

## **BAB IV**

### **PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Proses Pembuatan *Training object***

Berdasarkan rencana kerja pada bab III maka dalam proses pengerjaan proyek akhir ini dapat berjalan sesuai dengan rencana. Dalam proses pengerjaan *training object* sistem pengisian ini memerlukan waktu kurang lebih 3 bulan. Pengerjaan training objek sistem pengisian ini dilakukan secara bertahap. Tahapan – tahapan dalam pembuatan *training objek* sistem pengisian ini dapat diuraikan seperti di bawah ini :

##### **1. Persiapan Pembuatan *Training object***

pada desain awal serta kebutuhan komponen dalam analisis kebutuhan. Proses awal dari pembuatan *training object* sistem pengisian regulator elektronik ini adalah dengan cara mendesain terlebih dahulu dalam bentuk gambar teknik. Dalam mendesain *training object* sistem pengisian regulator elektronik ini dilakukan dengan konsultasi kepada pengajar yang nantinya akan menggunakan training objek ini. Dari hasil desain yang telah di ajukan kepada pihak pertama maka di hasikan bentuk dari *training object* sehingga pembuatan *training object* dapat mulai di kerjakan.

##### **2. Pemilihan Bahan dan Komponen *Training object***

Dalam pemilihan bahan ini disesuaikan dengan kebutuhan dari bahan yang akan digunakan untuk membuat rangka dan komponen yang di butuhkan untuk rangkaian sistem pengisian regulator elektronik. Selain itu

pemilihan bahan disesuaikan dengan kebutuhan dari *training object* sistem pengisian regulator elektronik yang terdapat

### 3. Pembuatan Rangka *Training object*

Pembuatan kerangka sistem pengisian ini bertujuan sebagai dudukan komponen sistem pengisian regulator elektronik terutama untuk dudukan motor listrik, alternator dan *acrylic* untuk penempatan komponen sistem pengisian elektronik. Dalam pembuatan rangka ini memerlukan beberapa tahapan yaitu sebagai berikut :

#### a. Proses Pemotongan Besi

Pemotongan besi dilakukan sesuai dengan rancangan sebelumnya. Besi dipotong menggunakan gerinda potong dan gergaji besi. Besi tersebut dipotong seperti tabel di bawah ini :

Tabel 5. Pemotongan kebutuhan besi

No	Jenis Besi	Ukuran	Jumlah potongan
1	Hollow 3cm x3cm	90 cm	4
		74 cm	2
		34.5 cm	2
2	Siku 3 x 3 cm	80 cm	4
		40 cm	4
		15 cm	2



Gambar 26. Pemotongan Besi

## b. Proses Pengelasan Rangka

Setelah besi tersebut dipotong sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan maka dilakukan penyambungan menggunakan las busur listrik. Las busur listrik menggunakan arus 120A dengan listrik AC 3 phase dari sumber tegangan 220 volt. Penyambungan dilakukan mulai dari bagian dudukan papan peraga. Setelah dudukan papan peraga jadi kemudian dilanjutkan penyambungan bagian dari kaki rangka *training object* sebagai dudukan roda media. Setelah rangka *training object* dapat berdiri maka selanjutnya dilakukan pembuatan dudukan alternator dan motor penggerak dengan menggunakan 2 buah besi yang disambungkan dengan besi rangka menggunakan las busur listrik.



Gambar 27. Pengelasan Rangka

## c. Proses Merapikan Rangka

Setelah penyambungan rangka selesai maka untuk merapikan bagian yang dilas dilakukan pendempulan sehingga menghasilkan permukaan yang rapi. Sebelum dilakukan pendempulan dibersihkan dahulu bagian yang dilas jika kurang rapi maka dilakukan penggerindaan yang kurang rapi.



Gambar 28. Proses Merapikan Rangka

#### d. Proses *Finishing* Pengecatan Rangka

Untuk dapat melindungi rangka dari karat/korosi maka dilakukan pengecatan pada rangka yang sudah dirapikan permukaan sebelumnya. Sebelum pengecatan dilakukan maka sebelumnya dilakukan pembersihan rangka dari kotoran yang berupa karat, pelumas, dan hasil pendempulan yang kurang rata. Setelah dipastikan permukaan yang akan dicat sudah rapi maka selanjutnya dilakukan pengecatan dengan memberikan lapisan dasar *epoxy*. Lapisan *epoxy* diberikan untuk mencegah terjadinya korosi pada rangka atau sebagai lapisan dasar. Setelah semua pengecatan selesai maka langkah selanjutnya memberikan pengecatan warna pada rangka *training object*.



Gambar 29. *Finishing* Pengecatan Rangka (Anonim,tt)

#### **4. Pembuatan Papan Peraga**

Setelah rangka telah selesai dibuat maka selanjutnya membuat papan peraga dan papan untuk meletakkan komponen sistem pengisian. Pembuatan papan peraga dilakukan dengan design yang dibuat sesuai lebar dari rangka tersebut. Setelah design selesai dibuat maka dilakukan proses pemotongan dan pengeboran bahan.

Bahan yang digunakan untuk papan peraga tersebut adalah dengan menggunakan *acrylic*. Proses pemotongan dan pengeboran bahan dilakukan dengan menggunakan jasa pemotongan dan pengeboran *acrylic*. Setelah papan peraga selesai dibuat maka dipasang pada rangka yang telah disediakan. Untuk mengunci atau mengikat papan peraga menggunakan baut dan mur.

#### **5. Pemasangan Komponen *Training object***

Setelah papan peraga terpasang maka selanjutnya memasang komponen pada *training object* sistem pengisian elektronik. Pemasangan komponen sistem pengisian elektronik dilakukan dengan cara memasang komponen sesuai dengan tempat yang telah dibuat pada papan peraga. Karena kabel yang terdapat pada komponen awal kurang sesuai dengan kebutuhan panel maka dilakukan penyambungan kabel. Penyambungan kabel dilakukan dengan menyambungkan kabel dengan ukuran yang sejenis dengan kabel yang dibutuhkan komponen. Setelah semua kabel komponen terpasang sesuai dengan desain maka dilakukan *finishing* dengan membungkus kabel dengan isolasi untuk mencegah hubungan pendek arus listrik dan pemasangan panel pada papan peraga.

## 6. Proses Pengujian

Pengujian dari media pembelajaran ini dibagi menjadi 2 pengujian yaitu pengujian kinerja media dan pengujian kelayakan media. Berikut langkah – langkah pengujian:

### a. Pengujian Tegangan Pengisian

Proses pengujian dilakukan dengan cara mengukur sistem pengisian elektronik saat alat terangkai dan motor dinyalakan sehingga dapat diketahui tegangan *output* saat alat bekerja. Adapun langkah-langkah pengujian tegangan pengisian adalah sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan media pembelajaran.
- 2) Menghubungkan kabel jumper sesuai dengan wiring diagram,
- 3) Menyalakan motor penggerak untuk memutar alternator.
- 4) Memastikan lampu indikator mati saat motor berputar
- 5) Menyiapkan multimeter range selector pada posisi voltmeter 50 V
- 6) Melakukan pengukuran tegangan pengisian dengan cara menghubungkan antara terminal B,L dan S alternator dengan Ground

### b. Pengujian kontinuitas dioda positif dan negative

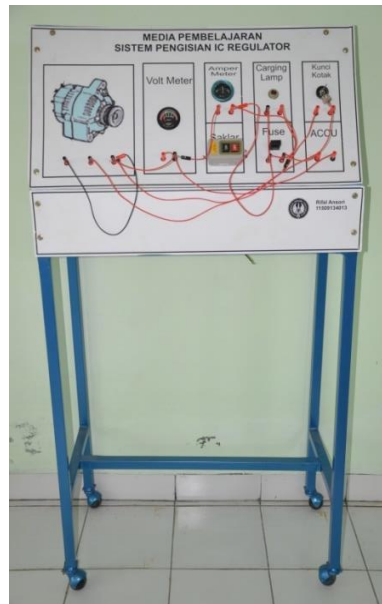
Proses pengujian dilakukan dengan cara menguji hubungan setiap masing-masing diode yang berada didalam alternator pengisian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan multimeter dengan cara mengatur range selector pada posisi *ohm*. Hasil pengujian dilakukan berdasarkan pedoman yang ada pada buku manual. Apa bila tidak sesuai maka dapat disimpulkan terdapat diode yang rusak.

Adapun terminal yang dilakukan pengukuran kontinuitas pada alternator agar dapat diketahui hasil pengujiannya adalah sebagai berikut :

- 1) Menghubungkn antara terminal E (Negatif) dengan Terminal Pn, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> harus ada hubungan apa bila tidak maka diode rusak.
- 2) Menghubungkn antara terminal B (Negatif) dengan Terminal Pn, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> (Positif) harus tidak ada hubungan apa bila ada hubungan maka diode rusak.
- 3) Menghubungkn antara terminal T (Negatif) dengan Terminal Pn, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> (Positif) harus tidak ada hubungan apa bila ada hubungan maka diode rusak.
- 4) Menghubungkn antara terminal Pn, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> (Negatif) dengan Terminal E (Positif) harus tidak ada hubungan apa bila ada hubungan maka diode rusak.
- 5) Menghubungkn antara terminal Pn, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> (Negatif) dengan Terminal B (Positif) harus ada hubungan apa bila tidak maka diode rusak.
- 6) Menghubungkn antara terminal P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> (Negatif) dengan Terminal T (Positif) harus ada hubungan apa bila tidak maka diode rusak.
- 7) Menghubungkn antara terminal Pn (Negatif) dengan Terminal T (Positif) harus tidak ada hubungan apa bila ada hubungan maka diode rusak.

## **B. Hasil Pembuatan *Training object***

Setelah proses perancangan sampai dengan *finishing* maka hasil pembuatan adalah seperti gambar di bawah ini:



Gambar 30. Hasil *Training object*

Dari gambar di atas menunjukkan *training object* sistem pengisian regulator elektronik dilihat dari depan. Hasil pembuatan *training object* tersebut sesuai dengan kebutuhan sekolah untuk digunakan praktikum. Tinggi *training object* disesuaikan dengan kenyamanan siswa dalam praktik.

System pengisian dikatakan baik jika daya total beban tidak boleh melebihi daya maksimal dan jika terjadi kelebihan daya akan menyebabkan baterai drop, sistem pengisian akan bekerja dengan baik jika saat beban penuh tegangan terukur pada terminal B+ alternator 13 Volt, batrerai harus dalam keadaan baik sebab jika baterai dalam keadaan jelek akan menjadi beban alternator. Pada intinya sistem pengisian yang baik sampai 100% adalah sistem pengisian dimana setelah dilakukan pengukuran dan pengecekan sistem hasilnya sudah sesuai dengan buku manual pada sistem tersebut.

Pengujian adalah pengujian kinerja dari komponen sistem pengisian elektronik apakah sudah berfungsi dengan baik. Berikut hasil pengujian *training object*



## 1. Hasil Pengujian *Training Object*

Dalam pengujian kinerja *training object* tersebut menghasilkan data sebagai berikut :

### a. Hasil Pengujian tegangan Pengisian

#### 1) Pengujian tegangan pada terminal alternator

Tabel . 6 Spesifikasi sistem

Terminal	IG : ON ( V )	Idle ( V )
B	Approx. 12	14.1 – 14.7
L	Approx. 1	14.1 – 14.7
S	Approx. 12	14.1 – 14.7

Tabel. 7. Pengujian Teganga pada terminal Alternator

Terminal	IG : ON ( V )	Idle ( V )
B	Approx. 11,5	14.3
L	Approx. 1,5	14.2
S	Approx. 12,5	14.5

#### 2) Pengujian kontinuitas dioda positif dan negative

Tabel. 8 Pengujian kontinuitas dioda positif dan negatif

Negative	Positive	Kontinuitas
E	Pn, P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> , P <sub>3</sub>	Yes
B		No
T		No
Pn, P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> , P <sub>3</sub>	E	No
	B	Yes
P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> , P <sub>3</sub>	T	Yes
Pn		No

b. Hasil rangkaian sistem pengisian elektronik adalah dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Sistem dapat bekerja karena lampu indicator mati saat sistem mulai bekerja. Dan lampu penerangan menyala.

Dari hasil pengukuran komponen-komponen sistem pengisian elektronik dan juga rangkaiannya dapat dipastikan bahwa komponen dapat berfungsi dengan baik dan siap digunakan, hal ini dibuktikan dengan hasil pengukuran *output* pengisian menggunakan multimeter menunjukkan tegangan *output* 14 Volt .

### C. Pembahasan

Dari perancangan, proses, dan pengujian maka dapat diperoleh hasil pembuatan *training object* seperti yang di uraikan di bawah ini :



Gambar 31. *Training Object* Sistem Pengisian Elektronik

Dari gambar 31 dapat di lihat bahwa *training object* di lihat dari tampak depan. *Training object* sistem pengisian elektronik tersebut dibuat menyesuaikan apa yang dibutuhkan oleh guru. Pembuatan *training object* sistem pengisian elektronik secara umum adalah sebagai berikut :

#### 1. Kebutuhan Bahan Pembuatan *Training object*

Bahan untuk pembuatan *training object* ini sesuai dengan rancangan yang telah di buat sebelumnya sehingga tidak ada kekurangan bahan.

## 2. Biaya Pembuatan *Training object*

Biaya pembuatan *training object* ini menghabiskan dana yang totalnya Rp. 1.801.000 Total biaya yang dikeluarkan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Dengan kesepakatan antara pihak pertama dengan pihak kedua bahwa total biaya yang dikeluarkan akan ditanggung oleh kedua belah pihak dengan prosentase 50% untuk pihak pertama atau sekolah dan juga 50% untuk pihak kedua atau mahasiswa.

## 3. Langkah Pembuatan *Training object*

Pembuatan *training object* dilakukan di bengkel sekolah pada waktu jam sekolah telah usai. Pembuatan dilakukan setelah kegiatan belajar usai agar tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar.

Pembuatan *training object* sesuai dengan rencana yang dibuat dan juga aman digunakan saat praktikum. dudukan komponen sudah sesuai dengan kebutuhan sekolah dan sesuai dengan rencana yang dibuat. Penempatan komponen-komponen sistem pengisian elektronik sudah sesuai dengan rencana dan aman saat digunakan. Komponen yang digunakan adalah komponen tidak baru tetapi masih dapat digunakan. Pembuatan panel untuk dudukan komponen sesuai dengan rencana pembuatan dengan diletakan terpisah dengan papan peraga agar pada saat praktikum dapat dengan leluasa bergerak. Dengan menggunakan *banana jack* dimaksudkan agar siswa mudah untuk merangkai rangkaian sistem pengisian elektronik. Kabel yang digunakan sesuai dengan kebutuhan. Kabel yang dibutuhkan sesuai dengan Jarak antara komponen ke media. Sehingga terlihat rapi dan efisien.

## 4. Waktu Pengerjaan *Training object*

Waktu yang digunakan untuk pembuatan *training object* ini sesuai dengan rencana yaitu 3 bulan waktu pengerjaan yang meliputi pembuatan rangka, pembuatan papan peraga, dan pemasangan komponen sistem pengisian elektronik pada *training object*. Waktu yang cukup memakan waktu lama saat pembuatan papan peraga karena menggunakan jasa cutting dan sablon akrilik membutuhkan waktu kurang lebih 1 minggu sehingga pembuatan papan peraga diprioritaskan lebih dahulu.

## 5. Pengujian

Pengujian *training object* meliputi kinerja dari sistem pengisian elektronik.

Hasil yang didapatkan setelah melakukan pengukuran komponen – komponen sistem pengisian elektronik tidak terdapat komponen yang rusak dan dapat digunakan. Setelah dirangkai lampu indicator mati saat motor berputar. Hal tersebut menandakan sistem pengisian elektronik bekerja.