TECHNOMA Vol. 01, No. 02, 2022

PERANCANGAN PENGGERAK RODA KENDARAAN JENIS DIFFERENTIAL PADA MOBIL KAMPUS

Sony Sukmara[1],Erik Heriana[2],Ari Ekoprianto[3], Moh Azizi Hakim[4],Dwi Susanto[5]

[1,2,3,4,5] Fakultas Teknologi dan Informatika universitas Mathla'ul Anwar Banten
Email: *Zeehakim@gmail.com

Abstrak. Ketepatan penggunaan media dalam pembelajaran sangat bersar pengaruhnya terhadap proses pembelajaran itu sendiri baik media teks, suara,gambar, animasi dan vidio semua memiliki peran masing-masing dalam menunjang proses pembelajaran apalagi dalam pembelajaran yang bersifat kompleks, yang tidak hanya menuntut mahasiswa untuk hanya sekedar tahu tetapimahasiswa dituntut harus dapat memahami, mengaplikasi, dan menganalisi tentang suatu objek yang sedang dipelajari. Agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien maka penggunaan berbagai macam media yang dalam proses pembelajaran sangat diperlukan.

Kata kunci: *rangka,chasis,mobil*

1 Pendahuluan

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dibidang teknologi menimbulkan suatu ide pada perkembangan otomotif, salahsatunya adalah Mobil listrik, dimana mobil listrik ini adalah sebagai pengganti kendaraan berbaahan bakar minyak. mobil listrik ini adalah moblil yang di gerakan dengan motor listrik, mobil listrik digunakan untuk alat transportasi yang ramah lingkugan. Seiring berjalannya waktu terknologi kendaraan tidak hanya digunakan sebagai alat transportasi tetapi digunakan juga untuk balapan, yang disebut dengan Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE). Balapan tersebut khusus mobil listrik yang menggunakan batrai litium, sebagai sumber utama untuk menjalankannya yang dirancang agar dapat melaju dengan kencang di lintasan dan aman bagi pengendaranya[1][2][3][4][5][6].

Penggunaan mobil listrik sudah ada digunakan di lingkungan kampus dan tempat wissata. Kendala dalam pengguaan mobil listrik ini ketersediaan stasiun pengisian atau charging station masih minim.Alat penggerak mobil kampus yang di sebut differential/gardan adalah suatu unit pemindah tenaga yang komponennya didominasi oleh roda gigi berbentuk bevel “memiring” yang berfungsi untuk mereduksi putaran dan tenaga roda penggerak sisi dalam ketika belok kemudian putaran dan tenaga ditambahkan ke roda penggerak roda sisi luar[7][8][9][10].

Energi listrik adalah termasuk salah satu energi alternatif, yang bisa digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak. Energi listrik sendiri tidak asing dalam kehidupan keseharian manusia, dikarenakan pada saat ini energi listrik telah menjadi salah satu kebutuhan pokok pada masyarakat selain kebutuhan sandang, pangan dan papan. Keluwesan energi listrik dalam mengubah energi menjadi bentuk energi lain (mekanis, panas, cahaya) serta penyalurannya yang mudah menyebabkan energi menjadi pilihan utama. Kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat, sejalan dengan peningkatan kesejahteraan penduduk. Penggunaan energi listrik khususnya untuk keperluan rumah tangga juga semakin beragam, sebagai akibat dari ditawarkan berbagai peralatan rumah tangga yang memanfaatkan energi listrik seperti setrika, *majicjar*, kulkas, pompa air dan sebagainya[11][12].

Fungsi gardan dalam roda penggerak adalah untuk meneruskan tenaga putar yang dihasilkan oleh mesin mobil menuju roda penggerak

yang sebelumnya tenaga putar ini di hubungkan ke sistem kopling, transmisi, batang propeller [13].

Akan tetapi, biaya yang harus disediakan untuk memiliki mobil listrik relatif lebih tinggi daripada mobil bbm, dengan latar belakang tersebut diatas, maka kami dari mahasiswa UNMA Banten memiliki ide untuk membuat mobil listrik dengan harga ekonomis Sedangkan pada menggunaan mobil listrik tentunya membutuhkan sebuah rangka chasisyang berfungsi sebagai penopang semua beban yang ada pada kendaraan,untuk sebuah kontruksi rangka chasis itu sendiri harus memiliki kekuatan,ringan dan mempunyai kenyamanan[14][15].

2 Metode penelitian

Jenis penelitian merupakan penelitian pengembangan. Pengambilan data melalui observasi dan dokumentasi pengerjaan praktik. Analisis data menggunakan deskriptif kualitatif. Proses pembuatan rangka mobil listrik dilakukan di bengkel teknik perawatan dan perbaikan mesin. Jenis penelitian ini
merupakan penelitian research dan developmentTahapan penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel Spesifikasi kendaraan

Length	2300 mm
Width	1350 mm
High	1650 mm
Ground clearance	230 mm
Load capacity	150 kg
Vehicle weight	350 kg
Body	Steel frame with steel plate and adjustable seat
System	E V 4 Speed
Mode	Passanger
Passanger Capacity	2 person
Chassis	Steel
Front Suspension	Whisbone
Rear Suspension	Coil Spring
Front Tire	12 inch, GT Radian
Rear Tire	12 inch, GT Radian
Rear Brake	Drum Brakes

Front Brake	Single disk Brake
Steering	Rack and Pinion
Transmission	2 Stage with 4 speed
1st Ratio	2,5
2nd Ratio	1.6
Maximum Velocity	30 km/h
Maximum Acceleration	0.8 m/s^2
Engine	BLDC MOTOR 48 V 2000 Watt
Output	4,5 HP / 4800 rpm

3 Hasil dan Pembahasan

Untuk mengetahui berapa besar daya yang dibutuhkan oleh mobil listrik, kita harus melakukan perhitungan terlebih dahulu dengan mengacu pada : berat total kendaraan adalah 500 Kg; Frontal area adalah 2,16 m^2; kecepatan maksimum yang direncanakan adalah 30 Km/jam; koefisien hambatan *rolling* adalah 0,005 karena jenis ban yang digunakan adalah tubeless dengan tekanan 2,9 psi; koefisien *drag* yang digunakan adalah 0,19 dengan masa jenis udara 1,25 Kgm^{-3}

Langkah langkah perhitungan yang dibutuhkan untuk menghitung gaya hambat adalah sebagai berikut :

1.2.1 Gaya hambat aerodynamic (R_a) dengan massa jenis udara (p) = 1,25, Luas frontal area (A_f) = 2,16 m^2 dan kecepatan relatif kendaraan (V_a) = 8 m/s

$R_a = \frac{1}{2} . p . A_f . C_d . V_a^2$

$R_a = \frac{1}{2}$ x 1,25 x 2,16 x 0,19 x 8^2

R_a = 16,416 N

1.2.2 Gaya hambat rolling (f_r) dengan koefisien rolling resistance (K_{rr}) = 0,005, massa mobil (m) = 500 Kg dan kecepatan gravitasi (g) = 9,8 ms^{-2} menggunakan persamaan

$$F_r = K_{rr} . m . g$$
$$F_r = 0{,}005 \times 500 \times 9{,}81$$
$$F_r = 24{,}525\ N$$

1.2.3 Perhitungan hambatan total (F_{tmax}) ketika kendaraan posisi kecepatan 30km/h di jalan lurus yaitu dengan menjumlahkan hambatan aerodinamis (F_{ad}) dan hambatan *rolling resistance* (F_{rr}) sebagai berikut:

$$F_{tmax} = F_{ad} + F_{rr}$$
$$F_{tmax} = 16,416\ N + 24,525\ \text{N}$$
$$F_{tmax} = 40,941\ N$$

1) Perhitungan transmisi

Tabel transmisi

	Input mata gigi	Output mata gigi
Gigi 1	12	34
Gigi 2	17	29
Gigi 3	21	26
Gigi 4	24	23
Draft gear	17	69
Final gear	14	45
Differential	8	43

Untuk mencari gear ratio adalah G = $\frac{n1}{n2}$ dimana n1 = output mata gear, n2 = input mat gear dan G = gigi

$G_1 = \frac{34}{12} = 2,84$

$G_2 = \frac{29}{17} = 1,76$

$G_3 = \frac{26}{21} = 1,20$

$G_4 = \frac{23}{24} = 0,95$

Draft gear = $\frac{69}{17} = 4,059$

Final gear = $\frac{45}{14} = 3,21$

mencari diameter keliling roda dengan jari-jari 12 inci = 30,48 cm dengan rumus k = 2 x π x r

- k = keliling
- π = 3,14
- R = jari – jari

k = 2 x π x r
= 2 x 3,14 x 30,48
= 191,41

Differental = $\frac{43}{8} = 5,375$

Dimana penyelesaiannya untuk mencari output kegardan dengan rumus :

$$\frac{rpm\ .\ diameter\ roda\ .\ 0,001854}{draft\ gear\ .\ transmisi\ .\ final\ gear}$$

Gigi 1 = $\frac{4800\ x\ 0,001854}{4,059\ x\ 2,84\ x\ 3,21} = 0,24$

$$= \frac{0{,}24 \ x\ 191{,}41}{5{,}375} = 8{,}54 \text{ km/jam atau } 2{,}37 \text{ m/s}$$

Gigi 2 $= \frac{4800 \ x\ 0{,}001854}{4{,}059\ x\ 1{,}76\ x\ 3{,}21} = 0{,}38$

$= \frac{0{,}38 \ x\ 191{,}41}{5{,}375} = 13{,}53$ km/jam atau 3,75 m/s

Gigi 3 $= \frac{4800 \ x\ 0{,}001854}{4{,}059\ x\ 1{,}20\ x\ 3{,}21} = 0{,}56$

$= \frac{0{,}56 \ x\ 191{,}41}{5{,}375} = 20{,}29$ km/jam atau 5,63 m/s

Gigi 4 $= \frac{4800 \ x\ 0{,}001854}{4{,}059\ x\ 0{,}95\ x\ 3{,}21} = 0{,}71$

$= \frac{0{,}71 \ x\ 191{,}41}{5{,}375} = 25{,}28$ km/jam atau 7,02 m/s

4 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil perancangan dan analisis yaitu sebagai berikut:

Berdasarkan hasil perhitungan gaya-gaya yang bekerja pada kendaraan kampus, diperoleh gaya total sebesar 2.332,961 N, maka dibutuhkan daya maksimum sebesar 18.663,688 Watt. Dengan adanya gigi rasio dari transmisi sebesar 2,83 dan spoket gardan 3,75 maka daya maksimum yang dibutuhkan menjadi 1.758,65 Watt

Sistem penggerak roda yang cocok untuk kendaraan mobil kampus ketika kendaraan melaju pada jalan datar yaitu penggerak roda belakang (RWD) dengan kecepatan maksimum 25,28 km/jam atau 7,02 m/s

5 Daftar pustaka

[1] Robbyrizky and Z. Hakim, “Expert System to Determine Children’s Characteristics for Special Need Students at SLB Pandeglang Banten with Forward Chaining Method,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1477, no. 2, pp. 236–240, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1477/2/022021.

[2] T. Menuju, T. Kuliner, D. I. Menes, and P. Banten, “A*star,” vol. 4, pp. 85–94, 2020, doi: 10.29408/geodika.v4i1.2068.

[3] A. Kurniawan, R. Rizky, Z. Hakim, and N. N. Wardah, “PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DALAM SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KERUSAKAN KULKAS DI CV . SERVICE GLOBAL

TEKNIK," vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2016.

[4] S. Susilawati, "Penerapan Metode A*Star Pada Pencarian Rute Tercepat Menuju Destinasi Wisata Cagar Budaya Menes Pandeglang," *Geodika J. Kaji. Ilmu dan Pendidik. Geogr.*, vol. 4, no. 2, pp. 192–199, 2020, doi: 10.29408/geodika.v4i2.2754.

[5] A. Sugiarto, R. Rizky, S. Susilowati, A. M. Yunita, and Z. Hakim, "Metode Weighted Product Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bonus Pegawai Pada CV Bejo Perkasa," *Bianglala Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 100–104, 2020, doi: 10.31294/bi.v8i2.8806.

[6] Z. Hakim *et al.*, "Implementasi Algoritma Forward Chaining Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Tanaman Kacang Kedelai Pada Dinas Pertanian Pandeglang Provinsi Banten," vol. 8, no. 1, 2020.

[7] A. G. Pratama, R. Rizky, A. M. Yunita, and N. N. Wardah, "Implementasi Metode Backward Chaining untuk Diagnosa Kerusakan Motor Matic Injection," *Explor. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 11, no. 2, p. 91, 2020, doi: 10.36448/jsit.v11i2.1515.

[8] R. Rizky, Z. Hakim, A. M. Yunita, and N. N. Wardah, "Implementasi Teknologi Iot (Internet of Think) Pada Rumah Pintar Berbasis Mikrokontroler Esp 8266," *JTI J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 278–281, 2020, [Online]. Available: http://jurnal.una.ac.id/index.php/jurti/article/view/1452.

[9] D. Karyaningsih, "Implementation of Fuzzy Mamdani Method for Traffic Lights Smart City in Rangkasbitung, Lebak Regency, Banten Province (Case Study of the Traffic Light T-junction …," *J. KomtekInfo*, vol. 7, no. 3, pp. 176–185, 2020, [Online]. Available: http://lppm.upiyptk.ac.id/ojsupi/index.php/KOMTEKINFO/article/view/1398.

[10] R. R. Rizky and Z. H. Hakim, "Sistem Pakar Menentukan Penyakit Hipertensi Pada Ibu Hamil Di RSUD Adjidarmo Rangkasbitung Provinsi Banten," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 9, no. 1, p. 30, 2020, doi: 10.32736/sisfokom.v9i1.781.

[11] Z. Hakim and R. Rizky, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Pembuatan Paspor Di Kantor Imigrasi Bumi Serpong Damai Tangerang Banten Menggunakan Metode Rational Unified Process," vol. 6, no. 2, pp. 103–112, 2018.

[12] R. Rizky, A. H. Wibowo, Z. Hakim, and L. Sujai, “Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Jaringan Local Area Network (LAN) Menggunakan Metode Forward Chaining,” *J. Tek. Inform. Unis*, vol. 7, no. 2, pp. 145–152, 2020, doi: 10.33592/jutis.v7i2.396.

[13] R. Rizky, “Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan dengan Metode Dempster Shafer di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten,” no. 2597–3584, pp. 4–5, 2018.

[14] R. Rizky, S. Susilawati, Z. Hakim, and L. Sujai, “Sistem Pakar Deteksi Penyakit Hipertensi Dan Upaya Pencegahannya Menggunakan Metode Naive Bayes Pada RSUD Pandeglang Banten,” *J. Tek. Inform. Unis*, vol. 7, no. 2, pp. 138–144, 2020, doi: 10.33592/jutis.v7i2.395.

[15] R. Rizky, T. Hidayat, A. Hardianto, and Z. Hakim, “Penerapa Metode Fuzzy Sugeno Untuk pengukuran Keakuratan Jarak Pada Pintu Otomatis di CV Bejo Perkasa,” vol. 05, pp. 33–42, 2020.