

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Pemasangan Sistem *Cruise Control* pada Mobil

Setelah semua komponen utama yang diperlukan pada sistem sudah diketahui dan demikian dengan cara kerjanya, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah merancang sistem. Setelah rangkaian sistem *cruise control* telah dibuat, maka sistem *cruise control* dapat dipasang di kendaraan dan dilakukan pengujian.

Sistem *cruise control* yang telah dirangkai akan dipasang pada Toyota Kijang Innova 2013 2.5V M/T. rangkaian sistem ini diletakan pada sebuah *box* dan akan diletakan di *consul box* persis didepan tongkat persneling. *Box* terbuat dari *acrylic* transparan untuk memudahkan saat sedang dilakukan pengujian dan pemeriksaan. Kabel *power* dari sistem *cruise control* ini disambungkan dengan kabel positif *ignition* dan negatif pada bodi mobil, sehingga pada saat kontak On maka sistem *cruise control* akan hidup.

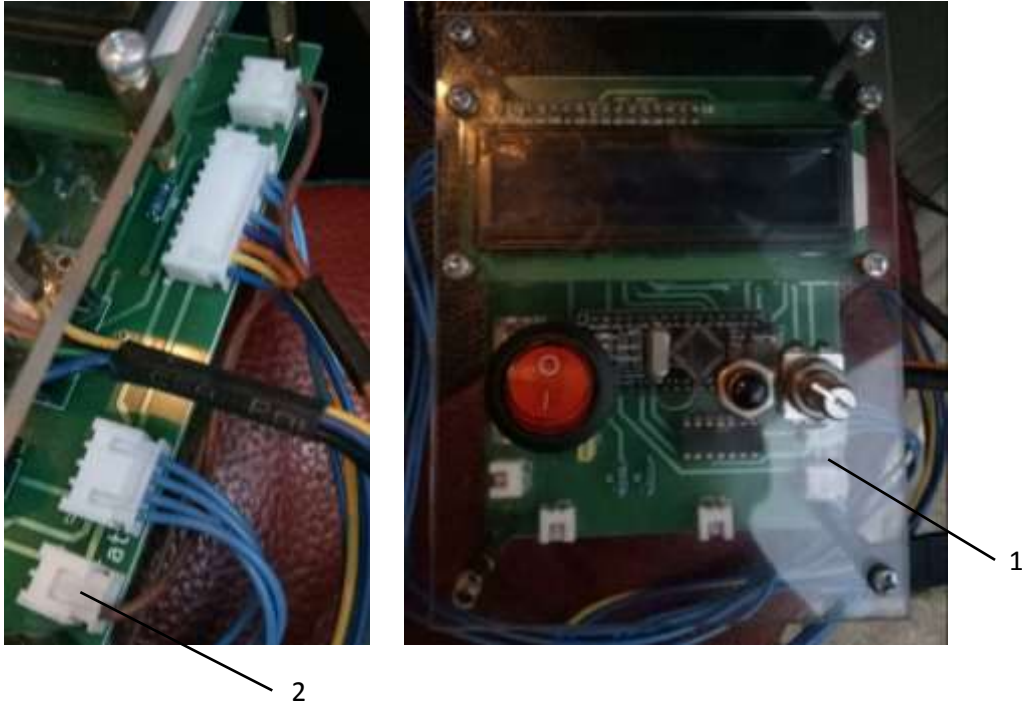


Gambar 4. 1. Toyota Kijang Innova V M/T Tahun 2013

Kabel yang digunakan untuk menyambung koneksi antara sistem *cruise control* dengan kabel yang ada di mobil dibuat *socket to socket*. Dengan penggunaan soket tersebut dapat memudahkan dalam pemasangan sistem ke kendaraan, maupun ketika hendak ingin melepas sistem tanpa perlu mengupas dan menyambung kabel lagi. Rancangan sistem *cruise control* ini dirancang untuk Toyota Kijang Innova V M/T 2013, dalam bentuk sesungguhnya, sehingga *set*

up peralatan ini disesuaikan dengan kondisi mobil tersebut dan mungkin diperlukan sedikit perubahan apabila dipasang pada kendaraan lain karena perbedaan sistem kelistrikan.

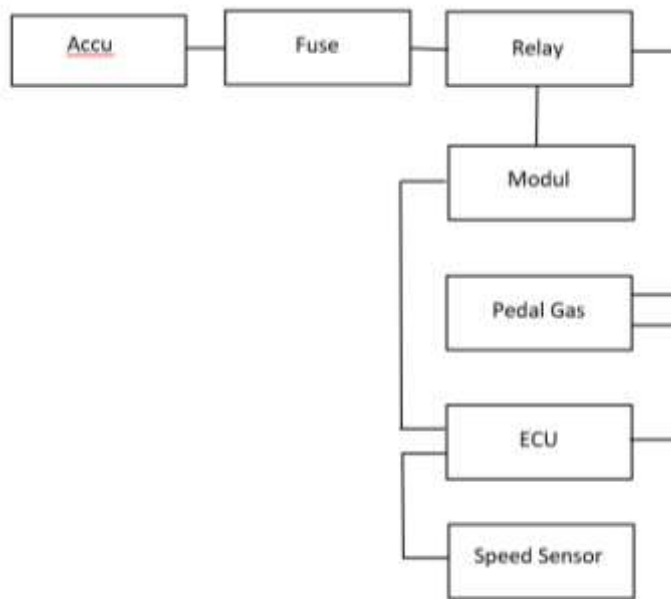
4.2 Set Up Peralatan



Gambar 4. 2. Set Up Peralatan

Keterangan :

1. Sistem *Cruise Control*
2. Soket koneksi sistem *Cruise Control* dengan kelistrikan kendaraan



Gambar 4. 3. Koneksi Kelistrikan Sistem *Cruise Control* dengan Mobil

Seluruh listrik yang akan melalui sistem *cruise control* pada mulanya akan melewati *fuse* sebagai bentuk pengamanan. *Fuse* menjamin supaya arus yang mengalir ke sistem sesuai dengan kebutuhan dan tidak berlebihan. Arus listrik yang berlebihan dapat membuat kerusakan pada sistem *cruise control* dan pada kelistrikan mobil itu sendiri. Relay memberikan listrik kepada modul *cruise control* dan pedal gas. Tergantung dari keadaan *cruise control* apakah pada posisi ON ataupun OFF.

Jika *cruise control* dalam kondisi ON, maka listrik dari relay akan masuk ke modul. Selanjutnya modul akan mengirimkan *output* kepada ECU sehingga kendaraan dapat berjalan konstan tanpa membutuhkan injakan pedal gas. Jika *cruise control* dalam keadaan OFF, maka listrik dari relay akan masuk ke pedal gas untuk selanjutnya menuju ke ECU. Pada keadaan demikian, fungsi pedal gas bekerja secara penuh tanpa ada gangguan dari modul *cruise control*.

4.3. Uji *Cruise Control*

Untuk pengujian sistem *cruise control* dilakukan dalam beberapa pengujian, mulai dari pengujian fungsi dan pengujian kinerja. Untuk pengujian fungsi dilakukan untuk mengetahui beberapa hal seperti:

1. Sistem bekerja atau tidak.
2. Semua komponen elektronik dapat bekerja dengan normal tanpa gangguan.
3. Sistem dapat dikontrol melalui kontroller yang sudah tersedia.

Untuk pengujian sistem bekerja atau tidak adalah dengan menyalakan *power switch* yang ada di modul *cruise control*. Sebagai indikasi bahwa sistem dapat bekerja dan komponen elektronik dapat bekerja dengan normal ditunjukkan pada layer LCD yang berada di modul. Ketika layer LCD menampilkan informasi *actual speed*, *target speed*, CC ON dan CC OFF, dan *cruise control* dapat dioperasikan, maka sistem dikatakan dapat bekerja dan komponen elektronik juga dapat bekerja dengan normal.

Selain itu juga dilakukan pengujian terhadap kontroller yang ada pada sistem *cruise control*. Kontroller yang ada pada sistem *cruise control* adalah 2 buah *push button switch*, 1 buah *rotary econdor*, dan 1 buah *toggle switch*. *Push button switch* digunakan untuk menyalakan atau mematikan fitur *cruise control*, *rotary econdor* berfungsi untuk mengatur kecepatan yang ingin dipertahankan, sedangkan *toggle switch* digunakan untuk menyalakan atau mematikan sistem *cruise control*.

Sedangkan untuk pengujian kinerja dari *cruise control* dilakukan untuk mengetahui beberapa hal seperti:

1. Ketika sistem bekerja, berapa penyimpangan antara *output* dan *input* dari sistem.
2. Durabilitas dari sistem *cruise control*.

Pengujian kinerja dari sistem *cruise control* dilakukan untuk mengetahui seberapa besar penyimpangan yang terjadi. Penyimpangan yang dimaksud adalah selisih dari *output* dan *input* dari sistem *cruise control*. Penyimpangan ini wajar terjadi dikarenakan keterbatasan dari komponen elektronik yang ada dan respon dari mobil itu sendiri. Angka penyimpangan yang diijinkan terjadi adalah 10%, sesuai dengan batasan penelitian yang ditetapkan diawal.

Pengujian durabilitas dimaksudkan untuk mengetahui ketahanan dari alat yang telah dibuat pada saat dilakukan pengujian. Dengan adanya pengujian durabilitas maka akan diketahui apakah sistem *cruise control* dapat berfungsi dengan baik dan benar saat sistem *cruise control* diuji selama beberapa kali. Berfungsi dengan baik dan benar adalah ketika sistem *cruise control* dapat dioperasikan dengan baik, dan dapat menghasilkan *output* kecepatan sesuai yang diinginkan.

Untuk menguji kinerja dari sistem *cruise control*, maka dilakukan tahapan sebagai berikut :

1. Menyiapkan sistem *Cruise Control*, melakukan pemeriksaan soket kabel dan koneksi lainnya.
2. Membawa kendaraan ke jalan dengan kondisi relative lengang seperti jalan tol
3. Melakukan pengujian sistem *cruise control* di jalan tol

4. Mencatat kekurangan yang ada pada saat dilakukan pengujian.
5. Pengujian dilakukan pada beberapa tingkatan kecepatan, seperti : 80 km/jam, 90 km/ jam, 100 km/jam, 110 km/jam



Gambar 4. 4. Pengujian Cruise Control pada Tingkat Kecepatan 80 km/jam

4.4 Prosedur Saat Melakukan Pengujian

Untuk melakukan pengujian sistem *cruise control* diperlukan tempat khusus untuk melakukannya, seperti jalan bebas hambatan. Untuk data yang memiliki hasil yang konsisten, maka diperlukan prosedur yang baik dan benar, supaya data yang didapat relevan dan valid. Berikut prosedur yang harus dilakukan ketika akan melakukan pengujian sistem *cruise control*:

1. Mobil yang akan melakukan pengujian harus dilakukan pengecekan terlebih dahulu terhadap kondisinya. Pengecekan meliputi kondisi mesin, pengereman, ban, dan bahan bakar.
2. Memastikan kondisi pengemudi dalam keadaan yang sehat.
3. Melakukan pengecekan dan mempersiapkan alat – alat pendukung seperti *stopwatch*, catatan, kamera, dan lain – lain.
4. Melakukan kalibrasi pada bacaan kecepatan pada modul *cruise control*, sehingga angka yang didapat di *display* dan *speedometer* tidak berbeda.

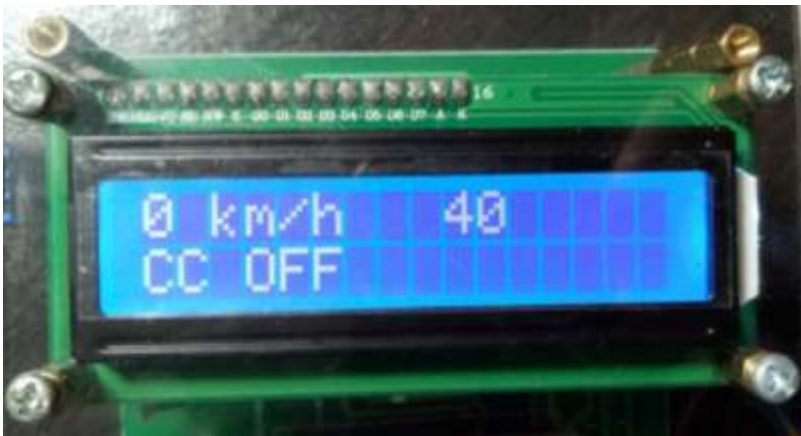
Pengujian sistem *Cruise Control* harus memperhatikan beberapa keadaan, seperti:

1. Pengujian dilakukan pada jalan tol yang relative sepi sehingga tidak mengganggu.

2. Kontur jalan yang akan dilalui harus rata, tidak boleh menanjak atau menurun.
3. Pengujian dilakukan di berbagai tingkat kecepatan dengan waktu minimal 1 menit tiap tingkat kecepatan.
4. Pengujian dilakukan pada kondisi jalan yang kering, tidak ada genangan, dan gangguan lainnya.
5. Pengujian dilakukan dengan memperhatikan 2 parameter penting, yaitu kestabilan kecepatan dan RPM.

4.5 Hasil Pengujian

4.5.1 Hasil Pengujian Terhadap Fungsi Sistem *Cruise Control*



Gambar 4. 5. Tampilan LCD untuk *Display Target Speed, Actual Speed, CC ON* atau *CC OFF*



Gambar 4. 6. Tampilan LCD saat *Cruise Control ON*

Gambar 4.5. menunjukkan tampilan dari LCD yang ada pada modul *cruise control* saat posisi *power switch* diposisi ON. Dapat dilihat *display* dari LCD sudah sesuai dengan *coding* yang sudah dimasukan pada *Microcontroller Arduino*. Dimana terdapat *actual speed, target speed*

dan *CC ON* atau *CC OFF*. Lalu pada gambar 4.6. menunjukkan tampilan dari LCD yang ada pada modul saat fitur *cruise control ON*. Pengujian dilakukan dengan mengaktifkan fitur *cruise control* pada keadaan mobil diam, untuk mengetahui apakah saat fitur *cruise control ON* terdapat gangguan pada modul ataupun sistem dari mobil.

Setelah fitur *cruise control ON* tidak terdapat indikasi terjadinya gangguan pada modul ataupun sistem dari mobil. Hal ini dikarenakan *cruise control* dapat berubah dari kondisi *OFF* ke *ON* dan tidak muncul lambang *check engine* pada *speedometer* saat fitur *cruise control* dalam keadaan *ON*. Selain itu pada gambar 4.5. dan 4.6. juga menunjukkan bahwa kontroller yang ada pada modul *cruise control* dapat berfungsi dengan baik dan benar. Dimana *toggle switch* dapat mengaktifkan atau mematikan sistem *cruise control*, *push button switch* dapat merubah *cruise control* dari keadaan *OFF* menjadi *ON*. Sedangkan *rotary encoder* dapat menurunkan *target speed* yang ada pada gambar 4.5. menjadi *target speed* yang ada pada gambar 4.6.

4.5.2 Hasil Pengujian Terhadap Kinerja Sistem *Cruise Control*



Gambar 4. 7. Tampilan LCD untuk *Target Speed* 80km/h serta *Actual Speed*



Gambar 4. 8. Tampilan LCD untuk *Target Speed* 90km/h serta *Actual Speed*



Gambar 4. 9. Tampilan LCD untuk *Target Speed* 100km/h serta *Actual Speed*



Gambar 4. 10. Tampilan LCD Untuk *Target Speed* 110km/h serta *Actual Speed*



Gambar 4. 11. Lama Waktu Pengujian Kinerja dari *Cruise Control*

Tabel 4. 1.

Penyimpangan yang Terjadi pada *Target Speed* dan *Actual Speed*

No	<i>Target Speed</i>	<i>Actual Speed</i>	<i>Error</i>
1	80 km/h	76 km/h	5.0%
2	90 km/h	85 km/h	5.5%
3	100 km/h	94 km/h	6.0%
4	110 km/h	103 km/h	6.36%
<i>Average</i>			5.72%

Untuk mengetahui berapa besar penyimpangan antara *output* dan *input* maka dilakukan pengujian dengan 4 tingkat kecepatan, yaitu 80 km/h, 90 km/h, 100 km/h, 110 km/h. Hasil dari

pengujian ditunjukkan pada gambar 4.7. – 4.10. Pada gambar 4.7. dilakukan pengujian dengan tingkat kecepatan 80 km/h dan kecepatan yang dapat dicapai adalah 76 km/h. Pada gambar 4.8. dilakukan pengujian dengan tingkat kecepatan 90 km/h dan kecepatan yang dapat dicapai adalah 85 km/h. Pada gambar 4.9. dilakukan pengujian dengan tingkat kecepatan 100 km/h dan kecepatan yang dapat dicapai adalah 94 km/h. Pada gambar 4.10. dilakukan pengujian dengan tingkat kecepatan 110 km/h dan kecepatan yang dapat dicapai adalah 103 km/h. Sedangkan rata – rata penyimpangan dari 4 tingkat kecepatan tersebut ditunjukkan pada tabel 4.1. Penyimpangan yang terjadi masih dalam batas toleransi yang diijinkan, dimana angka penyimpangan yang boleh terjadi adalah 10% sesuai batasan penelitian diawal.

Penyimpangan terjadi karena adanya keterbatasan dari komponen elektronik yang digunakan serta respon dari mobil itu sendiri. Selain itu penyimpangan juga terjadi akibat keterbatasan waktu yang ada untuk melakukan perancangan sistem *cruise control*. Gambar 4.11. menunjukkan waktu yang digunakan untuk melakukan pengujian durabilitas, yaitu 57 menit. Saat fitur *cruise control* diaktifkan selama 57 menit, tidak terjadi gangguan dan fitur *cruise control* dapat berfungsi dengan baik dan benar. Dimana sistem *cruise control* dapat doprasikan dengan baik, dapat berfungsi dengan baik. Fungsi dari kontroller maupun fitur dalam keadaan baik meskipun telah dilakukan pengujian selama 57 menit.