

BAB III

KONSEP RANCANGAN

A. Analisa Kebutuhan

Konsep rancangan pembuatan simulator *electric mirror* Toyota Corolla ini didasari pada beberapa analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan ini mengacu pada tujuan awal dilaksanakannya pembuatan simulator *electric mirror*, yaitu agar praktik menjadi lebih baik dan penting bagi dosen pengajar ataupun mahasiswa karena mampu memberikan pemahaman terhadap materi yang akan disampaikan.

Analisa kebutuhan pembuatan simulator *electric mirror* Toyota Corolla adalah sebagai berikut :

1. Simulator *electric mirror* yang ada di bengkel otomotif UNY masih terdapat kekurangan.
2. Keberadaan media atau alat peraga untuk menunjang perkembangan teknologi yang ada, khususnya bagi mahasiswa Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Kebutuhan media atau alat peraga untuk memudahkan mahasiswa atau peserta didik dalam praktik sistem *electric mirror*.
4. Terlalu riskan apabila praktik dilakukan pada kendaraan, maka dibuatlah alat peraga atau simulator *electric mirror*.
5. Menambah sarana dan prasarana di bengkel kelistrikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.

Pembuatan simulator *electric mirror* ini memiliki tujuan untuk menambah prasarana kelistrikan bodi di bengkel Otomotif Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta. Seperti yang diketahui, di dalam bengkel Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta memang sudah terdapat mobil yang menggunakan sistem sistem *electric mirror*, namun itu masih terpasang di kendaraan dan belum dalam wujud *stand* simulator. Untuk materi *electric mirror* juga belum pernah disampaikan di dalam perkuliahan sehingga diharapkan dengan dibuatnya stand simulator *electric mirror* ini mahasiswa mampu mempelajari dan menerapkan ilmu tentang sistem *electric mirror* tersebut, karena dalam dunia industri telah menuntut agar mahasiswa dapat mengikuti perkembangan teknologi seperti diketahui kendaraan bermobil sekarang sudah menggunakan spion elektrik/*electric mirror*.

B. Rancangan Simulator

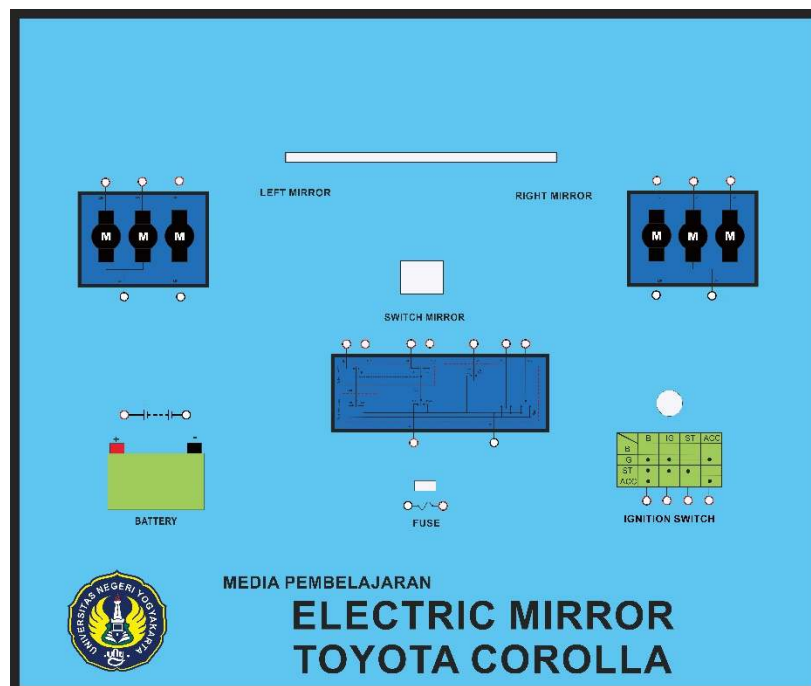
Dalam pembuatan simulator sudah seharusnya membuat sebuah rencana perancangan awal agar dapat mempermudah dalam proses pembuatan serta meminimalisir kesalahan yang ada. Berikut ini merupakan rancangan tahapan awal yang akan dilakukan dalam pembuatan simulator tersebut meliputi :

1. Rancangan *Layout* Simulator.

Rancangan papan simulator yaitu menggunakan bahan akrilik, dirancang sebagai tempat untuk meletakkan komponen *electric mirror*. Komponen dan *socket-socket* dipasang pada papan dan dibuat lubang

untuk rangkaian. Pemasangan papan akrilik pada rangka besi yaitu menggunakan baut, yang sebelumnya rangka tersebut dibor terlebih dahulu. Penempatan komponen juga harus sesuai dengan papan yang sudah ada.

Pembuatan desain papan panel dari simulator *electric mirror* Toyota Corolla ini dibuat menggunakan aplikasi *corel draw*. *Layout* merupakan penyusunan dari komponen dan desain dari simbol-simbol pada komponen pada simulator, sehingga dapat mempermudah sudut pandang mahasiswa saat praktik menggunakan simulator tersebut. Pembuatan desain simbol-simbol pada papan panel harus sesuai dengan simbol komponen dan diberi warna yang berbeda dengan warna papan akrilik, sehingga gambar komponen menjadi mudah dipahami oleh mahasiswa saat membaca simbol-simbol komponen yang diberikan. Untuk memudahkan dalam mempelajari sistem *electric mirror*, maka layout sistem *electric mirror* dibuat sebagai berikut :

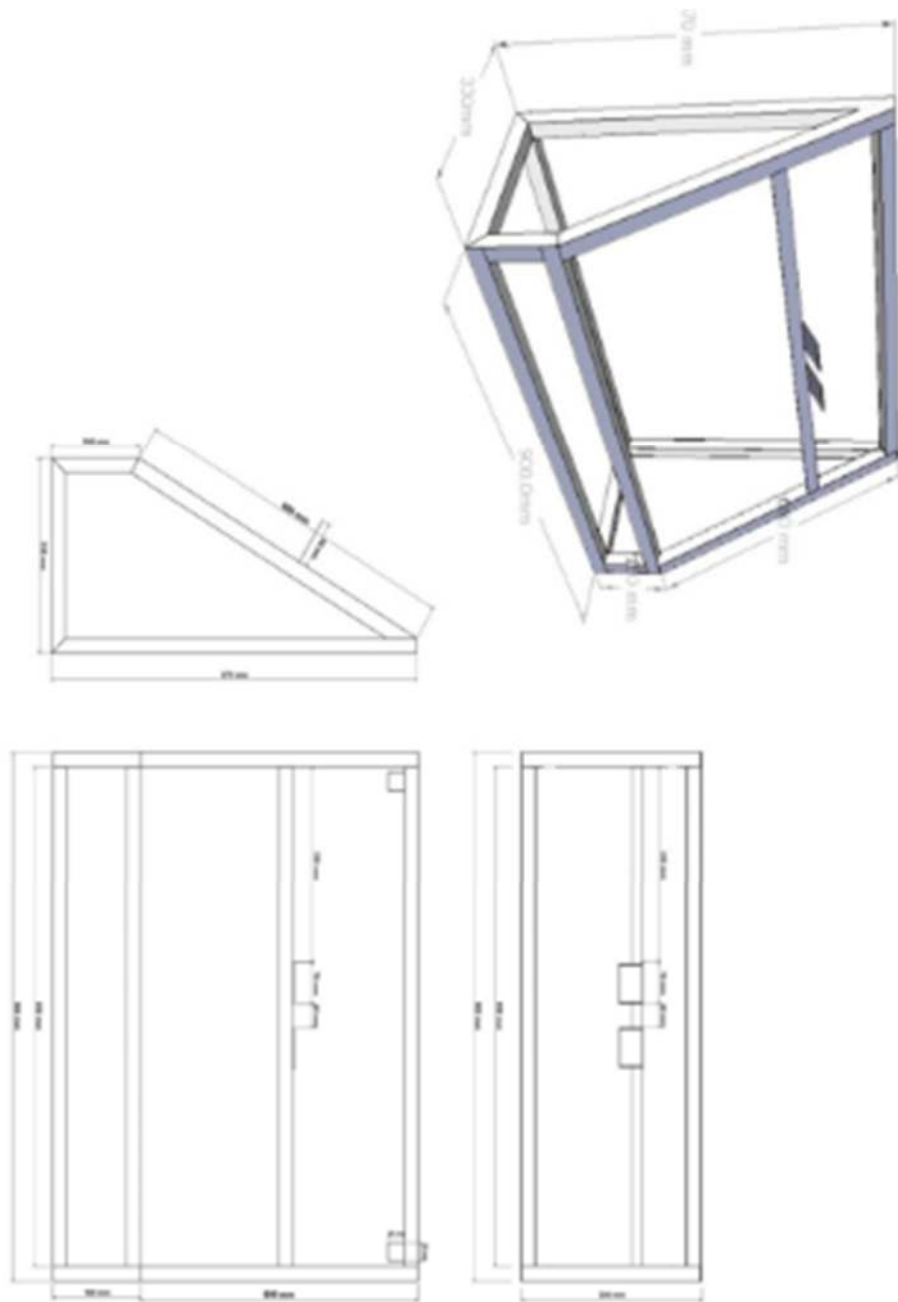


Gambar 11. Desain Layout Simulator *Electric Mirror*

Toyota Corolla

2. Rancangan Rangka Simulator

Setelah menentukan desain layout simulator, langkah selanjutnya adalah pembuatan desain rangka dari simulator *electric mirror* Toyota Corolla. Penentuan desain rangka ini disesuaikan dengan papan panel yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahap perencanaan ini adalah mempersiapkan pembuatan desain kerangka simulator agar menjadi satu kesatuan yang kuat dan desainnya dapat sesuai kenyamanan serta bisa digunakan sebagai tempat sekaligus penopang komponen-komponen. Munculnya ukuran panjang dan lebar simulator yaitu dengan pertimbangan ukuran komponen dan bentuk komponen agar tidak terlalu sesak ataupun longgar. Gambar desain rangka simulator *electric mirror* adalah sebagai berikut :



Gambar 12. Desain Rangka Simulator *Electric Mirror* Toyota Corolla

C. Rancangan Proses Pembuatan

Perancangan simulator ini adalah untuk memperjelas kegiatan-kegiatan yang membuat sebuah keputusan penting agar dapat mempermudah dalam pembuatannya. Proses pembuatan simulator ini memerlukan beberapa tahapan langkah kerja dalam pembuatannya. Perancangan proses pembuatan ini bertujuan agar pembuatan lebih teratur dan terencana sehingga penggunaan waktu lebih efisien karena pekerjaan dilakukan dari hal yang paling ringan terlebih dahulu, selain itu agar tidak terjadi kesalahan dalam pembuatan simulator *electric mirror*. Berikut ini merupakan rencana rancangan tahapan langkah kerja yang akan dilakukan dalam pembuatan simulator tersebut meliputi:

1. Observasi dan Pemilihan Bahan Simulator

Observasi dilakukan agar selama proses pembuatan simulator *electric mirror* Toyota Corolla ini tidak terhambat oleh beberapa kendala. Observasi yang dilakukan meliputi observasi sistem kerja *electric mirror* itu sendiri maupun ketersediaan dan harga dari komponen untuk pembuatan simulator *electric mirror* Toyota Corolla. Observasi sistem *electric mirror* dilakukan untuk mengetahui mekanisme kerja dan bentuk konstruksi dari komponen-komponen yang mau dibuat menjadi simulator. Observasi dari ketersediaan dan harga dari komponen *electric mirror* dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya barang yang mau dibuat untuk simulator *electric mirror* Toyota Corolla dan juga untuk mengetahui kualitas komponen tersebut.

Mekanisme kerja dari *electric mirror* dilakukan dengan melihat konstruksi komponen yang mau ditunjukkan, setelah itu dibuat sebisa mungkin terlihat bagaimana mekanisme kerja dari *electric mirror* tersebut. Pemilihan bahan dilakukan berdasarkan kebutuhan dalam pembuatan simulator, sedangkan pemilihan spion elektrik ini ditinjau dari harga yang murah namun dapat bekerja dengan baik. Pemilihan ini juga meliputi komponen pendukung seperti kunci kontak, *fuse*, kabel, dan lain-lain yang merupakan kebutuhan dari simulator *electric mirror* Toyota Corolla tersebut.

2. Rencana Proses Pembuatan Rangka Simulator

Pada rencana proses pembuatan rangka simulator ini meliputi besaran tahapan, diantaranya:

a. Rencana Bentuk Kerangka Simulator

Dalam pembuatan simulator diperlukan beberapa tahapan kerja. Tahapan pertama yaitu membentuk rangka simulator. Sebelum dilakukan pembuatan rangka maka dibuatlah terlebih dahulu jig sebagai dasar pembuatan rangka. Rangka simulator yang dirancang merupakan penggabungan dua buah rangka berbentuk sama maka sangat perlu sekali dalam pembuatan jig ini. Tujuan dari pembuatan jig ini agar bentuk rangka sama dengan ukuran jig yang sudah dibuat sesuai ukuran rancangan yang telah ditetapkan dan meminimalisir terjadinya rangka doyong ke samping / miring. Pembuatan jig ini juga sebagai dsae pembuatan rangka bagian samping simulator yang lainnya. Pembuatan

jig ini mengacu pada ukuran-ukuran desain yang telah direncanakan karena menyesuaikan dengan pembelajaran mahasiswa yang dilakukan dengan praktik berdiri dan simulator diletakkan di meja. Bentuk rangka yang dibuat seperti gambar 12.

Bahan yang digunakan untuk membuat rangka simulator menggunakan besi hollow 25 mm x 25 mm x 2 mm x 6 m sebanyak 1 buah. Pembuatan rangka akan diberi tambahan besi *hollow* sebagai dudukan *background* panel agar dalam pemasangan didapat hasil yang presisi dengan ukuran panjang sesuai panjang simulator yaitu 86 cm dihitung dari bagian dalam simulator dan juga pemberian dudukan dari besi plat strip sebagai dudukan komponen simulator.

b. Rencana Langkah Pemotongan Besi

Pemotongan besi dilakukan dengan ukuran yang telah disesuaikan dengan gambar dan kebutuhan tempat peletakan papan panel. Pemotongan besi sesuai ukuran simulator yang akan dibuat atau juga dapat sesuai dengan jig yang telah dibuat dan dudukan komponen yang diperlukan. Pengukuran bahan dilakukan sebelum pemotongan besi dikerjakan, adapun alat yang dilakukan dalam proses ini diantaranya :

1. Meteran
2. Mistar kayu
3. Penitik
4. Gerinda potong tangan

5. Gerinda potong duduk

c. Rencana Langkah Pengelasan Rangka Simulator

Setelah semua bahan telah dipotong sesuai dengan ukuran yang ditentukan, langkah selanjutnya adalah perakitan bahan agar berbentuk rangka dengan melakukan pengelasan pada besi yang sudah dipotong sesuai dengan ukuran simulator. Proses pengelasan pada rangka yaitu menggunakan las busur listrik karena las busur listrik tidak banyak merubah atau mempengaruhi bahan. Las busur listrik lebih kuat dan lebih tahan lama.

Perakitan rangka mengacu pada gambar yang telah dibuat sebelumnya agar mempermudah dalam mengerjakan simulator. Perakitan rangka sesuai dengan jig yang telah dibuat dengan menyusun potongan pada besi jig kemudian memberi las pada ujung-ujung besi sehingga besi yang terpotong menjadi tersambung membentuk rangka samping. Rangka memang pembuatannya dilakukan dengan berpasangan. Sehingga setelah dilakukan penyusunan rangka akan diperoleh hasil yang presisi. Pengerjaan perakitan rangka ini menggunakan beberapa peralatan yaitu:

- 1) Las busur listrik
- 2) Elektroda
- 3) Kaca mat alas
- 4) Sarung tangan las
- 5) Palu terak

- 6) Siku magnet
- 7) Mistar baja siku
- 8) Tang

d. Rencana Langkah Merapikan Rangka Simulator

Setelah bahan-bahan dilas dan membentuk sebuah rangka maka langkah selanjutnya adalah membuat lubang sebagai dudukan batu yang akan digunakan untuk penempatan komponen dan background akrilik. Merapikan sebuah rangka diperlukan penghalusan dipermukaan rangka agar didapat hasil yang rata. Agar tidak terjadi kecelakaan kerja dalam proses pembuatan simulator. Pada langkah merapikan rangka ini memerlukan beberapa alat yaitu:

- 1) Gerinda tangan
- 2) Mata gerinda potong
- 3) Mata gerinda amplas
- 4) Mata sikat
- 5) Bor tangan
- 6) Mata bor
- 7) Dempul dua komponen
- 8) Amplas

e. Rencana Pengecatan Rangka Simulator

Rangka yang sudah rapi kemudian diampelas untuk menjaga terjadinya korosi pada kerangka, maka dilakukanlah proses pengecatan

rangka. Korosi akan menyebabkan berkurangnya umur dari besi yang digunakan sebagai rangka. Alat dan bahan yang digunakan diantaranya:

- 1) Amplas
- 2) *Spray gun*
- 3) Kompresor
- 4) Cat primer
- 5) Cat besi

3. Rencana Pembuatan Papan Simulator

Bahan yang akan digunakan sebagai papan panel yaitu bahan akrilik bening dengan ketebalan 3 mm. ukuran akrilik disesuaikan dengan bentuk rangka yang akan dibuat papan panel yaitu dengan ukuran 76 cm x 90 cm. Akrilik bening kemudian dilakukan proses *printing* yaitu dengan mengeprint hasil desain *layout* yang berisi simbol tetapi dihilangkan gambar komponen, sehingga akrilik bening menjadi papan panel yang berisi desain *layout*. Hasil *printing* dapat tahan lama jika dilakukan pengecatan dengan cat warna/pilox putih khusus akrilik agar terlindung dari gesekan yang mengakibatkan terlepasnya simbol. Proses *printing* memerlukan jasa *printing* akrilik.

4. Rencana Pemasangan Komponen Simulator

Pengerjaan perakitan komponen dilakukan setelah dilakukan setelah semua bahan sudah tersedia. Baik dari rangka, papan panel dan komponen komponen simulator. Sebelum semua komponen dipasang pada simulator, dilakukan pengecekan kelayakan komponen serta identifikasi

terminal agar tidak terjadi masalah saat digunakan praktik. Langkah-langkah dilakukan secara bertahap dari pemasangan papan panel ke rangka simulator, memasang komponen-komponen simulator dan merangkai kabel-kabel sesuai rangkaian sistem kelistrikan. Alat-alat yang digunakan untuk pemasangan komponen simulator:

- a. Obeng
- b. Kunci pas ukuran 10 dan 12
- c. Solder
- d. Tenol
- e. Gunting
- f. Isolasi bakar
- g. Pengupas kabel.

D. Rencana Pengujian

Setelah menemukan konsep rancangan yang akan digunakan pada pembuatan simulator, langkah selanjutnya adalah membuat rencana pengujian. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kualitas alat sebelum digunakan dan mengetahui keberhasilan kinerja serta mencapai tujuan dari pembuatan proyek akhir simulator *electric mirror*. Rencana pengujiannya antara lain sebagai berikut:

1. Uji Komponen dan Kerja Sistem *Electric Mirror*

a. Pengujian Komponen

Perlunya dilakukan pengujian komponen simulator ini adalah untuk mengetahui sejauh mana keakuratan baik dalam pengoperasian maupun fungsi alat sebagai simulator. Pengujian komponen dilakukan pada setiap komponen sistem *electric mirror*. Adapun pengujian komponen sistem electric mirror yang dilakukan pada simulator sistem *electric mirror* Toyota Corolla, yaitu:

- 1) Pengujian kontinuitas kunci kontak
- 2) Pengujian kontinuitas fuse
- 3) Pengujian motor *electric mirror*
- 4) Pemeriksaan kontinuitas terminal komponen dengan *stecker bust*.

Tabel 2. Rencana Pengujian Kontinuitas Kunci Kontak

| Posisi Kunci Kontak | Kontinuitas Terminal | Spesifikasi | Hasil |
|---------------------|----------------------|-----------------|-------|
| OFF | | | |
| IG | B-AG-ACC | Ada kontinuitas | |
| ST | B-G-ST | Ada kontinuitas | |
| ACC | B-ACC | Ada kontinuitas | |

Tabel 3. Rencana pengujian Kontinuitas *Fuse*

| Fuse | Kontinuitas Terminal | Spesifikasi | Hasil |
|------|----------------------|-----------------|-------|
| 10 A | Input Output | Ada kontinuitas | |

Tabel 4. Rencana Pengujian Kontinuitas *Swicth* Sisi Kiri

| Koneksi Tester | Posisi switch | Spesifikasi | Hasil |
|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------|
| 4 (VL) – 8 (B) | UP | Ada Kontinuitas | |
| 6 (M+) – 7 (E) | | | |
| 4 (VL) – 7 (E) | DOWN | Ada Kontinuitas | |
| 6 (M+) – 8 (B) | | | |
| 5 (HL) – 8 (B) | LEFT | Ada Kontinuitas | |
| 6 (M+) – 7 (E) | | | |
| 5 (HL) – 7 (E) | RIGHT | Ada Kontinuitas | |
| 6 (M+) – 8 (B) | | | |

Tabel 5. Rencana Pengujian Kontinuitas *Switch* Sisi Kanan

| Koneksi Tester | Posisi switch | Spesifikasi | Hasil |
|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------|
| 3 (VR) – 8 (B) | UP | Ada Kontinuitas | |
| 6 (M+) – 7 (E) | | | |
| 3 (VR) – 7 (E) | DOWN | Ada Kontinuitas | |
| 6 (M+) – 8 (B) | | | |
| 2 (HR) – 8 (B) | LEFT | Ada Kontinuitas | |
| 6 (M+) – 7 (E) | | | |
| 2 (HR) – 7 (E) | RIGHT | Ada Kontinuitas | |
| 6 (M+) – 8 (B) | | | |

Tabel 6. Rencana Pengujian Motor *Electric Mirror* Kiri.

| Terminal Pengukuran | Spesifikasi | Hasil |
|---------------------------------------|-------------------|-------|
| Positif (+) baterai – Terminal 5 (MV) | Berputar ke atas | |
| Negatif (-) baterai – Terminal 3 (M+) | | |
| Positif (+) baterai – Terminal 3 (M+) | Berputar ke bawah | |
| Negatif (-) baterai – Terminal 5 (MV) | | |
| Positif (+) baterai – Terminal 1 (MH) | Berputar ke kiri | |
| Negatif (-) baterai – Terminal 3 (M+) | | |
| Positif (+) baterai – Terminal 3 (M+) | Berputar ke kanan | |
| Negatif (-) baterai – Terminal 1 (MH) | | |

Tabel 7. Rencana Pengujian Motor *Electric Mirror* Kanan.

| Terminal Pengukuran | Spesifikasi | Hasil |
|---------------------------------------|-------------------|-------|
| Positif (+) baterai – Terminal 5 (MV) | Berputar ke atas | |
| Negatif (-) baterai – Terminal 3 (M+) | | |
| Positif (+) baterai – Terminal 3 (M+) | Berputar ke bawah | |
| Negatif (-) baterai – Terminal 5 (MV) | | |
| Positif (+) baterai – Terminal 1 (MH) | Berputar ke kiri | |
| Negatif (-) baterai – Terminal 3 (M+) | | |
| Positif (+) baterai – Terminal 3 (M+) | Berputar ke kanan | |
| Negatif (-) baterai – Terminal 1 (MH) | | |

b. Pengujian Fungsional Sistem *Electric Mirror*

Pengujian dilakukan pengujian fungsional sistem simulator ini adalah untuk mengetahui pengoperasian dari sistem *electric mirror* tersebut bekerja dengan normal atau tidak sebagai simulator. Pengujian ini diperlukan untuk mengetahui apakah simulator bekerja sesuai perintah yang diberikan atau tidak. Pengujian dilakukan 3 kali dengan cara merangkai sistem *electric mirror* tersebut di simulator. Pedoman yang dilakukan dengan mengisi kesesuaian perintah yang

dilakukan operator terhadap kerja alat. Langkah pengujian kerja sistem pengapian adalah sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan simulator *electric mirror* Toyota Corolla yang akan diuji beserta kelengkapannya seperti baterai dan tabel.
- 2) Merangkai rangkaian sistem *electric mirror* sesuai dengan wiring diagram.
- 3) Menekan switch *electric mirror* ke arah atas, bawah, kiri, dan kanan. Kemudian memperhatikan arah kaca yang bergerak.

Tabel 8. Rencana Pengujian Fungsional Spion Kiri

| No | Jenis Pengujian | Pengujian 1 | | Pengujian 2 | | Pengujian 3 | | Kesimpulan | |
|----|-----------------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|------------|-------|
| | | Hidup | Mati | Hidup | Mati | Hidup | Mati | Normal | Tidak |
| 1 | Gerak ke atas | | | | | | | | |
| 2 | Gerak ke bawah | | | | | | | | |
| 3 | Gerak ke kiri | | | | | | | | |
| 4 | Gerak ke kanan | | | | | | | | |

Tabel 9. Rencana Pengujian Fungsional Spion Kanan

| No | Jenis Pengujian | Pengujian 1 | | Pengujian 2 | | Pengujian 3 | | Kesimpulan | |
|----|-----------------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|------------|-------|
| | | Hidup | Mati | Hidup | Mati | Hidup | Mati | Normal | Tidak |
| 1 | Gerak ke atas | | | | | | | | |
| 2 | Gerak ke bawah | | | | | | | | |
| 3 | Gerak ke kiri | | | | | | | | |
| 4 | Gerak ke kanan | | | | | | | | |

2. Uji Persepsional Simulator (Pengujian Kelayakan)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kinerja simulator pada proses belajar mengajar. Pengujian akan dilakukan oleh

beberapa dosen dan mahasiswa untuk mengetahui kelayakan simulator ini. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengisian angket. Angket digunakan untuk melakukan pengukuran dengan tujuan untuk menghasilkan data kuantitatif yang akurat. Jenis angket yang digunakan dalam penilaian menggunakan skala likerti. Dalam penilaian iini menggunakan skala likert dengan empat alternative jawaban satu SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), STS (sangat tidak setuju). Setiap alternative jawaban dalam skala likert dapat diberikan skor atau bobot untuk keperluan analisis kuantitatif. Adapun kriteria pembobotan skala likert adalah sebagai berikut: (Sugiyono, 2011)

Tabel 10. Kriteria Pembobotan Skala likert

| No | Alternatif Jawaban | Bobot/Skala |
|----|---------------------|-------------|
| 1 | Sangat Setuju | 4 |
| 2 | Setuju | 3 |
| 3 | Tidak Setuju | 2 |
| 4 | Sangat Tidak Setuju | 1 |

Lembar penilaian berisi tentang poin-poin yang menggambarkan kesesuaian pembuatan simulator *electric mirror*, selain itu disertai dengan lembar isian untuk menuliskan saran dan masukan mengenai hasil pembuatan. Dari kisi-kisi akan disusun instrument berupa poin-poin penilaian yang akan digunakan sebagai tolak ukur penilaian dari persepsi orang lain (ahli) terhadap hasil pembuatan yang telah dilaksanakan. Kisi-kisi lembar penilaian dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 11. Kisi-kisi *instrument*

| No | Aspek Penilaian | Indikator | Nomor Butir |
|----|----------------------|-------------------------------------|-------------|
| 1 | Tampilan | Pemilihan warna | 1,2 |
| | | Tata letak komponen | 3 |
| | | Kejelasan simbol | 4 |
| | | Pemilihan jenis font | 5 |
| | | Pemilihan size huruf | 6 |
| 2 | Simulator | Kemudahan menyampaikan materi | 7,8,9,10 |
| | | Menambah motivasi belajar | 11,12,13 |
| | | Kejelasan dalam menyampaikan materi | 14,15,16 |
| | | Pemilihan bahan | 17,18 |
| 3 | Penggunaan simulator | Kemudahan dalam pengoperasian alat | 19,20 |
| | | Kemudahan dalam penyimpanan | 21,22 |
| | | Praktis | 23,24 |
| 4 | K3 | Keamanan dan keselamatan | 25,26,27 |

Setelah penyusunan instrument, diadakan pengujian berupa uji validitas. Prinsip validitas adalah pengukuran atau pengamatan yang berarti prinsip keandalan instrument dalam pengumpulan data. Instrumen harus dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Uji validitas yang akan digunakan adalah validitas kelompok.

Validitas konstruk merupakan tipe validitas yang menunjukkan sejauh mana alat ukur mengungkap suatu produk atau teoritis yang hendak

diukurnya. Pengujian validitas konstruk dapat dilakukan dengan cara meminta pendapat dan pertimbangan ahli.

Guna mendapatkan data untuk keperluan di atas maka diperlukan suatu penelitian sebuah angket. Angket tersebut berisikan poin-poin yang menggambarkan dari setiap aspek penilaian. Pengisian angket dilakukan oleh dosen dan mahasiswa dari Universitas Negeri Yogyakarta. Adapun butir-butir dari angket penilaian simulator adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Rencana Angket Penilaian

| No | Penilaian | Respon | | | | Rata-rata |
|---------------------------|--|--------|---|---|---|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| A. Aspek Tampilan | | | | | | |
| 1. | Dengan warna <i>background</i> yang sejuk/dingin simulator ini mudah dikenali | | | | | |
| 2. | Perpaduan warna pada papan panel simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla cukup serasi. | | | | | |
| 3. | Penempatan komponen pada simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla ini teratur dan rapi. | | | | | |
| 4. | Gambar dan nama simbol pada simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla. | | | | | |
| 5. | Huruf pada simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla terlihat jelas. | | | | | |
| 6. | Ukuran huruf dan gambar simbol pada simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla adalah proporsional. | | | | | |
| B. Aspek Simulator | | | | | | |
| 7. | Simulator ini memberikan inti informasi, pokok-pokok secara sistematis sehingga memudahkan dalam pembelajaran. | | | | | |
| 8. | Simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla ini membantu dan | | | | | |

| No | Penilaian | Respon | | | | Rata-rata |
|-----|--|--------|---|---|---|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | memudahkan dalam pembelajaran. | | | | | |
| 9. | Dengan menggunakan simulator ini lebih mudah memahami cara kerja sistem <i>electric mirror</i> Toyota Corolla. | | | | | |
| 10. | Dengan menggunakan simulator ini lebih mudah memeriksa komponen sistem <i>electric mirror</i> Toyota Corolla. | | | | | |
| 11. | Pembelajaran dengan menggunakan simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla ini dapat menumbuhkan rasa semangat dalam belajar. | | | | | |
| 12. | Dengan menggunakan simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla ini dapat meningkatkan motivasi dalam belajar. | | | | | |
| 13. | Simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla ini mampu meningkatkan kualitas pembelajaran. | | | | | |
| 14. | Simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla ini dapat menyampaikan isi dan tujuan secara struktur pengajaran yang baik. | | | | | |
| 15. | Simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla ini memberikan variasi pembelajaran dalam belajar. | | | | | |
| 16. | Simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla ini menyampaikan materi dengan jelas. | | | | | |
| 17. | Pemilihan besi hollow sebagai bahan rangka simulator ini sesuai karena bersifat kuat dan tahan lama. | | | | | |
| 18. | Komponen-komponen simulator ini berkualitas baik karena komponen yang dipakai orisinal. | | | | | |
| | | | | | | |

| No | Penilaian | Respon | | | | Rata-rata |
|--------------------------------------|--|--------|---|---|---|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| C. Aspek Penggunaan Simulator | | | | | | |
| 19. | Pengopersian simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla tidak rumit. | | | | | |
| 20. | Penggunaan <i>banana jack</i> lebih memudahkan dalam merangkai simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla. | | | | | |
| 21. | Pemberian dudukan untuk penyimpanan simulator mempermudah pengguna dalam penyimpanannya. | | | | | |
| 22. | Pengantian komponen-komponen simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla dapat dilakukan dengan mudah. | | | | | |
| 23. | Simulator ini mudah dibawa maupun untuk dipindahkan. | | | | | |
| 24. | Ukuran atau dimensi dari simulator <i>electric mirror</i> Toyota Corolla ini sudah proporsional. | | | | | |
| D. Aspek K3 | | | | | | |
| 25. | Simulator dengan bentuk <i>stand</i> seperti ini aman saat digunakan, tidak menimbulkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja bagi penggunanya. | | | | | |
| 26. | Papan akrilik yang digunakan tidak mempunyai sifat penghantar listrik, sehingga pada saat terjadi konsleting tidak menimbulkan bahaya bagi penggunanya. | | | | | |
| 27. | Ujung dari setiap siku simulator dibuat tumpul agar tidak berbahaya bagi penggunanya. | | | | | |
| Jumlah | | | | | | |
| Rata-rata | | | | | | |

A. Teknik Analisis Data

Data hasil penilaian ini secara keseluruhan didapat dari data kuantitatif. Data kuantitatif merupakan data yang berupa angka-angka yang dapat diperoleh dari angket penilaian, analisis data yang selanjutnya digunakan untuk menganalisis kelayakan dan penilaian terhadap simulator *electric mirror* Toyota Corolla. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif dilakukan dengan menggunakan statistik deskriptif yang mendeskripsikan data yang telah dikumpulkan sebagaimana apa adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.

Agar dapat digunakan sesuai dengan maksud penilaian, maka data hasil pengambilan data angket yang berupa data kualitatif diubah ke data kuantitatif. Data kualitatif yang berupa pernyataan sangat setuju (SS), setuju (S), kurang setuju (KS), dan sangat tidak setuju (STS), diubah terlebih dahulu berdasarkan bobot yang telah ditetapkan menjadi data kuantitatif dengan skala empat (4), tiga (3), dua (2), dan satu (1). Data kuantitatif tersebut selanjutnya dianalisis dengan statistik deskriptif. Kategori pilihan untuk pengisian angket adalah :

1. Skala 1, jika penilaian terhadap simulator sangat tidak sesuai dengan kriteria.
2. Skala 2, jika penilaian terhadap simulator kurang setuju sesuai dengan kriteria penilaian.

3. Skala 3, jika penilaian terhadap simulator setuju dengan kriteria penilaian.
4. Skala 4, jika penilaian terhadap simulator sangat setuju sesuai dengan kriteria penilaian (Suharsimi Arikunto, 2013).

Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

P : rata-rata skoring

$\sum x$: jumlah jawaban tiap responden dari tiap item yang dinilai

n : jumlah responden

Tingkat kriteria kelayakan yang digunakan dalam penilaian pembuatan simulator ini disajikan dalam tabel 14

Tabel 13. Kriteria Kelayakan

| No | Skor | Kriteria Kelayakan |
|----|-------------|----------------------------------|
| 1 | 3,26 – 4,00 | Sangat layak. tidak perlu revisi |
| 2 | 2,51 – 3,25 | Layak, tidak perlu revisi |
| 3 | 1,76 – 2,50 | Kurang layak, perlu revisi |
| 4 | 1,00 – 1,75 | Tidak layak, revisi total |

B. Rencana Kebutuhan Alat dan Bahan

Dalam proses pembuatan simulator *electric mirror*, terlebih dahulu mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada proses pengerjaannya. Peralatan dan bahan yang dibutuhkan dimaksudkan agar pengerjaan simulator sistem *electric mirror* ini dapat berjalan dengan baik

sesuai rencana dan menghasilkan produk yang sesuai. Berikut ini merupakan rencana kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan selama proses pengerjaan proyek akhir.

1. Rencana Kebutuhan Alat

Beberapa peralatan yang akan digunakan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini dapat dilihat seperti pada tabel

Tabel 14 . Rencana Kebutuhan Alat

| No | Alat | Jumlah |
|-----|-------------------|----------|
| 1. | Las listrik | 1 buah |
| 2. | Bor tangan | 1 buah |
| 3. | Gerinda tangan | 1 buah |
| 4. | Gerinda duduk | 1 buah |
| 5. | Kikir | 1 buah |
| 6. | Obeng | 1 set |
| 7. | Tang potong | 1 buah |
| 8. | Kunci ring | 1 set |
| 9. | Sikat | 1 buah |
| 10. | Solder | 1 buah |
| 11. | Tenol | 1 gulung |
| 12. | <i>Roll</i> kabel | 1 buah |
| 13. | <i>Multimeter</i> | 1 buah |
| 14. | <i>Test lamp</i> | 1 buah |
| 15. | Skrap dempul | 1 buah |
| 16. | Mistar | 1 buah |
| 17. | Meteran | 1 buah |
| 18. | Mistar siku | 1 buah |
| 19. | Palu | 1 buah |

2. Rencana Kebutuhan Bahan

Pada proyek akhir ini mempunyai tujuan untuk membuat simulator, berbeda dengan merekondisi sehingga kebutuhan bahan yang diperlukan pembelian alat dan bahan. Pada simulator yang direkondisi, komponen yang masih berfungsi dengan baik akan digunakan lagi sedangkan komponen yang sudah rusak diganti lagi dengan yang baru. Untuk itu harus ada perencanaan dalam membeli kebutuhan agar tidak banyak biaya yang harus dikeluarkan. Adapun beberapa bahan yang akan diperlukan dalam proses pengerjaan proyek akhir ini dapat dilihat pada tabel :

Tabel 15. Rencana Kebutuhan Bahan

| No | Bahan | Spesifikasi | Jumlah |
|-----|-------------------------------|----------------------|----------|
| 1. | <i>Electric Mirror</i> | Toyota Corolla | 1 pasang |
| 2. | Saklar <i>Electric Mirror</i> | Toyota Corolla | 1 buah |
| 3. | Kabel <i>Accu</i> | Universal | 2 meter |
| 4. | <i>Fuse</i> | Blade | 1 buah |
| 5. | <i>Banana Jack</i> | Universal | 80 buah |
| 6. | Besi Siku | Universal | 1 meter |
| 7. | Besi <i>Hollow</i> | 25 mm x 25 mm x 2 mm | 9 meter |
| 8. | Besi Plat <i>Streep</i> | Tebal 4 mm | 30 cm |
| 9. | Kabel | Diameter 1,5 mm | 25 meter |
| 10. | Solasi bakar | Universal | 5 meter |
| 11. | Amplas | Universal | ½ meter |
| 12. | Akrilik | Tebal 3 mm | |

C. Rencana Anggaran Biaya

Pembuatan simulator *electric mirror* ini diperlukan rencana perhitungan anggaran biaya yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan simulator supaya pada saat proses pembuatan simulator tersebut tidak terhambat oleh faktor biaya. Perhitungan biaya dibuat sebelum mulai melakukan pengerjaan proyek akhir dan diharapkan anggaran biaya yang sudah ditetapkan cukup untuk membuat media tersebut sampai benar-benar selesai dan sudah uji kelayakan sistem. Hal ini bertujuan agar biaya yang dibutuhkan dapat dipersiapkan terlebih dahulu dan dapat disesuaikan dengan data yang ada. Bahan yang dibeli mempertimbangkan harga murah dan berkualitas agar biaya yang dikeluarkan dapat diminimalisir. Berikut rincian biaya yang dibutuhkan untuk proses pengerjaan proyek akhir pembuatan simulator *electric mirror* Toyota Corolla.

Tabel 16. Rincian biaya pengerjaan proyek akhir

| No. | Nama Barang | Banyak | Harga Satuan | Harga Jumlah |
|-----|-----------------------------|----------|-----------------|-----------------|
| 1. | Spion elektrik | 1 pasang | Rp 1.000.000,00 | Rp 2.000.000,00 |
| 2. | Saklar spion elektrik | 1 buah | Rp 300.000,00 | Rp 300.000,00 |
| 3. | Kunci kontak | 1 buah | Rp 35.000,00 | Rp 35.000,00 |
| 4. | Fuse + rumah fuse | 1 buah | Rp 9.000,00 | Rp 9.000,00 |
| 5. | Baut 8 | 8 buah | Rp 500,00 | Rp 4.000,00 |
| 6. | Baut 10 | 3 buah | Rp 1.000,00 | Rp 3.000,00 |
| 7. | Plat strip 30 mm x 3 mm | 1 m | Rp 15.000,00 | Rp 15.000,00 |
| 8. | Hollow 25 mm x 25 mm x 2 mm | 9 m | Rp 70.000,00 | Rp 105.000,00 |
| 9. | Besi siku 25 mm x 25 mm x 1 | 1 m | Rp 15.000,00 | Rp 15.000,00 |
| 10. | Elektroda las | 14 buah | Rp 1.000,00 | Rp 14.000,00 |
| 11. | Plat strip 50 mm x 3 mm | 1 cm | Rp 5.000,00 | Rp 5.000,00 |

| | | | | |
|---------------|----------------------------|------------|---------------|-----------------------|
| 12. | Mata gerinda potong | 2 buah | Rp 10.000,00 | Rp 10.000,00 |
| 13. | Banana connector | 25 buah | Rp 1.500,00 | Rp 37.500,00 |
| 14. | Media akrilik bening | 90 x 90 cm | Rp 150.000,00 | Rp 150.000,00 |
| 15. | Jasa print color dan tekuk | 90 x 90 cm | Rp 200.000,00 | Rp 200.000,00 |
| 16. | Amplas | 5 lembar | Rp 2.000,00 | Rp 10.000,00 |
| 17. | Kabel body kecil | 5 meter | Rp 3.000,00 | Rp 15.000,00 |
| 18. | Kabel body besar | 2 meter | Rp 6.000,00 | Rp 12.000,00 |
| 19. | Jumper accu | 2 buah | Rp 7.000,00 | Rp 14.000,00 |
| 20. | Sekrup | 12 buah | Rp 500,00 | Rp 6.000,00 |
| 21. | Dempul | 1 buah | Rp 12.000,00 | Rp 12.000,00 |
| 22. | Isolasi bakar | 2 meter | Rp 4.000,00 | Rp 8.000,00 |
| 23. | Tenol | 1 gulung | Rp 15.000,00 | Rp 15.000,00 |
| 24. | Mata bor | 2 buah | Rp 13.500,00 | Rp 27.000,00 |
| Jumlah | | | | Rp2.931.500,00 |

H. Jadwal Kegiatan

Dalam pelaksanaan pembuatan proyek akhir agar lebih terarah dan terprogram dibutuhkan sebuah program atau jadwal kegiatan agar dapat selesai tepat waktu sesuai dengan yang telah direncanakan. Berikut jadwal kegiatan dalam proses pengerjaan proyek akhir pembuatan simulator *electric mirror* Toyota Corolla ditunjukkan pada tabel.

