

METODE PEMBELAJARAN REWINDING MOTOR 1 FASA (POMPA AIR) PADA MATA KULIAH PRAKTEK PEMELIHARAAN MOTOR LISTRIK

Oleh:

Urip Mudjiono dan Hendro Agus Widodo
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Jl. Teknik Kimia Kampus ITS Keputih Sukolilo, Surabaya.60111

E-mail: urip.mujiiono1968@gmail.com, hendro_ags@yahoo.co.id

Abstrak. untuk menunjang pendidikan dibidang vokasi diperlukan suatu ketrampilan atau skill secara individu maupun kelompok. Dalam menunjang kegiatan tersebut diperlukan adanya mata kuliah Praktikum Pemeliharaan Motor Listrik. Pada praktikum ini yang perlu dipersiapkan antara lain: teori penunjang motor sehingga mahasiswa memahami bentuk dan fungsi dari motor listrik. Untuk menguasai praktikum pemeliharaan motor listrik ini harus lulus mata kuliah mesin listrik dan teori medan. Ketrampilan untuk membongkar motor listrik 1 fasa dibutuhkan kemampuan pendukung antara lain mampu menggunakan alat ukur listrik dan peralatan mekanik pendukung. Setiap pembongkaran harus dilakukan dengan menggambar pada lembar kerja dari awal sampai pada gambar kumparan pada motor. Kemudian dilakukan pekerjaan ulang menggulung kumparan motor sesuai dengan gambar yang ada dengan hasil yang sama dengan aslinya semula. Pendekatan evaluasi penilaian dilakukan dengan beberapa kriteria antara lain Kehadiran 10%, Proses penggambaran ulang motor listrik 20%, Ketepatan dalam merakit 30%, dan Pengujian dan penguasaan 40%, sebagai sample diambil mahasiswa sebanyak 15. Hasil Praktikum dievaluasi dengan Metode Pendekatan yang diolah untuk menentukan nilai akhir praktikum yaitu NA (Nilai Angka) dan NH (Nilai Huruf)

Kata kunci: Motor Listrik 1 fasa , Evaluasi hasil, Nilai praktikum

Dalam dunia pendidikan kita kenal 2 jalur yaitu jalur akademis dan jalur vokasi menindak lanjuti permasalahan yang berkembang jalur vokasi banyak diminati oleh para mahasiswa sesuai dengan namanya maka jalur ini mengutamakan ketrampilan dan skill baik secara individu maupun kelompok, untuk menunjang kemampuan dan bekal tersebut mahasiswa diberikan teori-teori tentang motor-motor listrik dan perawatan, perbaikan motor listrik pada penelitian ini hanya membahas proses pengerjaan *rewinding* pada motor 1 fasa (motor pompa air) yang sering dijumpai disekitar kita. Setelah mengikuti pendidikan jalur vokasi diharap-

kan mahasiswa maupun membuka usaha secara mandiri

Di jalur vokasi ini menyiapkan mahasiswa yang siap menjadi tenaga terampil dalam melakukan kegiatan yang berhubungan dengan perakitan penggulangan kumparan motor yang nantinya berguna bagi dunia industry dan dapat bekerja secara mandiri khususnya bidang kelistrikan.

Untuk memenuhi pembelajaran ini diperlukan sarana dan prasarana yang mendukung antara lain motor pompa air 1 fasa, kumparan/kawat untuk penggulangan ulang sehingga dapat melakukan rewinding atau penggulangan ulang motor sesuai dengan

kumparannya dan nantinya dapat beroperasi sesuai dengan aslinya.

Proses penilaian menggunakan metode pendekatan hasil akhir dari motor listrik 1 fasa dan fungsi kerja dari motor 1 fasa tersebut. Metode penilaian telah disepakati antara praktikan dengan pengajar dan lembaga penyelenggara pendidikan meliputi Kehadiran 10%, Proses penggambaran ulang motor listrik 20%, Ketepatan dalam merakit 30%, dan Pengujian dan penguasaan 40%.

TINJAUAN PUSTAKA

Motor kapasitor biasanya dioperasikan pada rating daya antara 1/8 hp s.d 1 hp. Konstruksi motor kapasitor hampir sama dengan motor split phase, perbedaannya hanya pada penambahan unit kapasitor yang dihubungkan secara seri dengan kumparan utama atau kumparan bantu. Kapasitor biasanya diletakan dibagian luar motor atau berada didalam rumah motor.



Gambar 1. Motor Kapasitor

Tipe-tipe motor kapasitor adalah: motor Kapasitor-Start, kapasitor ini digunakan selama periode *start* (pengasutan) motor; Motor Kapasitor-Run, kapasitor digunakan selama periode *start* dan *run* (*jalan*); Motor Kapasitor- Start Kapasitor- Run, dalam motor ini digunakan dua buah kapasitor, yaitu satu untuk start dan satu lagi untuk jalan (*run*).

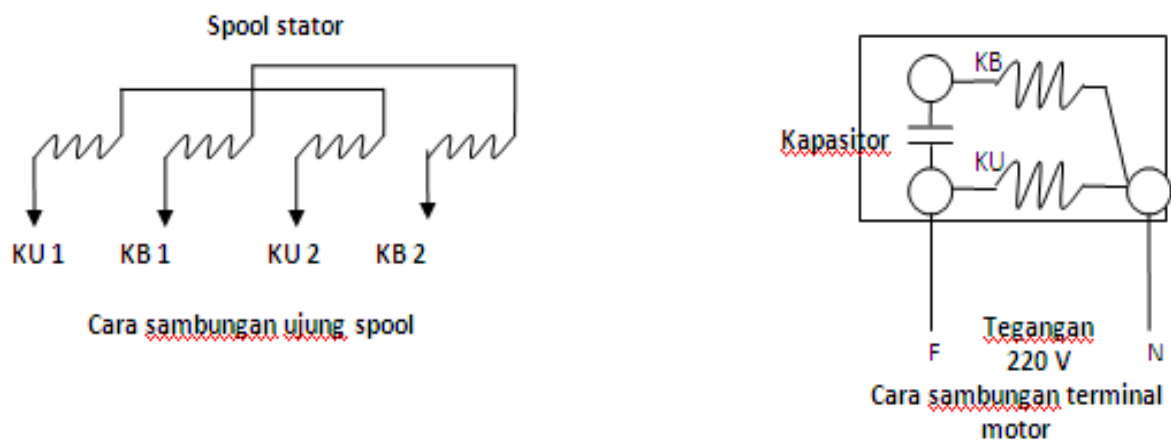
Cara Menjalankan Motor Kapasitor

Selama periode start lilitan bantu dan lilitan utama dihubungkan ke sumber tegangan dan posisi saklar sentrifugal tertutup. Kumparan bantu dihubungkan secara seri dengan kapasitor dan sakelar sentrifugal. Setelah putaran motor mencapai 75% dari kecepatan nominal saklar sentrifugal akan membuka sehingga motor hanya bekerja dengan kumparan utama saja. Putaran medan magnet harus dihasilkan didalam motor supaya timbul perbedaan fasa sebesar 90° listrik antara kumparan utama dengan kumparan bantu. Kapasitor digunakan untuk mengalirkan arus ke kumparan bantu untuk mencapai harga maksimum sebelum arus dari kumparan utama mencapaimaksimum jadi arus dari kumparan bantu akan mendahului arus dari kumparan utama. Kondisi ini akan menghasilkan medan magnet putar didalam stator, yang akan mengakibatkan rotor motor akan berputar.

Motor Kapasitor (Motor Pompa air)

Motor Kapasitor-Run (Kapasitor Jalan) ini sama dengan motor *kapasitor-start*, kecuali kumparan bantu dan kapasitor terhubung pada rangkaian sepanjang waktu, sehingga tidak diperlukan lagi saklar sentrifugal. Keuntungan kapasitor dipasang secara permanen pada motor adalah: memperbaiki kapasitas beban lebih pada motor, faktor daya motor jadi tinggi, efisiensi yang tinggi, dan suara motor halus dan tidak bising.

Kapasitor digunakan untuk *starting* (pengasutan) dan menjalankan motor. Karena kapasitor digunakan saat pengasutan dan jalan, maka harus dipilih nilai kapasitor yang tepat. Umumnya kapasitor yang digunakan adalah tipe *ac paper oil* dengan nilai antara 20 uF s.d 50 uF.



Gambar 2 Diagram Kelistrikan Motor AC 1 fase

Sambungan kapasitor dan Diagram Kelistrikan Motor AC 1 fase ada pada Gambar 2. Langkah pekerjaan rewinding motot listrik 1 fase

1. Lakukan pendataan motor listrik 1 fase sesuai dengan spesifikasi *name plate* yang tertera pada motor, misalkan: tegangan listrik, arus, putaran, frekwensi dan daya listrik .



2. Gambar konstruksi dari Motor listrik 1 fase dari bagian kiri urut sampai kanan.



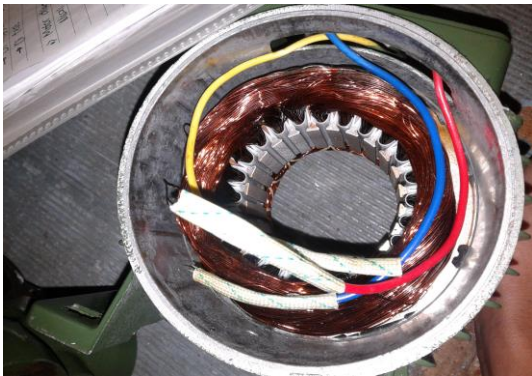
3. Siapkan tools set, alat menggulung ulang, multimeter dan *megger test* dan atur sesuai *range* yang di inginkan dan tegangan kerja yang di dibutuhkan.
4. Tandai tutup motor dan body motor sebelum motor dibongkar, supaya saat pemasangan kembali tidak salah.



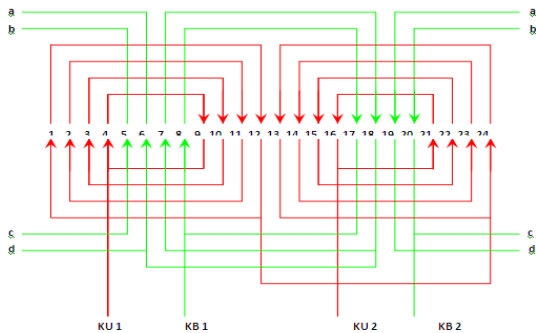
5. Buka motor listrik dengan peralatan yang sesuai dengan standart yang di ijinakan.



- Periksa kerusakan yang ada pada motor listrik sesuai dengan prosedur pemeliharaan mesin listrik.



- Jika hasil pemeriksaan kumparan rusak, maka lakukan identifikasi kumparan motor. Catat data hasil identifikasi kumparan motor (jumlah alur, model belitan, langkah, seri kumparan, jenis belitan, ukuran penampang kawat email dll).
- Gambar Konstruksi kumparan motor.



Keterangan: _____
 Kumparan Bantu

 Kumparan Utama
 Kapasitor dipasang antara KU dan KB

Gambar 3 Gambar bentangan Motor AC 1 fasa (Pompa Air)

- Lakukan persiapan awal sebelum menggulung ulang, bersihkan kern alur-alur motor, pasang kertas mika dan penyekat atas (Bambu) pada setiap alur motor.



Buat penyekat bambu



Buat alur kumparan

- Lakukan penggulangan ulang kumparan motor listrik sesuai dengan prosedur .



- Lakukan pemasangan kumparan pada alur motor listrik .



12. Ikat kumparan, pasang kabel



13. Masukkan semua kumpran dan diikat



14. Uji tahanan kumparan dan uji tahanan isolasi kumparan.

Tabel 1 Pengujian tahanan Kumparan motor 1 Fasa

No	Kumparan	Resistansi (Ω)	Keterangan
1	Utama		
2	Bantu		

Tabel 2 Pengujian tahanan Isolasi kumparan motor 1 fasa

No	Kumparan	Resistansi ($M\Omega$)	Keterangan
1.	Utama dengan Body		
2.	Bantu dengan Body		
3.	Utama dengan Bantu		

15. Pasang kembali konstruksi body motor satu fase.



16. Lakukan pengujian motor listrik dengan sumber listrik .

17. Ukur tegangan, arus start dan putaran pada motor, analisa motor bekerja dengan baik

ANALISA

Dari pengukuran yang dilakukan setelah dan sesudah perbaikan rewinding tidak terjadi kesalahan sehingga dapat dinyatakan bahwa mahasiswa tersebut sudah memahami teori rewinding yang diberikan.

Metode Penilaian

Modul praktikum ditempuh 2 sks atau 4 jam mata kuliah atau 4x50 menit.

Metode Penilaian Praktikum disesuaikan dengan kriteria yang diberikan intitusi terkait antara lain;

- (1). Kehadiran (5 - 10 %)
- (2). Laporan (20 - 30 %)
- (3). Ujian 1 (30 - 40 %)
- (4). Ujian 2 (40 - 50 %)

(Sumber data: Pengumuman Direktur Nomer: 4022/ K12/ AK/ 2010 ,tanggal 23 Agustus 2010 berlaki semester Ganjil tahun ajaran 2010 / 2011).

Besar nilai diberikan 0-100 pada masing masing 1 s/d 4, untuk perubahan nilai angka ke nilai Huruf sebagai berikut ;
 Nilai angka 80 - 100, Nilai Huruf A
 Nilai angka 71 - 80, Nilai Huruf AB
 Nilai angka 66 - 70, Nilai Huruf B
 Nilai angka 61 - 65, Nilai Huruf BC
 Nilai angka 56 - 60, Nilai Huruf C

Nilai angka 41 - 55, Nilai Huruf D
 Nilai angka 0 - 40, Nilai Huruf E.
 (Sumber Data; Form Nilai BAAK)

Pengambilan Nilai Praktikum

Penggambaran ulang motor listrik (20%) Mahasiswa diharapkan dapat menggambar kumparan sesuai dengan bentuk aslinya, adapun penilaiannya adalah:

Sangat bagus (SB) = 100

Bagus (B) = 90

Cukup Bagus (CB) = 80

Cukup (C) = 70

Sedang (S) = 60

Ketepatan dalam merakit 30%, Pengambilan nilai dilakukan pada saat mahasiswa menyelesaikan rewinding dan perakitan motor listrik sesuai dengan gambar kerja dan ketelitian dalam memasang perangkat motor.

Sangat Rapi dan tepat (SR) = 100

Sangat Rapi (SB) = 90

Rapi (R) = 80

Cukup Cukup (C) = 70

Sedang (S) = 60

Pengujian dan penguasaan 40%, Pengujian dan penguasaan dilakukan untuk pemahaman secara individu masing-masing mahasiswa dalam penguasaan materi praktikum.

Bekerja sesuai aslinya (SR) = 100

Bekerja error 10% (SB) = 90

Bekerja error 20% (R) = 80

Bekerja error 30% (C) = 70

Bekerja error 40% (S) = 60

Kesalahan (error) dihitung berdasarkan kesalahan pada hasil pengujian jika arus maupun tegangan melebihi batas name plat yang ada pada motor.

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai terbaca} - \text{Nilai sebenarnya}}{100} \times 100\%$$

Perhitungan nilai dihitung berdasarkan prosentase.

Tabel 3 Nilai mahasiswa semester genap tahun ajaran 2013/2014)

Mhs	NILAI				N A	NH
	1	2	3	4		
1	100 10	90 18	80 24	90 36	88	A
2	100 10	90 18	80 24	70 28	80	AB
3	100 10	80 16	70 21	80 32	79	AB
4	100 10	80 16	90 27	80 32	85	A
5	100 10	80 16	80 24	80 32	82	A
6	100 10	90 18	80 24	70 28	80	AB
7	100 10	80 16	80 24	80 32	82	A
8	100 10	80 16	80 24	80 32	82	A
9	100 10	70 14	80 24	70 28	76	AB
10	100 10	70 14	80 24	80 32	80	AB
11	100 10	70 14	80 24	70 28	76	AB
12	94 9.4	70 14	80 24	80 32	80	AB
13	100 10	90 18	80 24	90 36	88	A
14	100 10	70 14	80 24	90 36	84	A
15	100 10	70 14	90 27	80 32	83	A

KESIMPULAN

Penilaian hasil akhir meliputi Kehadiran 10%, Proses penggambaran ulang motor listrik 20%, Ketepatan dalam merakit 30%, dan pengujian dan penguasaan 40%, sebagai sample diambil mahasiswa sebanyak 15 dan dihasilkan rata-rata 53% mendapatkan nilai sempurna yaitu A.

DAFTAR RUJUKAN

- Antonius Lipsmeir, Adolf Teml, Friedrich Tabellenbuch Elektrotechnik Elektronik, 1989, Bronner and Daentler K. G, Germany.
- Horst Dieter Tolle-Erhard Vop, Technical Drawing for Electrical Engineering, 1984, GTZ GmbH, Germany.
- Michael Neidle, Sahat Pakpahan, Teknologi Instalasi Listrik, Lembaga Penerbang-an dan Amerika Nasional (LAPAN) 1989, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- P. Van Harten, E Setiawan, Instalasi Listrik Arus Kuat 2, 1985, Penerbit Bina Cipta, Bandung.
- Tim revisi PUIL 2000, Peraturan Umum Instalasi Listrik Indonesia 2000, LIPI, Jakarta.