



Jurnal Politeknik Caltex Riau

<https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/elementer>

| e-ISSN : 2460 – 5263 (online) | ISSN : 2443 – 4167 (print)

Rancang Bangun Ransel *Skateboard* Listrik dengan Motor DC Brushless

Tianur¹, Edy Sucipto Simanungkalit²

¹Teknik Mekatronika, Politeknik Caltex Riau, email: tian@pcr.ac.id

² Teknik Mekatronika, Politeknik Caltex Riau, email: edy16tm@mahasiswa.pcr.ac.id

Abstrak

Ransel Skateboard Listrik adalah alat transportasi yang dipergunakan untuk memudahkan berpindah dari suatu tempat ke tempat lainnya. Alat transportasi ini dirancang sebagai alat transportasi yang mudah di bawa, tidak memerlukan ruang besar untuk penyimpanan, estesis dan ramah lingkungan. Ransel Skateboard Listrik ini dirancang dengan rangka yang sederhana yakni terdiri dari tempat penyimpanan Skateboard dan sistem rangka yang mudah dilipat yang menggunakan penggunanya saat membawa dan menyimpannya. Ransel Skateboard Listrik ini menggunakan sistem penggerak Motor DC brushless tipe hub motor karena efisien, ramah lingkungan dan cocok untuk kendaraan elektrik. Ransel Skateboard Listrik ini memiliki dimensi panjang 800 mm dan tinggi 700 mm dan memiliki sistem rangka yang dapat dilipat sehingga mengurangi dimensi panjangnya. Berdasarkan pengujian Ransel Skateboard Listrik ini dapat membawa beban yang dapat diangkut adalah seberat 80 kg beban dan lama penggunaan alat ini dapat mencapai waktu 50 menit penggunaan normal. Kecepatan yang dapat dicapai adalah 7,2 km/jam tanpa pada permukaan aspal.

Kata kunci: Ransel Skateboard Listrik, Motor DC brushless

Abstract

Electric Skateboard Backpack is a means of transportation used to facilitate moving from one place to another. This means of transportation is designed as a means of transportation that is easy to carry, does not require large space for storage, estthesis and environmentally friendly. This Electric Skateboard Backpack is designed with a simple frame which consists of a Skateboard storage area and an easily foldable frame system that uses its users when carrying and storing it. This Electric Skateboard Backpack uses a brushless DC Motor drive system for the hub type because it is efficient, environmentally friendly and suitable for electric vehicle. This Electric Skateboard Backpack has a length dimension of 800 mm and a height of 700 mm and has a frame system that can be folded thereby reducing the dimensions of its length. Based on testing this Electric Skateboard Backpack can carry loads that can be transported weighing 80 kg and the use time of this tool can reach 50 minutes of normal use. The speed that can be achieved is 7,2 km / hr in no-load conditions on the asphalt surface.

Keywords: Electric Skateboard Backpack, brushless DC motor

1. Pendahuluan

Skateboard sudah sangat banyak dikenal di masyarakat umum di Indonesia, hanya saja pada penggunaannya kebanyakan hanya untuk kalangan tertentu saja dan hanya digunakan pada kegiatan olahraga saja, jadi pemanfaatan *skateboard* kurang maksimal karena hanya terbatas untuk olahraga dan orang tertentu saja [1]. Hal itu dianggap kurang efektif karena memiliki keterbatasan gerak dan penggunaan. Dengan kemajuan teknologi sekarang *skateboard* berkembang menjadi modern bahkan sekarang sudah menjadi sarana transportasi yang perlahan mulai digunakan di masyarakat pada umumnya. *Skateboard* yang mengalami perkembangan penggunaan tersebut dimanfaatkan para pengembang alat transportasi untuk merancang cara untuk mempermudah penggunaannya dalam menggunakan *skateboard* tersebut, dikarenakan penggunaan *skateboard* untuk jarak yang lumayan jauh dapat membuat pengguna kelelahan dalam mengendarainya [2][3]. Berkenaan dengan permasalahan tersebut penulis bermaksud membuat *skateboard* listrik yang dapat dilipat, disimpan dan menyatu pada sebuah tas ransel sehingga dapat mempermudah transportasi dan membuat penggunaan *skateboard* menjadi efektif. Dengan berkembangnya *skateboard* listrik yang berpenggerak utamanya adalah motor dc *brushless* dan *remote control*, maka akan membuat penggunaan *skateboard* ini lebih maksimal.

2. Landasan Teori

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa peneliti lain yang juga memiliki topik yang mirip antara lain adalah Erwanto Misra dkk dengan judul “Perancangan Modifikasi Electric Longboard Menggunakan Mesin Penggerak Roda”. Erwanto membuat Elektrik Longboard menggunakan papan *longboard* yang dipasang motor listrik dan kemudi. Dalam tulisannya Erwanto tidak menampilkan hasil pengujiannya, melainkan hanya hasil perhitungannya saja [2].

Atmaja dkk dengan judul “Skateboard Elektrik Dengan Smartphone Sebagai Pengatur Kecepatan” juga sudah membuat alat yang mirip dengan yang sedang penulis lakukan. Atmaja membuat papan *skateboard* yang dipasang motor dc 24v dan di *remote* menggunakan *smartphone* via *Bluetooth* [3]. Kelemahannya, pengguna harus melihat *smartphone* saat melakukan pengontrolan melalui *smartphone* dan hal ini dapat membahayakan pengguna.

Sedangkan Fikri dkk membuat *skateboard* roda satu dengan judul “Perancangan dan Implementasi Real Segway pada Skateboard Roda Satu menggunakan Gyroscope dan Accelerometer”. Alat ini menggunakan sebuah motor dc yang dikontrol dengan Arduino nano dan sensor Gyroscope dan Accelerometer. Sensor Gyroscope dan Accelerometer digunakan untuk mengukur kecepatan sudut dan mengukur percepatan yang terjadi pada sensor [4]. Namun dalam pengujian hanya menunjukkan data yang membandingkan nilai sensor terhadap nilai busur.

Yang dilakukan dalam penelitian ini adalah merancang alat yang dapat mempermudah penggunaan *skateboard* dengan beberapa kelebihan. Alat yang berupa motor penggerak berupa motor *brushless* yang dipasang pada roda *skateboard* yang dikontrol dengan *remote* (bukan *smartphone*) diharapkan dapat mempermudah penggunaan *skateboard* tanpa harus melihat *remote*. Oleh karena itu dalam penelitian ini mencoba untuk membuat *skateboard* listrik yang akan dikembangkan menjadi alat transportasi sederhana. *Skateboard* listrik ini juga dilengkapi ransel yang berguna untuk membawa barang bawaan dan sekaligus penyimpanan *skateboard* listrik dengan cara dilipat. Hal ini akan memudahkan pengguna untuk membawa *skateboard* listrik kemana saja, sehingga *skateboard* listrik ini memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam penggunaannya.

2.2 Skateboard

Skateboard / Papan luncur merupakan salah satu alat bermain berupa papan yang dipasang roda yang digunakan untuk meluncur pada permukaan rata. Pengendara harus naik ke atas papan dengan kakinya dan sekaligus mendorong papan tersebut dengan cara mengayuh salah satu kakinya. Pengendara juga dapat menggunakan papan tersebut meluncur dari area yang lebih tinggi ke area yang lebih rendah dengan menggunakan gaya gravitasi.



Gambar 1. Skateboard / Papan Luncur

2.3 Motor DC Brushless

Motor dc *brushless* (BLDC) atau tanpa sikat menggunakan bahan semikonduktor untuk membalik maupun merubah arah putaran motornya. Motor dc *brushless* ini juga memiliki tingkat kebisingan yang rendah karena putarannya halus. Motor dc *brushless* juga dapat disebut sebagai motor listrik *synchronous* AC 3 fasa. Meskipun demikian motor tersebut dapat dikendalikan dengan metode *six-step* maupun metode PWM [5][6][7]. Motor dc *brushless* memiliki biaya perawatan yang lebih rendah dibandingkan dengan motor dc jenis lainnya, dan kecepatan yang lebih tinggi karena tidak menggunakan sikat (*brush*). Dibandingkan dengan motor induksi, motor dc *brushless* memiliki efisiensi yang lebih tinggi karena rotor dan torsi awal yang, karena rotor terbuat dari magnet permanen.



Gambar 2. Motor DC Brushless

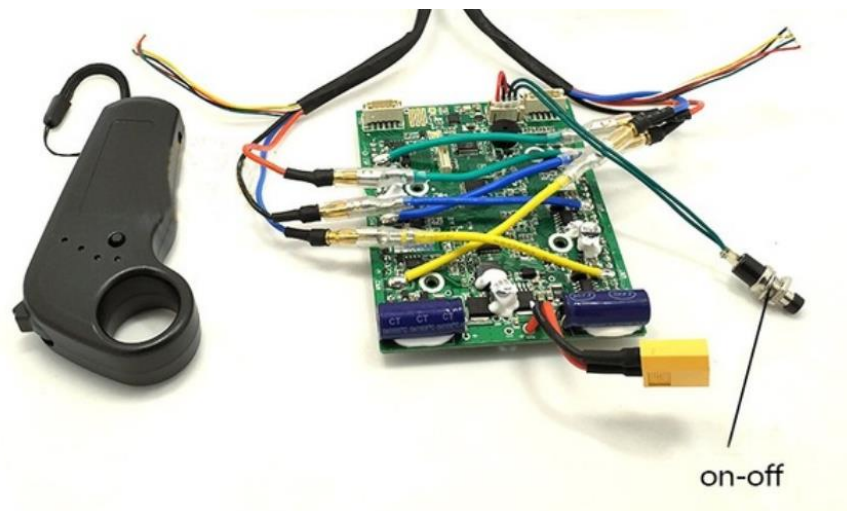
Gambar 2 merupakan gambar motor dc *brushless* yang sudah dipasangkan pada roda dan dudukan untuk papan *skateboard* yang digunakan pada penelitian ini. Beberapa keuntungan motor dc *brushless* dibandingkan dengan motor dc biasa, antara lain:

1. Motor dc *brushless* lebih tahan lama dibanding motor dc biasa, karena tidak membutuhkan perawatan pada bagian sikat
2. Motor dc *brushless* juga memiliki tingkat efisiensi yang cukup tinggi
3. Motor dc *brushless* memiliki torsi awal yang tinggi
4. Motor dc *brushless* memiliki kecepatan yang tinggi.

Meskipun Motor dc *brushless* memiliki kelebihan dibandingkan dengan motor dc, teknik pengendalian motor dc *brushless* agak rumit untuk kecepatan dan torsi yang konstan dan harga untuk motor dc *brushless* jauh lebih mahal [8]. .

2.4 ESC (*Electronic Speed Controller*) dan *Remote Control*

ESC merupakan sebuah rangkaian elektronik berupa modul yang fungsinya mengatur kecepatan putaran pada motor [9]. ESC umum digunakan untuk menggerakkan motor dc *brushless* dan motor servo. ESC membutuhkan masukan berupa pulsa dengan prioda sekitar 20ms dengan lebar pulsa sekitar 500us – 2500us. Lebar pulsa ini akan mempengaruhi kecepatan putaran motor dc *brushless*. Semakin kecil lebar pulsa yang diberikan, semakin rendah putaran motor yang dihasilkan. Begitu juga sebaliknya, semakin lebar pulsa yang diberikan, semakin cepat putaran motor yang dihasilkan.

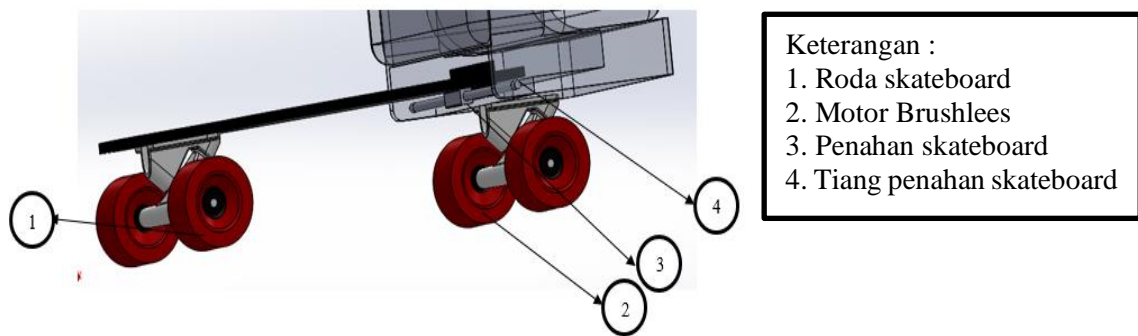


Gambar 3. ESC (*Electronic Speed Controller*) dan *Remote Control*

Gambar 3 merupakan gambar ESC (*electronic speed controller*) yang sudah dilengkapi dengan radio penerima (*receiver*) untuk menerima sinyal dari radio pemancar (*transmitter*). Dengan adanya radio pada ESC yang digunakan, tidak perlu repot lagi menambahkan perangkat atau modul pengirim sinyal lainnya.

3. Rancangan dan Sistem Kerja Alat

Rancangan ransel *skateboard* listrik ditampilkan pada Gambar 4. Ransel *skateboard* listrik ini dirancang menggunakan dua buah motor penggerak, yaitu motor dc *brushless* tipe hub motor.

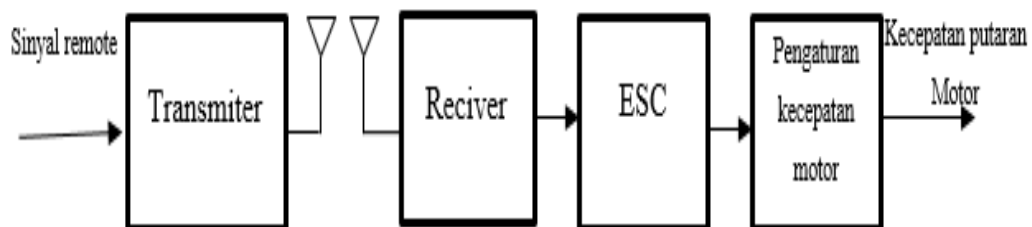


Gambar 4. Rancangan Ransel Skateboard Listrik

Motor ini dipilih karena bentuknya yang sederhana, mudah pemasangan dan bisa digunakan untuk kendaraan listrik. Ransel yang digunakan adalah ransel yang umum dipasaran kemudian dimodifikasi secukupnya untuk penempatan *skateboard*. Sedangkan *skateboard* yang digunakan adalah papan *skateboard* yang juga umum digunakan yang juga dimodifikasi agar dapat dilipat dan dipasang motor penggerak.

Motor *brushless* dipasang pada roda belakang sebagai penggerak *skateboard* sedangkan papan *skateboard* dipotong dan dimodifikasi agar bisa dilipat dan dimasukkan ke dalam tas ransel. Kecepatan motor dapat diatur melalui *remote control* yang berada di genggamannya pengguna.

Kontrol manual dilakukan secara *wireless* dengan cara memancarkan sinyal dari *transmitter*. Sinyal dari *transmitter* diterima oleh *receiver* yang kemudian digunakan untuk menggerakkan *driver* agar motor berputar.



Gambar 5. Blok diagram Ransel Skateboard Listrik

Blok diagram cara kerja sistem pada *skateboard* listrik ini ditunjukkan pada Gambar 5. Pengguna menggerakkan tuas pada *remote control* kemudian *remote control* mengirimkan sinyal secara *wireless* melalui *transmitter*. Sinyal yang dikirim oleh *transmitter* diterima oleh *receiver* yang kemudian diubah menjadi sinyal *pwm* sebagai masukan ke *ESC*. *ESC* menerima sinyal *pwm* akan menggerakkan motor *brushless* sesuai dengan lebar pulsa yang diterima oleh *ESC*.

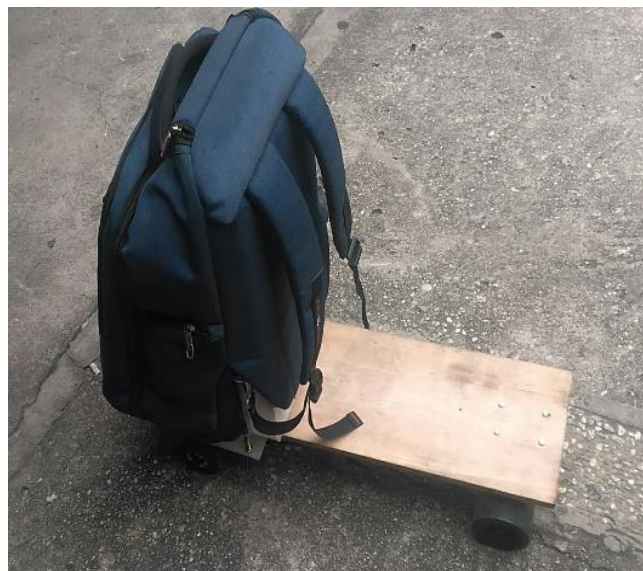
4. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini, akan menampilkan data hasil pengujian dari alat yang telah dibuat. Gambar 6 adalah gambar hasil jadi dari alat yang dirancang yaitu ransel *skateboard* listrik yang bisa dilipat masuk ke dalam tas ransel. *Skateboard* yang dilipat dapat dengan mudah dibawa kemana saja sehingga mempermudah mobilisasi pengguna.



Gambar 6. Ransel Skateboard Listrik dalam kondisi terlipat

Skateboard dapat dibuka dan dikeluarkan dari ransel untuk dikendarai dengan cara seperti biasa dan dapat mengatur kecepatan melalui *remote* yang digenggam oleh pengguna untuk mempermudah pengontrolan. Gambar 7 adalah gambar dari *skateboard* yang sudah dibuka dan siap dikendarai.



Gambar 7. Ransel Skateboard Listrik dalam kondisi terbuka

Papan *skateboard* ini dimodifikasi agar dapat masuk ke dalam tas ransel, sehingga bagian depan dari *skateboard* dipotong supaya dapat dimasukkan ke dalam tas ransel seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7. Hal ini memang menyebabkan panjang dari *skateboard* menjadi

berkurang dan dapat mengurangi keseimbangan pengguna, namun masih bisa dikendarai dengan baik.

4.1 Pengujian pada jalan beraspal

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan pergerakan *skateboard*. Pengujian ini dilakukan dengan mengukur waktu tempuh pada jarak tempuh 10 meter dengan berat pengguna mulai dari 45 – 80 kg yang dilakukan pada jalanan beraspal dan datar. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian dengan permukaan aspal

NO	P.Lintasan (Meter)	B.Badan (Kg)	B.Skateboard (Kg)	Waktu (detik)
1	10	0	5	5
2	10	45	5	12
3	10	50	5	13
4	10	55	5	13
5	10	60	5	15
6	10	65	5	18
7	10	70	5	20
8	10	75	5	23
9	10	80	5	25

Dari data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin berat beban yang dibawa oleh *skateboard*, maka semakin lama waktu tempuh yang dibutuhkan untuk sampai ke tempat tujuan. Untuk berat tubuh normal atau rata-rata, dibutuhkan waktu sekitar 15 detik untuk mencapai jarak 10 meter. Hal ini juga dipengaruhi oleh kasarnya permukaan jalanan beraspal sehingga timbul banyaknya gesekan yang terjadi dan menyebabkan semakin berat beban yang diterima oleh motor penggerak.

4.2 Pengujian pada jalan permukaan halus atau lantai keramik

Pengujian ini dilakukan hampir sama dengan pengujian sebelumnya, hanya saja kali ini dilakukan pada jalan yang permukaannya halus atau lantai keramik. Pengujian ini juga dilakukan dengan mengukur waktu tempuh pada jarak tempuh 10 meter dengan berat pengguna mulai dari 45 – 80 kg yang dilakukan pada jalanan dengan permukaan halus dan datar. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian dengan permukaan halus atau lantai keramik

NO	P.Lintasan (Meter)	B.Badan (Kg)	B.skateboard (Kg)	Waktu (detik)
1	10	0	5	5
2	10	45	5	11
3	10	50	5	12
4	10	55	5	13
5	10	60	5	13
6	10	65	5	15
7	10	70	5	17
8	10	75	5	22
9	10	80	5	23

Dari data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ada perbedaan yang cukup jelas. Pada pengujian ini menunjukkan bahwa waktu tempuh yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan lebih cepat dibanding pengujian pada jalanan beraspal. Kecepatan maksimal yang dihasilkan adalah 7,2 km/jam. Hal ini dipengaruhi oleh permukaan yang dilewati lebih halus dengan gesekan yang kecil sehingga motor penggerak tidak terbebani oleh gesekan sehingga dapat melaju lebih cepat dari pada pengujian pertama.

4.3 Pengujian daya tahan batrai

Pengujian ini juga dilakukan dengan mengukur waktu tempuh dengan berat pengguna 55kg yang dilakukan pada jalanan dengan permukaan halus. baterai yang digunakan adalah batre lippo 6 cell dengan tegangan 22,2V 5200mah. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian dengan permukaan halus atau lantai keramik

Percobaan	Berat Badan (Kg)	Daya Tahan Batrai (Menit)
1	55	50
2	55	50
3	55	50
4	55	50

Dari pengujian ini diambil kesimpulan bahwa daya tahan batrai bisa mencapai 50 menit dengan berat pengendara sekitar 55 kg. untuk pengendara yang memiliki berat yang lebih besar akan mengurangi jarak tempuh dan waktu penggunaan dari *skateboard* listrik ini.

5. Diskusi

Yang dilakukan pada penelitian ini adalah merancang dan membuat *skateboard* listrik yang terpasang pada ransel. *Skateboard* ini dapat disimpan di dalam ransel dengan hanya melipatnya saja sehingga mudah dalam membawa dan menggunakannya di kegiatan sehari-hari. *Skateboard* ini dipasang dua buah motor dc *brushless* sebagai penggerak yang dapat dikontrol melalui sinyal radio yang dikirim oleh *remote control* yang ada di genggam tangan pengendara sehingga mudah dalam mengatur kecepatan *skateboard*. Pengambilan data dilakukan di daerah jalan beraspal dan di dalam gedung dengan permukaan keramik. Sayangnya di daerah tempat penelitian dilakukan tidak dapat menemukan orang yang mahir menggunakan *skateboard* sehingga pengujian yang dilakukan belum optimal. Dari pengujian ini, didapatkan bahwa kecepatan maksimum dari *skateboard* bisa mencapai lebih dari 7,2 km/jam tanpa beban. Namun pengendara yang melakukan pengujian hanya berani pada kecepatan maksimum 3km/jam. Baterai yang digunakan sebanyak 6 sell 22,2v 5200mah mampu bertahan hingga sekitar 50 menit. Dengan demikian hasil dari pembuatan alat ini masih sesuai dengan yang diharapkan.

6. Kesimpulan

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat *skateboard* listrik yang dapat dilipat, disimpan dan menyatu pada sebuah tas ransel sehingga dapat mempermudah transportasi dan membuat penggunaan *skateboard* menjadi efektif. Ransel *skateboard* ini mampu digunakan selama 50menit dengan menggunakan baterai lippo 6 Cell 22,2v 5200mah. Sedangkan kecepatan yang mampu dicapai menggunakan motor dc *brushless* berdasarkan hasil pengujian pada jarak 10meter ditempuh dengan waktu 5detik atau kecepatan 7,2 km/jam. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya *user* yang benar-benar mahir dalam menggunakan *skateboard*. Untuk penelitian selanjutnya, lebih baik menggunakan baterai dengan kapasitas dan kemampuan yang lebih besar dan diuji oleh user yang benar-benar mahir menggunakan *skateboard*.

7. Daftar Pustaka

- [1] A. Olahraga and P. Luncur, "BAB II TINJAUAN ARENA OLAHRAGA PAPAN LUNCUR , BMX , dan IN-LINE SKATE serta," pp. 17–73, 1950.
- [2] C. E. Missa *et al.*, "Perancangan Modifikasi Electric Longboard Menggunakan Mesin Penggerak Roda," vol. 01, no. 01, pp. 21–26, 2018.
- [3] S. A. Atmaja, "Skateboard Elektrik Dengan Smartphone Sebagai Pengatur Kecepatan," 2016, [Online]. Available: <http://repository.its.ac.id/id/eprint/75457>.
- [4] M. F. dan Barlian Prasetio dan Rizal Maulana, "Perancangan dan Implementasi Real Segway Pada Skateboard Roda Satu Menggunakan Gyroscope dan Accelerometer," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 48–56, 2017, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/12>.
- [5] D. Antono, "MOTOR DC BRUSHLESS TIGA FASA-SATU KUTUB," in *ORBITH Vol. 8 No. 1 Maret 2012*, 2012, pp. 32–37.
- [6] A. Dharmawan, "Dengan Metode Pwm Sinusoidal Menggunakan Atmega16," 2009.
- [7] R. J. Andika *et al.*, "Pengendali Kecepatan Motor Bldc Berbasis Pwm Pada Mobil Listrik Design and Implementation of Three Phase Motor Driver for Speed Control Bldc Motor Based Pwm on Electric Car," vol. 5, no. 1, pp. 48–54, 2018.
- [8] A. D. Yulianta, S. P. Hadi, and Suharyanto, "Pengendalian Kecepatan Motor Brushless DC (BLDC) menggunakan Metode Logika Fuzzy," 2015.
- [9] K. Abimanyu, S. Rohman, A. Setya, and P. Octa, "Garbage Carrier Roboboat Based On Image Processing," *Telekontran J. Ilm. Telekomun. Kendali dan Elektron. Terap.*, vol. 7, no. 1, pp. 25–41, 2019, doi: 10.34010/telekontran.v7i1.1636.