PERANCANGAN KERETA DORONG BAYI SISTEM LIPAT PENGGERAK HIBRID YANG FLEKSIBEL DAN RAMAH LINGKUNGAN

Mrihrenaningtyas [1)] Bambang Setyono [2)], M. Shofyan Wahyudi [3)]
[1) 2)3)] Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
nink65@yahoo.com, bambang@itats.ac.id

ABSTRACT
To move from one place to another will need a vehicle, just like a baby needs a stroller so that the parents can bring them to travel. However, strollers needs human to push it. Therefore a research was conducted to develop two driving sources, electrical motor and paddle. Electric baby stroller folding bike (EBSFB) is simple to ride and is foldable. EBSFB use three wheels that can be driven electrically by using 250 watt 24 volt with a round of 2750 RPM brushed DC electric motor and man powered paddle. Thus, from the result of the design, data obtained were: to be able to carry a weight of 80 kg – 20 kg the baby's weight and 60 kg. the rider's weight – with maximum speed of 15 km./h. 88.7 watt electric motor was needed. The efficiency weighting varied from 60 kg = 35.48%, 65 kg = 36.72%, and 70 kg = 37.93%.
Key words : baby stroller, folding stroller, hybrid, flexible, environmentally friendly

ABSTRAK
Untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lain dibutuhkan sebuah kendaraan, seperti halnya bayi yang membutuhkan kereta dorong agar para orang tua dapat membawa bayi dengan mudah saat berpergian, namun kereta dorong bayi pada umumnya menggunakan sumber penggerak dari tenaga manusia itu sendiri, untuk itu dikembangkan menjadi dua sumber penggerak dari motor listrik dan kayuh. Sepeda elektrik kereta dorong bayi lipat ini mudah dikendarai dan bisa juga dilipat. Sepeda elektrik kereta dorong bayi lipat ini menggunakan 3 roda yang dapat digerakkan secara elektrik dengan menggunakan motor listrik tipe DC *Brushed* 250 watt tegangan 24 volt dengan putaran 2750 rpm dan manual menggunakan kayuh. Dengan demikian dari hasil rancangan tersebut didapat data untuk menampung beban 80 kg hasil dari berat beban bayi 20 kg, dan berat beban pengendara 60 kg dengan kecepatan maksimal 15 km/h, daya motor listrik yang dibutuhkan 88,7 watt. Efisiensi pembebanan bervariasi 60 kg sebesar 35,48 %, 65 kg sebesar 36,72 %, 70 kg sebesar 37,93 %.
Kata Kunci: sepeda dorong bayi, kereta dorong lipat, hibrid, fleksibel, ramah-lingkungan

PENDAHULUAN

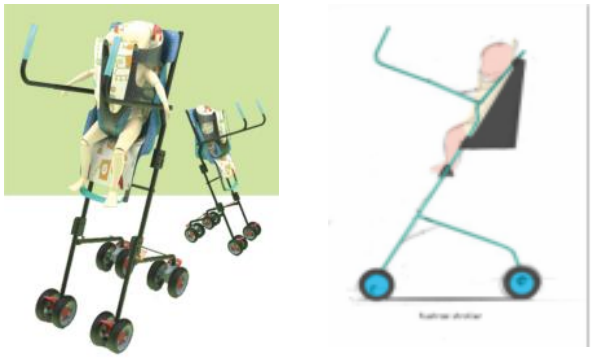
Saat ini sudah menjadi sebuah kecenderungan bagi setiap orangtua membawa bayi dalam setiap kegiatan mereka mulai dari berbelanja ke mall atau pasar tradisional dan bahkan tidak sedikit yang mengajak bayinya saat menjalani pekerjaan di luar rumah (Khotamul Abnak dan Eri Naharani Ustazah, 2016). Salah satu sarana untuk membawa bayi yang populer adalah kereta dorong bayi atau *baby stroller*.

Desain kereta dorong bayi kini banyak sekali variasinya. Umumnya semuanya digerakkan dengan cara didorong. Jarang sekali ditemui penggerak kereta dorong bayi menggunakan motor listrik atau dikayuh dengan pedal. Karena penggeraknya masih manual, maka jarak tempuhnya menjadi sangat terbatas. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibuat rancangan kereta dorong bayi sistem penggerak hibrid dan dapat dilipat. Dengan kereta dorong bayi ini maka ibu atau pengasuh dapat membawa bayi dengan jarak yang lebih jauh dengan nyaman karena dapat dikayuh dengan engkol

maupun menggunakan motor listrik. Selain itu kereta dorong bayi ini juga dapat dilipat sehingga bisa fleksibel saat dinaikkan ke mobil, bus atau kereta.

TINJAUAN PUSTAKA

Khotamul Abnak dan Eri Naharani Ustazah, telah memperkenalkan kereta dorong adaptif, dimana tempat duduk bayi dapat dinaik-turunkan sesuai dengan ukuran bayi atau selera ibunya (Khotamul Abnak dan Eri Naharani Ustazah, 2016).

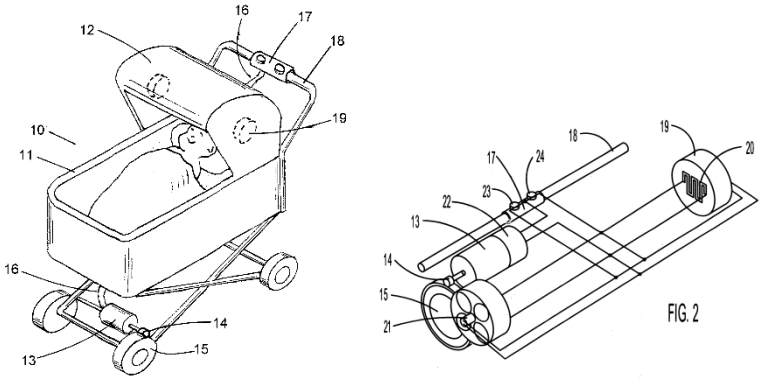


Gambar 1. Kereta dorong bayi adaptif



Gambar 2. Kereta dorong roda multifungsi

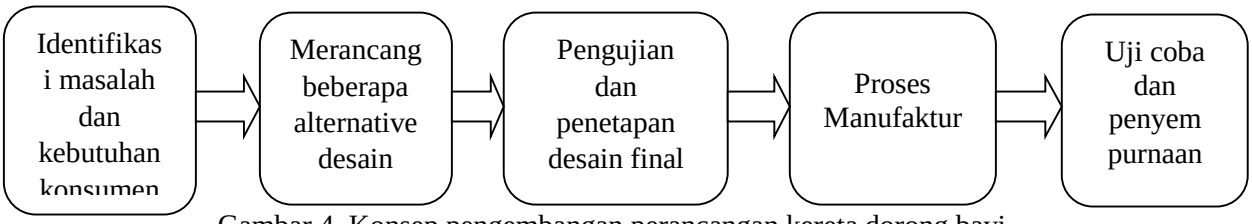
Sangameshwar dkk (2015), telah merancang kereta dorong bayi dengan roda multifungsi. Kereta dorong bayi ini dikombinasikan dengan kursi roda sehingga membantu ibu bayi yang menggunakan kursi roda tetap dapat "momong" bayi. Richard McGowan pada tahun 2016 mematenkan kereta dorong bayi penggerak motor listrik dengan desain seperti gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Kereta dorong bayi penggerak motor listrik

METODE

Konsep pengembangan perancangan kereta dorong bayi sistem lipat penggerak hybrid ini dilakukan melalui beberapa proses aktifitas yang tersusun secara sistematis seperti pada blok diagram di bawah ini.

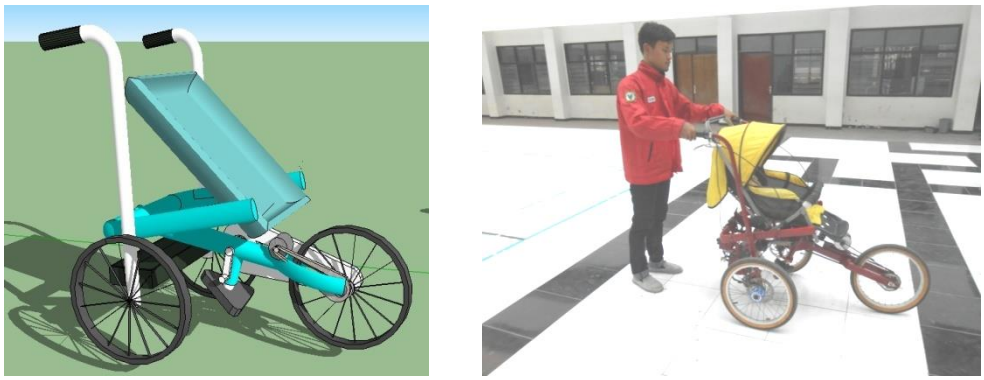


Gambar 4. Konsep pengembangan perancangan kereta dorong bayi

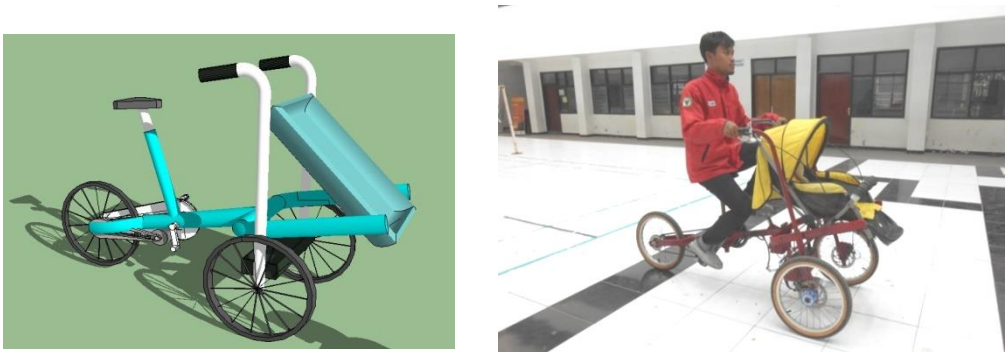
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kereta dorong bayi sistem lipat penggerak hybrid ini dirancang dapat digunakan dengan beberapa cara atau mode :

1. Mode di dorong sebagaimana lazimnya kereta dorong bayi (gambar 5).
2. Mode sepeda pancal penggeral engkol manual (gambar 6).
3. Mode sepeda listrik penggerak motor listrik (gambar 6).



Gambar 5. Kereta dorong bayi hasil rancangan mode di dorong



Gambar 6. Kereta dorong bayi hasil rancangan mode penggerak engkol manual dan motor listrik

Perhitungan daya motor listrik yang dibutuhkan

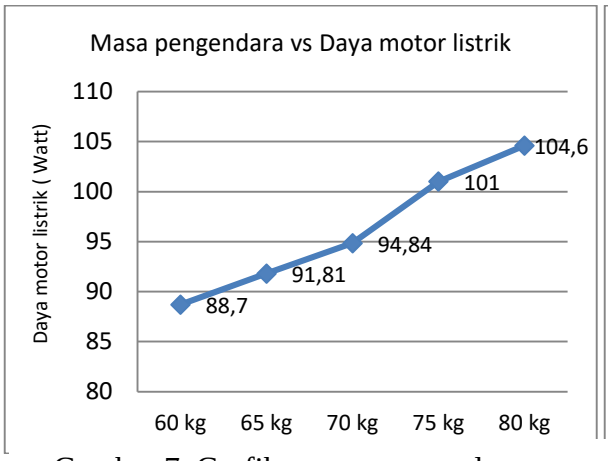
Data awal dan asumsi :

- Massa total sepeda kosong = 25 kg
- Massa bayi dan perlengkapan maksimal = 20 kg
- Kecepatan maksimal = 15 km/jam
- Koefisien hambatan rolling jalan, μ = 0,015
- Tekanan ban dan depan sepeda BMX = 50 psi
- Tekanan ban belakang sepeda BMX = 50 psi
- Konstanta gravitasi = 9,81 m/det^2
- Motor listrik yang tersedia = DC 250 Watt
- Variabel bebas (massa pengendara) = 60 , 65, 70, 75, 80 kg
- Variable tak bebas = Daya listrik , Prosentase pembebanan

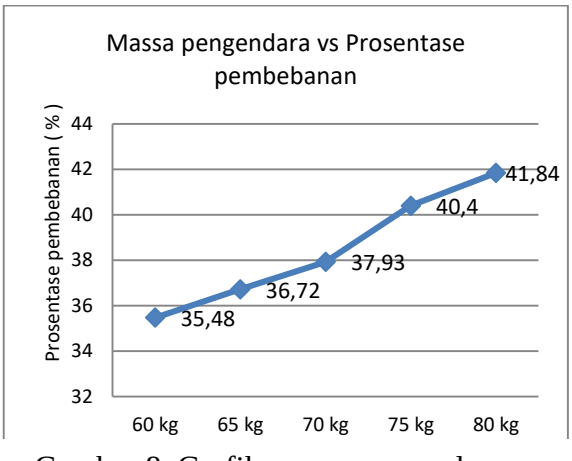
Dari hasil perhitungan dapat dihitung daya motor listrik yang dibutuhkan dan prosentase pembebanan untuk variasi massa pengendara.

Tabel 1. Daya listrik yang dibutuhkan dan prosentase pembebanan

Massa pengendara (kg)	Daya listrik yang dibutuhkan (watt)	Prosentase pembebanan (%)
60 kg	88,7 Watt	35,48 %
65 kg	91,81 Watt	36,72 %
70 kg	94,84 Watt	37,93 %
75 kg	101 Watt	40,40 %
80 kg	104,6 Watt	41,84 %



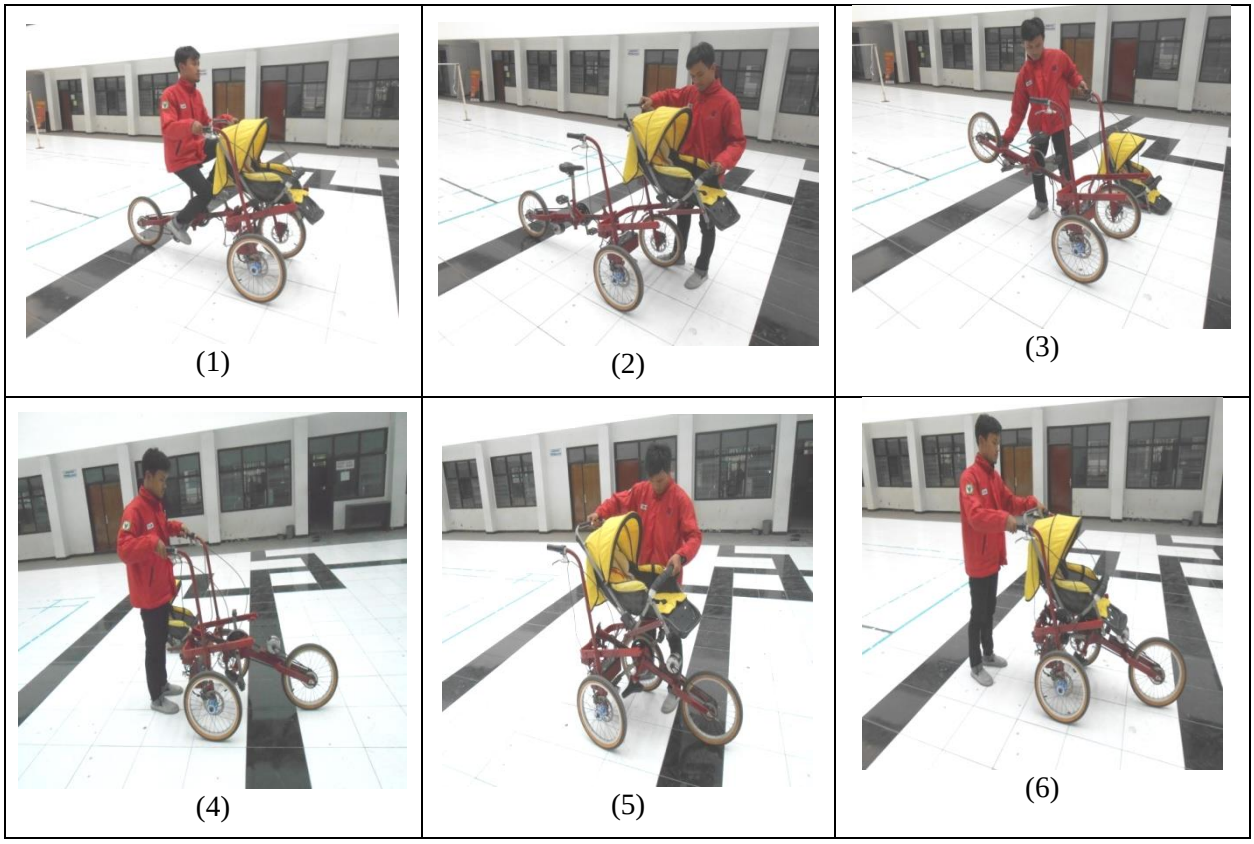
Gambar 7. Grafik massa pengendara vs daya motor listrik



Gambar 8. Grafik massa pengendara vs prosentase pembebanan

Tahapan formasi perubahan bentuk mode kayuh (dan motor listrik) ke dorong

Berikut tahapan-tahapan ketika akan merubah bentuk kereta dorong dari mode kayuh atau motor listrik ke mode dorong.



Gambar 9. Tahapan formasi perubahan bentuk dari mode kayuh
(dan motor listrik) ke dorong

Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengubah bentuk

Berdasarkan hasil uji coba, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk merubah bentuk mode kayuh ke mode dorong atau sebaliknya adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Rata-rata waktu untuk mengubah bentuk

No	Perubahan bentuk	Waktu (detik)	Rata-rata waktu (detik)
1	Mode kayuh ke mode dorong	55	52
2		51	
3		50	
4	Mode dorong ke mode kayuh	59	56
5		54	
6		55	

Tabel 3. Uji akselerasi

No	Jarak (meter)	Waktu (detik)
1	20	6,40
2	30	8,00
3	40	9,94

Uji jarak tempuh mode penggerak motor listrik

Kereta dorong bayi hasil rancangan juga dirancang bisa multi fungsi tidak hanya untuk membawa bayi saja namun bisa juga dipakai untuk sarana transportasi jarak menengah. Pengujian dilakukan di jalan raya dengan jarak tempuh 14,4 km, berat pengendara 60 kg tanpa membawa bayi. Hasil pengujian, waktu tempuh diperoleh 57 menit, sehingga rata-rata kecepatan adalah 15 km/jam.

KESIMPULAN

Kereta dorong bayi model lipat penggerak hybrid dapat menjadi alternative kendaraan bayi yang fleksibel, multi fungsi, dan ramah-lingkungan. Dikatakan fleksibel karena kereta dorong bayi ini bisa diubah dari mode kereta dorong ke mode kereta dorong bayi penggerak manual pancal maupun penggerak motor listrik. Perubahan formasi mode kayu ke dorong atau sebaliknya dapat dilakukan dengan cepat karena menggunakan sistem sepeda lipat. Kereta dorong bayi ini juga multi fungsi karena selain dapat membawa bayi dengan nyaman, juga dapat difungsikan sebagai sepeda kargo dengan jarak tempuh menengah. Penggerak kereta dorong bayi ini menggunakan manual dan motor listrik sehingga tidak menimbulkan polusi udara dan suara, sehingga sangat ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

[1.] Baby centre. (2015, may 22). *Stroller Terms*. Retrieved from Baby Centre: http://www.babycentre.com.

[2.] Deutschman, Aaron D. (1975), *Machine Design, Theory And Practice*, Macmilan Publishing, New York.

[3.] IHDI. (2012, September 3). *Baby Carriers, Seat, & Other Equipment*. Retrieved from HIP DYSPLASIA Web site: http://www.hipdysplasia.org.

[4.] Khotamul Abnak dan Eri Naharani Ustazah. (2016), *Desain Sarana Pembawa Bayi untuk Daerah Perkotaan dengan Konsep Adaptif*, JURNAL SAINS DAN SENI ITS Vol. 5, No.1, (2016) 2337-3520 (2301-928X Print)

[5.] Martin, B., & Hanington, B. (2012). *Universal Method of Design*. United States of America: Rockport Publisher.

[6.] Sangameshwar et al. (2015), *Conceptual Design of Multipurpose Wheel Chair equipped with Baby Stroller*, International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology ,Vol. 4, Issue 6, June 2015, ISSN(Online): 2319-8753, Copyright to IJIRSET DOI:10.15680/IJIRSET.2015.0406013 3897.

[7.] WHO. (2015). *Child development and motorcycle safety*. India: SEARO Library.