

PERENCANAAN KELISTRIKAN MESIN PENGGILING BUMBUM PECEL OTOMATIS

Bayu Wardani, . Lalu Mustiadi

Program Studi Teknik Mesin D3 ITN, JL. Raya Karanglo KM. 2, Tasikmadu, Malang
e-mail : bayuwardani33@gmail.com

Abstrak

Kelistrikan adalah suatu bagian utama dari sebuah mesin penggiling bumbu pecel ini. Maka harus memperhatikan factor-faktor yang berpengaruh di dalamnya seperti penggunaan arus. Besarnya arus yang dikeluarkan serta kestabilan dan pembebanan terhadap beban yang diterima. Bahan yang digunakan untuk kelistrikan harus sesuai dengan kapasitas beban kebutuhan.

Metode yang diterapkan dalam perancangan kelistrikan mesin penggiling bumbu pecel ini diawali dengan pembuatan konsep dan dasain kemudian identifikasi bahan yang akan di gunakan. Sedangkan untuk mengetahui spesifikasi bahan yaitu dengan melakukan perhitungan pada kelistrikan. Bahan yang dipakai dalam kelistrikan ini yaitu MOSTFT (IRF 9540) dengan kapasitas 14volt 28amper.

Berdasarkan hasil perhitungan beban rangkaian pada kelistrikan ini adalah menggunakan tegangan AC 220 volt dan DC 12 volt dan analisa hasil control rpm dapat di dapat Ton max 5ms dan Toff 15ms dengan maksimal input vc 5volt

Kata kunci : Mesin Pembuat Bumbu Pecel Otomatis, VCO.

Abstrak

Electricity is a major part of this pecel seasoning grinding machine. Then it must give attention to the factors that influence it such as the use of curren, the amount of current released as well as the stability and loading of the load received. The material used for electricity must be in accordance with the load capacity needs.

The method applied in the electrical design of this pecel spice grinding machine begins with the concept and design and then identifies the material used. whereas to find out the material specifications is to do the calculation on the electricity. The material used in this electricity is MOSTFT (IRF 9540) with a capacity of 14volt,28ampers

Based on the calculation of the load circuit in this electricity it uses 220 volt AC voltage and 12 volt DC and analysis of the results of rpm control obtained Ton max 5ms and Toff 15ms with a maximum input vc 5volt

Keywords : Automatic pecel Seasoning Machine, VCO

PENDAHULUAN

Sambal pecel adalah termasuk dari salah satu jenis bumbu. Kombinasi (campuran) dari beberapa bahan bumbu (kacang tanah, cabe, gula jawa, daun jeruk, garam dan lain lain) membuat sambal pecel mempunyai rasa dan khas yang tersendiri. Seiring dengan perkembangan teknologi industri dan kejelian masyarakat kita dalam melihat peluang bisnis diberbagai bidang membuat perubahan yang sangat kompleks dalam dunia usaha, sambal pecel yang awalmula hanya dijadikan sebagai komoditi rumah tangga sekarang berubah menjadi bahan komoditi luas, ini terbukti dari banyaknya kios, toko-toko, swalayan dan super market yang menjualnya, bahkan sampai di ekspor kemanca negara.

Berawal dari pembuatannya yang menggunakan sistem tradisional atau manual (menggunakan cobek dan ulekan) menyebabkan bahwa pembuatan sambal pecel ini membutuhkan tenaga, kesabaran, waktu dan keahlian yang lebih untuk membuatnya, sehingga akan serasa berat dan sulit jika sambal pecel ini dijadikan sebagai bahan komoditi umum atau luas (diproduksi, dijual dan

diekspor). Proses industri dewasa ini semakin besar dan kompleks. Hal ini dikarenakan tuntutan pasar dan persaingan antar industri yang semakin ketat. Keinginan untuk meningkatkan kualitas hasil produksi, dan keinginan mempermudah cara pengolahan hasil produksi telah mendorong semakin berkembangnya teknologi industri. Perkembangan ini terutama terjadi pada sistem kendalinya, agar tercapai efisiensi dan efektifitas. Usaha kecil (home industri) yang merupakan penyokong ekonomi mikro negara kita saat ini berada dalam kondisi yang sangat memprihatinkan.

Kenaikan harga BBM (Bahan Bakar Minyak) yang berdampak pada kenaikan semua bahan pokok dan bahan baku semakin berpengaruh terhadap kelangsungan produksi usaha kecil ini. Sementara itu usaha kecil mencoba suatu metode produksi secara cepat dan akurat seperti apa yang dilakukan oleh perusahaan dan industri-industri besar yang diaplikasikan pada peralatan elektronik yang diperlukan untuk meningkatkan hasil dan kualitas produksi.

Pada mesin pembuat bumbu pecel otomatis ini, bagian utama yang berpengaruh langsung

terhadap proses adalah sebagai berikut :

1. Motor listrik
2. Motor DC
3. Motor AC
4. Osilator
5. *Voltage Controlled Oscillator*
6. Penyearah

1. Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik

a. Daya motor yang di rencanakan

$$P_d = P \cdot F_c$$

Dimana :

P_d = daya yang di rencanakan

F_c = faktor koreksi (factor koreksi untuk daya yang diambil 1,2)

P = daya motor

2. Motor DC (*Direct Current*) digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan torsi yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas

a. Persamaan antara kecepatan, fluk medan dan tegangan dynamo

$$\text{Gaya elektromagnetik: } E = K \Phi N$$

$$\text{Torsi: } T = K \Phi I_a$$

Dimana :

E = Gaya elektromagnetik yang dikembangkan pada terminal dinamo (volt)

Φ = Fluk medan yang berbanding lurus dengan arus medan

N = Kecepatan dalam rpm (putaran per menit)

K = Konstanta persamaan

T = Torsi electromagnetic

I_a = Arus dinamo

3. Motor AC merupakan motor arus bolak-balik menggunakan arus listrik yang membalikkan arahnya secara teratur pada rentang waktu tertentu.

a. Persamaan kecepatan sinkron motor

$$N_s = 120 \times \frac{f}{P}$$

Dimana:

f = Frekuensi dari pasokan frekuensi

P = Jumlah kutub

4. Osilator adalah rangkaian elektronik yang bekerja sebagai pembangkit gelombang denyut. Berdasarkan cara kerjanya terdapat berbagai

macam osilator yang salah satu diantaranya adalah *multivibrator* tak stabil.

a. Selang waktu pergantian antar *on* dan *off* dari kedua transistor disebut sebagai konstanta waktu dari osilator yang besarnya

$$T_1 = 0,69 \times R_{B1} \times C_1$$

Dimana :

T_1 = waktu V_i dari periode *on* ke *off* kembali ke *on* lagi dari transistor

R_{B1} = $R_w + R_v$ adalah tahanan rangkaian basis transistor (Q).

C_1 = kapasitansi kondensator rangkaian basis (F).

T_2 = dapat diperoleh menggunakan persamaan (2.6)

dengan nilai tahanan dan kondensator adalah :

R_{B2} dan C_2 . Jadi : $T_1 + T_2 = T = 0,69 \times R_{B1} \times C_1 + R_{B2} \times C_2$). Jika ditentukan $R_{B1} = R_{B2} = R_B$ dan $C_1 = C_2 = C$, maka diperoleh $T = 0,69 \times 2 \times R_B \times C$ $T = 1,38 \times R_B \times C$

Sehingga frekuensi osilasi $f = \frac{1}{T}$ (Hz) adalah :

$$f = \frac{1}{1,38 \times R_B \times C}$$

Dari persamaan (2.7) di atas diperoleh besarnya frekuensi osilasi tergantung R_B dan atau C . Secara teknis lebih mudah dilakukan dengan mengubah tahanan R_B .

5. *Voltage Controlled Oscillator* (VCO) adalah sebuah *oscillator* elektronik yang didesain untuk mengontrol frekuensi osilasi dengan sebuah tegangan input. Frekuensi dari osilasi bervariasi sesuai dengan tegangan DC yang diberikan ketika sinyal dimodulasi juga diumpankan ke dalam VCO yang menyebabkan Modulasi Frekuensi (FM) atau Modulasi Fase (PM).

6. Penyearah adalah alat pengubah sumber listrik dari AC menjadi DC. Alat tersebut berupa rangkaian elektronik dengan komponen utama dioda. Dalam penyearahan tegangan bolak-balik digunakan penyearah gelombang penuh dengan menggunakan sebuah diode jembatan/*bridge* atau empat buah diode

METODE PENELITIAN

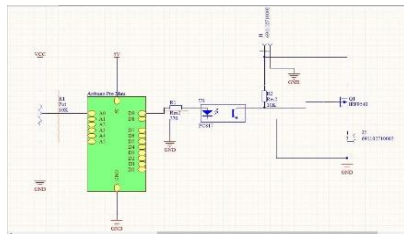
Dalam melaksanakan perancangan baik itu berupa penelitian maupun perencanaan teknologi tepat guna, para peneliti dapat memilih bermacam-macam metodologi, metodologi merupakan kombinasi tertentu yang meliputi strategi, domain

dan teknik yang dipakai untuk mengembangkan teori (induksi) atau menguji teori (dedukasi).

Metodologi yang dipilih harus berhubungan erat dengan prosedur, alat serta desain penelitian/rancangan yang digunakan. Secara harfiah, metodologi merupakan uraian tentang cara kerja bersistem yang berfungsi memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan untuk mencapai tujuan yang ditentukan. (*kamus besar Bahasa Indonesia, 1991*). Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat (*Whitney, 1960*). Jenis penelitian deskriptif yang digunakan, meliputi : metode literature (studi pustaka), metode penelitian (observasi) dan metode wawancara serta bimbingan dosen

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut gambar *wearing control* pada mesin pembuat bumbu pecel



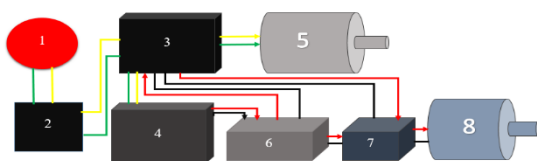
Gambar 1.1 *Wearing control*

Keterangan :

- R1 pot :10k
- R1res2 :220k
- R2 res2 : 10k
- Q1 TR Fet :IRF9540
- Arduino pro mini

Berdasarkan gelombang yang dihasilkan pada pengatur tegangan dapat terlihat jelas bahwa gelombang berbentuk sinusoida karena motor universal tersebut menggunakan sumber tegangan AC. Dari pada tabel perubahan tegangan terhadap bentuk gelombang terlihat cukup jelas, bahwa semakin besar tegangan maka bentuk gelombang sinus yang terjadi semakin sempurna gelombang sinusnya

Berikut gambar system kinerja listrik



Gambar 1.2 Sistem Kinerja Listrik.

Keterangan :

1. Sumber arus AC
2. Saklar utama

3. Kontrol pembagi arus
4. Penyearah dari AC ke DC
5. Motor listrik AC
6. Stabilizer arus DC
7. Kontrol RPM motor DC
8. Motor listrik DC

Cara Kerja

1. Sumber arus AC masuk saklar
2. Setelah dari saklar arus akan di teruskan ke alat pembagi arus
3. Arus AC yang masuk ke alat pembagi arus akan di teruskan ke motor listrik AC dan alat penyearah arus AC ke DC
4. Dengan menekan saklar utama pada posisi ON secara otomatis motor listrik AC akan menyala
5. Pada saat bersamaan motor AC berputar, penyearah arus AC ke DC akan ON
6. dan stabiliser arus DC akan meneruskan arus DC ke kontrol RPM.
7. Dalam hal ini sesungguhnya kit driver kontrol rpm tidak ada arus masuk jika tidak ada kalibrasi
8. Jika kontrol RPM telah di kalibrasi, kontrol rpm akan mengirimkan perintah ke SCR untuk mengirim arus DC dari pembagi arus ke kit driver kontrol RPM
9. Dengan aktifnya kalibrasi kontrol RPM maka motor listrik DC akan berputar sesuai kalibrasi rpm yang di inginkan

Perhitungan Frekuensi

Frekuensi yang di iijinkan untuk menginduksi final mostfet sebagai berikut

Keterangan :

$$T = \text{Periode} \quad T = \frac{1}{F}$$

$$F = \text{Frekuensi} \quad F = \frac{1}{T}$$

Diketahui : $T =$ Dimisalkan logika periode 20ms

$$F = \frac{1}{20}$$

$$F = \frac{1}{0,02}$$

$$F = 50 \text{ Hz}$$

Diketahui :

$$DC = 25\%$$

$$T_{on} = \frac{25}{100}$$

$$T_{off} = 5ms$$

$$T_{off} = T - T_{on}$$

$$T_{off} = 20 - 5$$

$$T_{off} = 15ms$$

Maka frekuensi yang dapat di dapat adalah 50Hz per 20ms .Dan biasa di dapat Ton max 5ms dan Toff 15ms

KESIMPULAN

Pada perancangan modifikasi *kelistrikan mesin penggiling bumbu pecel otomatis* dengan penggerak motor listrik , maka penyusun dapat mengambil kesimpulan dari perancangan modifikasi kelistrikan mesin pembuat bumbu pecel otomatis dalam jurnal tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil perancangan modifikasi mesin

penggiling bumbu pecel otomatis ini dapat diketahui beberapa tambahan alat dan bahan yang digunakan dalam perakitan kelistrikan mesin penggiling bumbu pecel otomatis.

2. Dapat memilih jenis – jenis bahan komponen dan ukuran voltase yang sesuai dengan penggunaan.

3. Dapat mengetahui kekuatan bahan yang digunakan, pada kelistrikan mesin penggiling bumbu pecel otomatis.

Berdasarkan kesimpulan yang telah didapat maka dalam setiap perancangan modifikasi yang harus diperhatikan adalah jenis – jenis bahan, kualitas bahan serta penyambungan dengan penyolderan dan komponen komponen kelistrikan yang harus diperhitungkan secara matang dan juga alat dan bahan yang digunakan harus mudah atau banyak tersedia dipasaran dengan harga yang terjangkau. Sehingga perancangan modifikasi tersebut dapat diwujudkan secara nyata serta dapat digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

A.E. Fitzgerald, Pantur Silaban. 1984. *Dasar-Dasar Elektro Teknik*. Jakarta: Erlangga

Barry G. Woollard, H. Kristiono. 2003. *Elektronika Praktis*. Jakarta: Pradnya Paramita

George M.Chute, Robert D. Chute. 1981.*Electronics in Industri*, Kogakusha: McGraw-Hill

G.Loveday. 1994. *Pengujian Elektronik Dan Diagnosa Kesalahan*. Jakarta: Elex Media Komputindo

Ichwan Haryadi. 1985. *Televisi Transistor*. Surabaya: Bina Ilmu

Parekh, R. 2003. *AC Induction Motors Fundamentals, AN887*. India: Microchip Technology Inc..

Rodwel international corporation. 1999. *Basic Motor Theory on Reliance Electric Motor*.

Sumanto. 1993. *Motor Listrik Arus Bolak-Balik*. Yogyakarta: Andi Offset.

