

Pembuatan Media Praktik Kelistrikan Mesin

Ahyar^{(1)*}, Abd.Wahab⁽²⁾

^(1,2) Perbaikan dan Perawatan Mesin, Akademi Teknik Soroako, Soroako, Indonesia

Email: ^(1*)ahyar@ats-sorowako.ac.id, ⁽²⁾abdulwahab@ats-sorowako.ac.id

ABSTRAK

Dalam lingkungan pembelajaran praktikum, mahasiswa diharapkan dapat menguasai kompetensi teknis sebagai tujuan utama pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran memiliki peran penting dalam meningkatkan efektivitas penyampaian materi. Mata kuliah praktik kelistrikan mesin bertujuan untuk melatih mahasiswa dalam mengendalikan motor listrik. Rancangan ini fokus pada penciptaan media praktik kelistrikan mesin yang menggunakan akrilik sebagai bahan utama. Metode perancangan melibatkan pengumpulan data dan wawancara dengan instruktur serta beberapa mahasiswa. Media praktik ini memiliki dimensi rangka meja sekitar 100 cm x 60 cm x 60 cm, dengan bingkai modul sekitar 80 cm x 50 cm x 60 cm. Hasil uji coba menunjukkan bahwa mahasiswa semester 3 membutuhkan waktu sekitar 18 menit 34 detik untuk merangkai rangkaian DOL dengan menggunakan kontaktor. Sebaliknya, mahasiswa semester 5 memerlukan waktu sekitar 17 menit 34 detik. Selain itu, kecepatan motor DC dapat diatur menggunakan rheostat, dengan kecepatan terendah mencapai 458,6 RPM dan kecepatan tertinggi mencapai 1835,1 RPM, menunjukkan kemajuan dalam penguasaan materi praktikum tersebut.

Kata kunci: Media praktik, kelistrikan mesin, motor listrik

ABSTRACT

In the context of practical learning, students are expected to master technical competencies, which are the learning objectives. The use of instructional media can enhance the effectiveness of delivering the material. The course on electrical machine practical aims to train students in the competency of controlling electric motors. The design goal is to create a practical electrical machine medium using acrylic as the main material. The methods applied in this design include data collection and direct interviews with instructors and several students. This practical medium has a table frame dimension of approximately 100 cm x 60 cm x 60 cm, with a module board frame of about 80 cm x 50 cm x 60 cm. The test results show that the time required by semester 3 students to assemble the DOL circuit using a contactor is approximately 18 minutes and 34 seconds, while semester 5 students require approximately 17 minutes and 34 seconds. Furthermore, the DC motor speed can be adjusted using a rheostat, with the lowest speed starting at 458.6 RPM and the highest speed reaching 1835.1 RPM.

Keywords: Practical media, machine electricity, electric motors

Submit:
05.07.2023

Revised:
27.07.2023

Accepted:
12.08.2023

Available online:
31.10.2023

PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi adalah pendidikan yang berfokus pada penguasaan keterampilan praktis dan keahlian yang dibutuhkan untuk langsung terjun ke dunia kerja. Pendidikan vokasi bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik untuk memasuki bidang pekerjaan tertentu atau melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi dalam bidang yang terkait [1]. Penyelenggaraan mata kuliah praktikum khususnya pada perguruan tinggi bidang keteknikan dikembangkan untuk mewujudkan kompetensi dasar teknik yang relevan dengan kondisi yang akan dihadapi dalam dunia kerja. Dalam proses belajar mengajar khususnya praktik atau praktikum, mahasiswa diharapkan dapat menguasai kompetensi keteknikan yang menjadi tujuan pembelajaran dari mata kuliah terkait [2]. Proses penyampaian sebuah materi akan lebih baik jika menggunakan sebuah media pembelajaran atau media praktikum sebagai perantara yang dikaitkan langsung dengan kondisi riil di dunia kerja, terutama yang berhubungan dengan bidang teknik. Kegiatan belajar mengajar membutuhkan media praktik yang sesuai dengan kebutuhan Industri. Media praktik pada dasarnya dibuat untuk mempermudah proses praktik serta untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam bekerja nantinya [3].

Media ajar merupakan sarana penyalur pesan atau sebagai informasi belajar yang disampaikan oleh pengajar kepada mahasiswa. Keberhasilan proses pembelajaran dengan menggunakan media ajar yang menarik dapat menumbuhkan semangat belajar [4]. Pemilihan media pembelajaran menyesuaikan dengan situasi proses pembelajaran sehingga dibutuhkan pengembangan media pembelajaran yang lebih menarik [5]. Praktik Kelistrikan Mesin merupakan salah satu praktik yang terdapat pada kurikulum diploma 3 (D3) di kampus Akademi Teknik Soroako (ATS), yaitu mata kuliah Kelistrikan Mesin. Mata kuliah ini bertujuan untuk melatih kompetensi mahasiswa dalam bidang pengendalian motor listrik. Untuk memenuhi capaian pembelajaran yang diberikan oleh pengajar tentunya perlu didukung dengan adanya media praktik nyata [6]. Saat ini media ajar yang telah ada telah cukup memberikan pengetahuan dasar mengenai instalasi kelistrikan pada motor listrik, namun memerlukan peningkatan dalam desain dan kebutuhan pembelajaran. Papan modul media praktik kelistrikan mesin yang telah ada terbuat dari material kayu atau *plywood*. Sehingga rentan terhadap kelembapan dan mudah lapuk. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada papan modul dan menyebabkan komponen listrik tidak terpasang dengan baik. Media praktik yang telah ada memerlukan meja tambahan untuk menempatkan papan modul. Tidak adanya meja menyulitkan perpindahan media praktik dari satu lokasi ke lokasi lain. Tanpa meja yang tepat, saat praktik mungkin harus bekerja dengan posisi tubuh yang tidak nyaman atau tidak ergonomis.

Dalam hal ini peningkatan yang dilakukan ialah peningkatan dalam segi desain dan kebutuhan pembelajaran. Pada desain terdapat peningkatan dari segi rangka dan material papan modul. Rangka yang sekarang memiliki kekurangan yaitu hanya dapat menempatkan papan modul dan berbahan kayu. Papan modul berbahan kayu tersebut telah lapuk sehingga dilakukan perubahan pada bahan material papan modul yaitu menggunakan bahan fiber. Fiber yang sifatnya isolator dan tidak cepat lapuk menjadi alasan pemilihan fiber sebagai pilihan untuk bahan dasar papan modul. Proses praktik kelistrikan mesin yang sekarang kurang sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah praktik kelistrikan mesin yang terdapat di kampus akademi teknik soroako.

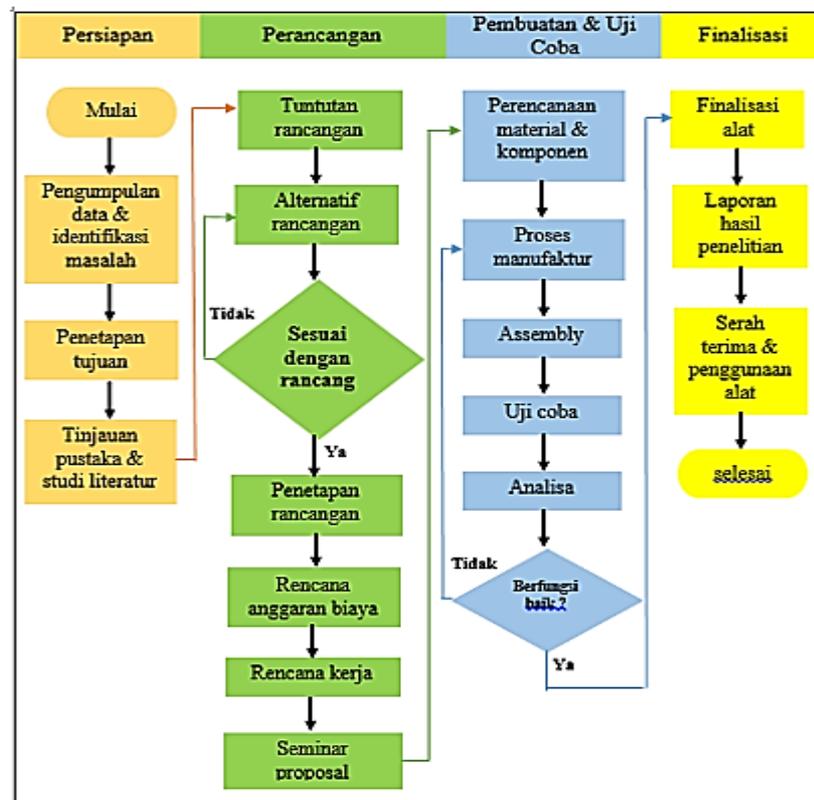
Pembuatan media ajar praktik akan menambah jumlah unit media ajar yang terdapat pada kampus Akademi Teknik Soroako, dengan tujuan untuk mempermudah proses pembelajaran. Peningkatan kebutuhan pembelajaran yang awalnya hanya melatih kompetensi instalasi motor listrik AC ditambah dengan melatih kompetensi motor listrik

DC. Peningkatan dengan mengubah desain rangka yang lebih baik sesuai dengan kebutuhan di kampus akademi teknik soroako. Papan modul yang sebelumnya berbahan kayu diubah menjadi berbahan fiber. Hal ini yang mengakibatkan di rancanganya media praktik dengan judul “Rancang Bangun Media Praktik Kelistrikan Mesin”.

METODE PENELITIAN

Rancang bangun media praktik kelistrikan mesin ini menggunakan metode eksperimental [7]. Diagram alir tahapan proses ditunjukkan pada gambar 1. Beberapa tahapan yang dilakukan meliputi

1. Tahapan persiapan
Pengumpulan data, indentifikasi masalah, tinjauan pustaka dan studi literatur
2. Tahapan perancangan
Tuntutan rancangan, penetapan rancangan, rencana anggaran biaya dan rencana kerja.
3. Tahapan pembuatan dan uji coba
Perencanaan material dan komponen, proses manufaktur, assembly, uji coba dan analisa perangkat dan komponen.
4. Tahapan finalisasi
Perbaikan alat dan data berdasarkan hasil uji coba.



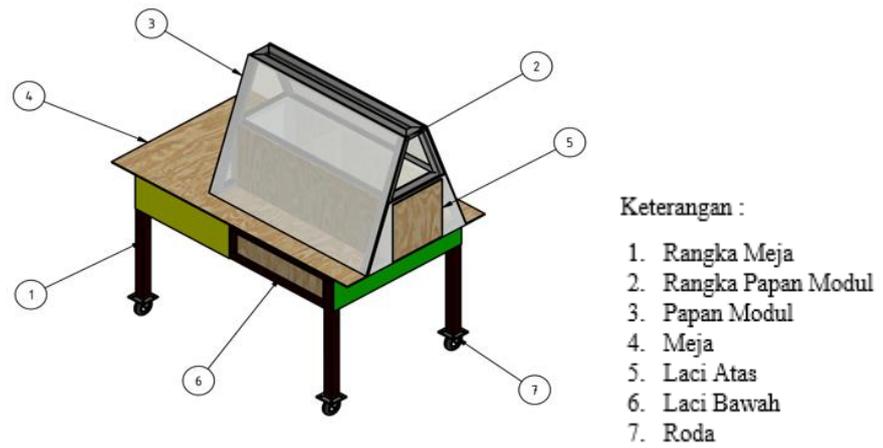
Gambar 1. Diagram alir tahapan proses.

Penentuan konsep perancangan sistem dilakukan dengan menetapkan fungsi dan struktur perancangan yang mencakup beberapa aspek berikut:

- Geometri: Dimensi media direncanakan sebesar 1000 cm x 660 cm x 600 cm, dengan rangka papan modul berukuran 800 cm x 500 cm x 600 cm.

- Material: Penggunaan material yang ringan, mudah dibentuk, dan tahan lama menjadi pertimbangan utama.
- Kinematika: Komponen perancangan harus dapat dirakit dengan mudah (bersifat knock down), sehingga memudahkan pemindahan ke area kerja yang berbeda.
- Gaya dan Energi: Penggunaan motor 1 dan 3 fase menjadi bagian penting dalam perancangan ini.
- Ergonomi: Desain harus mempertimbangkan kenyamanan dalam pengoperasian dan kemudahan dalam pemindahan.

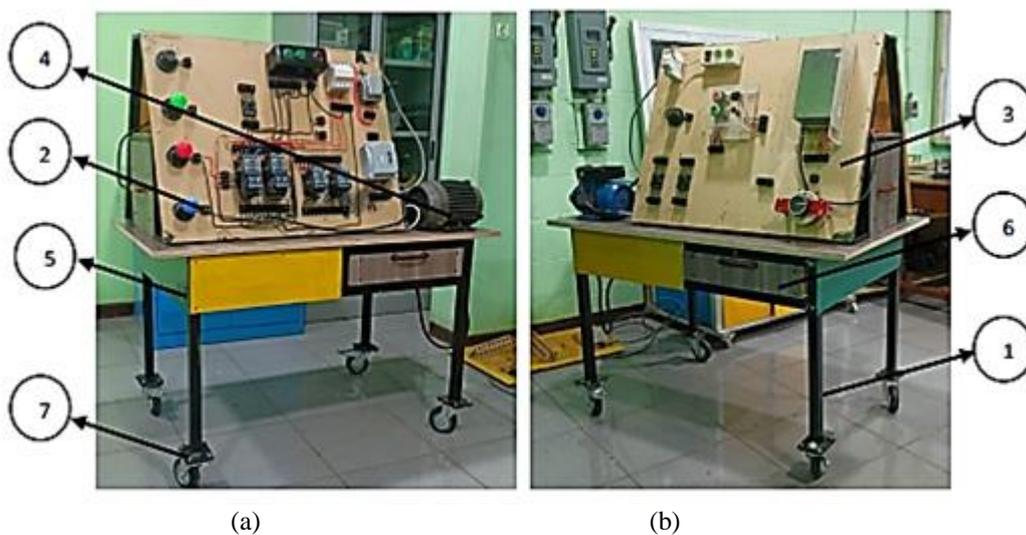
Berdasarkan pertimbangan di atas, beberapa alternatif rancangan dibuat, dan kemudian dipilih berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2. Proses selanjutnya adalah pembuatan media berdasarkan rancangan yang terpilih.



Gambar 2. Konsep bentuk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rancang bangun media praktik kelistrikan mesin tampak gambar 3 berikut, media praktik ini dilengkapi dengan beberapa komponen kelistrikan yaitu komponen kelistrikan motor induksi 3 fasa, komponen kelistrikan DC dan satu komponen pendukung.



Gambar 3. Media kelistrikan mesin. (a) Motor induksi 3 fasa dan (b), Motor induksi 1 fasa dan DC

Pengujian Alat

Pengujian media praktik dilakukan untuk mengetahui komponen-komponen kelistrikan yang terpasang berfungsi dengan baik. Tabel 1 menunjukkan proses pengujian dan pengoperasian alat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua komponen kelistrikan berfungsi termasuk pengujian media praktik kelistrikan mesin.

Tabel 1. Pengujian dan pengoperasian alat

No	Uraian Kerja	Gambar
1.	Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan. - Obeng dan tang - Kabel - Gambar rangkaian	
2. 3. 4. 5.	Merangkai instalasi listrik pada papan modul. Periksa kembali sambungan-sambungan kabel. Pastikan motor listrik terhubung dengan baik pada rangkaian. Hubungkan motor listrik ke sumber daya.	
6.	Hidupkan motor listrik melalui alat pengontrol.	
7. 8.	Saat menggunakan media praktik kelistrikan mesin, selalu awasi kinerja motor. Setelah selesai menggunakan motor, matikan semua kontrol dan putuskan semua listrik.	

Uji Coba Motor Induksi

Tabel 2 menampilkan hasil pengujian motor induksi 3 fasa, di mana tegangan dari motor tersebut diukur dengan menggunakan avometer dan kemudian dihitung rata-ratanya. Di sisi lain, Tabel 3 menunjukkan pengukuran arus motor induksi 3 fasa dengan menggunakan clamp meter, dan hasilnya dihitung berdasarkan rata-ratanya. Data ini digunakan untuk menghitung total daya yang dibutuhkan.

Tabel 2. Data RPM Motor Induk 3 Fasa

Terminal	Resistor (R)	V Terminal	RPM
U-V	30,1	378,2 V	1501,2
V-W	30	379,7 V	
W-U	30	377,6 V	
Rata-rata		378,5 V	

Tabel 3. Data Daya Motor Induksi 3 fasa

Line	Arus	Daya (watt)
L1/R	1,3	852,3
L2/S	1,3	
L3/T	1,4	
Rata-rata	1,3	

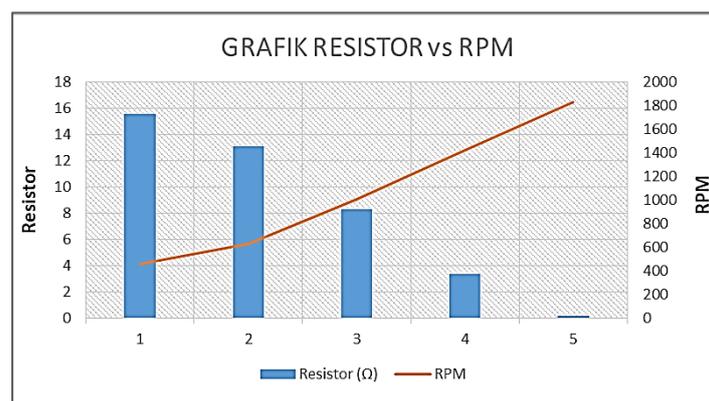
Uji Coba Motor DC

Pengujian motor DC dilakukan dengan mengatur tegangan input yang diberikan ke motor melalui pengaturan nilai resistansi pada variabel resistor atau rheostat. Awalnya, resistansi sebesar 15,6 ohm dimasukkan ke dalam rangkaian motor. Hasil pengukuran tegangan terminal motor adalah 3,5 volt, dan arus yang ditarik dari sumber daya sebesar 0,6 ampere. Pada kondisi awal ini, motor hanya berputar dengan kecepatan 458,6 RPM. Dengan mengurangi resistansi tambahan pada rangkaian motor, baik tegangan di terminal motor maupun arus yang mengalir dalam rangkaian meningkat, bersamaan dengan peningkatan kecepatan putaran motor.

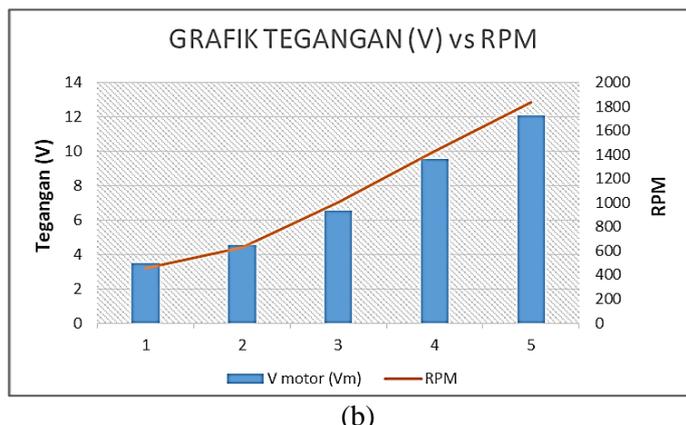
Hasil pengukuran untuk beberapa nilai resistansi tambahan pada rangkaian motor ditampilkan dalam Tabel 4. Terlihat bahwa semakin kecil resistansi tambahan, tegangan dan arus dalam rangkaian motor semakin besar, begitu juga dengan daya listrik yang dibutuhkan. Kecepatan putar motor juga meningkat seiring dengan kenaikan tegangan di terminal motor. Nilai arus listrik yang diperoleh dari pengukuran dan perhitungan hanya menunjukkan perbedaan kecil, kisaran sekitar 10 hingga 90 mA.

Tabel 4. Data Pengukuran Motor DC

Rheostat	Resistor (R)	V_{Motor} (V)	Arus (I)	Daya (P)	RPM	$I = 12 / (R + R_m)$
	15,6	3,5	0,6	2,1	458,6	0,69
	13,1	4,56	0,8	3,6	630,5	0,81
	8,3	6,55	1	6,5	1007,9	1,19
	3,5	9,52	2,4	22,8	1427,2	2,31
	0,2	12,1	4,8	58,1	1835,1	6,00



(a)



Gambar 4. Grafik pengujian motor DC. (a) Resistor vs Rpm (b) Tegangan vs Rpm

Grafik pada gambar 4(a) menunjukkan bahwa kecepatan putar motor DC berbanding terbalik dengan besar resistansi yang ditambahkan pada rangkaian motor. Hal ini sesuai dengan hasil pengukuran pada tegangan terminal motor yang juga nilainya berbanding terbalik dengan tegangan input motor. Grafik pada gambar 4(b) menunjukkan bahwa kenaikan tegangan sebanding dengan kenaikan pada kecepatan putaran motor DC.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan perancangan media praktik kelistrikan mesin, dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Sebuah media praktik kelistrikan mesin telah berhasil dirancang dan dibuat yang memiliki fleksibilitas dalam hal penggunaan ruangan dan lokasi praktik. Media ini memiliki dimensi sekitar 1200 cm x 700 cm x 1175 cm dan juga dilengkapi dengan roda untuk mempermudah perpindahannya.
2. Media praktik kelistrikan mesin ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu media praktik motor AC induksi 3 fasa, AC induksi 1 fasa, dan DC. Selain itu, media ini juga dilengkapi dengan berbagai komponen kendali seperti push button, kontaktor, relay, dan timer.

REFERENSI

- [1] M. Samani, "Vocational Education in the Era of Industry 4.0: An Indonesia Case," vol. 201, no. Aptekindo, pp. 45–47, 2018, doi: 10.2991/aptekindo-18.2018.10.
- [2] Z. V. Smirnova, O. I. Vaganova, D. A. Loshkareva, E. A. Konyaeva, and M. N. Gladkova, "Practice-oriented approach implementation in vocational education," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 483, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/483/1/012003.
- [3] A. Ahyar, M dan Zulkarnain, "Rancang bangun media praktikum sistem pneumatik berbasis plc," *Ranc. Bangun Media Prakt. Sist. Pneum. Berbas. Plc*, vol. 03, pp. 219–228, 2016.
- [4] N. Mahnun, "Media Pembelajaran," *J. Pemikir. Islam*, vol. 37, no. 1, 2012.
- [5] A. Suryadi, "Teknologi Dan Media Pembelajaran Jilid 1," *CV Jejak*, no. Jilid 1, p. 121, 2020, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.31219/osf.io/vzqx3>.
- [6] Syarifuddin, A., Baharuddin A. R., Abdullah, H., Fikram., Irdam & Israkwaty "Rancang Bangun Media Ajar Sistem Kelistrikan Bodi pada Kendaraan Ringan," 2019. Tugas Akhir D3 Perawatan dan Perbaikan Mekanik Akademi Teknik Sorowako
- [7] Tahir, A., Setiawan, D., & Irdam. (2022). Perancangan Mesin Pemipil Jagung dengan Penggerak Motor Listrik. *Jurnal Vokasi Teknik Mesin Dan Fabrikasi Logam*, 1(1), 1–11.