

SKRIPSI
PERBANDINGAN PARAMETER *THROTTLE POSITION SENSOR* (TPS)
TERHADAP SUDUT *THROTTLE VALVE* BEBASIS ESP8266



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
08 Agustus 2023

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
MUHAMMAD ATHUF
132019145

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2023

SKRIPSI
PERBANDINGAN PARAMETER *THROTTLE POSITION SENSOR* (TPS)
TERHADAP SUDUT *THROTTLE VALVE* BEBASIS ESP8266



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
08 Agustus 2023

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
MUHAMMAD ATHUF
132019145

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2023

SKRIPSI
PERBANDINGAN PARAMETER *THROTTLE POSITION SENSOR* (TPS)
TERHADAP SUDUT *THROTTLE VALVE* BEBASIS ESP8266



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
08 Agustus 2023

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
MUHAMMAD ATHUF
132019145

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc
NIDN. 0002107302

Pembimbing 2

Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN. 0218017202

Menyetujui
Dekan Fakultas

Prof. Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng
NIDN. 0227077004

Penguji

Feby Ardianto, ST., M.Cs
NIDN. 0207038101

Penguji 2

Dr. Bengawan Alfaresi, S.T., M.T., IPM
NIDN. 0205118504

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Feby Ardianto, ST., M.Cs
NIDN. 0207038101

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“PERBANDINGAN PARAMETER *THROTTLE POSITION SENSOR (TPS)* TERHADAP SUDUT *THROTTLE VALVE* BEBASIS ESP8266”** yang disusun guna memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Ibu Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc selaku pembimbing 1.
- Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng selaku pembimbing 2.

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Hurairah, S.T, M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Kepada Bapak Anton Prihatno, selaku Manager bagian Astra Motor Sumsel yang telah memberikan kepercayaan untuk melakukan penelitian.
6. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Muhammadiyah Palembang Terkhusus pada Program Studi Teknik Elektro Univeritas Muhammdiyah Palembang.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Habib Ahmad bin Alwi Al-kaff, Habib Hamid Al-haddad, dan Habib Umar Assegaf sebagai guru agama.

9. Abi, umi, keluarga Bapak Arifin, keluarga Bapak Juhartono yang telah memberikan dukungan.

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 16 Maret 2022

Penulis,

Muhammad Athuf

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul **“PERBANDINGAN PARAMETER *THROTTLE POSITION SENSOR* (TPS) TERHADAP SUDUT *THROTTLE VALVE* BEBASIS ESP8266”**, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diajau dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 5 September 2023
Yang

Muhammad Athul



ABSTRAK

Kemajuan teknologi dan standar emisi yang semakin ketat membuat mesin kendaraan modern beralih ke sistem injeksi yang dilengkapi dengan berbagai komponen dan sensor yang diatur oleh satu sistem kendali, yaitu Engine Control Unit (ECU). Salah satu sensor yang mempengaruhi proses pembakaran di ruang mesin adalah *throttle position sensor* (TPS). TPS dipasang pada *throttle body* dan mendeteksi sudut bukaan *throttle valve*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi alat pengukuran parameter TPS berbasis ESP8266. Oleh karena itu dari hasil penelitian, persentase *error* tegangan output bernilai 21,88%, dapat disimpulkan bahwa alat pengukuran parameter TPS belum layak digunakan, karena berdasarkan acuan pengukuran dari aplikasi MCS milik Astra Motor Sumsel, nilai pengukuran sudut 80° memiliki hasil perhitungan *error absolute* sebesar 0,34 V, tentunya nilai ini akan berpengaruh terhadap asumsi kerusakan TPS dan asumsi terhadap pengaruh kecepatan mesin sepeda motor (RPM) berdasarkan nilai masukan dari tegangan output TPS yang diproses oleh ECU.

Kata Kunci : *Throttle Position Sensor, Throttle valve*

ABSTRACT

Technological advances and increasingly stringent emission standards make modern vehicle engines switch to injection systems equipped with various components and sensors regulated by one control system, namely the Engine Control Unit (ECU). One of the sensors that affect the combustion process in the engine room is the throttle position sensor (TPS). TPS is mounted on the throttle body and detects the angle of the throttle valve opening. This study aims to determine the level of accuracy of ESP8266-based TPS parameter measurement tools. Therefore, from the results of the study, the percentage of output voltage error is 21.88%, it can be concluded that the TPS parameter measurement tool is not yet suitable for use, because based on the measurement reference from the MCS application owned by Astra Motor South Sumatra, the 80° angle measurement value has an absolute error calculation result of 0.34 V, of course, this value will affect the assumption of TPS damage and the assumption of the influence of motorcycle engine speed (RPM) based on the input value of the TPS output voltage processed by the ECU

Keywords : *Throttle Position Sensor, Throttle valve*

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
SURAT PERNYATAAN	vi
A B S T R A K	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. <i>Throttle Position Sensor</i> (TPS).....	4
2.2. Mikrokontroler ESP8266.....	5
2.3. <i>Motor Stepper</i>	6
2.4. <i>Motor Stepper Driver</i>	7
2.5. <i>Power Supply</i>	8
2.6. Resistor	9
2.6.1. Kapasitas Daya Resistor.....	10
2.6.2. Nilai Toleransi Resistor.....	10
2.6.3. Jenis-jenis Resistor.....	10
2.6.4. Kode Warna Resistor.....	13
2.6.5. Resistor Variabel	13
2.7. <i>Software</i> Arduino IDE.....	15
2.8. Ketepatan metode peramalan.....	20
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	22
3.1. Tempat dan Waktu.....	22
3.2. Alat dan Bahan.....	22

3.2.1.	Alat.....	22
3.2.2.	Bahan.....	23
3.3.	<i>Flow Chart</i>	24
3.4.	Blok diagram Alat Ukur.....	25
3.5.	Skema Diagram Alat Ukur.....	25
3.5.1.	Skema Pin ESP8266.....	26
3.5.2.	Skema Pin Motor <i>Stepper</i>	27
3.5.3.	Skema Pin Motor Driver TB6600	27
3.5.4.	Skema Pin Throttle Position Sensor (TPS)	27
3.5.5.	Skema Pin LCD <i>Display 16x2</i>	28
3.5.6.	Skema Pin Power Supply 24 Volt	28
3.5.7.	Skema Pin <i>Power Supply</i> 5 Volt.....	28
3.6.	Proses Pembuatan alat.....	28
BAB 4 HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISA.....		30
4.1.	Data Alat	30
4.1.1.	Motor Stepper	30
4.1.2.	Throttle Body	31
4.1.3.	Motor Driver	31
4.2.	Data Pengukuran Parameter TPS.....	32
4.2.1.	Hasil Pengukuran Manual Parameter TPS.....	32
4.2.2.	Hasil Pengukuran Parameter TPS berbasis ESP8266	37
4.3.	Perbandingan hasil pengukuran parameter TPS	39
4.4.	Analisa Hasil Perhitungan.....	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		53
5.1.	Kesimpulan	53
5.2.	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....		54
LAMPIRAN.....		55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 TPS	4
Gambar 2. 2 Diagram TPS	5
Gambar 2. 3 ESP8266	5
Gambar 2. 4 Motor Stepper.....	7
Gambar 2. 5 Driver Motor Stepper	7
Gambar 2. 6 Power Supply	8
Gambar 2. 7 Jenis-jenis Resistor.....	10
Gambar 2. 8 Wire Wound Resistor.....	11
Gambar 2. 9 Carbon Resistor	12
Gambar 2. 10 Film Carbon Resistor	13
Gambar 2. 11 Kode Warna Resistor	13
Gambar 2. 12 Resistor Variabel	14
Gambar 2. 13 Instruksi Arduino.....	16
Gambar 3. 1 Lokasi pengambilan data PSensor TPS.....	22
Gambar 3. 2 Flow Chart.....	24
Gambar 3. 3 Rangka alat ukur.....	29
Gambar 3. 4 Rangkaian elektronika alat pengukuran	29
Gambar 4. 1 Blok Diagram Alat Ukur Parameter TPS	25
Gambar 4. 2 Skema Diagram Alat Pengukuran berbasis ESP8266	26
Gambar 4. 3 Throttle Body	31
Gambar 4. 4 Hasil Pengukura manual Tegangan	33
Gambar 4. 5 Grafik diagram hasil pengukuran manual tegangan output	36
Gambar 4. 6 Perbandingan Vin1 dengan Vin2	40
Gambar 4. 7 hasil pengukuran tegangan output.....	43
Gambar 4. 8 perbandingan Arus total	45
Gambar 4. 9 Grafik pengukuran resistansi R11 dan R12.....	47
Gambar 4. 10 perbandingan grafik R21 dengan R22.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat	23
Tabel 3. 2 Bahan.....	23
Tabel 4. 1 Spesifikasi Motor Stepper	30
Tabel 4. 2 Spesifikasi Driver TB6600.....	31
Tabel 4. 3 pengukuran parameter TPS secara manual	32
Tabel 4. 4 hasil pengukuran tegangan output TPS via aplikasi MCS	34
Tabel 4. 5 Perhitungan RPM	35
Tabel 4. 6 Pengukuran Keseluruhan Parameter TPS Berbasis ESP8266	38
Tabel 4. 7 perbandingan pengukuran Vin1 dengan Vin2	40
Tabel 4. 8 Hasil perhitungan error tegangan input.....	41
Tabel 4. 9 Pengukuran Tegangan Vout1 dan Vout2.....	42
Tabel 4. 11 Perhitungan error tegangan output	44
Tabel 4. 12 Hasil pengukuran It1 dan It2.....	45
Tabel 4. 13 galat arus total	46
Tabel 4. 14 Hasil pengukuran It1 dan It2	47
Tabel 4. 15 galat resistansi 1	48
Tabel 4. 16 Hasil pengukuran R21 dan R22	49
Tabel 4. 17 galat resistansi 2	50

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan standar emisi yang semakin ketat membuat mesin kendaraan modern beralih ke sistem injeksi yang dilengkapi dengan berbagai komponen dan sensor yang diatur oleh satu sistem kendali, yaitu Engine Control Unit (ECU). Salah satu sensor yang mempengaruhi proses pembakaran di ruang mesin adalah *throttle position* sensor (TPS). TPS dipasang pada *throttle body* dan mendeteksi sudut bukaan *throttle valve*.

TPS menggunakan resistor yang dapat disesuaikan yang resistansinya bervariasi dengan perubahan sudut throttle valve. Oleh karena itu tegangan akan berubah nilainya ketika melewati resistor variabel. Tegangan ini digunakan sebagai sinyal kelistrikan dan dikirim ke ECU, setelah itu ECU mengatur dan menyeimbangkan campuran udara/bahan bakar yang masuk ke ruang bakar mesin. Apabila TPS mengalami kerusakan maka dapat mengakibatkan turunnya performa mesin, karena jumlah takaran bahan bakar dan udara saat pembakaran menjadi tidak sesuai. Hal ini terjadi karena ECU tidak menerima hasil deteksi sudut bukaan throttle valve dari TPS secara akurat. Gejala kerusakan TPS dapat dilihat dari mesin yang tidak bisa *idle*, brebet dan lampu *check engine* menyala, namun ECU tidak dapat memperlihatkan nilai deteksi sudut bukaan throttle valve dan nilai tegangan output TPS pada sepeda motor pengguna (Gigih Pramudito, 2021).

Sebelumnya (Gigih Pramudito, 2021). telah melakukan penelitian TPS *checker* berbasis ESP8266 yang membaca nilai resistansi dan tegangan. Kelebihan TPS checker tersebut dapat melihat nilai *output voltage* dan nilai resistansi. namun ada kelemahan pada alat ini yaitu tidak dapat melihat nilai sudut pergerakan *throttle valve*.

Berdasarkan permasalahan tersebut hal ini yang menjadikan dasar penulis melakukan penelitian untuk mengetahui nilai parameter TPS dan pergerakan sudut *throttle valve* menggunakan ESP8266 sebagai media pemeroses nilai parameter

TPS dan nilai sudut *throttle valve*, namun dalam preses pengukuran parameter TPS memiliki akurasi yang baik, diperlukan acuan apakah alat pengukuran parameter TPS bekerja secara akurat atau tidak maka diperlukan juga pengukuran manual parameter TPS. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan judul “PERBANDINGAN PARAMETER *THROTTLE POSITION SENSOR* (TPS) TERHADAP SUDUT *THROTTLE VALVE* BEBASIS ESP8266”.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa tingkat akurasi alat pengukuran parameter TPS berbasis ESP8266.

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini sangat luas permasalahan yang dapat dibahas. Namun untuk melakukan pengamatan agar lebih objektif diperlukan Batasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Parameter yang dapat diukur pada pengukuran berbasis ESP8266 hanya mendeteksi nilai tegangan output TPS dan nilai sudut *throttle valve*
- 2) Penggerak sudut *throttle valve* menggunakan konversi sinyal PWM motor *stepper*
- 3) Pengukuran parameter TPS dilakukan dengan dua cara yaitu menggunakan sistem pengukuran parameter TPS berbasis ESP8266 dan pengukuran manual menggunakan *ampere meter*, *volt meter* dan *ohm meter*
- 4) Dalam pengukuran nilai parameter berbasis ESP8266, data nilai pengukuran tersimpan di web server IO Adafruit
- 5) Perbandingan data dilakukan dengan cara membandingkan nilai parameter pengukuran manual dan pengukuran berbasis ESP8266
- 6) Pengukuran dilakukan dengan melakukan pengukuran sudut *throttle valve*, tegangan input TPS, tegangan output TPS, Arus total TPS, resistansi 1 TPS, dan resistansi 2 TPS.

1.4. Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan, dan batasan masalah.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori mengenai sensor TPS, proses kerja sensor TPS, penjelasan mengenai *microcontroller* ESP8266, serta penjelasan tentang *software* android.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang metode yang digunakan berupa langkah-langkah penelitian dan diagram alir penelitian yang menjelaskan tahap-tahap melakukan penelitian dari awal hingga dengan selesai.

BAB 4 DATA DAN HASIL ANALISA

Pada bab ini menjelaskan tentang proses pengambilan data, menghitung data yang akan dicari, serta menganalisa data.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan hasil akhir penelitian yang dilakukan dari awal sampai akhir dan juga memberikan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhir, T., Untuk, D., Persyaratan, M., Meraih, G., Sarjana, G., Hariyansyah, M. W., & Lunak, R. P. (2013). Sistem Peramalan Penjualan Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Orde Tiga Pada Toko Grosir Sukses Amanah Mart.
- Budinurmanto, L. (2015). Rancang bangun sistem injeksi sepedamotor gas (wisanggeni) dengan menggunakan d'ecu (d3 teknik mesin *electronic control unit*) sebagai platform pengembangan ecu injeksi sepeda motor gas. Surabaya.
- Erlita, M., Kirana, N., & Haryanti, D. M. (n.d.). Perancangan prototipe sistem otomasi pada ruangan. Jakarta.
- Gigih Pramudito, L. N. F. S. (2021). Pembuatan alat tps (*throttle position sensor*) checker pada sepeda motor honda revo *pgm-fi* berbasis iot menggunakan modul esp32. *Technologic*, 12, 52–56. Retrieved from www.polman.astra.ac.id
- Kasab, P. V., Chopade, N. B., & Bhagat, S. (2019, September 1). *Implementation of throttle position sensor for angular movement in automobiles. Proceedings - 2019 5th International Conference on Computing, Communication Control and Automation, ICCUBEA 2019*. doi: 10.1109/ICCUBEA47591.2019.9128507
- Ricci, S., & Meacci, V. (2018). *Simple torque control method for hybrid stepper motors implemented in FPGA. Electronics (Switzerland)*, 7(10), 1–15. doi: 10.3390/electronics7100242
- Rifai, A., Setia Gunawan, U., & Indarzah Masbatin, P. (2011). Rancang bangun pengatur gerak motor *stepper* untuk peralatan brakiterapi. *Jurnal Perangkat Nuklir*, 117–121.
- Satriadi, A., & Yuli Christiyono, dan. (2019). Perancangan *home automation* berbasis NodeMCU (Vol. 8, Issue 1). Semarang. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient>