

PEMBUATAN PROGRAM ARDUINO TERHADAP PENINGKATAN DAYA SEPEDA MOTOR HONDA BEAT FI

PROGRAM FOR MAKING ARDUINO FOR INCREASING THE POWER OF HONDA BEAT FI MOTORCYCLE

Muhamad Ghozali^{1a}, Iman Mawardi^{2b}, Abd Rohman^{3c}

^aPoliteknik Negeri Indramayu, Jl Lohbener No.08 Indramayu, Jawa Barat, Indonesia

^bPoliteknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo, Jl Raya Buncitan, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia

^cSekolah Tinggi Teknologi YBS Internasional, Jl. Pasar Wetan Kec. Argasari Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

e-mail: muhamadghozali@polindra.ac.id, imanbelle@gmail.com, abdrohman@sttybsi.ac.id

ABSTRACT

This study aims to obtain a power comparison horsepower (hp) between standard motorcycle manufacturers Honda BeAT PGM-FI with Arduino kits added using a dyno test tool. The addition of this Arduino program by using Arduino uno Arduino Uno R3 using the 8 bit ATmega328P microcontroller with model interpolation. Interpolation is a method for obtaining data based on some known data. The motorcycle used is the Honda BeAT with a fuel injection system, where the fuel injection system is a development of a mechanical fuel system. The fuel injection system is controlled by an electronic control unit (ECU). So the addition of Arduino aims to process the voltage input data from the oxygen sensor to the ECU. The way it works is that the voltage value on the oxygen sensor is 0.2 V to 0.8 V, then it becomes the basis for interpolation programming. The interpolation used is the above interpolation pattern. The above interpolation pattern is that if the oxygen sensor input is less than 0.2 V then the output to the ECU is maintained at 0.2 V and if the oxygen sensor input is more than 0.2 V then the output to the ECU is the same as the input to the oxygen sensor. the test results show that the standard data conditions are 6.2 hp at 2500 and 2655 rpm. while with the addition of Arduino the power value becomes 6.3 hp at 2500, 2664 and 2750 rpm. So that there is an increase in power of 0.1 hp or 1.58% between standard conditions and those using the Arduino interpolation pattern.

Keywords: arduino, horsepower, fuel injection, dynotest

I. PENDAHULUAN

Penggunaan sepeda motor dengan sistem bahan bakar injeksi sudah digunakan oleh semua kendaraan yang ada di Indonesia. Sistem bahan bakar injeksi adalah mekanisme elektronik dengan komponen yang pentingnya adalah *electronic control unit* (ECU). ECU bertugas mengatur semprotan *fuel injector* yang ada di *throttle body* [1] yang mengatur injeksi bahan bakar ke dalam ruang bakar, tekanan bahan bakar pada sistem injeksi berkisar antara 310-340 kPa [2] sehingga proses pembakaran dalam ruang bakar menjadi lebih sempurna. Hal ini tentu memberikan dampak terhadap unjuk kerja dari sepeda motor tersebut. Untuk mengetahui unjuk kerja dari sepeda motor adalah dengan mengetahui daya dari sepeda motor berdasarkan uji yang dilakukan menggunakan alat uji *dynotest*

Sepeda motor yang digunakan dalam pengujian ini adalah Honda BeAT PGM-FI. Sepeda motor ini berbasis kontroler yang tidak dapat dirubah dari sisi pemrograman karena sistem

tertutup (*close lop*) sehingga ada limiter pada pengembangan untuk merubahnya. istem bahan bakar elektronik atau EFI ini diciptakan dengan tujuan untuk mendapatkan tenaga mesin secara optimal dan konsumsi bahan bakar yang efisien [3].

Perubahan dilakukan bukan merubah pemrograman pada ECU tetapi ditambahkan arduino pada jalur input sensor, yaitu pada sisi sensor oksigen. Pemograman yang digunakan menggunakan IDE Arduino dengan pola interpolasi .

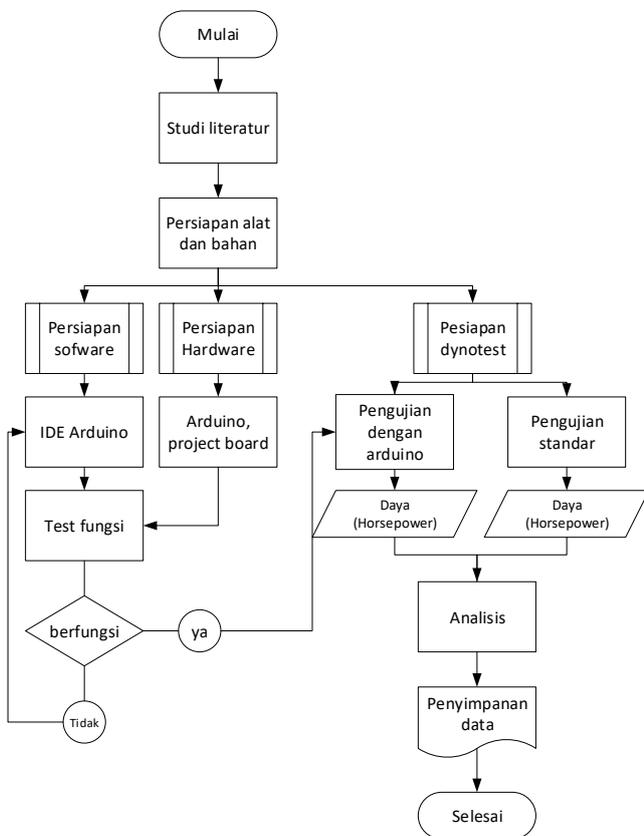
Penelitian kontrol mesin dimulai pada akhir 1970-an tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan, memaksimalkan kinerja mesin dan mengurangi emisi gas buang[4]. mengembangkan kerangka ECU untuk bidang manufaktur dan kerangka usulan tersebut telah diterapkan perusahaan otomotif di Korea [5] . Dengan menggunakan ECU Extension meningkatkan daya sekitar 6,5% dan meningkatkan torsi sekitar 2,8% [6]. Pada

Yamaha mio J keluaran tahun 2014 terjadi peningkatan daya sebesar 0,6 hp [3].

Hasil yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah penambahan program Arduino yang digunakan berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian serta hasil pengujian dengan mendapatkan indikator unjuk kerja daya dengan menggunakan alat uji *dynotest*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan adalah eksperimental dan referensi yang relevan. Penelitian ini meliputi tahap: perencanaan, persiapan alat dan bahan, uji *software* arduino, pengujian sistem, pengujian *dynotest*, dan analisis seperti pada gambar 1 diagram alir sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Tahap perencanaan ini meliputi studi literatur dari sumber yang relevan dan kredibel (jurnal nasional dan internasional) serta mempersiapkan kebutuhan perancangan.

Tahap persiapan alat dan bahan ini meliputi pengadaan alat dan bahan berdasarkan dari kebutuhan perancangan. Alat dan bahan yang digunakan adalah :

1. Honda BeAT PGM-FI
2. Arduino kit
3. Laptop
4. Baterai 5V

5. Kabel
6. Avo meter
7. Test pen
8. *Dynotest*.
9. *Project Board*

Tahap uji *software* ini melakukan uji pemrograman dengan mengupload perintah ke dalam Arduino seperti pada gambar 2



Gambar 2. upload dari IDE Arduino ke Arduino Kit

Pada tahap pengujian *dynotes* merupakan proses pengambilan data tenaga atau daya. Dengan melakukan pengujian pada kondisi standar pabrik dan pengujian dengan menambahkan Arduino kit. Sebelum melakukan proses pengujian *dynotest* sepeda motor sudah di *tune up*

Tahap analisis ini meliputi pegumpulan data dari pengujian unjuk kerja sepeda motor dengan menggunakan *dynotest*. Sehingga dapat disimpulkan hasil pengujian yang sudah dilakukan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1) Program IDE Arduino

Bahasa pemrograman C digunakan untuk membangun kode sumber dari algoritma [9]. dengan menggunakan IDE Arduino yang sudah terinstal di laptop.

```
int ECMpin=9;
float VO2;
float Varduino;
float VECM1;
float VECM2;
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27 ,2,1,0,4,5,6,7,3, POSITIVE);
void setup() {
  lcd.begin (16,2);
}
void loop() {
```

coding bersambung...



Gambar 5. Skema pengujian unjuk kerja sepeda motor dengan alat uji *dynotest*

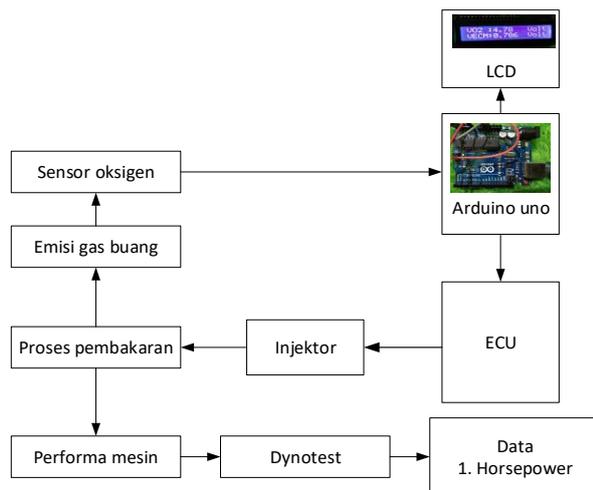
Pengujian dilakukan 2 kali, pertama dalam kondisi standar dan kedua dengan tambahan arduino. Kondisi sepeda motor yang digunakan dalam pengujian sudah di *tune-up* supaya dalam kondisi yang baik. Spesifikasi dari Honda BeAT yang digunakan seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Data Honda BeAT [6]

Spesifikasi	Keterangan
Engine Type	4-Stroke, SOHC, eSP
Fuel System	Programed Fuel Injection (PGM-FI)
Bore X Stroke	47,0 X 61,1 mm
Transmision	Otomatic, V-Matic
Max. Power	6,6 kW /7500 rpm
Max. Torque	9,3 Nm/5500 rpm

5) Skema pengujian *dynotest* terpasang arduino

Ketika pemrograman sudah diupload pada arduino seperti pada gambar 2 maka dilakukan pengujian daya dengan menggunakan *dynotest*. Letak dari arduino adalah antara sensor oksigen dan ECU dimana jalur tegangan dari sensor oksigen masuk terlebih dahulu ke arduino.



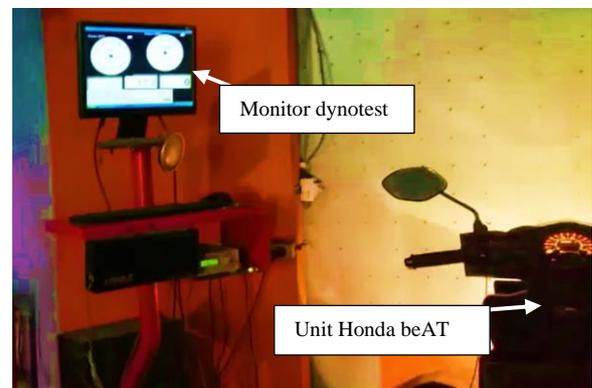
Gambar 6. Cara kerja sistem dengan pemasangan arduino

Proses pemasangan Arduino berada diantara sensor oksigen dan ECU. Suplay power daya Arduino sebesar 5V dari baterai . pemasangan seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Pemasangan Arduino pada sepeda motor honda BeAT

Setelah Arduino terpasang di sepeda motor Honda BeAT maka *engine* sepeda motor honda beAT dihidupkan kemudian rpm di naikan secara perlahan, maka data daya akan tampil di monitor layer *dynotest*, seperti pada gambar 8



Gambar 8. Proses pengambilan data unjuk kerja (horsepower) sepeda motor honda BeAT

Ketika resistansi material sensor bervariasi dengan konsentrasi gas, perbedaan potensial yang efektif dihasilkan, yang dapat dihitung sebagai tegangan keluaran[12].

6) Data nilai daya dari pengujian menggunakan *dynotest*

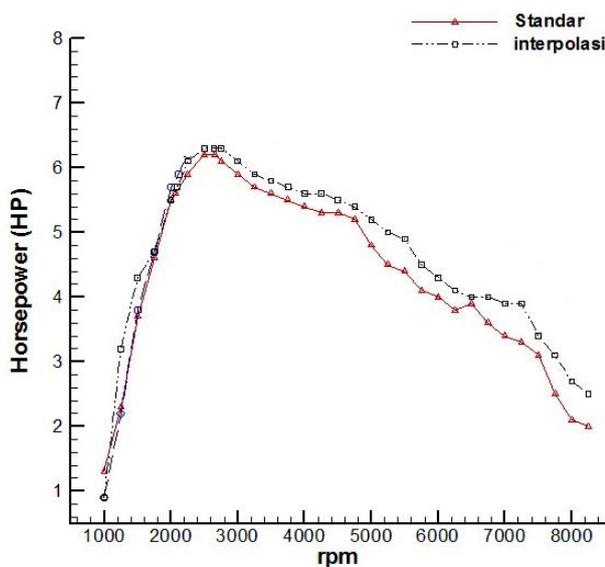
Hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan *dynotest* untuk mendapatkan unjuk kerja berupa daya adalah seperti pada tabel 3.

Dari tabel 3 nilai unjuk kerja sepeda motor dengan daya tertinggi dari kondisi standar adalah 6,2 hp pada putaran 2500 dan 2655 rpm. sedangkan dengan tambahan program arduino nilai daya yang dihasilkan adalah 6,3 hp pada putaran 2500, 2664 dan 2750 rpm.

Dari data gambar 9 terdapat peningkatan daya sebesar 0,1 hp atau daya meningkat sebesar 1,58 % untuk daya dengan tambahan pemrograman Arduino dengan kondisi standar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Syuhada, M.A bahwa terjadi peningkatan daya yang cukup signifikan dengan pembatasan tegangan output pada O2 sensor[10].

Tabel 3. Data pengujian

Kondisi Standar		Dengan arduino (interpolasi atas)	
putaran mesin (rpm)	daya (hp)	putaran mesin (rpm)	daya (hp)
1000	1,3	1000	0,9
1250	2,3	1250	3,2
1500	3,7	1500	4,3
1750	4,6	1750	4,7
2000	5,5	2000	5,5
2061	5,6	2091	5,7
2250	5,9	2250	6,1
2500	6,2	2500	6,3
2655	6,2	2644	6,3
2750	6,1	2750	6,3
3000	5,9	3000	6,1
3250	5,7	3250	5,9
3500	5,6	3500	5,8
3750	5,5	3750	5,7
4000	5,4	4000	5,6
4250	5,3	4250	5,6
4500	5,3	4500	5,5
4750	5,2	4750	5,4
5000	4,8	5000	5,2
5250	4,5	5250	5,0
5500	4,4	5500	4,9
5750	4,1	5750	4,5
6000	4,0	6000	4,3
6250	3,8	6250	4,1
6500	3,9	6500	4,0
6750	3,6	6750	4,0
7000	3,4	7000	3,9
7250	3,3	7250	3,9
7500	3,1	7500	3,4
7750	2,5	7750	3,1
8000	2,1	8000	2,7
8250	2,0	8250	2,5



Gambar 9. Grafik hasil daya dengan *dynotest*

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian menggunakan *dynotest* nilai daya untuk pengujian tanpa tambahan pemrograman atau standar pabrikan adalah 6,2 horsepower dan yang menggunakan tambahan program arduino adalah 6,3 horsepower. Dengan menambahkan program arduino sistem yang digunakan berjalan dengan baik sehingga berdampak peningkatan daya sebesar 1,58%. Peningkatan daya dikarenakan tegangan yang masuk ke ECU dari sensor oksigen ditahan pada 0,2 V yang berarti *injector* akan mengeluarkan bahan bakar lebih banyak atas perintah ECU, maka pembakaran yang terjadi di *combustion*

chamber akan lebih besar. Dengan menggunakan arduino maka kita dapat menambahkan program sesuai keinginan kita karena perangkat Arduino ini termasuk *opensource*.

ACKNOWLEDGEMENTS

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik karena bantuan dari berbagai pihak diantaranya Prof. Supriyono Ph.D dari Universitas Muhammadiyah Surakarta. Serta teman baik saya Iman Mawardi.,M.T dan Abd. Rohman.,M.T. Terima kasih atas segala bantuan dan kerjasamanya.

REFERENCE

- [1] Dalimarta, F.F., Mahdi, M., Jaelani, J. and Wibisono, R.D., 2022. Rancang Bangun Electronic Control Unit Berbasis Arduino pada Mesin Motor Dua Langkah. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 7(2).
- [2] Setiawan, I. (2021). Analisis Perbandingan Tekanan Tipe Pompa Bahan Bakar Injeksi Dan Tipe Bahan Bakar Mekanik. *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, 8(1), 32-38
- [3] Syuhada, M. A., Maksum, H., & Martias, M. 2019. Pengaruh Pembatasan Tegangan Output Sensor O2 Dengan Menggunakan Mikrokontroler Terhadap Daya, Torsi, Pemakaian Bahan Bakar, Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 4 Langkah. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1(3), 613-618.
- [4] Yogatama, P., Kardiman, K., & Hanifi, R. 2022. Perancangan Poros, Pulley dan V-belt pada Sepeda Motor Honda BeAT FI 2014. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(17), 373-383.
- [5] W. K. Ham, M. Ko, and S. C. Park, "A framework for simulation-based engine-control unit inspection in manufacturing phase," *Control Eng. Pract.*, vol. 59, no. September 2016, pp. 137–148, 2017.
- [6] Supriyono et al.,2020. Electronic Kit Controller to Increase a Motorcycle Engine's Power and Torque. *International Journal of Emerging trends in Engineering Research*, Vol 8 No 6 pp. 2563-2567.
- [7] Blegur, I.K.S., 2021. Kajian Interpolasi Dua Dimensi dalam Tabel Nilai Kritik Sebaran F Berbantuan Program Matlab. *Fraktal: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(1), pp.64-79.

- [8] L. Pelliccia, M. Schumann, M. Dudczig, M. Lamonaca, P. Klimant, and G. Di Gironimo, .2018. "Implementation of tactile sensors on a 3-Fingers Robotiq® adaptive gripper and visualization in VR using Arduino controller," *Procedia CIRP*, vol. 67, pp. 250–255.
- [9] Bisták, P., 2019. Arduino support for personalized learning of control theory basics. *IFAC-PapersOnLine*, 52(27), pp.217-221.
- [10] Maridjo, I.Y. and Angga, R., 2019. Pengaruh pemakaian bahan bakar premium, pertalite dan pertamax terhadap kinerja motor 4 tak. *Jurnal Teknik Energi*, 9(1), pp.73-78.
- [11] Mushawir, M., Hasan, H. and Magdalena, H., 2022. Optimasi Konsumsi Fuel Dump Truck Terhadap Pengaruh Grade Jalan Pada Aktivitas Penambangan Pada PT. Pamapersada Nusantara Kecamatan Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur. *MINERAL*, 7(2), pp.8-13.
- [12] Josephinshermila, P., Malarvizhi, K., Pran, S.G. and Veerasamy, B., 2023. Accident detection using Automotive Smart Black-Box based Monitoring system. *Measurement: Sensors*, 27, p.100721.