

RANCANG BANGUN SUSPENSI BELAKANG TIPE SWING ARM PADA MOBIL LISTRIK TUXUCI 2.0 POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

Mukhamad Khumaidi Usman¹, Syarifudin²

Email : khumaidioesman@gmail.com

^{1,2}DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama
Jalan Mataram No.9 Kota Tegal

Abstrak

Mobil listrik adalah mobil yang digerakkan dengan motor listrik, menggunakan energi listrik yang disimpan dalam baterai atau tempat penyimpanan energi lainnya. Mobil listrik hampir sama dengan mobil lain pada umumnya dari bentuknya, komponennya, semuanya pun sama. Perbedaannya terdapat pada motoran (mesin) penggerakannya. Jika mobil umum menggunakan mesin yang menggunakan bahan bakar bensin atau solar, mobil listrik menggunakan energi berasal dari listrik yang disimpan pada baterai. Maka perlu digunakannya sistem suspensi pada kendaraan agar dapat menyerap getaran dan *impact* dari permukaan jalan sehingga menambah kenyamanan dalam berkendara. Mobil listrik Tuxuci 2.0 menggunakan sistem penggerak tipe *in wheel* berbeda dengan generasi pertama yang menggunakan sistem penggerak tipe *gear rasio* maka perlu diganti pula sistem suspensinya. Sebelumnya mobil potachi generasi pertama menggunakan sistem suspensi tipe *wish bone*, karena menggunakan sistem penggerak tipe *in wheel* maka sistem suspensi belakang yang digunakan adalah tipe *swing arm*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui rancang bangun suspensi belakang tipe *swing arm* yaitu dengan melakukan pencatatan proses dari awal pembuatan suspensi belakang tipe *swing arm* sampai akhir proses pembuatan. Yang diujikan kelayakan suspensi belakang tipe *swing arm* yang telah dibuat. Sudut kemiringan *shock absorber* belakang dengan *swing arm* yang paling nyaman dengan beban pengemudi 55 kg yaitu dengan sudut tanpa beban 27° dan dengan beban sudut *shock absorber* 25°.

Kata Kunci : *Suspensi, Rancang Bangun, swing arm.*

1. Pendahuluan

Mobil listrik adalah mobil yang digerakkan dengan motor listrik, menggunakan energi listrik yang disimpan dalam baterai atau tempat penyimpanan energi lainnya. Mobil listrik hampir sama dengan mobil lain pada umumnya dari bentuknya, komponennya, semuanya pun sama. Perbedaannya terdapat pada motoran (mesin) penggerakannya. Jika mobil umum menggunakan mesin yang menggunakan bahan bakar bensin atau solar, mobil listrik menggunakan energi berasal dari listrik yang disimpan pada baterai ^[1]. Selain menggunakan energi yang ramah lingkungan, sebuah kendaraan harus juga memperhitungkan faktor kenyamanan terutama saat kendaraan sedang berjalan. Pada saat berjalan, kendaraan secara langsung menerima getaran dan *impact* dari permukaan jalan. Kejutan dari permukaan ini dapat membuat kerusakan terhadap bodi dan cargo.^[2] Maka perlu digunakannya sistem suspensi pada kendaraan agar dapat menyerap getaran dan *impact* dari

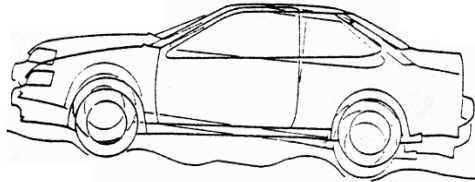
permukaan jalan sehingga menambah kenyamanan dalam berkendara. Mobil listrik Tuxuci 2.0 menggunakan sistem penggerak tipe *in wheel* berbeda dengan generasi pertama yang menggunakan sistem penggerak tipe *gear rasio* maka perlu diganti pula sistem suspensinya. Sebelumnya mobil potachi generasi pertama menggunakan sistem suspensi tipe *wish bone*, karena menggunakan sistem penggerak tipe *in wheel* maka sistem suspensi belakang yang digunakan adalah tipe *swing arm*.

Sistem suspensi terletak diantara bodi kendaraan dan roda-roda yang dirancang untuk menyerap kejutan dari permukaan jalan yang tidak rata sehingga menambah kenyamanan dan stabilitas kendaraan serta memperbaiki kemampuan cengkraman roda terhadap jalan. *Oskilasi* dan bergoyangnya bagian pegas dari kendaraan dengan bodi berpengaruh besar pada kenyamanan kendaraan.^[3]

Jenis-jenis *oskilasi* kendaraan antara lain :

1) *Pitching*

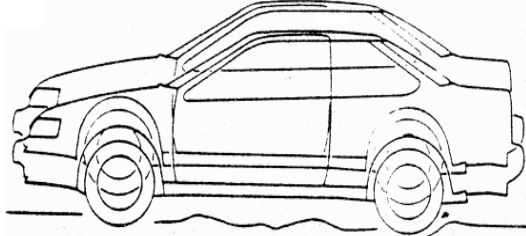
Pitching adalah gerakan atau goyangan kendaraan bagian depan dan belakang ke atas dan ke bawah terhadap titik grafitasi kendaraan.



Gambar 1. *Pitching*

2) *Bouncing*

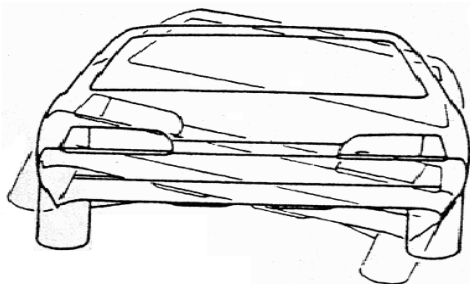
Bouncing adalah gerakan naik turun kendaraan secara keseluruhan. Pada saat kendaraan berjalan pada kecepatan tinggi dan melewati jalan yang berlubang maka seolah-olah terjadi gerakan naik turun.



Gambar 2. *Bouncing*

3) *Rolling* (Bergulir)

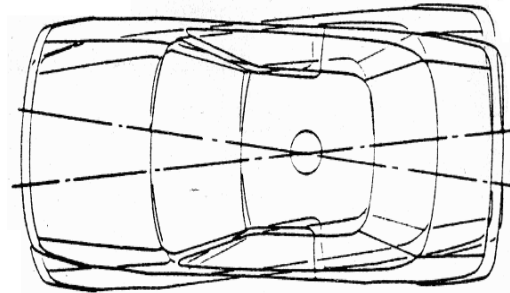
Ketika kendaraan berbelok atau melewati jalan yang bergelombang, maka pegas dari satu sisi mengembang dan satu sisi mengerut. Hal ini mengakibatkan bodi berputar (*Rolling*) dalam arah yang lurus (dari sisi ke sisi).



Gambar 3. *Rolling* (bergulir)

4) *Yawing*

Gerakan kendaraan mengarah memanjang ke kanan dan ke kiri terhadap berat kendaraan.



Gambar 4. *Yawing*

2. **Metode Penelitian**

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses pengujian adalah seperti yang tercantum pada tabel 1 dan tabel 2 berikut ini :

Tabel 1. Bahan yang digunakan

NO	NAMA BAHAN
1	Grinda Potong Duduk
2	Grinda Tangan
3	Bor Duduk
4	Las Listrik
5	Mistar Baja
6	Penggaris Siku
7	Kunci Ring/Pas
8	Tang
9	Palu (Besi dan Karet)
10	Kaca Mata Las
11	Sarung Tangan

Tabel 2. Alat yang digunakan

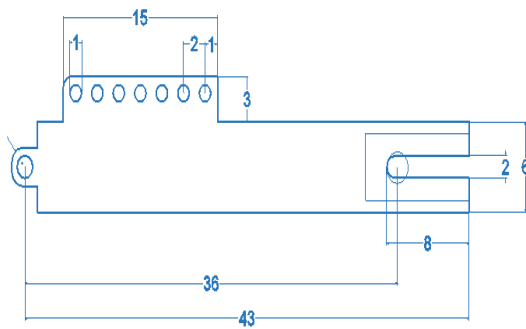
NO	NAMA ALAT
1	<i>Shock Absorber</i> Belakang
2	Besi Plat
3	Besi Kotak
4	Bos <i>Swing Arm</i> GL Pro
5	Mur dan Baut

Metode Analisis data untuk mengetahui rancang bangun suspensi belakang tipe *swing arm* yaitu dengan melakukan pencatatan proses dari awal pembuatan suspensi belakang tipe *swing arm* sampai akhir proses pembuatan. Yang nanti akan diuji kelayakan suspensi belakang tipe *swing arm* yang telah dibuat.

3. **Hasil dan Pembahasan**

a. Desain *Swing Arm* Mobil Listrik Tuxuci 2.0

Berikut ini adalah desain *swing arm* mobil listrik Potachi 2.0 Politeknik Harapan Bersama :



Gambar 5. Desain *Swing Arm* Pandangan Samping

1) Proses Pembuatan *Swing Arm* Mobil Listrik Tuxuci 2.0

Setelah desain, alat dan bahan sudah disiapkan dengan baik, maka proses pembuatan *swing arm* mobil listrik Potachi 2.0 Politeknik Harapan Bersama dapat dikerjakan. Adapun tahapan dalam proses pembuatannya adalah sebagai berikut :

a) Proses Pembuatan *Swing Arm* Langkah Pertama

1) Siapkan bahan pembuatan *swing arm* yaitu bahan utamanya dengan menggunakan pipa profil kotak ukuran 3x6 cm, kemudian potonglah pipa profil kotak tersebut dengan menggunakan grinda potong duduk dengan ukuran *swing arm* panjang 42 cm dipotong sebanyak (4 buah) dan lebar 26 cm sebanyak (2 buah).

2) Selanjutnya setelah bahan pembuatan *swing arm* sudah dipotong semua, maka proses selanjutnya membuat dudukan as roda dengan cara membelah pipa profil kotak 3x6 cm yang berukuran panjang 42 cm dengan membelah sepanjang 8 cm dengan menggunakan grinda tangan.

3) Pembuatan dudukan *shock absorber* belakang dengan menggunakan besi plat dengan panjang 15 cm dan tebal 4mm sebanyak (8 buah),

dengan menggunakan alat bor duduk dengan cara melubangi satu persatu dengan lubang sebanyak 7 lubang pada besi plat tersebut. Dilubangi dengan menggunakan mata bor ukuran baut 14.

b) Proses Pembuatan *Swing Arm* Langkah Kedua

1) Siapkan las listrik selanjutnya melakukan pengelasan untuk menyatukan bos *swing arm* pada pipa profil kotak ukuran 42 cm yg berjumlah (4 buah), dilas dengan kuat. Bos *swing arm* digunakan untuk memasang *swing arm* pada rangka utama nantinya.

2) Setelah pengelasan bos *swing arm* maka selanjutnya melakukan penyatuan pipa profil kotak yang berukuran panjang 42 cm dan lebar 26 cm dengan cara dilas dengan kuat agar membentuk seperti *swing arm* pada sepeda motor.

3) Setelah terbentuk seperti *swing arm* maka selanjutnya memasang dudukan *shock absorber* belakang yang sudah selesai dibuat tadi.

4) Selanjutnya setelah terbentuk *swing arm* maka melakukan percobaan memasang *swing arm* tersebut ke rangka utama, apa sudah pas atau belum.

5) Setelah memasang *swing arm* ke rangka utama selanjutnya percobaan pemasangan *shock absorber* belakang pada dudukan yang sudah dibuat, dan memasang roda ke *swing arm*.

c) Proses Akhir Pembuatan *Swing Arm* Mobil Listrik Potaci 2.0

1) Melakukan penggerindaan bekas pengelasan dengan menggunakan grinda tangan agar bekas pengelasan yang tidak rata menjadi terlihat rapi dan bagus, Sehingga saat

proses pengecatan akan terlihat bagus karena bekas pengelasan yang sudah digrinda rata.

- 2) Setelah dilakukannya penggerindaan bekas pegelasan selanjutnya yaitu proses pengecatan *swing arm* dan rangka utama agar terlihat bagus dan menarik.
- 3) Proses selanjutnya yaitu *finishing* (akhir) yang dilakukan pemasangan semua komponen di *swing arm* ke rangka utama, seperti *shock absorber* belakang, *caliper single piston*, dan roda.

b. Hasil Pengujian Sudut Shock Absorber Pada Suspensi Belakang Tipe Swing Arm Mobil Listrik Tuxuci 2.0

Untuk mengetahui apakah suatu sistem suspensi kendaraan bekerja dengan baik atau tidak, perlu dilakukannya pengujian pada sistem suspensi tersebut. Pada suspensi belakang tipe *swing arm* mobil listrik Potachi 2.0 Politeknik Harapan Bersama terdapat 7 lubang pengaturan posisi *shock absorber*. Untuk mengukur sudut *shock absorber* belakang dapat dilakukan pengujian yang dapat diperoleh data sebagai berikut :



Gambar 6. Lubang Pengaturan Shock Absorber

Pada 7 lubang tersebutlah dilakukan pengujian kelayakan suspensi belakang tipe *swing arm*. Adapun data yang

didapat dari pengujian tersebut pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah di lakukan pada rancang bangun sistem suspensi belakang tipe *swing arm* pada mobil listrik yang berpengaruh terhadap rancang bangunya adalah sudut kemiringan *shock absorber* belakang dengan *swing arm*, sedangkan kemiringan sudut *shock absorber* belakang yang paling nyaman di antara pengaturan lubang No.1-7 adalah pengaturan lubang diposisi No.6 tanpa beban dengan sudut 27° dan dengan beban sudut *shock absorber* 25° masih menghasilkan kenyamanan bagi pengendaranya terutama pada saat berada dibelokan dan keamanan pada Mobil Listrik Potachi 2.0.

Tabel 3. Hasil Pengujian Tanpa Beban Pengemudi

No.	Letak Lubang	Sudut Shock Absorber (°)	Jarak Dari Permukaan Jalan (cm)
1.	1	9	12,5
2.	2	15	20
3.	3	20	20
4.	4	22	19,5
5.	5	25	19
6.	6	27	18
7.	7	32	18

Tabel 4. Hasil Pengujian Dengan Beban Pengemudi

No.	Letak Lubang	Sudut Shock Absorber (°)	Jarak Dari Permukaan Jalan (cm)
1.	1	0	0
2.	2	10	11
3.	3	15	12,5
4.	4	18	13,5
5.	5	22	12,5
6.	6	25	12,4
7.	7	31	12

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat di simpulkan bahwa rancang bangun sistem suspensi belakang tipe *swing arm* pada mobil listrik Tuxuci 2.0 terdiri dari beberapa proses

yaitu meliputi proses pembuatan *swing arm*, dudukan *shock absorber*, proses pengukuran, pemotongan bahan, perakitan, pengelasan, penggerindaan, pengamplasan, dan pengecatan. Hasil dari pembuatan suspensi belakang tipe *swing arm* mobil listrik potachi 2.0 yaitu *swing arm* dengan panjang 42 cm dan lebar 26 cm dengan menggunakan bahan pipa profil kotak ukuran 3x6 cm dan menggunakan *double shock*. Sudut kemiringan *shock absorber* belakang dengan *swing arm* yang paling nyaman dengan beban pengemudi 55 kg yaitu dengan sudut tanpa beban 27° dan dengan beban sudut *shock absorber* 25°.

5. Daftar Pustaka

- [1]. Hidayat, Rahmad. 2014. *Chassis Otomotif Sistem Suspensi*. <http://www.kitapunya.net/2014/12/macam-macam-oskilasi-pada-body-kendaraan.html> [Dikutip : Kamis, 26 Mei 2016]
- [2]. Novriza S.Pd. 2014. *Memperbaiki Sistem Suspensi*. Bidang Studi Keahlian Teknologi Dan Rekayasa : Jakarta.. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta.
- [3]. PT. Toyota Astra Motor. 1995. *New Step 1 Training Manual*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.