

Rancang Bangun Media Pembelajaran Mesin Listrik Dasar

Irwan Lahamu¹, Mukhlis², Sri Indriani³, Abdul Azis Rahmansyah⁴, Fatmawati Azis⁵

^{1,2,3} Mahasiswa Teknik Listrik

Jl. Kapasa Raya, No. 23, Tamalanrea-Makassar, 90241

Email: ¹irwanlahamu@gmail.com ²mu53526@gmail.com ³sriindriani@gmail.com

^{4,5} Dosen Teknik Listrik

Jl. Kapasa Raya, No. 23, Tamalanrea-Makassar, 90241

Email: ¹maxmicro.azis@gmail.com ²fatmawati.azis@bosowa.co.id

Intisari: Media pembelajaran mesin listrik akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran pada mata kuliah praktikum mesin listrik. Mesin listrik dasar merupakan salah satu mata kuliah pada Program Studi Teknik Listrik. Media pembelajaran yang dirancang berisi materi mesin listrik. Materi tersebut digambarkan secara nyata dan mudah dipahami oleh peserta didik. Metode yang digunakan dalam perancangan media pembelajaran adalah membuat rangkaian motor AC dan DC dan generator AC dan DC. Tujuan penelitian ini untuk Membuat media pembelajaran mesin listrik dasar, untuk mengetahui prinsip-prinsip mesin listrik dasar, dapat membedakan mesin listrik dasar, mengetahui konstruksi motor dan generator, mengetahui karakteristik transformator. Motor listrik merupakan salah satu peralatan pengubah energi listrik menjadi energi mekanis. Energi mekanis ini dalam penerapannya digunakan sebagai mesin untuk proses produksi seperti mesin angkat, mesin angkut, mesin peniup, mesin penghisap dan mesin penggetar. Hasil pengujian motor DC magnet permanen di peroleh tegangan keluaran 12 V-32 V yang di hasilkan dari proses pemberian magnet terhadap rotor yaitu 29,2-3721 rpm, sedangkan motor AC kapasitor yang memberikan tegangan regulator AC yaitu sebesar 50 V -200 V yang di hasilkan oleh kecepatan putaran rotor 0 – 1380 rpm.

Kata Kunci: Mesin Listrik, Motor AC, Generator AC, Motor DC, dan Generator DC.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek dalam kehidupan yang sangat penting untuk diperhatikan. Menurut Undang-Undang No. 20 Tahun 2003, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat [1].

Media pembelajaran mesin listrik dasar yang kita buat dibagi menjadi 3 jenis yaitu mesin listrik AC, mesin listrik DC dan transformator yang menggunakan tegangan 1 fase yang menghasilkan 10 percobaan yang dapat digunakan media pembelajaran mesin listrik dasar. Mesin listrik AC (motor dan generator) menggunakan tegangan AC yang dapat dilihat praktek motor AC kapasitor dan shaded pole, dengan melihat karakteristik kecepatan putaran motor (RPM) jika tegangan di naikkan sedangkan karakteristik AC menggunakan motor universal pada percobaan ke 6. Mesin listrik DC (motor dan generator) pada Tugas Akhir menggunakan 2 tipe yaitu pertama mesin listrik DC magnet permanen yang digambarkan pada

percobaan ke 1 dan 2 sedangkan kedua mesin listrik magnet buatan pada percobaan ke 5 dan 7 dimana dilihat karakteristik pengaruh terhadap putaran untuk magnet permanen sedangkan untuk magnet buatan pengaruhnya tegangan terhadap putaran. Dengan menggunakan transformator mesin listrik non mekanik dapat memudahkan media pembelajaran dilihat karakteristik jika tegangan diturunkan menggunakan Transformator Step down sedangkan tegangan dinaikkan menggunakan transformator step up.

Adapun batasan masalah yang digunakan diantaranya bagaimana mendesain modul mesin listrik dasar sebagai media pembelajaran, bagaimana mendesain modul mesin listrik AC (motor dan generator) yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran, bagaimana mendesain mesin listrik DC (motor dan generator) yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan bagaimana mendesain modul mesin listrik non mekanik yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Tujuan dari rancang bangun media pembelajaran mesin listrik dasar ini diantaranya mendesain modul mesin listrik dasar sebagai media pembelajaran, mendesain modul mesin listrik AC (motor dan generator) dasar sebagai media

pembelajaran, mendesain modul mesin listrik DC (motor dan generator) dasar sebagai media pembelajaran dan mendesain modul mesin listrik non mekanik yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini membahas tentang perancangan media pembelajaran mesin listrik dasar. Media pembelajaran yang dirancang berisi materi mesin listrik. Materi tersebut digambarkan secara nyata dan mudah dipahami oleh peserta didik. Metode yang digunakan dalam perancangan media pembelajaran adalah membuat rangkaian mesin listrik AC dan mesin listrik DC dan transformator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran digunakan bagi peserta didik dan dosen dalam proses pembelajaran [2].

Penelitian ini membahas tentang motor listrik terbagi menjadi dua tipe berdasarkan sumber tegangannya, yaitu motor arus bolak-balik dan motor arus searah. Dalam penelitian ini digunakan motor induksi satu fasa dua kutub rotor belitan yang termasuk sebagai motor AC tetapi diberikan tegangan sumber berupa tegangan DC. Pengujian sistem dilakukan dengan pengujian DC, pengaruh nilai hambatan terhadap motor DC, pengujian kecepatan putar motor, dan perbandingan daya. Pada pengujian DC dihasilkan nilai hambatan pada jangkar sebesar 13.9Ω dan total hambatan motor sebesar 20.965Ω . Pengaruh nilai hambatan terhadap motor DC akan mempengaruhi besar nilai tegangan yang dibangkitkan pada jangkar. Pada saat pengujian kecepatan putar, motor dengan tegangan DC sebesar 70 Volt menghasilkan nilai kecepatan putar 8734 rpm dan saat motor induksi dengan sumber tegangan AC 70 Volt sebesar 5970 rpm. Motor induksi dengan sumber tegangan DC menghasilkan nilai kecepatan putar yang lebih cepat dibandingkan motor dengan sumber tegangan AC. Pada analisis tentang daya motor dilakukan saat motor dengan nilai kecepatan putar yang hampir sama, saat motor dengan tegangan DC menghasilkan 4689 rpm saat tegangan sumbernya bernilai 40 Volt, menghasilkan arus 0.42 A dan nilai dayanya sebesar 16.8 Watt dan motor dengan tegangan AC menghasilkan 4796 rpm saat tegangan sumbernya 60 Volt, arus yang dihasilkan 0.48 A dan menghasilkan nilai daya 28.8 Watt. Dari segi perbandingan daya, motor dengan sumber DC akan memberikan kinerja yang lebih efisien daripada motor dengan sumber AC [3].

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai pada bulan Februari sampai bulan September 2018. Lokasi

pembuatan alat, pengujian serta pengambilan data sepenuhnya dilakukan di Kampus Politeknik Bosowa.

B. Diagram Alir

Diagram alir pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tahap awal dalam diagram alir penelitian, mulai alat kemudian ke studi pustaka setelah studi pustaka maka lanjut ke identifikasi masalah yang ada pada alat setelah identifikasi masalah maka lanjut perancangan alat setelah selesai alat di rancang maka dilanjutkan ke pembuatan alat ketika alat tidak berfungsi maka kembali ke identifikasi masalah tetapi jika alat berfungsi maka dilanjutkan uji coba alat setelah alat semua sudah jadi maka dilakukan pengambilan data dan selesai.

Metode yang dilakukan dalam prosedur pengambilan data media pembelajaran mesin listrik yaitu metode peneliti melakukan percobaan dengan modul, mengamati proses percobaan dan menganalisa hasil percobaan tentang pembuatan alat. Proses dalam melakukan pengambilan data yaitu :

1. Membuat rangkaian sesuai dengan judul percobaan dengan cara menghubungkan komponen-komponen yang digunakan dengan menggunakan kabel jamper.
2. Melakukan pengecekan terhadap rangkaian, baik dari hubungan antara komponen, maupun kekuatan konektor untuk memastikan tidak terjadinya kesalahan.
3. Menghubungkan ke sumber tegangan dengan menggunakan kabel jamper.
4. Apabila mesin tidak berfungsi, putuskan sumber tegangan dengan rangkaian dengan menurunkan tuas MCB.
5. Mengecek kembali rangkaian dan mencari letak

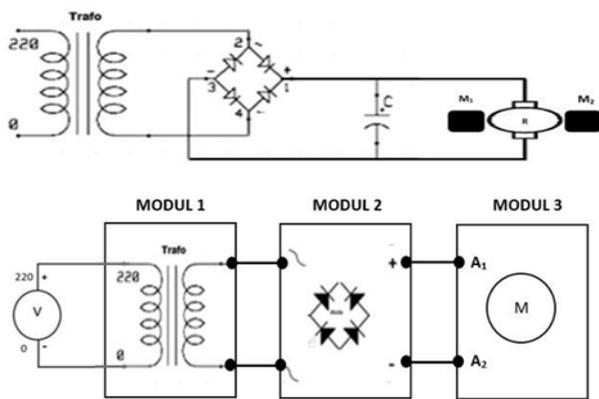
kesalahan.

6. Mencatat hasil pengukuran yang dapat dilihat pada alat ukur yang digunakan.
7. Setelah pengambilan data, mencabut sumber daya dan merapikan kabel serta modul yang digunakan.

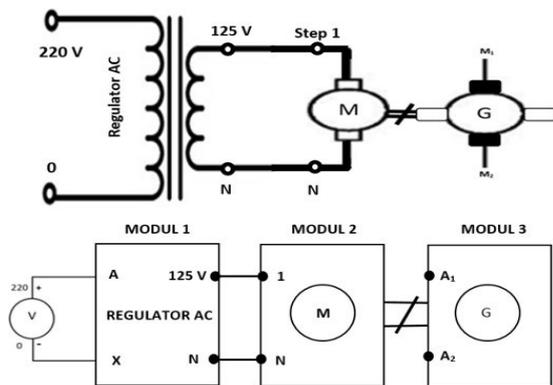
D. Desain Perancangan

1) Motor DC magnet permanen

Percobaan motor DC magnet permanen ini terdiri dari penyearah, kapasitor dan magnet neodim. Magnet neodim ini berperang penting dalam akselerasi motor DC. Trafo dihubungkan dengan rangkaian penyearah, kemudian keluaran penyearah masuk pada rotor motor DC magnet permanen. Dan magnet neodim berada kedua sisi rotor motor DC magnet permanen yang seperti terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian ekivalen dan modul motor DC magnet permanen.



Gambar 3. Rangkaian ekivalen dan modul generator DC magnet permanen.

2) Generator DC magnet permanen

Percobaan DC magnet permanen menggunakan regulator, motor AC dan motor DC magnet permanen yang digunakan sebagai generator. Generator DC magnet permanen ini diputar/dikopel menggunakan motor DC untuk menghasilkan tegangan dari generator yang terdapat pada Gambar 3.

3) Motor AC kapasitor

Motor AC kipas angin kapasitor ini di rancang sebagai alat mesin listrik dasar. Dimana motor AC kipas angin ini diberi saklar untuk memutus arus dari kapasitor yang terdapat pada Gambar 4.

4) Motor AC Shaded Pole

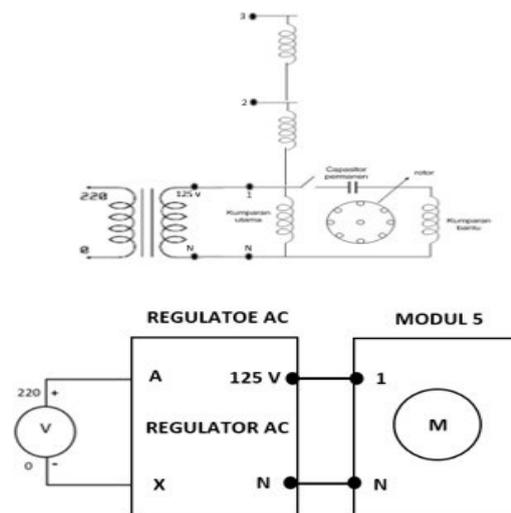
Motor AC shaded pole ini salah satu jenis dari motor induksi AC baik daya listrik satu fasa maupun tiga fasa. dimana kumparan bantu nya diberi cincin tembaga yang melingkar di setiap kutubnya yang terdapat pada gambar Gambar 5.

5) Motor DC Magnet Buatan

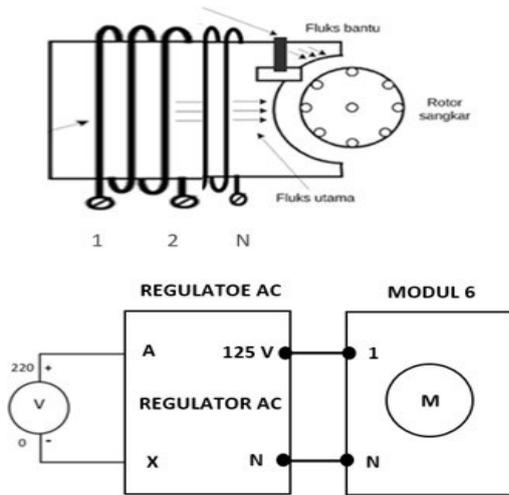
Motor Motor DC Magnet Buatan diberi tegangan sumber dari dari 2 trafo yang dihubungkan masing masing dua penyearah untuk stator dan rotor yang terdapat pada Gambar 6.

6) Motor AC Universal

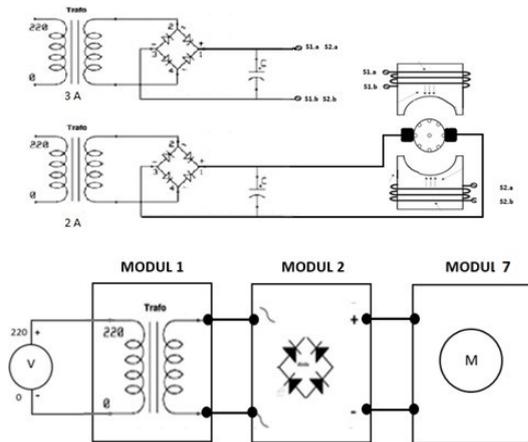
Motor AC Universal menggunakan regulator yang dihubungkan dengan trafo secara seri yang terdapat pada Gambar 7.



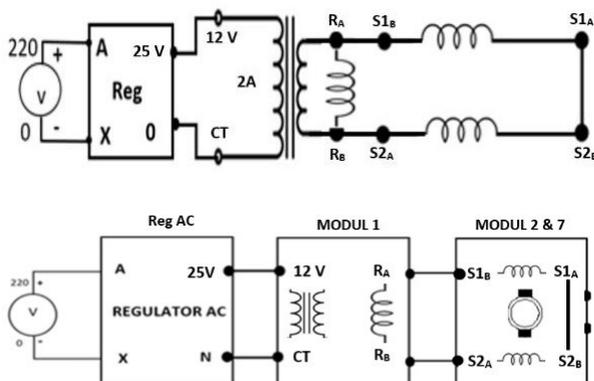
Gambar 4. Rangkaian ekivalen dan modul motor AC kapasitor.



Gambar 5. Rangkaian ekivalen dan modul motor AC Shaded Pol.



Gambar 6. Rangkaian ekivalen dan modul motor AC magnet buatan.



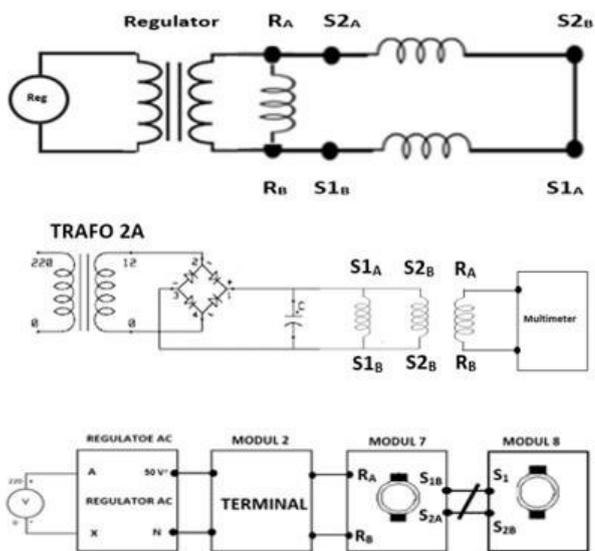
Gambar 7. Rangkaian ekivalen dan modul Motor AC Universal.

7) *Generator DC Magnet Buatan*

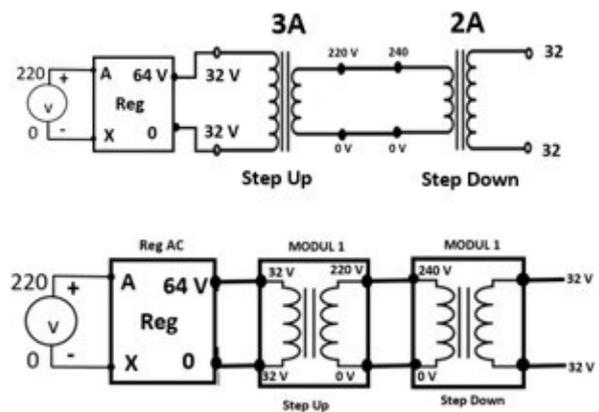
Generator DC magnet buatan ini dihubungkan atau dikopel dengan motor agar dapat menghasilkan energi listrik. Motor diberi tegangan dari regulator dan pada kedua sisi stator generator diberikan tegangan yang dari trafo yang terdapat pada Gambar 8.

8) *Transformator Tanpa Beban Step up/Step down*

Transformator Tanpa Beban *Step up* ini di serikan dengan transformator *step down*, kemudian diberikan tegangan input dari regulator. Dimana transformator *step down* di ukur tegangan keluaran yang terdapat pada Gambar 9.



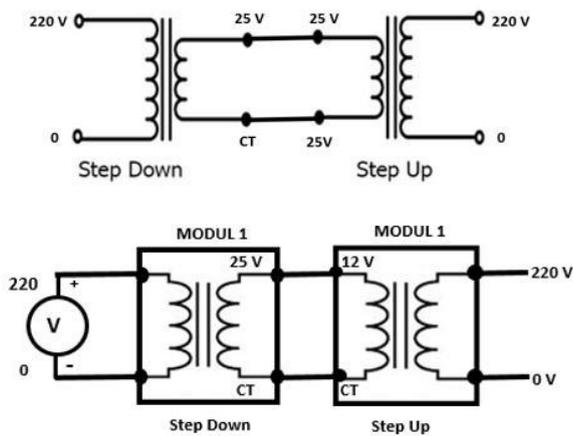
Gambar 8. Rangkaian ekivalen dan modul Generator DC magnet buatan.



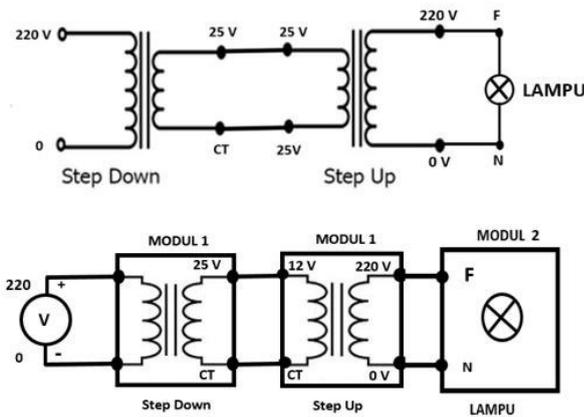
Gambar 9. Rangkaian ekivalen dan modul Trafo tanpa beban step up/ step Dwon.

9) Transformator Tanpa Beban Step down/Step up
 Transformator Tanpa Beban *Step down* yang dihubungkan secara seri dengan Transformator *Step up*. Dimana transformator *Step up* di ukur tegangan keluaran yang terdapat pada Gambar 10.

10) Transformator Beban Step down/Step up
 Transformator Berbeban *Step down* yang dihungkan secara seri dengan Transformator *Step up*. Kemudian keluaran transformator *Step up* terhubung dengan beban yaitu lampu yang terdapat pada Gambar 11.



Gambar 10. Rangkaian ekivalen dan modul Trafo tanpa beban *step down/ step up*



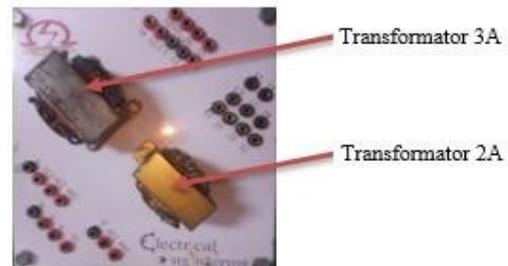
Gambar 11. Rangkaian ekivalen dan modul trafo beban *step down/ step up*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

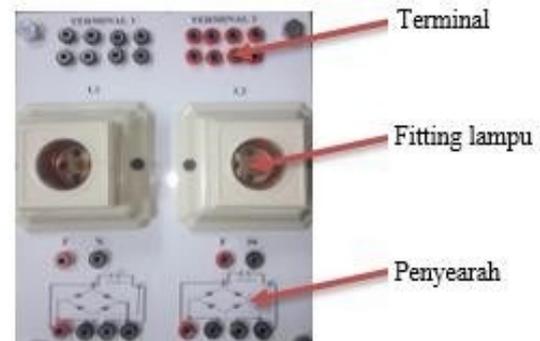
A. Hasil Perancangan.

Pada rancang hasil karya transformator 3A dan 2A ini dilakukan dengan cara pengukuran pada tegangan keluaran yang terdapat pada

Gambar 12. Pada modul praktikum ini terdapat terminal, fitting lampu dan penyearah. Adapun fungsi dari penyearah tersebut yaitu mengubah arus AC ke arus DC yang terdapat pada Gambar 13. Pada modul 3 menggunakan motor AC dengan kopel yang digunakan untuk memutar generator agar generator dapat menghasilkan energi listrik yang terdapat pada Gambar 14. Pada modul 4 motor/generator magnet permanen terdiri dari rotor dan magnet neodimum. Magnet neodimum tersebut digunakan untuk membantu ekselarasasi. pada yang terdapat pada Gambar 15.



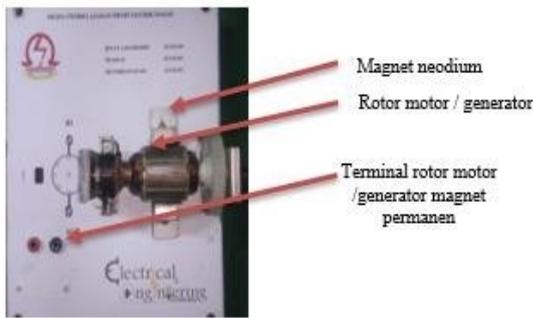
Gambar 12. Modul 1 Menggunakan Trafo 3A dan 2 A



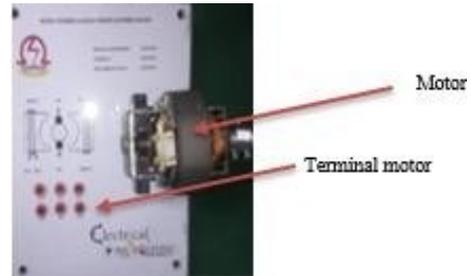
Gambar 13. Modul 2 Menggunakan Dioda, Kapasitor, dan Terminal.



Gambar 14. Modul 3 Menggunakan Motor Mixer.

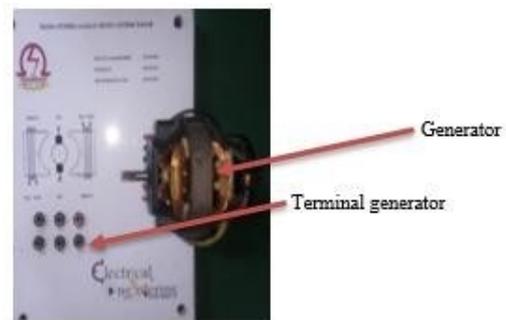


Gambar 15. Modul 4 Menggunakan Motor Bor Tangan.

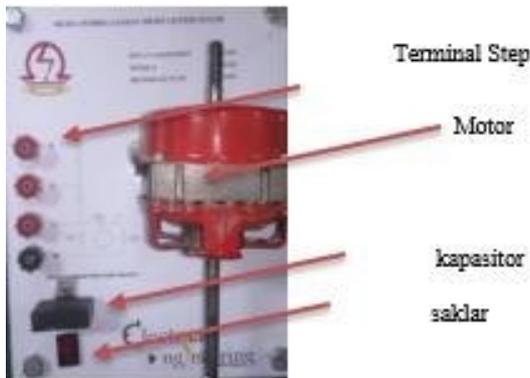


Gambar 18. Modul 7 Menggunakan Motor Blender I.

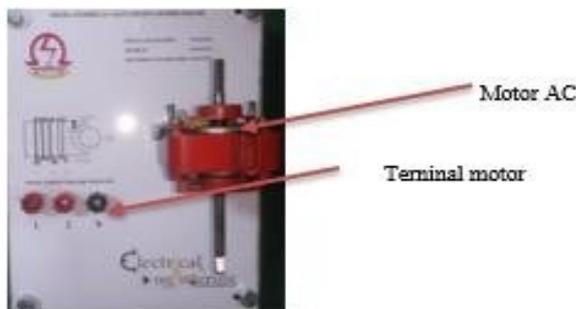
Pada modul 5 motor kapasitor terdiri dari motor kapasitor dengan dilengkapi saklar yang digunakan untuk memutus tegangan yang masuk pada kapasitor yang terdapat pada Gambar 16. Hasil pengujian ini dilakukan terhadap motor AC shaded pole (kutub bayangan) dengan tegangan regulator AC 50 V – 200 V yang terdapat pada Gambar 17. Pada modul 7 adalah motor universal/ generator magnet buatan yang memiliki belitan pada bagian stator dan rotornya yang terdapat pada Gambar 18. Pada modul 8 adalah motor universal/ generator magnet buatan yang memiliki belitan pada bagian stator dan rotornya yang terdapat pada Gambar 19.



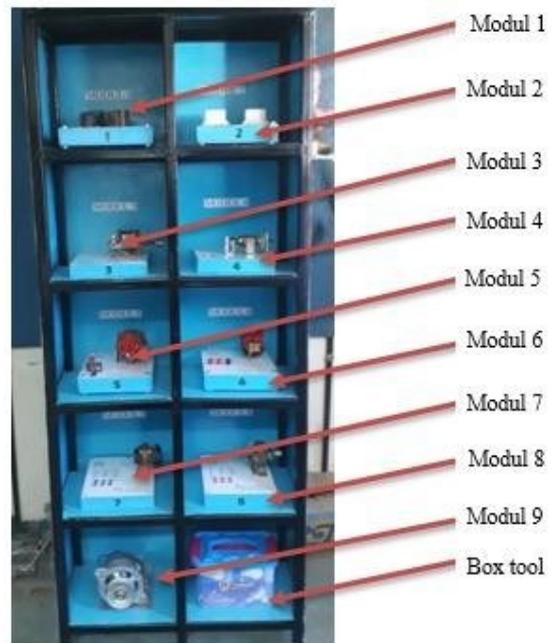
Gambar 19. Modul Menggunakan Motor Blender II.



Gambar 16. Modul 5 Menggunakan Motor Kapasitor.



Gambar 17. Modul 6 Menggunakan Motor Shaded Pole.



Gambar 20. Tempat Modul Media Pembelajaran

A. Hasil Pengujian

- 1) Pengujian Motor DC Magnet Permanen
 Pengujian motor DC magnet permanen

bertujuan untuk mengetahui apakah magnet yang digunakan dapat memutar motor baik di sisi rotor. Proses pengujian ini dapat diketahui dengan melakukan rangkaian. Adapun alat yang dibutuhkan diantaranya motor bor tangan, magnet, kabel jamper, multimeter, transformator 3A dan tachometer.

a) Pengujian Motor DC Magnet Permanen Dengan M1 1 Magnet.

Pengujian motor DC magnet permanen terhadap banyaknya (1) magnet neodim pada sisi rotor/ tempat magnet (M1) dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel I. M1 Satu (1 Magnet) Motor DC Magnet Permanen

No.	Tegangan Masukan (V)	Status Motor	Kecepatan Putaran Rotor (RPM)
1	12	Tidak berputar	0
2	18	Tidak berputar	0
3	25	Tidak berputar	0
4	32	Tidak berputar	0

Pengujian motor DC dengan menggunakan 1 magnet. Hasil pengujian ini dilakukan terhadap motor DC magnet permanen yang diberi tegangan 12 V – 32 V dan rotor diberi M1 (1 magnet) maka nilai RPM terhadap putaran bernilai 0 karena kekuatan daya tarik magnet tidak mencukupi untuk terjadinya putaran.

b) Pengujian Motor DC Magnet Permanen Dengan M1 2 Magnet

Pengujian motor DC magnet permanen terhadap banyaknya (2) magnet neodim pada sisi rotor/ tempat magnet (M1) dapat dilihat pada Tabel II. Hasil pengujian ini dilakukan terhadap motor DC magnet permanen yang diberi tegangan 12 V – 32 V dan rotor diberi M1, M1 (2 magnet) maka nilai RPM terhadap putaran bernilai 29,1 - 276,9 karena kekuatan magnet bertambah di sisi rotor sehingga motor tersebut dapat berputar.

Tabel II. M1 (2 Magnet) Motor DC Magnet Permanen

No.	Tegangan Masukan (V)	Status Motor	Kecepatan Putaran Rotor (RPM)
1	12	Berputar	29,2
2	18	Berputar	194,5
3	25	Berputar	268,7
4	32	Berputar	276,9

c) Pengujian motor DC magnet permanen dengan M1 1 magnet dan M2 1 magnet

Pengujian motor DC magnet permanen terhadap banyaknya (2) magnet neodim pada sisi rotor/ tempat magnet (M1 dan M2) dapat dilihat pada Tabel III. M2 Dua (2 Magnet) Motor DC Magnet Permanen.

Tabel III. M1 1 Magnet dan M2 1 Magnet Motor DC Magnet Permanen

No.	Tegangan Masukan (V)	Status Motor	Kecepatan Putaran Rotor (RPM)
1	12	Berputar	29,2
2	18	Berputar	194,5
3	25	Berputar	268,7
4	32	Berputar	276,9

Tabel IV. M1 Satu dan M2 Satu (2 Magnet) Motor DC Magnet Permanen

No.	Tegangan Masukan (V)	Status Motor	Kecepatan Putaran Rotor (RPM)
1	12	Berputar	1326
2	18	Berputar	1382
3	25	Berputar	1673
4	32	Berputar	1878

Tabel IV. M1 Dua dan M2 Satu (3Magnet) Motor DC Magnet Permanen

No.	Tegangan Masukan (V)	Status Motor	Kecepatan Putaran Rotor (RPM)
1	12	Berputar	1846
2	18	Berputar	2151
3	25	Berputar	2406
4	32	Berputar	2442

Hasil pengujian ini dilakukan terhadap motor DC magnet permanen yang diberi tegangan 12 V – 32 V dan rotor diberi di sisi kiri M1, M1 dan kanan M2 (3 magnet) maka nilai RPM terhadap putaran bernilai 1846 - 2448 karena daya tarik magnet yang kuat pada sisi rotor tersebut dapat berputar semakin banyak magnet diberikan maka semakin besar RPM.

2) Pengujian Generator DC magnet permanen

Pengujian Generator DC magnet permanen (Tabel VI) bertujuan untuk mengetahui apakah motor dan generator saat di hubungkan apakah berfungsi baik atau tidak. Proses pengujian ini dapat diketahui dengan melakukan rangkaian. Adapun alat yang dibutuhkan diantaranya motor mixer, motor bor tangan, magnet, kabel jamper, multimeter, dan tachometer.

Hasil pengujian ini dilakukan terhadap generator dc magnet permanen diperoleh mencapai 0,05 V dengan kecepatan motor berkisar pada 918,1 – 1153 rpm semakin besar tegangan regulator yang di hasilkan maka semakin besar PRM yang di hasilkan.

Tabel V. M1 Dua dan M2 Dua (4 Magnet) Motor DC Magnet Permanen

No.	Tegangan masukan (V)	Status Motor	Kecepatan Putaran Rotor (RPM)
1	12	Berputar	2218
2	18	Berputar	2735
3	25	Berputar	2846
4	32	Berputar	3721

Tabel VI. Generator DC Magnet Permanen
Regulator AC: 125 V - 150 V.

No.	Step	Kecepatan Motor (RPM)	Tegangan Keluaran (V)
1	1	918,1	0,4
2	2	1002	0,7
3	3	1069	0,05
4	4	1459	0,05
5	5	1153	0,03

3) Pengujian motor AC kipas angin Kapasitor

Pengujian Generator DC magnet permanen bertujuan untuk mengetahui apakah berfungsi baik atau tidak. Proses pengujian ini dapat diketahui dengan melakukan rangkaian. Adapun alat yang dibutuhkan diantaranya motor kipas angin kapasitor, saklar, kabel jamper, multimeter, regulator AC, dan tachometer.

Hasil pengujian seperti yang di tunjukan Tabel VII dilakukan terhadap motor AC kapasitor dengan tegangan regulator AC 50 V – 200 V ketika tanpa kapasitor nilai RPM 0 dan ketika memakai kapasitor maka nilai RPM 0 – 1380 karena kapasitor itu berfungsi untuk membantu putaran terhadap kumparan semakin besar step maka semakin besar rpm di hasilkan.

4) Pengujian motor AC shaded pole

Pengujian motor AC *shaded pole* bertujuan untuk mengetahui apakah berfungsi baik atau tidak. Proses pengujian ini dapat diketahui dengan melakukan rangkaian. Adapun alat yang dibutuhkan diantaranya motor kipas angin *shaded pole* (kutub bayangan) , kabel jamper, multimeter, regulator AC, dan *tachometer*.

Hasil pengujian seperti Tabel VIII dilakukan terhadap motor AC *shaded pole* (kutub bayangan) dengan tegangan regulator AC 50 V – 200 V maka nilai rpm 2856 karena semakin besar tegangan masukan maka semakin besar nilai putarannya.

5) Pengujian generator DC Magnet Buatan

Pengujian Generator DC magnet buatan bertujuan untuk mengetahui apakah motor dan generator saat di hubungkan apakah berputar atau tidak. Proses pengujian ini dapat diketahui dengan melakukan rangkaian. Adapun alat yang dibutuhkan diantaranya motor bleader II, transformator 2A, penyearah, kapasitor, kabel jamper, multimeter, regulator AC, dan tachometer.

Dari hasil pengujian di bawah (Tabel IX) yaitu generator DC magnet buatan ketika regulator AC 50 V – 80 V, maka trafo terhadap stator 12 V dimana kecepatan putaran motor ketika diberi tegangan maka nilai rpm 2068 dan nilai keluaran terhadap rotor 75 V, karena semakin besar tegangan input maka semakin besar nilai yang di peroleh.

Tabel VII. Motor AC Kipas Angin Kapasitor
Regulator AC 50 V – 200

No.	Teg. Masukan (V)	Step	Kecepatan motor tanpa Kapasitor (RPM)	Kecepatan motor dengan Kapasitor (RPM)
1	50	1	0	0
		2	0	0
		3	0	0
2	100	1	0	772,0
		2	0	1082
		3	0	1268
3	150	1	0	1335
		2	0	1378
		3	0	1392
4	200	1	0	1350
		2	0	1377
		3	0	1380

Tabel VIII. Motor AC Kipas Angin Shaded Pole
Regulator AC 50 V – 200 v

No.	Teg. Masukan (V)	Step	Kecepatan putaran motor (RPM)
1	50	1	0
		2	0
2	100	1	2171
		2	2371
3	150	1	2782
		2	2787
4	200	1	2887
		2	2856

6) Pengujian Motor AC Universal

Pengujian motor AC universal bertujuan untuk mengetahui apakah motor berfungsi baik atau tidak. Hasil pengujiannya di tunjukan oleh Tabel X. Proses pengujian ini dapat diketahui dengan melakukan rangkaian. Adapun alat yang dibutuhkan diantaranya motor blender, transformator 2A, kabel jumper, multimeter, regulator AC, dan tachometer. Dari hasil pengujian Tabel X yaitu motor AC universal, ketika di beri tegangan regulator AC 25 v – 75 v dan tegangan rotor 12 v – 32 v maka nilai rpm 1656 karena semakin lama motor berputar maka semakin panas kumparan stator dan rotor jadi nilai rpm tidak stabil.

7) Pengujian transformator tanpa beban *Step Up/Step Down*

Proses pengujian ini dapat diketahui dengan melakukan rangkaian. Adapun alat yang dibutuhkan diantaranya, transformator 2A, kabel jamper, multimeter, regulator AC, dan tachometer. Dari hasil pengujian Tabel XI yaitu trafo tanpa beban step up / step down, ketika step up di beri tegangan 66 V maka nilai keluaran 0-110 V, dan step down 0 -120 V jadi ketika diukur menggunakan multimeter nilai tertinggi yaitu 094,4 V karena semakin tinggi tegangan input di hasilkan maka semakin tinggi nilai keluaran yang di hasilkan begitu pula sebaliknya.

Tabel IX. Generator DC Magnet Buatan Regulator AC 50 V-80 V

No.	Teg. Masukan (V)	Teg. Exitasi (V)	Putaran motor (rpm)	Tegangan Generator (V)
1	50	12	0	0
	60		922,7	25
	70		1498	40
	80		1626	70
2	50	25	0	0
	60		501,0	15
	70		2323	40
	80		4713	78
3	50	32	0	0
	60		712,9	14
	70		1293	37
	80		2068	75

Tabel X. Motor AC Universal Regulator 25 V – 75 V

No.	VStator (V)	Tegangan Rotor (V)	Putaran Motor (RPM)
1	25	12	0
	50		1656
	75		1530
2	25	25	0
	50		245,9
	75		1578
3	25	32	0
	50		920,5
	75		959,9

8) Pengujian transformator tanpa beban *Step Down/Step Up*

Hasil pengujian transformator tanpa beban *step down/step up* (Tabel XII) bertujuan untuk mengetahui apakah transformator saat di paralel dengan trafo 3A dan 2A . Proses pengujian ini dapat diketahui dengan melakukan rangkaian. Adapun alat yang dibutuhkan diantaranya, transformator 2A, kabel jamper, multimeter, regulator AC, dan tachometer. Dari hasil pengujian pada Tabel XII yaitu trafo tanpa beban *step down / step up*, ketika *step up* di beri tegangan input 220 v maka nilai keluaran 32 V, dan *step down* CT -12 V jadi ketika diukur menggunakan multimeter nilai tertinggi yaitu 293, 6 V karena semakin tinggi tegangan input di hasilkan maka semakin tinggi nilai keluaran yang di hasilkan begitu pun sebaliknya.

9) Pengujian transformator beban *Step Down/ Step Up*

Hasil pengujian transformator beban *step down/step up* seperti yang disajikan pada Tabel XIII bertujuan untuk mengetahui apakah transformator saat di paralel dengan trafo 3A dan 2A . Proses pengujian ini dapat diketahui dengan melakukan rangkaian. Adapun alat yang dibutuhkan diantaranya,

transformator 2A, kabel jamper, multimeter, regulator AC, dan tachometer.

Dari hasil pengujian Tabel XIII yaitu trafo tanpa beban *step down / step up*, ketika *step up* di beri tegangan input 220 V maka nilai keluaran CT - 25 V, dan *step down* CT-12 V jadi ketika diukur menggunakan multimeter nilai tertinggi yaitu 293, 6V karena semakin tinggi tegangan input di hasilkan maka semakin tinggi nilai keluaran yang di hasilkan begitu pula sebaliknya di saat menggunakan beban.

Tabel XI. Transformator Tanpa Beban *Step Up/Step Down*

No.	Step up		Step down	
	V_{IN}	V_{OUT}	V_{IN}	V_{OUT}
1	66 V	0 – 110	0 – 120	063,3
			0 – 240	32,6
0 – 220		0 – 120	094,4	
		0 – 240	064,8	

Tabel XII. Transformator Tanpa Beban *Step Up/Step Down*

No.	Step down		Step up	
	V_{IN}	V_{OUT}	V_{IN}	V_{OUT}
1	220	CT – 25	CT – 12	273,3
			CT – 25	205,3
			25 – 25	108,4
			32 – 32	085,0
2		CT 32 – 32	CT – 12	265,4
			CT – 25	293,6
			25 – 25	258,3
			32 – 32	210,5
3	CT – 12	CT – 12	198,9	
		CT – 25	106,3	
		25 – 25	054,7	
		32 – 32	044,3	

Tabel XIII. Pengukuran Transformator Beban *Step Down/Step Up*

No.	Step down		Step up		
	V_{in}	V_{out}	V_{in}	V_{out}	Status Lampu
1	220 - 0	CT - 25	CT – 12	051,6	Redup
			CT – 25	057,2	Redup
			25 – 25	35,4	Redup
			32 – 32	27,7	Redup
2		32 – 32	CT – 12	049	Redup
			CT – 25	102,5	Redup
			25 – 25	101,3	Redup
			32 – 32	088,6	Redup
3	CT - 12	CT – 12	20,8	Tidak Nyala	
		CT – 25	18	Tidak Nyala	
		25 – 25	10,7	Tidak Nyala	
		32 – 32	07,1	Tidak Nyala	

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah kami lakukan maka dapat diambil kesimpulan, media pembelajaran mesin listrik dasar yang kita buat dibagi menjadi 3 jenis yaitu mesin listrik AC, mesin listrik DC dan transformator yang menggunakan tegangan 1 fasa yang menghasilkan 10 percobaan yang dapat digunakan media pembelajaran mesin listrik dasar. Mesin listrik AC (motor dan generator) menggunakan tegangan AC yang dapat dilihat praktek motor AC kapasitor dan *shaded pole*, dengan melihat karakteristik kecepatan putaran motor (RPM) jika tegangan di naikkan sedangkan karakteristik AC menggunakan motor universal pada percobaan ke 6. Mesin listrik DC (motor dan generator) pada Tugas Akhir menggunakan 2 tipe yaitu pertama mesin listrik DC magnet permanen yang digambarkan pada percobaan ke 1 dan 2 sedangkan kedua mesin listrik magnet buatan pada percobaan ke 5 dan 7 dimana dilihat karakteristik pengaruh terhadap putaran untuk magnet permanen sedangkan untuk magnet buatan pengaruhnya tegangan terhadap putaran. Dengan menggunakan transformator mesin listrik non mekanik dapat memudahkan media pembelajaran dilihat karakteristik jika tegangan diturunkan menggunakan transformator *Step Down* sedangkan tegangan dinaikkan menggunakan transformator *Step Up*.

Media pembelajaran ini bisa digunakan oleh dosen pengampu mata kuliah mesin listrik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Mahasiswa di harapkan mampu memanfaatkan media pembelajaran mesin listrik dasar. Diharapkan simulasi media pembelajaran ini dapat dikembangkan dan disempurnakan lagi agar dapat digunakan lebih baik lagi.

REFERENSI

- [1] B. I. G. Mahendra dan Sunyono, Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik, Yogyakarta: Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, 2016.
- [2] A. M. Zaus, E. R. Wulansari, I. Syaiful dan D. Pernanda, Perancangan Media Pembelajaran Listrik Statis dan Dinamis Berbasis Android, Padang: Universitas Negeri Padang, 2018.
- [3] T. R. Bastian, Analisis Karakteristik Motor Induksi Satu Fasa Rotor Belitan Menggunakan Sumber Tegangan Searah, Jember: Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, 2015.
- [4] M. N. Yuski, H. W. and A. S. , "Rancang Bangun Jangkar Motor DC," Rancang Bangun Jangkar Motor DC, vol. 2, pp. 98- 103, 2017.
- [5] Hanif Guntoro; , Rasam Syamsudin; , Idwan Kelvin, "Motor Listrik AC Satu Fasa," 16 April 2009. [Online]. Available: <http://dunia-listrik.blogspot.com/2009/04/motor-listrik-ac-satu-fasa.html>. [Accessed 28 Agustus 2018].