dari dua mekanisme dimana perputaran poros membentuk sudut dengan poros lainnya.

Untuk menghitung torsi dapat dihitung dari daya perencanaan sebagai berikut

$$: T = 9,74 \cdot 10^5 \frac{P_d}{n_1} \quad (\text{Gieck, 1989})$$

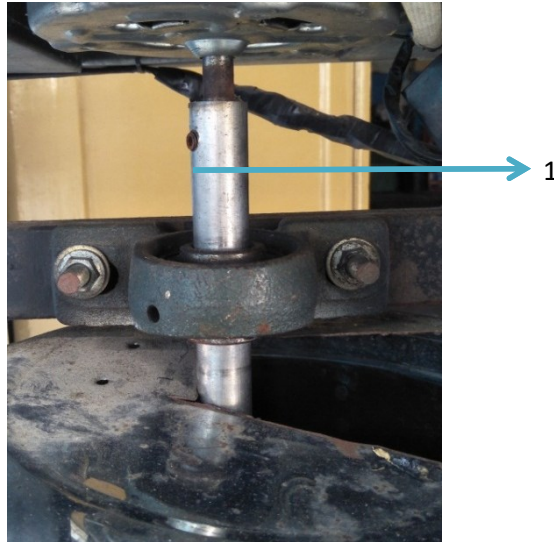
keterangan :

T = Momen puntir rencana (kg.mm)

Pd = Daya rencana (watt)

n_1 = putaran motor (rpm)

Gambar poros pada mesin serbuk jahe di tunjukan pada gambar 2.1 sebaga berikut ini :



Gambar 2.2 poros pada perancangan mesin serbuk jahe kapasitas 3kg/jam

1. Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama - sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros.

2.4 Puli Pada Mesin Serbuk Jahe

Puli adalah sebuah mekanisme yang terdiri dari roda pada poros motor dan poros pengupas kentang yang memiliki alur diantara dua pinggiran disekelilingnya. Sebuah sabuk atau tali digunakan pada alur puli untuk memindahkan daya pada motor mesin kripik kentang spiral. Puli digunakan untuk mengubah arah gaya yang digunakan, meneruskan gerak rotasi atau memindahkan beban yang berat. Untuk mengetahui putaran poros pengupas kentang digunakan rumus :

$$\frac{N_1}{N_2} \times \frac{d_p}{D_p} \quad (\text{Gieck, 1989})$$

Keterangan : N_1 = Putaran poros penggerak (rpm) N_2 = Putaran poros yang digerakan (rpm) d_p = Diameter puli penggerak (mm) D_p = Diameter puli yang digerakan (mm)

Pully termasuk elemen mesin yang berfungsi untuk memindahkan daya. Suatu mesin terdiri dari tiga komponen elemen mesin yang pokok, diantaranya elemen penggerak, elemen penerus daya dan elemen yang digerakan. Untuk menghubungkan antara bagian penggerak dan bagian yang digerakan terdapat sistem penerus daya atau sistem transmisi daya.

Ada beberapa sistem transmisi daya yang sudah dikenal yaitu :

1. Transmisi pully dan sabuk
2. Transmisi sprocket dan rantai
3. Transmisi roda gigi

2.5 Bantalan Pada Mesin mesin serbuk jahe

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak balik dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. (Sularso.2004) Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Jadi bantalan dalam permesinan dapat disamakan peranannya dengan pondasi pada gedung. Bantalan yang digunakan untuk mesin pengupas kentang ini adalah bantalan gelinding. Bantalan gelinding mempunyai keuntungan dari segi gesekan gelinding yang sangat kecil.

Gambar bantalan pada mesin serbuk jahe di tunjukan pada gambar 2.3 sebagai berikut ini:



Gambar 2.3 Bantalan pada mesin serbuk jahe

1. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka presentasi seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Jadi bantalan dalam permesinan dapat disamakan perannya dengan pondasi pada gedung.

2.6 Kompor Pemasak Pada Perancangan Mesin Perancangan Mesin Serbuk Jahe Kapasitas 6 Kg/jam

Kompor gas elpiji adalah alat masak yang menghasilkan panas tinggi, dimana bahan bakar berupa elpiji untuk memberikan pemanasan, baik untuk memanaskan ruangan dimana kompor itu berada ataupun untuk memanaskan kompor itu sendiri, dan barang-barang yang diletakkan di atasnya dengan menggunakan bahan bakar elpiji. Begitulah pengertian kompor gas adalah gabungan definisi kompor dan definisi elpiji sebagai bahan bakarnya.

Cara Kerja Kompor Gas mari kita mengetahui lebih lanjut prinsip kerja kompor gas lpg yaitu:

Komponen kompor gas utama : katup, spuyer, tungku, pipa saluran gas. Jika pada kompor gas dengan pematik otomatis, ada tambahan pematik, saluran gas tambahan (bukan masuk ke saluran tungku, tetapi di atasnya dan mengarah ke tungku), dan katup cut off. Pada kompor gas pada umumnya, prinsipnya sama seperti semprotan kaleng parfum/cat semprot. Setiap tabung gas bertekanan, maka aliran gas LPG bergerak ketika katup dibuka. Aliran gas LPG masuk ke saluran dan keluar dari spuyer menuju rongga tungku. Gas ini kemudian kita bakar menggunakan pematik atau korek api. Api tidak menjalar ke saluran gas karena desain lubang-lubang kecil pada tungku dan penggunaan spuyer. Karena kecilnya lubang spuyer, tekanan dan kecepatan aliran gas pada lubang spuyer sangat tinggi sehingga api tidak cukup cepat menjalar ke lubang spuyer. Jika kompor dengan auto ignition (pematik api otomatis), ada mekanisme penyemburan gas, pematik, dan penutupan gas secara cepat (cut off, pakai per). Tiga langkah mekanik ini terintegrasi dalam pemutar katup gas.

Cara Membersihkan Kompor Gas:

Sebelum membersihkan kompor gas hendaknya mempersiapkan peralatan yang simpel yaitu: tang, obeng plus minus, dan pompa. Tang, sangat efektif untuk melepaskan sprayer. Sebaiknya menggunakan kunci pas yang ukurannya sesuai dengan ukuran sprayer boleh juga dipakai. Obeng plus minus, dipergunakan untuk melepaskan cover kompor (tutup bg. atas). Pompa, untuk membuang, menyebul kotoran yang terdapat di dalam selang pipa (bukan slang karet) kompor gas.

- 1) Langkah pertama adalah melepaskan Regulator pada tabung gas. Hendaknya melepaskan Kalau regulatornya pakai pengencang/jepitan, pengencangnya dilepas lebih dulu. Biarkan tabung tinggal sendirian. Angkat kompor berikut slang dan regulatornya dan bawa bareng-bareng ke tempat yang lapang. Di beranda juga boleh. Dan letakkan pelan-pelan.
- 2) Langkah kedua adalah mengangkat tungku kompor (grid), burning (tempat api menyala), berikut tatakan. Yang terlihat biasanya terdapat kawat kecil sebagai pengunci pada batangan besi dimana dudukan itu menempel. Bisa dibuka pakai tangan. Kemudian diangkat dudukan burningnya.
- 3) Langkah ketiga adalah mengambil obeng dan membuka cover (bagian atas) kompor gas. Kalau yang atasnya tidak dapat dibuka (paten) ya nggak usah dibuka. Tujuan kita akan membuka sprayernya. Jadi kalau bagian atas kompor paten, ya dibalik saja. Yang penting sprayer terjangkau, dan dapat dibuka.
- 4) Langkah keempat dengan membuka sprayer dengan tang atau dengan kunci pas yang sesuai dengan ukuran kepala sprayer, buka pengatur kepekatan gas, dan pegas (per). Lihat gambar pemantik di bawah ini.
- 5) Langkah kelima adalah membersihkan semua komponen kompor, dengan lap yang dibasahi dengan minyak tanah.

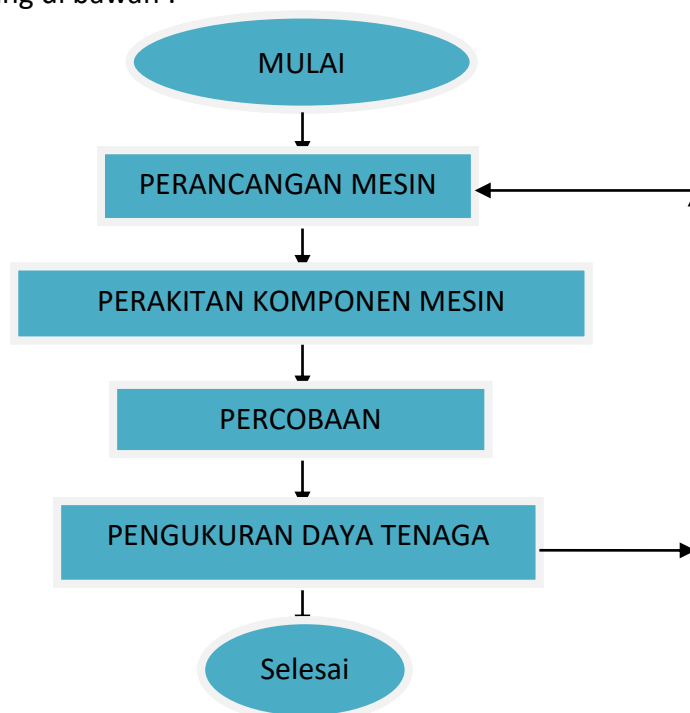
- 6) Langkah keenam adalah mencuci bersih dan membersihkan sprayer dari segala kotoran, dan meniup dengan pompa (sebul) supaya kotoran yang menempel di dalam sprayer hilang (keluar).
- 7) Langkah ketujuh adalah melepaskan regulator dari selangnya, dengan cara membuka klem dengan obeng dan cabut regulatornya.

Langkah kedelapan adalah memasukkan selang dari regulator kedalam saluran angin keluar dari pompa (slang pompa diganti slang dari regulator). Bersihkan bagian dalam slang pipa yang terdapat di bagian dalam kompor gas, dengan cara memompa angin kedalamnya agar kotoran didalamnya keluar.

III METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Kerangka Konsep Penelitian

Konsep penelitian ini merupakan tahap awal dari pembuatan sebuah produk. Tahap ini yang akan menentukan hasil akhir dari sebuah produk yang akan di buat hamper secara keseluruhan dalam perancangan ini, banyak hal - hal yang harus ditinjau terlebih dahulu. Untuk mempermudah langkah-langkah atau penelitian dalam pembuatan alat yang lebih teratur, maka dibuat diagram alur perancangan seperti yang di bawah :



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Analisis Perancangan Mesin serbuk jahe kapasitas 6kg/jam.

KETERANGAN :

1. Mulai bisa dari survey lapangan dimana kita mengetahui te informasi suatu motor listrik, informasi di dapat dari toko dan bangkel dynamo
2. Dalam merancang mesin dengan sumber penggerak motor, atau sejenisnya, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memilih motor penggeraknya. Motor penggerak pun memiliki berbagai macam jenis, seperti motor pembakaran dalam seperti mesin bensin atau spark *igintion engine* dan mesin diesel atau *comperession igtion engine*. Motor listrik, seperti motor A dan CD, motor stepper, motor servo dan lain – lain. Pemilihan dalam hal ini tergantung kebutuhan mesin dan macam gerakan yang dibutuhkan. Dalam ulusan ini, saya tidak membahas tentang pemilihan jenis ini, namun yang lebih umum, seperti kecepatan dan daya motor,sesuai dengan pengalaman praktis saya dalam pekerjaan.

Motor stepper adalah suatu motor listrik yang dapat mengubah pulsa listrik yang diberikan menjadi gerakan motor discret (terputus) yang disebut step (langkah). Satu putaran merupakan 360° dengan jumlah yang tertentu perderajatnya.

Motor servo adalah sebuah motor DC yang di lengkapi rangkaian kendali dengan sistem closed feedback yang terintegrasi dalam motor tersebut.

- 1 . Persiapan barang
2. Peraktikan komponen motor :

Dalam sistem listrik AC/arus bolak – balik ada tiga jenis daya yang dikenal, khususnya untuk beban yang memiliki impedansi (2), yaitu :

- a. Daya semu (S, VA, Volt Amper)
- b. Daya aktif (P, W Watt)
- c. Daya Reaktif (Q Var, Volt Amper Reaksi)

- d. Untuk rangkaian listrik AC, bentuk gelombang tegangan dan arus sinusoida, besarnya daya setiap saat tidak sama. Maka daya yang merupakan daya rata – rata diukur dengan satuan Watt. Daya ini membentuk energi aktif persatuan waktu dan dapat diukur dengan kwh meter dan juga merupakan daya nyata atau daya aktif (daya poros, daya yang sebenarnya) yang digunakan oleh beban untuk melakukan tugas tertentu. Sedangkan daya semu dinyatakan dengan satuan Volt-Ampere (disingkat, VA), menyatakan kapasitas peralatan listrik, seperti yang tertera pada peralatan generator dan transformator. Pada suatu instalasi, khususnya di pabrik/industri juga terdapat beban tertentu seperti motor listrik yang memerlukan bentuk lain dari daya, yaitu daya reaktif (VAR) untuk membuat medan magnet, atau dengan kata lain daya magnetik sehingga timbul magnetisasi dan daya ini dikembangkan ke sistem karena efek induksi elektromagnetik itu sendiri, sehingga daya ini sebenarnya merupakan beban (kebutuhan) pada suatu sistem tenaga listrik.
- e. Pengertian faktor daya / faktor kerja

Faktor daya atau faktor kerja adalah perbandingan antara daya aktif (watt) dengan daya semu/daya total (VA), atau cosinus sudut antara daya aktif dan daya semu / daya total. Daya reaktif yang tinggi akan meningkatkan sudut ini dan sebagai hasilnya faktor daya akan menjadi rendah. Faktor daya selalu lebih kecil atau sama dengan satu. Secara teoritis, jika seluruh beban daya yang di pasok oleh perusahaan listrik memiliki faktor daya satu, maka

daya maksimum yang ditransfer setara kapasitas sistem pendistribusian. Sehingga, dengan satu. Secara teoritis, jika seluruh beban daya yang dipasok oleh perusahaan listrik memiliki faktor daya satu, maka daya maksimum yang di transfer setara dengan kapasitas sistim pendistribusian. Sehingga, dengan beban yang terinduksi dan jika faktor daya berkisar dari 0,2 hingga 0,5, maka kapasitas jaringan distribusi listrik menjadi tertekan. Jadi, daya reaktif (VAR) harus serendah mungkin untuk keluaran kW yang sama dalam rangka meminimalkan kebutuhan daya total (VA). Faktor Daya /faktor kerja menggambarkan sudut phasa anatara daya aktif dan daya semu. Faktor daya yang rendah merugikan karena mengakibatkan arus beban tinggi. Perbaikan faktor daya ini menggunakan kapasitor.

- f. Setelah itu baru kita melaksanakan percobaan yang akan kita maksud seperti apa, baru kalau melaksanakan percobaan yang akan kita maksud seperti apa, baru kalau saja disuatu perancangan tersebut hingga sampai batas yang kita inginkan.
- g. Baru setelah yang kita inginkan sudah tidak ada kendala lagi berulah kita menginjakan pada sistem pengukuran daya pada motor listrik tersebut.
- h. Setelah kita mengukur daya motor listrik sampai yang kita inginkan barulah mencapai titik yang terakhir yaitu selesai. seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :

Dalam pembuatan mobil listrik, motor adalah kompenen vital yang berfungsi sebagai mesin penggerak kendaraan listrik yang sedang di selesaikan. Motor adalah sebuah komponen yang terdiri kumparan dan magnet, semakin besar magnetnya maka akan semakin cepat pula kumparan tersebut berputar “ Motor listrik adalah alat untuk mengubah energy listrik menjai energy mekanik. Alat yang berfungsi sebaiknya mengubag energy mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo” Tipe atau jenis motor listrik sekarang sangat

beragam, namun dari sekian banyak tipe yang ada di pasaran, sejatinya motor listrik hanya memiliki 2 komponen utama yaitu stator dan rotor. Stator adalah bagian listrik yang diam dan rotor adalah bagian motor listrik yang bergerak (berputar) sedangkan berdasarkan sumber tegangan, motor listrik dibagi menjadi 2 bagian yaitu motor listrik AC (*Alternating Current*) dan motor listrik DC (*DIRECT Current*). Untuk penjeasan mendalam, bahwasannya, dari kedua jenis motor tersebut (AC dan DC) di bagi lagi menjadi beberapa variasi dan struktur.

1. Motor listrik AC (Alternating Current)

Motor listrik AC adalah sebuah motor yang mengubah arus listrik menjadi energi gerak maupun mekanik dari pada rotor yang ada di dalamnya. Motor listrik AC tidak terpengaruh kutub positif maupun negatif, dan bersumber tenaga listrik AC dibedakan menjadi 2 yaitu sumber daya sinkron dan sumber daya induksi.

a. Sumber Daya Sinkron

Sumber daya sinkron motor yang menggunakan sumber daya sinkron, juga bisa disebut sebagai motor serempak. Disebut motor sinkron karena putaran motor sama dengan putaran fluk magnet, sesuai dengan persamaan :

$$f_e = \frac{n_r \cdot P}{120}$$

Keterangan :

n_r = kecepatan putaran rotor = kecepatan medan magnet (rpm)

f_e = Frekuensi listrik (50 Hz - 60 Hz)

P = Jumlah kutub

Note : Rotor yang ada di dalam motor daya sinkron, tidak dapat berputar meskipun sudah dihubungkan dengan sumber tegangan listrik, iasanya harus menggunakan alat bantu mesin lain, sebagai pemicu torsi awal.

Disini saya akan menjelaskan prinsip kerja motor sinkron secara sederhana dan mudah dimengerti dan sesuai dengan buku yang dikarang oleh *Ismail Muchsin, ST.MT.* menurut buku tersebut, prinsip kerja motor sinkron ialah, alur listrik yang mengalir dari sumber langsung menuju medan magnetomoghen yang ada di dalam motor. Pada mesin tipe ini, medan magnet diletakan pada stator (disebut generator kutub eksternal/ external pole generator), namun sering perkembangan model tipe ini mulai ditinggalkan karena bisa membuat slip atau kerusakan pada motor dan permasalahan pada pembangkit daya tinggi. Pada mesin motor AC sinkron, akhirnya ditemukan cara baru yaitu, medan yang diletakan pada rangkaian stator. Tegangan yang dihasilkan akan membentuk sinusodal pada mesin sinkron kutub internal pada tiga kumparan stator yang sedemikian rupa dan membentuk sudut 120° derajat.

b. Sumber Daya Induksi

Motor listrik yang menggunakan sumber daya induksi ini paling banyak digunakan dan dikembangkan. Penamaannya berasal dari kenyataan bahwa motor ini berkerja berdasarkan induksi medan magnet stator ke statornya, dimana arus motor ini bukan berasal dari sumber tegangan tertentu, tapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif anatara putaran rotor dengan medan putar (rotating magnetic field) yang di hasilkan oleh arus stator.

Prinsip kerja motor AC induksi pada dasarnya motor induksi berkerja pada medan elektromagnetik dari kumparan stator merupakan rangkaian tertutup, maka akan menimbulkan gaya *Lorents* yang cenderung akan menggerakkan kumparan rotor sesuai arah gaya lorents tersebut. Berdasarkan skema diagram diatas, motor induksi dibagi menjadi 2 yaitu motor 1 fase dan 3 fase.

1. Satu Fase (1-fase)

Pada dasarnya sih sama, antara motor 1 fase dengan 2 fase. Yang tidak simetris karena pada kumparan statornya dibuat dua kumparan (yaitu kumparan bantu dan kumparan utama) yang mempunyai perbedaan secara listrik dimana antara masing-masing kumparannya tidak mempunyai nilai impedensi yang sama dan umumnya motor bekerja dengan satu kumparan stator (kumparan utama). Secara prinsi, motor 1 fase ini tidak bekerja berdasarka gaya *Lorentz* melainkan bekerja berdasarkan gaya medan maju dan gaya medan mundur. Jika salah satu medan diperbesar tersebut, maka rotor akan berputar sesuai dengan arah medan yang diperbesar tersebut. Penjelasan ini dapat mempelajari teori perputaran medan ganda.

2. Tiga Fase (3-fase)

Sumber 3-fase ini biasanya digunakan oleh motor induksi 3-fase motor induksi 3 fase ini mempunyai kumparan 3-fase yang terpisah antara satu sama lainnya sejarak 120 listrik yang dialiri oleh listrik 3 fase yang berbeda fase 1200 listrik antara fasenya, sehingga keadaan ini akan menghasilkan resultan fluksmagnet yang berputar seperti halnya kutup magnet aktual yang berputar secara mekanik. Bentuk gambaran sederhana hubungan kumparan motor induksi 3-fase dengan dua kutup stator.

1. Motor Listrik DC (*Direct Current*)

Motor listrik DC adalah motor yang penggerakanya berdasarkan sumber tegangan DC (*Direct Current*) seperti battery dan accu. Namun secara prinsip masih sama dengan motor AC. Sedangkan sumber dayanya, motor listrik Dc dibedakan menjadi 2, yaitu sumber daya terpisah / *Separately Excited* dan sumber daya sendiri / *SelfExcited*.

A. Sumber daya terpisah (*Separatelu excited*)

Adalah jenis motor DC yang sumber arus medan disupply dari sumber terpisah, sehingga motor listrik DC ini disebut motor DC sumber daya terpisah (*Separatelyexcited*).

B. Sumber daya sendiri (*Self Excited*)

Adalah jenis motor DC yang sumber arus medan disupply dari sumber yang sama dengan kumparan motor listrik, sehingga motor listrik DC ini disebut motor DC sumber-sumber daya sendiri (*Self Excited*). Lebih dari pada itu, sumber daya sendiri (*Self Excited*) terbagi lagi menjadi 3 jenis berdasarkan konfigurasi supplay medan kepada kumparan motornya yaitu :

1. Motor DC shunt

Pada motor Dc shunt gulungan medan (medan shunt) di sambungkan secara paralel dengan gulungan motor listrik. Oleh karena itu total arus dalam jalur merupakan penjumlahan arus medan dan arus dynamo.

2. Motor DC seri

Pada motor DC seri, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara seri dengan gulungan kumparan motor (A). Oleh karena itu, arus medan sama dengan arus dynamo.

3. Motor DC kompon / gabung motor komponen DC merupakan gabungan motor seri dan shunt. Pada motor kompon, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara pararel dan seri dengan gulungan motor listrik. Sehingga, motor kompon memiliki torque penyelesaian awal yang bagus dan kecepatan yang stabil.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 PEMBAHASAN

Pembahasan yang bahas tentang perancangan mesin serbuk jahe dengan bantuan motor listrik ini. Ada beberapa hal yang harus dibahas antara lain klasifikasi motor induksi, prinsip kerja motor induksi, rangkaian ekivalen motor induksi.

4.2 Prinsip Kerja Motor Pada Perancangan Mesin Serbuk Jahe Kapasitas 6Kg/jam

Prinsip Kerja dari motor induksi adalah sebagian berikut :

1. Apabila sumber tegangan 3 fase dipasang pada kumparan stator, maka akan timbul medan putar dengan kecepatan $n_1=120f$
2. Medan putar stator tersebut akan memotong batang konduktor pada rotor.
3. Akibatnya pada kumparan rotor timbul ggl induksi sebesar: $E_{2s} = 4,44 f_2 N_2$ (untuk satu fase) E_{2s} adalah tegangan induksi pada saat rotari berputar.
4. Karena kumparan rotor merupakan rangkaian yang tertutup, ggl (E) akan menghasilkan arus (I).
5. Adanya arus (I) di dalam medan magnet menimbulkan gaya (F) pada rotor.
6. Bila kopel mulai yang ihasilkan ole gaya (F) pada rotor cukup besar untuk memikul kopel beban, rotor akan berputar searah dengan medan putar stator.
7. Seperti telah dilepaskan pada (3) tegangan induksi timbul karena terpotongnya batang konduktor (rotor) oleh medan puatar stator. Artinya agar tegangan terinduksi diperlukan adanya perbedaan relatif antara kecepatan medan putar stator (n_1) dengan kecepatan berputar rotor (n_1).
8. Perbeaan kecepatan antara n_1 dan n_2 disebutkan slip (5) dinyatakan dengan : $S = \frac{NS-NR}{NS} \times 100 \%$
9. Bila $n_1 = n_2$ tegangan tidak terinduksi dan arus tidak akan mengalir pada kumparan jangkar rotor, dengan demikian tidak dihasilkan kopel. Kopel motor akan ditimbulkan apabila n, lebih kecil dari n_2 .
10. Dilihat dari cara kerjanya, motor induksi disebut juga motor tak serempak atau asinkron.

4.3 Perhitungan Daya Motor Pada Perancangan Mesin Serbuk Jahe Kapasitas 6Kg/jam

Diketahui Kapasitas jahe = 6 kg

\emptyset Poros = 1,5 " = 38,1 mm

\emptyset Wadah/ Wajan = 40 cm

4.3.1 Menghitung Poros Pada Perancangan Mesin Serbuk Jahe Kapasitas 6Kg/jam

\emptyset poros 38,1 mm

P = 100 cm = 1000 mm

Massa jenis st 55 . $p = 7.98 \text{ gr/cm}^3$

Maka massa poros,

$$\begin{aligned} m &= p \times \pi \times r^2 \times t \\ &= 7,98 \text{ gr/cm}^3 \times 3,14 (1,9\text{cm})^2 \times 100 \\ &= 4760,86 \text{ gr} = 4,7 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Inersia poros} &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 4,7 \text{ kg} \times (0,019\text{m})^2 \\ &= 0,0008 \text{ kgm}^2 \end{aligned}$$

4.3.2 Menghitung Inersia Pengaduk Pada Perancangan Mesin Serbuk Jahe Kapasitas 6Kg/jam

Diasumsikan pengaduk berbentuk tabung berongga dengan ukuran diameter 30 cm dan tebal 6 mm dan massa 2 kg, maka :

$$\begin{aligned} \text{Inersia pengaduk } V &= m \cdot r^2 \\ &= 2 \text{ kg} \times (0,15\text{m})^2 \\ &= 0,045 \text{ kgm}^2 \end{aligned}$$

4.3.3 Menghitung Inersia Pada Perancangan Mesin Serbuk Jahe Kapasitas 6Kg/jam

Diasumsikan jahe rata didalam wajan, dengan \emptyset wajan 30 cm dan massa 6 kg, maka :

$$\begin{aligned} \text{I jahe } V &= m \cdot r^2 \\ &= 6\text{kg} \times (0,15 \text{ m})^2 \\ &= 0,11 \text{ kgm}^2 \end{aligned}$$

4.3.4 Menghitung Inersia Pully Pada Perancangan Mesin Serbuk Jahe Kapasitas 6Kg/jam

Diketahui : \emptyset pully = 12,5 cm

$$t = 3 \text{ cm}$$

$$pAl = 2,69 \text{ gr/cm}^3$$

$$\begin{aligned} m &= p \cdot V \\ &= 2,69 \text{ gr/cm}^3 \times \pi \times (6,25 \text{ m})^2 \times 3 \text{ cm} \\ &= 2,69 \text{ gr/cm}^3 \times 3,14 \times (6,25 \text{ m})^2 \times 3 \text{ cm} \\ &= 989,8 \text{ gr} \\ &= 0,9 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I \text{ pully} &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 0,9 \text{ kg} \cdot (0,0625 \text{ m})^2 \\ &= 0,002 \text{ kgm}^2 \end{aligned}$$

4.3.5 Menghitung Daya Motor yang Dibutuhkan Pada Perancangan Mesin Serbuk Jahe Kapasitas 6Kg/jam

$$\begin{aligned} P &= \omega \times T \\ &= 56,8 \text{ rad/s} \times 6,59 \text{ Nm} \\ &= 362,9 \text{ watt} \\ &= \frac{1}{2} \text{ hp} \end{aligned}$$

V Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Standart analisis perancangan mesin serbuk jahe kapasitas 6k/jam tersebut di rancang untuk mempermudah bagi para pengguna. Komponen penting analisis perancangan mesin serbuk jahe kapasitas 6k/jam ini meliputi besi bahwa yang berfungsi sebagai kaki penyangga agar dalam pengadukan tersebut bisa kokoh saat mesin tersebut digunakan, diharapkan bisa memberikan kenyamanan dan mendukung aktifitas dalam penggunaannya.
2. Kontruksi Jenis Jenis motor listrik pada perancangan mesin serbuk jahe kapasitas 6k/jam memiliki spesivikasi rangka: pipa besi hulo kotak 2x4 cm tabung/silinder: kapasitas 6 kg, dimensi (p x l x t) cm: 300 x 60 x 300 cm,

daya listrik maksimal: 500 w/200 av, proses bahan bakar panas: LPG, tranmisi rpm; gear box, pully, v-belt, 20-40 rpm.

Teknik pengoprasian analisis perancangan mesin serbuk jahe kapasitas 6k/jam. Cukup mudah yaitu dengan cara menekan tombol on untuk menghidupkan mesin, menempatkan bahan adonan pada silinder, kemudian mengatur besar nyala kompor gas.

Tabel 5.1 Perhitungan Pada Analisis Perancangan Mesin serbuk jahe kapasitas 6k/jam

No	Rumus Inersia Yang Dihitung	Hasil Perhitungan	Satuan
1.	Momen Inersia Poros $m = p \times \pi \times r^2 \times t$	0,0008	Kg/m ²
2.	Momen Inersia pengaduk $V = m \times r^2$	0,045	Kg/m ²
3.	Momen Inersia jahe $V = m \times r^2$	0,11	Kg/m ²
4.	Momen Inersia pully $m = p \times V$	0,002	Kg/m ²
5.	Momen Inersia Gear Box $T = a \times t$	6,59	Nm
6.	Momen Daya Motor yang Dibutuhkan $P = \omega \times T$	362,9	Watt

5..2 Saran

1. Perlu dilakukan pengujian efektifitas kinerja alat lebih lanjut, terutama untuk meningkatkan kapasitas efektif mesin.
2. Agar jahe yang dihasilkan pengadukan secara mekanis yang diperoleh lebih baik, maka harus dicari solusi/cara untuk mendapatkan komposisi bahan yang lebih tepat.

Beberapa cara yang dapat dicoba adalah dengan mengubah bentuk mata pisau pengaduk, mengganti ukuran pulley dan mengatur jarak antar kuali dengan sumber panas agar kinerja alat dapat menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Daulay. S.A 2017, *Usaha Produk Minuman Kesehatan Jahe Merah Instan Di Kelurahan Binjai Kecamatan Medan Denai*. 93 Medan. Vol. 1 No.1
- Daryanto. 1993, *Dasar-dasar Teknik Mesin*. Jakarta: PT. Bhineka Cipta, Jakarta.
- Gieck, K., 1989, *Kumpulan Rumus Teknik*, 4th Edition, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Istiqomah,C,R,P.Pancasakti,H. Dn Kusdiyantini, E, 2016 *Keragaman Genetik Jahe (Zingiber Officinale Roscoe) Menggunakan Teknik Penanda Molekuler Random Amplified Polymorphic Dna (Rapid)*. Vol. 5 No.2
- Kawiji, Utami,R Dan Himawan,E,N 2011 *Pemanfaatan Jahe (Zingiber Officinale Rosc.) Dalam Meningkatkan Umur Simpan Dan Aktivitas Antioksidan Sale Pisang Basah*. Vol. IV, No. 2
- Rifkowitz, E Dan Martanto 2016, *Minuman Fungsional Serbuk Instan Jahe*. Politeknik Negeri Ketapang. Vol. 4 No.4
- Rolrert L. Mott, P.E. 2009, *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*, Andi Yogyakarta
- Sularso,Suga ,K. 2004, *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Tangkeallo,C Dan Widyaningsih,T,D 2014 p.278-284 *Aktivitas Antioksidan Serbuk Minuman Instan Berbasis Miana Kajian Jenis Bahan Baku Dan Penambahan Serbuk Jahe*. Vol. 2 No 4

