



CHARACTERIZATION OF ELECTRIC BIKE HAND THROTTE

Nana Subarna¹, Hasan Basri²

Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia

E-mail: nana_sub@itenas.ac.id

ARTICLE INFO

Correspondent:

Nana Subarna
nana_sub@itenas.ac.id

Key words:

throttle, PWM, electric motor, responsive, professional

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Page: 737 - 743

ABSTRACT

The selection of an electric motorcycle is determined based on its intended use and safety. An important part of an electric motorcycle is the hand throttle which determines the characteristics of the motorcycle. Throttle characterization is done by rotating the hand throttle every 5° and measuring the output voltage produced with a microcontroller sp32 based voltage measuring instrument and a 360° goniometer. For the measurement of 4 sets of hand throttles, a standard deviation of 0.0114 volts - 0.0128 volts and a standard error of 0.0036 volts - 0.0041 volts were obtained. The results of data processing with MS Excel obtained the relationship between the throttle output voltage and the throttle rotation, where each throttle has different characteristics that can be distinguished from the initial, middle, final speed and slope. There are 4 types of throttles, for everyday use with a less responsive throttle (throttle 3), for professional users with a responsive throttle (throttle 4) and for driving comfort (throttle 1 or 2).

Copyright ©2025 JSCR. All rights reserved.

INFO ARTIKEL

Koresponden

Nana Subarna

nana_sub@itenas.ac.id

Kata kunci:

throttle, PWM, motor listrik, responsif, profesional

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Hal: 737 - 743

ABSTRAK

Pemilihan sepeda motor listrik ditentukan berdasarkan peruntukan dan keamanan. Bagian penting dari sepeda motor listrik adalah hand throttle yang menentukan karakteristik sepeda motor. Karakterisasi throttle dilakukan dengan memutar hand throttle setiap 5° dan mengukur tegangan output yang dihasilkan dengan alat ukur tegangan berbasis microcontroller sp32 dan goniometer 360°. Untuk pengukuran 4 set hand throttle didapat standar deviasi 0,0114 volt – 0,0128 volt dan standar error 0,0036 volt – 0,0041 volt. Hasil pengolahan data dengan MS Excel didapat hubungan tegangan output hand throttle terhadap putaran throttle, dimana masing-masing throttle mempunyai karakteristik yang berbeda yang dapat dibedakan dari kecepatan awal, tengah, akhir dan kemiringan. Pemilihan throttle sepeda motor berhubungan dengan keamanan dan peruntukan kendaraan yang dapat dipilih berdasarkan penggunaan dan gaya bersepeda motor. Terdapat 4 jenis throttle, untuk penggunaan sehari-hari dengan throttle yang kurang responsif (throttle 3), untuk pemakai profesional dengan throttle yang responsif (throttle 4) dan untuk kenyamanan berkendara (throttle 1 atau 2).

Copyright ©2025 JSCR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Pada mesin berbahan bakar bensin, pengaturan putaran dan tenaga mesin dilakukan dengan mengatur jumlah udara dan bensin yang masuk keruang bakar mesin. Pengaturan udara dan bensin ini dilakukan oleh throttle (biasa disebut throttle body) melalui pedal gas (pada kendaraan roda 4) dan handle gas pada sepeda motor. Pada kendaraan bensin modern, throttle body terdiri dari dua bagian yaitu throttle valve dan throttle position sensor. Disini throttle valve berfungsi sebagai katup yang mengatur aliran udara dan throttle position sensor berfungsi untuk mendeteksi posisi katup throttle.

Pada motor Listrik dimana penggerak utamanya berupa motor Listrik, throttle berfungsi mendeteksi posisi handle gas untuk mengatur putaran dan tenaga Listrik yang harus dikeluarkan motor. Terdapat 3 jenis handle gas (disebut juga grif throttle) untuk sepeda listrik yang umum digunakan sesuai dengan kebutuhan dan gaya berkendara, yaitu

Twist Throttle: Disebut juga handle throttle, mirip dengan handle throttle pada sepeda motor konvensional, di mana pengendara memutar handle bar untuk mengatur kecepatan. Handle throttle sering digunakan pada sepeda motor listrik umum dan memberikan pengalaman berkendara yang intuitif.



Gambar 1. Twist Throttle (id.aliexpress.com 1)

Thumb Throttle: Throttle ini dioperasikan dengan ibu jari, biasanya berupa tuas kecil di bawah handle bar. Thumb throttle lebih sering digunakan pada sepeda motor trail atau kendaraan off-road karena memberikan kontrol yang lebih baik di medan yang kasar.



Gambar 2. Twist Throttle (id.aliexpress.com 2)

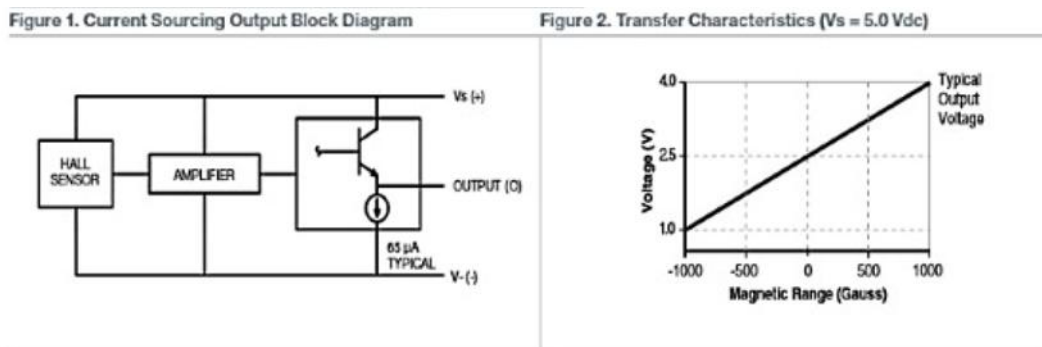
Push-Button Throttle: Jenis throttle ini menggunakan tombol untuk mengatur kecepatan. Biasanya digunakan pada sepeda listrik atau kendaraan dengan desain minimalis.



Gambar 3. Twist Throttle (www.indiamart.com)

Setiap jenis throttle memiliki kelebihan dan kekurangan, tergantung pada kebutuhan pengendara dan medan yang dilalui. Untuk sepeda motor trail, thumb throttle lebih disukai karena lebih mudah digunakan di medan berbatu atau tidak rata, sedangkan untuk sepeda motor listrik umum, twist throttle lebih populer karena memberikan pengalaman berkendara yang lebih familiar. Pada makalah ini hanya akan membahas tentang jenis hand throttle yang umum digunakan yaitu Twist Throttle dengan sudut putaran (twist angle 65°, lihat gambar 1).

Hand throttle yang digunakan yaitu adalah jenis Hall throttle sensor. Hall throttle sensor menggunakan sensor efek Hall untuk mendeteksi posisi dari throttle. Sensor ini bekerja dengan mendeteksi perubahan medan magnet yang dihasilkan oleh magnet permanen atau elektromagnet di throttle. Output sensor menghasilkan tegangan analog yang berkorelasi dengan posisi throttle dan sudut putar throttle dengan tegangan output minimum throttle sekitar 0.84 VDC, sedangkan tegangan output throttle maksimum sekitar 4.2 VDC, lihat gambar 4. Throttle Hall Sensor lebih tahan lama dibandingkan dengan throttle lainnya karena tidak memiliki bagian yang aus akibat gesekan.

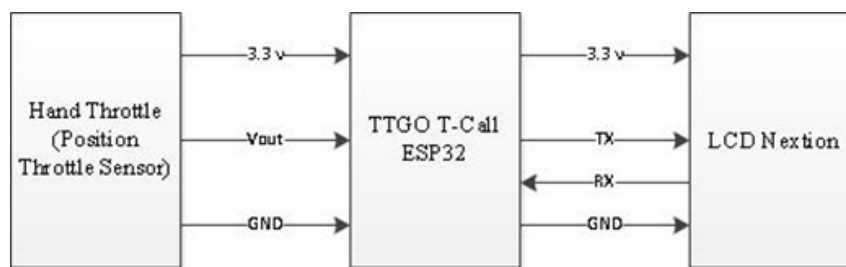


Gambar 4. Hand throttle dengan menggunakan Hall Throttle Sensor (electricbike.com)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari hasil membimbing kerja praktek mahasiswa Itenas Bandung yang tertunda yang rencananya akan diteruskan untuk keperluan tugas akhir. Kerja praktek yang dilakukan berupa rancang bangun alat uji throttle kendaraan motor Listrik berbasis system microcontroller ESP32. Semua data pengukuran tegangan output throttle diambil dari hasil laporan kerja praktek (Basri, 2024).

Microcontroller ESP32 merupakan microcontroller dual core 32 bit, yang difasilitasi dengan system komunikasi serial untuk modul display LCD dan komunikasi WiFi dan Bluetooth untuk mengontrol system melalui PC dan pengolahan data hasil pengukuran. Untuk pengukuran input analog dilengkapi dengan SAR ADC (*Successive Approximation Register ADC*) 12bit. Diagram blok system dapat dilihat di Gambar 5.



Gambar 5. Diagram blok system pengukuran hand throttle (Basri, 2014)

Sistem digunakan untuk mengukur output tegangan dari twist throttle yang berasal dari throttle position sensor sebagai fungsi dari putaran throttle, $fv(\theta)$. Output dari throttle digunakan untuk mengatur motor listrik BLDC jenis hub dengan daya 1.2KW yang diatur dengan menggunakan kontrol PWM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran tegangan output sensor

Karakterisasi twist throttle dilakukan dengan melakukan pengukuran tegangan output position throttle sensor (PTS) terhadap sudut putaran throttle (twist angle). Pengukuran sudut menggunakan goniometer 360° yang tengahnya dilubangi disesuaikan diameter pegangan throttle-nya. Pengukuran dilakukan secara manual untuk setiap kenaikan 5°.

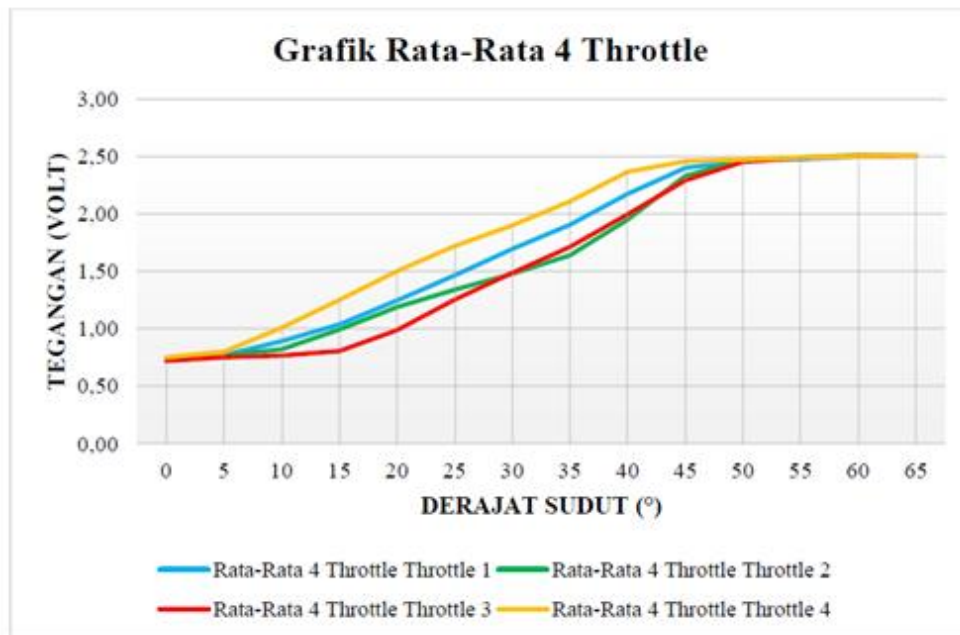


Gambar 6. Goniometer 360°

Terdapat 4 set hand throttle yang akan dikarakterisasi yang masing-masing akan dilakukan pengukuran sebanyak 10 x dari 0° - 65°. Untuk 10 kali pengukuran untuk masing - masing hand throttle didapat tegangan output rata - rata hasil pengukuran.

Tabel 1. Perubahan tegangan output PTS terhadap sudut putar throttle (Basri, 2024)

Derajat (°)	Hasil Pengukuran tegangan PTS terhadap derajat putaran <i>Throttle</i>			
	<i>Throttle 1</i> (Volt)	<i>Throttle 2</i> (Volt)	<i>Throttle 3</i> (Volt)	<i>Throttle 4</i> (Volt)
0	0,72	0,72	0,72	0,75
5	0,77	0,77	0,75	0,80
10	0,89	0,82	0,77	1,01
15	1,04	0,99	0,81	1,25
20	1,24	1,19	0,99	1,50
25	1,46	1,34	1,25	1,72
30	1,69	1,48	1,48	1,90
35	1,91	1,64	1,71	2,11
40	2,17	1,95	2,00	2,37
45	2,40	2,33	2,29	2,46
50	2,46	2,47	2,45	2,47
55	2,48	2,49	2,49	2,49
60	2,50	2,51	2,50	2,50
65	2,50	2,51	2,51	2,51



Gambar 7. Perubahan tegangan terhadap sudut putar hand throttle (Basri, 2024)

Analisis DATA

Dari data hasil pengukuran tegangan output throttle untuk 10x pengukuran untuk 4 set throttle throttle beserta standar deviasi dan standar error masing-masing throttle. Jika diolah lagi untuk mendapatkan standar deviasi dan standar error rata-rata untuk putaran 0 - 65° untuk masing-masing throttle pada table 5.2, 5.4, 5.6 dan 5.8 (Hasan Basri), maka didapat informasi standar deviasi dan standar error yang lebih mudah untuk dilihat kelayakan dari hasil pengukuran tersebut, lihat Tabel 2.

Tabel 2. Standar deviasi dan standar error dari hand throttle (Basri, 2024)

Hand Throttle	Standar Deviasi	Standar Error
	Rata rata (volt)	Rata rata (volt)
1	0,0114	0,0036
2	0,0121	0,0038
3	0,0128	0,0041
4	0,0116	0,0037

Dapat dilihat dari Tabel 2, nilai standard error berubah pada digit ke-4 dibelakang koma, sedangkan alat ukur yang digunakan untuk mengukur tegangan output throttle mempunyai ketelitian 0.01 volt (2 digit dibelakang koma). Bisa dikatakan kesalahan pengukuran yang mungkin terjadi sekitar 1 - 2 %.

Output throttle digunakan untuk mengatur kecepatan (putaran) motor BLDC dengan metoda PWM. Jika hubungan antara tegangan output throttle dan kecepatan motor adalah linear, maka dapat diasumsikan hubungan tegangan output throttle terhadap putaran throttle di gambar 7., juga merupakan hubungan kecepatan motor dengan putaran throttle. Dari gambar 7, ini dapat dilihat bahwa setiap throttle mempunyai karakteristik yang berbeda dan dapat dilihat perbedaannya dari slop grafik masing-masing throttle. Perbedaan ini dapat dibedakan dari kecepatan awal, percepatan (kecepatan Tengah) dan kecepatan akhir, Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan slop kecepatan terhadap sudut putar hand throttle ((Basri, 2024)

Throttle	Kecepatan Awal	Kecepatan Tengah	Kecepatan Akhir	Warna
1	0° - 5°	5° - 15° - 45°	45° - 65°	Biru
2	0° - 10°	10° - 20° - 35° - 45°	45° - 65°	Hijau
3	0° - 15°	15° - 35° - 45°	45° - 65°	Merah
4	0° - 5°	5° - 40° - 45°	45° - 65°	Kuning

Dari Gambar 7. dan Tabel 3. dapat dilihat bahwa masing-masing throttle mempunyai karakteristik berbeda yang berhubungan dengan tanggapan kecepatan terhadap putaran throttle dan peruntukannya. Throttle no.3, kecepatan awal dan tanggapan terhadap putaran terjadi sangat lambat, pemakaian untuk pengguna sepeda motor listrik pemula dan peruntukan daerah padat penduduk. Jika terjadi kesalahan dalam pengaturan putaran responnya sangat lambat.

Throttle no.4, kecepatan awal cukup singkat, hanya perlu 5° dan putaran berikutnya kecepatan naik terus sampai putaran 45° dan kecepatan berikutnya konstan. Throttle jenis ini sangat responsip, dipakai untuk pengguna yang sudah pengalaman menggunakan sepeda motor listrik dan lingkungan yang tidak padat.

Throttle no.1, kecepatan awal cukup singkat, dan meningkat sampai 15° dan berikutnya naik lagi kecepatannya. Karakternya seperti throttle no.4 tetapi lebih lambat tanggapannya. Throttle no.2, kecepatan awal lebih lambat sampai 10°, kenaikan kecepatan bertahap pada 35° dan 45° dan kemudian konstan. Kecepatan dapat berubah secara bertahap pada 2 kecepatan. Cocok untuk daerah yang cukup padat dan sekali-kali menggunakan kecepatan tinggi.

SIMPULAN

Pemilihan throttle sepeda motor berhubungan erat dengan keamanan dan peruntukan kendaraan tersebut. Setiap throttle mempunyai karakteristik tertentu yang dapat dipilih berdasarkan penggunaannya dan gaya bersepeda motor.

Untuk pemula atau penggunaan sehari-hari dengan lingkungan padat penduduk gunakan throttle yang kurang responsif (throttle 3). Untuk pemakai yang sudah mahir atau profesional (olah raga balap motor) dengan lingkungan tertentu / jalan khusus dapat menggunakan throttle yang responsive (throttle 4). Untuk penggunaan sehari-hari dimana kenyamanan berkendara dengan kinerja yang cukup baik dapat digunakan throttle 1 atau throttle 2.

DAFTAR PUSTAKA

Rujukan Buku:

Basri, Hasan. Rancang Bangun Alat Uji Throttlr Pada Kendaraan Motor Listrik Berbasis TTGO T-Call ESP32 Di CV. Misagani Indonesia. Laporan Kerja Praktek. 2014

Rujukan Sumber Online :

Hand Throttle, <https://id.aliexpress.com/item/1005004530556893.html>

Thumb Throttle, <https://id.aliexpress.com/i/32933095695.html>

Push Button Throttle, <https://www.indiamart.com/proddetail/e-bike-throttle-set-123-push-button-ty1-25520674933.html>

Hall Throttle Sensor, <https://electricbike.com/forum/forum/kits/golden-motor-magic-pie/70584-guide-to-hall-sensor-throttle-operation-testing-and-modification>

Goniometer, https://datascrimall.id/media/catalog/product/cache/ac47fa9e49dade1868442d9c19aae1fe/m/a/maped_242360_pr_none.webp