

BAB III

KONSEP PERANCANGAN

A. Analisa kebutuhan

Pembuatan *training object* sistem pengisian regulator elektronik memerlukan persiapan, persiapannya antara lain berkordinasi dengan pihak Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Sedayu untuk menentukan bentuk dari *training object*, bahan yang akan digunakan, tinggi dari *training object*, serta lebar dari *training object*, bahan dan komponen yang dibutuhkan adalah besi *hollow*, besi siku, cat, baut, roda, akrilik, kabel, banana jack, banana conector, kuncikontak, isolasi, fuse box, fuse, alternator IC, dinamo AC, amperemeter, voltmeter dan lampu CHG, oleh karena itu diperlukan pemilihan bahan dan komponen yang tepat. Bahan dan komponen tersebut harus dapat digunakan dan bekerja sesuai dengan fungsinya.

Proses pemasangan komponen – komponen dilakukan setelah sebelumnya dilakukan perancangan lay out untuk memastikan letak komponen tersebut agar pemasangannya dapat terpasang dengan baik dan dapat bekerja sesuai dengan fungsi masing – masing, setelah penentuan tata letak pemasangan komponen maka selanjutnya menentukan panjang dan lebar papan akrilik yang akan di gunakan, serta menentukan panjang, lebar serta tinggi rangka *training object*, setelah itu menentukan jumlah soket yang akan digunakan dalam rangkaian dan juga panjang kabel yang akan digunakan untuk mencapai semua komponen yang akan dipasang .

Penempatan komponen mulai dari pengukuran panjang dan lebar komponen untuk seterusnya digambar dengan kertas dengan skala tertentu,

kemudian menghitung panjang dan lebar akrilik yang akan dipakai untuk papan *training object*.

B. Rancangan *training object*

Konsep *training object* sistem pengisian regulator elektronik ini dapat terealisasi dengan baik apabila diawali dengan perancangan. Secara pokok *training object* ini terdiri dari :

1. Kerangka

Kerangka nantinya digunakan sebagai tempat pemasangan papan *training object*

2. Papan *training object*

Papan *training object* ini berfungsi sebagai tempat meletakkan atau menempelkan komponen – komponen sistem pengisian regulator elektronik.

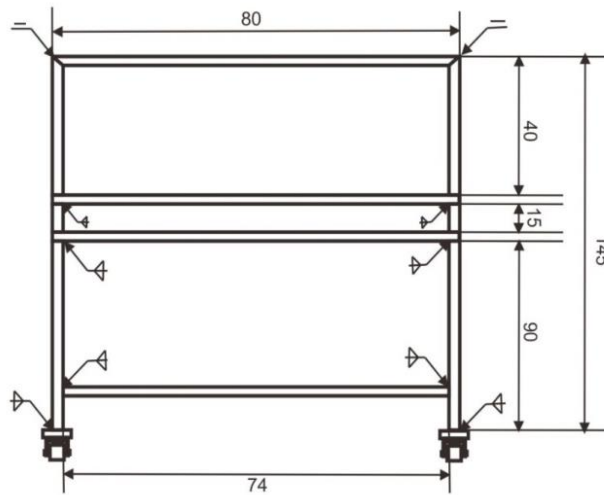
Kerangka dan papan dibuat secara terpisah, kerangka dibuat manual dengan menggunakan bahan besi *hollow* atau besi kotak serta besi L atau besi siku dan di sambung dengan menggunakan las, membuat rangka bisa dilakukan sendiri karena tehnik pengelasan sudah diajarkan di kampus, sedangkan papan *training object* dibuat menggunakan akrilik dan harus menggunakan mesin khusus untuk mencetak dan membuat lubang di papan tersebut, sehingga untuk membuat papan akrilik ini di lakukan di percetakan akrilik. Berikut penjelasan cara pembuatan rangka dan papan *training object*:

1. Rangka *training object*

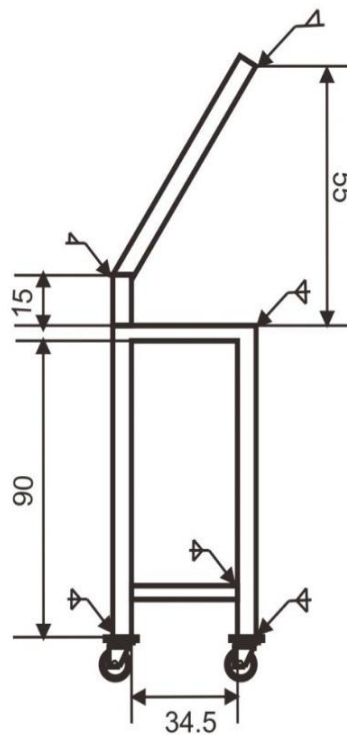
a. Rancangan rangka

Sebelum membuat *training object* sistem pengisian regulator elektronik maka terlebih dahulu dibuat gambar awal bentuk kerangka

training object tersebut. Gambar ini dibuat sebagai gambaran awal bentuk *training object* agar nantinya tidak asal – asalan dalam proses pembuatan *training object*.



Gambar 24. Rangka *Training Object* Sistem Pengisian Regulator Elektronik Tampak Depan



Gambar 25.a. Rangka *Training Object* Sistem Pengisian Regulator Elektronik Tampak Samping

b. Bahan Rangka

Bahan yang digunakan untuk membuat rangka *training object* sistem pengisian regulator elektronik menggunakan bahan seperti tabel berikut :

Tabel.1 Bahan Rangka *Training object*

| NO | Nama Bahan | Jumlah |
|----|---------------------------------|----------|
| 1 | Besi Hollow 30mm x 30mm x 1,8mm | 1 Buah |
| 2 | Besi Siku 15mm x 15mm x 1,8mm | 1 Buah |
| 3 | Pilox Warna Putih | 2 Kaleng |
| 4 | Pilox Warna Biru | 2 Kaleng |
| 5 | Baut 10mm | 16 Buah |
| 6 | Roda | 1 Set |

c. Proses Pembuatan Rangka

1). Langkah Pemotongan Besi

Untuk pembuatan kerangka yang sudah disesuaikan dengan gambar dan kebutuhan tempat peletakan papan peraga, kemudian langkah selanjutnya adalah :

- a) Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : meteran, penanda, mata potong gerinda dan mesin gerinda potong.
- b) Mempersiapkan bahan yang akan dipotong, yaitu : besi hollow dan besi siku.
- c) Mengukur panjang besi yang akan dipotong dengan ukuran 90cm, 74cm, 34,5cm, 80cm, 40cm dan 15cm dengan menggunakan meteran.
- d) Menandai titik yang akan dipotong dengan penanda.

- e) Memasang mata potong gerinda.
- f) Menggerinda besi yang sudah diukur dan ditandai.
- g) Merapikan bekas potongan
- h) Merapikan alat dan sisa bahan yang tidak terpakai.

Waktu yang dibutuhkan dalam proses pemotongan besi yang akan di gunakan sebagai rangka *training object* ini membutuhkan waktu kurang lebih 2 jam.

2) Langkah Penyambungan Rangka

Setelah semua bahan telah dipotong sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah menyambung potongan – potongan besi dengan menggunakan mesin las listrik. Berikut langkah pengelasan rangka :

- a) Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : mesin las busur listrik, elektroda, kaca mata pengelasan las busur listrik, tang, palu, sikat kawat dan mistar siku.
- b) Mempersiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : besi hollow dan besi siku yang telah di potong.
- c) Menghubungkan arus (-) mesin las ke besi yang akan dilas.
- d) Memasang elektroda ke plus (+) mesin las, elektroda yang dipakai adalah elektroda AWS E 6013 dengan diameter 2,6mm
- e) Menata atau merangkai rangka yang akan dilas dengan menggunakan mistar siku untuk menata setiap sudut.
- f) Menyetel tegangan dan arus las pada posisi tegangan 220 Volt dan arus 80 Ampere karena ketebalan besi yang akan dilas 1.8mm, maka

dengan arus 80 Ampere diharapkan besi yang dilas tidak berlubang karena arus tidak terlalu besar.

- g) Memulai pengelasan dengan cara menempelkan elektroda ke besi yang akan disambung menggunakan mesin las, proses pengelasan dimulai dari penyambung dudukan papan akrilik atau rangka bagian atas, kemudian menyambung kaki atau penyangga dan terakhir mengelas dudukan untuk roda.
- h) Menghilangkan lapisan penutup las dengan palu.
- i) Membersihkan sisa – sisa bekas pengelasan dengan sikat kawat.
- j) Merapihkan alat dan sisa bahan yang tidak terpakai.

Waktu yang dibutuhkan untuk proses penyambungan rangka *training object* 5 jam.

3). Langkah Merapikan Rangka

Setelah semua bahan rangka telah disambung dengan menggunakan las busur listrik, maka langkah selanjutnya adalah membuat lubang pada bagian yang akan digunakan sebagai dudukan papan peraga dan merapikan bekas pelubangan serta bekas pengelasan. Berikut langkahnya:

- a) Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : bor tangan, mata bor, penanda dan gerinda penghalus.
- b) Menandai bagian rangka yang akan dibor sebagai dudukan papan dengan penanda.
- c) Memasang mata bor 10mm ke bor.
- d) Mengebor bagian rangka yang telah ditandai.

- e) Menghaluskan bekas pengeboran dan bekas pengelasan dengan gerida penghalus.
- f) Merapikan alat dan sisa bahan yang tidak terpakai

Waktu yang dibutuhkan dalam proses merapikan rangka *training object* ini adalah 3 jam

4). Finishing

Dalam proses finishing ini dilakukan pewarnaan pada rangka supaya nantinya rangka tidak berkarat dan terlihat menarik. Karat dapat menyebabkan korosi yang dapat mengurangi umur dari besi yang digunakan sebagai rangka. Dalam finishing prosesnya adalah sebagai berikut :

- a) Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : ampelas dan kunci pas 10
- b) Mempersiapkan bahan yang akan digunakan : pilox dasar, pilox warna biru, roda dan baut 10mm
- c) Mengampelas rangka untuk menghilangkan karat dan kotoran
- d) Mencuci rangka supaya bersih dari sisa pengampelasan.
- e) Menjemur rangka sampai kering
- f) Menyemprot rangka dengan warna dasar atau primer
- g) Mengeringkan rangka bekas pewarnaan dasar.
- h) Menyemprot rangka dengan warna sekunder, yaitu dengan warna biru
- i) Mengeringkan rangka bekas pewarnaan sekunder
- j) Memasang roda dan baut 10mm
- k) Mengecangkan baut dengan kunci ring 10

- 1) Merapikan alat dan sisa bahan yang tidak terpakai

Waktu yang dibutuhkan untuk pengerjaan finishing rangka *training object* ini adalah 10 jam

2. Papan *Training Object*

a. Rancangan

Papan *training object* digunakan untuk menempelkan atau meletakkan komponen yang dipakai dalam *training object*. Papan *training object* juga terdiri dari komponen – komponen yang menempel pada papan tersebut, sebelum memulai pembuatan papan *training object* terlebih dahulu dilakukan pemilihan bahan yang akan digunakan, ada beberapa identifikasi yang perlu dilakukan sebelum memulai langkah pembuatan papan *training object*, diantaranya :

1) Pemilihan Alternator IC Regulator

Alternator merupakan komponen utama dalam sistem pengisian. Alternator berfungsi untuk mengubah energy gerak menjadi energy listrik. Komponen alternator terdiri dari rotor dan stator. Sedangkan regulator IC berfungsi untuk mengatur arus yang masuk ke kumparan rotor. Regulator IC ini mengatur arus yang masuk ke kumparan rotor dilakukan secara elektronik. Oleh karena itu dalam pemilihan Alternator+Regulator IC harus dicek terlebih dahulu apakah dapat berfungsi normal sebagai fungsinya apa tidak.

2) Pemilihan Amperemeter

Amperemeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur kuat arus listrik. Amperemeter dapat berfungsi dengan baik apabila

terhubung dengan kutub Positif (+) dan kutub Negatif (-) baterai dapat bergerak menunjukkan skala arus listrik tertentu.

3) Pemilihan Lampu CHG

Lampu CHG berfungsi sebagai lampu indikator pengisian. Lampu CHG menggunakan lampu *bolamp*, biasanya yang digunakan *bolamp* 12 volt

4) Pemilihan Kunci Kontak

Kunci kontak ini menggunakan kunci kontak mobil pada umumnya

5) Pemilihan akrilik

Akrilik yang digunakan pada training object ini berukuran 80cmx40cm dengan ketebalan 3mm

6) Pemilihan Fuse

Fuse berfungsi sebagai pengaman hubungan arus pendek/kosleting. Fuse menyesuaikan dengan arus tegangan yang digunakan

7) Dinamo AC

Dinamo AC digunakan sebagai pengganti mesin penggerak. Karena spesifikasi Altenator IC Regulator I : 70 A, V= 12 V, Daya Altenator IC Regulator = $V.I = 70.12 = 840$ Watt maka dipilih Dinamo AC dengan spesifikasi 1000 Watt agar pengisian Altenator IC regulator dapat berfungsi dengan baik.

8) Pemilihan soket dan kabel

Soket dan kabel berfungsi untuk menyalurkan arus listrik dari satu komponen ke komponen yang lainnya. Soket yang digunakan berjenis banana jack dan kabel menggunakan kabel tegangan rendah karena arus yang digunakan arus tegangan rendah.

b. Bahan

Kebutuhan bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan *Training object* sistem pengisian elektronik model jempur adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Kebutuhan Bahan

| No | Nama Bahan | Jumlah / Ukuran |
|----|------------------------------------|-----------------|
| 1 | Akrilik | 65 x 45 cm |
| 2 | Kabel warna hijau diameter 0,3 mm | 3 m |
| 3 | Kabel warna biru diameter 0,3 mm | 3 m |
| 4 | Kabel warna merah diameter 0,3 mm | 3 m |
| 5 | Kabel warna kuning diameter 0,3 mm | 3 m |
| 6 | Kabel warna putih diameter 0,3 mm | 3 m |
| 7 | Kabel warna abu-abu diameter 0,3 | 3 m |
| 8 | Kabel warna merah diameter 0,4 | 4 m |
| 9 | Kabel massa | 4 |
| 10 | <i>Banana Jack</i> | 24 |
| 11 | <i>Banana Conector</i> | 24 |
| 12 | Kunci kontak | 1 |
| 13 | Isolasi | 1 |
| 14 | <i>Fuse Box</i> | 1 |
| 15 | Sikring 15 A | 3 |
| 16 | Sikring 20 A | 4 |

c. Proses Pembuatan

Proses pembuatan *training Object* sistem pengisian elektronik terdiri dari persiapan bahan, desain *lay out* gambar, proses *cutting board* akrilik, proses pemasangan jumper, proses pemasangan komponen dan proses pengujian. Board pada *training object* menggunakan akrilik. Akrilik yang digunakan bening dengan ukuran panjang kali lebar 80 cm x 40 cm

dengan ketebalan 0,3 mm. Desain *lay out* gambar menggunakan coreldraw X6 dengan menyesuaikan ukuran akrilik. Proses *cuting* dan penyablonan wiring diagram pada akrilik dilakukan dibengkel *work art working*. Proses pembuatan *training object* sistem pengisian elektronik model jumper dilakukan beberapa tahap :

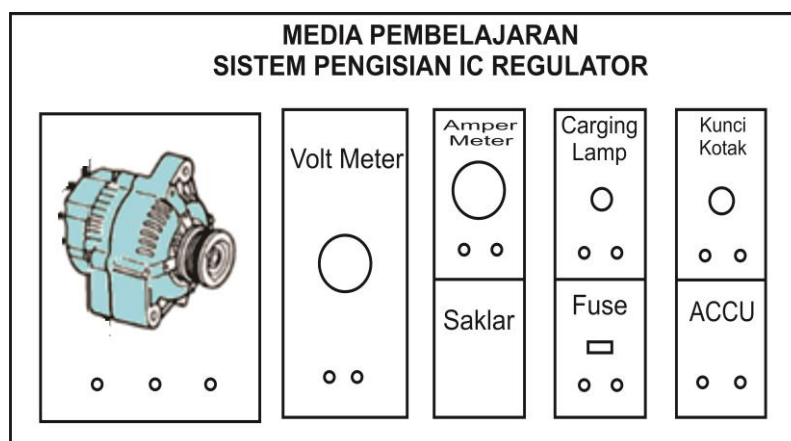
1) Menentukan Ukuran Akrilik

Ukuran akrilik yang di gunakan menyesuaikan ukuran pada kerangka *training object* sisi bagian dalam, pengukuran dilakukan menggunakan meteran.

2) Proses Desain *Lay Out* Gambar, Cutting, dan pemasangan steker bust

Desain lay out gambar pada *training object* sistem pengisian elektronik menyesuaikan dengan besarnya akrilik yang akan di gunakan. Desain *lay out* gambar dikerjakan menggunakan CorelDraw X6 sehingga gambar yang dihasilkan pada proses penyablonan pada akrilik akurat . *Lay out* gambar dan *lay out* penempatan komponen *training object* menyesuaikan luasan akrilik, estetika dan ergonomi.

Ada pun hasil dari desain pada akrilik adalah sebagai berikut :



Gambar. 25. Media Pembelajaran Sistem Pengisian IC Regulator

Setelah desain pada akrilik selesai dilanjutkan dengan proses *cutting* yang dilakukan oleh percetakan sesuai dengan desain yang telah dibuat. Setelah *cutting* dilanjutkan dengan proses pemasangan *steker bust* pada lubang yang sudah dibuat pada papan media, pemasangan *steker bust* ini disesuaikan dengan arus yang dilalui arus positif (+) *steker bust* berwarna merah dan arus negative (-) *steker bust* berwarna hitam, hal ini dimaksudkan supaya tidak terjadi kesalahan yang dapat mengakibatkan konsleting arus. Pemasangan *steker bust* menggunakan kunci 10 untuk mengencangkan baut.

Pemasangan berikutnya setelah *steker bust* adalah perakitan komponen ke papan media, perakitan komponen *pengisian Alternator IC Regulator* memerlukan beberapa tahapan, yaitu :

1) Pemasangan Komponen Alternator IC Regulator

- a) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : kunci pas 10
- b) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : papan akrilik, Alternator IC Regulator dan baut 10 mm
- c) Memasang Alternator IC Regulator ke papan. Caranya dengan memasukan baut yang ada pada motor Alternator IC Regulator ke lubang yang sudah dibuat pada papan akrilik
- d) Memasang mur 10mm ke baut motor Alternator IC Regulator dan baut yang sudah di masukan ke lubang
- e) Mengencangkan mur dengan kunci pas 10mm
- f) Merapikan alat dan sisa bahan yang tidak terpakai

2) Pemasangan Kunci Kontak

- a) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : tang penahan
- b) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : kunci kontak
- c) Melepas pengunci kunci kontak
- d) Memasukan kunci kontak ke lubang yang sudah di buat di papan akrilik
- e) Memasang pengunci kunci kontak sambil menahan bagian belakang kunci kontak
- f) Mengencangkan pengunci kunci kontak dengan tang
- g) Merapikan alat dan bahan yang sudah tidak digunakan

3) Pemasangan Saklar

- a) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : saklar
- b) Melepas pengunci saklar
- c) Memasukan saklar ke lubang yang sudah di buat di papan akrilik
- d) Memasang pengunci saklar sambil menahan bagian belakang saklar
- e) Memasang pengunci saklar
- f) Merapikan alat dan bahan yang sudah tidak digunakan

4) Pemasangan Voltmeter

- a) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : voltmeter
- b) Memasukan Voltmeter ke lubang yang sudah di buat di papan akrilik
- c) Merapikan alat dan bahan yang sudah tidak digunakan

5) Pemasangan Amperemeter

- a) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : Amperemeter

- b) Memasukan Amperemeter ke lubang yang sudah di buat di papan akrilik
- c) Merapikan alat dan bahan yang sudah tidak digunakan

6) Pemasangan Charging Lamp

- a) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : Charging Lamp
- b) Melepas pengunci Charging Lamp
- c) Memasukan Charging Lamp ke lubang yang sudah di buat di papan akrilik
- d) Memasang pengunci Charging Lamp sambil menahan bagian belakang Charging Lamp
- e) Memasang pengunci Charging Lamp
- f) Merapikan alat dan bahan yang sudah tidak digunakan

7) Pemasangan Rumah Fuse dan Fuse

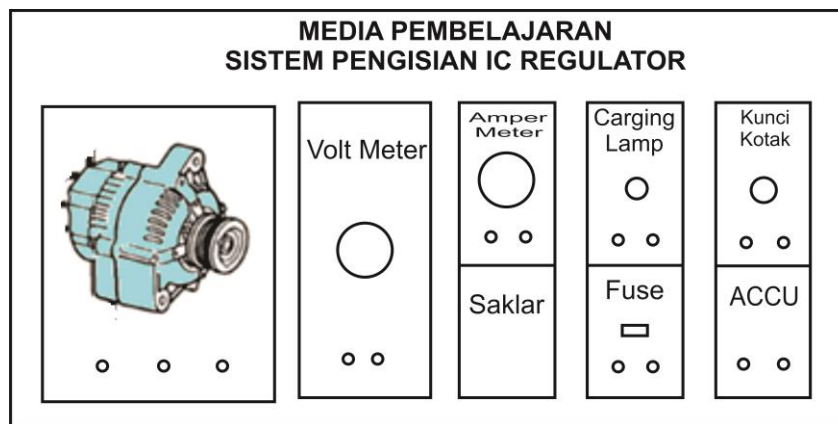
- a) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : tang potong kabel
- b) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : rumah *fuse*, *fuse* dan isolasi
- c) Menggunting kabel dari positif (+) aki dan terminal B kunci kontak
- d) Menyambung kabel dari positif (+) baterai ke *input* rumah *fuse* dan *output* rumah *fuse* ke terminal B kunci kontak
- e) Membungkus sambungan dengan isolasi
- f) Merapikan alat dan sisa bahan yang tidak terpakai

8) Pemasangan Baterai

- a) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : tang potong kabel
- b) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : baterai, kabel

- c) Memotong kabel seperlunya dengan tang potong
 - d) Menyambung kabel dari positif (+) baterai ke steker bust warna merah dan negatif (-) baterai ke steker bust warna hitam
 - e) Membungkus sambungan dengan isolasi
 - f) Merapikan alat dan sisa bahan yang tidak terpakai
- 9) Pemasangan sistem kelistrikan pada *training object* sistem pengisian elektronik model *jumper*

Pemasangan sistem kelistrikan pada *training object* sistem pengisian elektronik model *jumper* dilakukan dengan cara merangkai kabel antara *banana conector* pada *board* dengan *steker bust* pada unit komponen sesuai dengan *lay out* gambar.



Gambar. 25. b. Media Pembelajaran Sistem Pengisian IC Regulator

C. Alokasi Waktu Pembuatan Training Object Sistem Pengisian

Menggunakan Regulator Tipe Elektronik

Proses pembuatan *Training Object* sistem pengisian Elektronik model jemper membutuhkan beberapa tahapan langkah kerja dalam pembuatannya. Berikut ini merupakan rencana alokasi waktu proses pembuatan *training object* sistem pengisian menggunakan regulator tipe IC.

Tabel 3. Rencana alokasi waktu pembuatan training object sistem pengisia elektronik

| NO | KEGIATAN | Minggu ke - | | | | | | | | | | | |
|----|------------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Observasi dan pembelian baha | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Proses Pembuatan | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Finishing | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pengujian | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Penyusunan Laporan | | | | | | | | | | | | |

D. Anggaran Biaya

Anggaran pembiayaan yang dibutuhkan selama pengerjaan proyek akhir akan di tanggung oleh kedua belah pihak. Pihak pertama Mahasiswa dan pihak kedua merupakan SMKN1 Sedayu. Pembiayaan akan dilakukan 50% pihak pertama dan 50% pihak kedua. Perkiraan anggaran biaya sebagai berikut:

Tabel 4. Perkiraan anggaran yang dibutuhkan

| No | Jenis Pengeluaran | Banyaknya | Harga Satuan | Jumlah |
|-----------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------|----------------------|
| Proposal dan Laporan Akhir | | | | |
| 1 | Kertas A4 | 2 rim | Rp 34.000 | Rp 68.000 |
| 2 | Jilid laporan | 4 kali | Rp 10.000 | Rp 40.000 |
| Alat dan Bahan | | Spesifikasi | | |
| 1 | Alternator Regulator IC | 1 set | Rp 600.000 | Rp 600.000 |
| 2 | Ampere Meter | 1 set | Rp 50.000 | Rp 50.000 |
| 3 | Indikator CHG | 1set | Rp 15.000 | Rp 15.000 |
| 4 | Kunci kontak | 1 set | Rp 100.000 | Rp 100.000 |
| 5 | Akrilik bening transparan | 1buah | Rp 300.000 | Rp 300.000 |
| 6 | Fuse | 1 buah | Rp 10.000 | Rp 10.000 |
| 7 | Dinamo AC | 1 buah | Rp 500.000 | Rp 500.000 |
| 8 | Banana jek | 34 set | Rp. 2.000 | Rp 68.000 |
| 9 | Kabel | 10 meter | Rp. 5.000 | Rp. 50.000 |
| 10 | Lain – lain | | Rp. 300.000 | Rp. 300.000 |
| JUMLAH | | | | Rp. 2.101.000 |

E. Rancangan Pengujian

Setelah training object telah selesai dibuat maka perlu dilakukan proses pengujian tentang kelayakan training object tersebut untuk praktikum siswa. Dengan dilakukan pengujian training object maka dapat diketahui bahwa sistem pengisian elektronik siap untuk digunakan praktikum. berikut jenis pengujian yang akan dilakukan :

1. Uji fungsional sistem pengisian elektronik.

Pengujian dilakukan di bengkel otomotif SMKN1 sedayu oleh mahasiswa pembuat *training* object. Pengujian alat dimaksudkan untuk mengetahui fungsional dari sistem pengisian elektronik pada training object tersebut. Uji fungsional sistem pengisian elektronik meliputi pengamatan kerja dari rangkaian sistem, pengukuran pada komponen – komponen meliputi :

a. Hubungan antara terminal alternator

- 1) Kumparan pada rotor
- 2) Kondisi dioda positif
- 3) Kondisi dioda negatif

b. Hubungan antara terminal regulator

c. Hubungan antara *fuse*

d. Hubungan antara terminal saklar

e. Hubungan antara lampu indikator