



9th Applied Business and Engineering Conference

PENYUSUNAN TRAINER KIT DAYA DAN USAHA SEBAGAI ALAT PERAGA PRAKTIKUM MATA KULIAH TERMODINAMIKA

Qoriatul Fitriyah¹⁾, Irma Sherina Sebayang¹⁾, Berto Yusuf Nugroho²⁾, Albertus Agung Danatyو Setyawan³⁾ dan Muhammad Prihadi Eko Wahyudi¹⁾

¹⁾Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam, Jl.Ahmad Yani, Batam, 29461

²⁾Pemeliharaan Kendaraan Ringan, Akademi Komunitas Negeri Pacitan, Jl. Walanda Maramis No 4, Pacitan, 63514

³⁾Teknologi Rekayasa Mekanika, Politeknik Industri ATMI, Jl. Kampus Hijau No. 3 Jababeka Education Park, Bekasi, 17530

E-mail: fitriyah@polibatam.ac.id

Abstract

The power and work trainer kit is used as one of the learning media in thermodynamics practicum. This device focuses on measuring power, work and kinetic energy. This trainer kit uses time measurement in units of second, measurement of object mass using a load cell sensor in grams, time measurement using a timer via Arduino with units of time in seconds, and measurement of distance length in centimeters. Those measurement are needed to calculate work, power, and energy. At this stage, readings will be made on the weight of the object, the distance, and the time required for the test. The data that has been obtained will be compared with the results of calculations on visual basic software. The results of the tests carried out will show that the instrument can work well.

Keywords: *thermodynamics, kinetic energy, energy, work, power, trainer kit*

Abstrak

Trainer kit daya dan usaha dipergunakan sebagai salah satu media pembelajaran dalam praktikum termodinamika. Alat ini memfokuskan diri pada pengukuran daya, usaha serta energi kinetik. Trainer kit ini menggunakan pengukuran waktu dalam satuan sekon, pengukuran pada massa benda dengan menggunakan sensor *load cell* dalam satuan gram, pengukuran waktu menggunakan timer melalui arduino dengan satuan waktu sekon, dan pengukuran panjang jarak dalam satuan sentimeter untuk dapat melakukan pengukuran usaha, daya, dan energi. Pada tahap ini akan dilakukan pembacaan terhadap berat benda, jarak, serta waktu yang dibutuhkan dalam pengujiannya. Data yang telah didapatkan akan



9th Applied Business and Engineering Conference

dibandingkan dengan hasil perhitungan pada software *visual basic*. Hasil pengujian yang dilakukan akan menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik.

Kata Kunci: *termodinamika, energi kinetik, energi, usaha, daya, trainer kit*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu proses pembelajaran yang mencakup pengetahuan serta keterampilan. Pembelajaran yang dilakukan salah satunya dengan menerapkan praktikum untuk mengasah kemampuan dan keterampilan seseorang. Praktikum bertujuan untuk membuktikan suatu ilmu ataupun suatu teori yang telah dipelajari. Untuk menunjang dan mendukung terealisasinya suatu praktikum, maka dibutuhkan sebuah media pembelajaran. Media pembelajaran dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan mahasiswa, sehingga terdorong untuk terlibat di dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan juga bervariasi mulai dari media yang sederhana sampai pada media pembelajaran yang kompleks digunakan. Teori yang didapat tanpa adanya praktikum yang dilakukan dapat menyebabkan mahasiswa kesulitan untuk memahami konsep yang ada.[1]

Termodinamika merupakan cabang ilmu fisika yang mempelajari panas dan temperatur serta hubungannya pada energi dan gerak.

Trainer kit daya dan usaha ini mencakup media pembelajaran praktikum dari usaha, daya, dan energi. Penggunaannya yang mudah dan sederhana diharapkan mampu untuk membantu mahasiswa dalam memahami konsep dasar termodinamika.

METODE PENELITIAN

Setiap energi memiliki karakteristik yang berbeda-beda dan menjadi salah satu ciri tersendiri yang menunjukkan keberadaan dan besar energi tersebut. Hukum perubahan energi menyatakan berbagai jenis energi berbeda dapat berubah menjadi bentuk energi yang berbeda dari bentuk sebelumnya dan sebaliknya. Terdapat dua jenis energi yang sangat erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari yaitu, energi kinetik dan energi

1150

ISSN: 2339 – 2053

Pekanbaru, 25 Agustus 2021



9th Applied Business and Engineering Conference

potensial. Energi kinetik dipengaruhi oleh massa dan kecepatan laju saat benda bergerak, sedangkan energi potensial merupakan energi yang dimiliki suatu benda karena kedudukan dan posisi benda tersebut [2].

Rumus : [3]

$$E_k = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

$$E_m = E_k + E_p$$

m = massa (kg)

$$E_p = m \times g \times h$$

v = kecepatan (m/s)

m = massa (kg)

E_k = Energi Kinetik (J)

= gravitasi (m/s)

= ketinggian (m)

E_p = Energi Potensial (J)

a. Usaha

Usaha merupakan perpindahan energi yang dilakukan dengan menggunakan gaya. Jumlah usaha yang terjadi karena gaya akan sebanding dengan energi yang berpindah. [2]

Rumus :

$$W = F \times S$$

= Gaya (N)

= Jarak (m)

b. Daya

Daya memiliki definisi sebagai kelajuan usaha atau usaha dalam satuan waktu. Daya merupakan besaran usaha yang memperhitungkan lamanya waktu suatu gaya bekerja pada benda sehingga dapat menyebabkan benda berpindah. [4]

Rumus :

1151

ISSN: 2339 – 2053

Pekanbaru, 25 Agustus 2021



9th Applied Business and Engineering Conference

$$P = \frac{W}{t}$$

t = Waktu (s)

P = Daya (W)

W = Usaha (J)

Implementasi dari penyelesaian trainer kit daya dan usaha memiliki beberapa tahapan yang harus dilakukan. Adapun beberapa tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan komponen

Penyediaan komponen dilakukan terlebih dahulu, komponen yang digunakan adalah *load cell* yang disambungkan dengan modul amplifier HX711, arduino sebagai mikrokontroler untuk memproses data yang diterima, serta LCD untuk menampilkan hasil dari data yang sudah diproses.

2. Perancangan *trainer kit*

Setelah mengumpulkan dan menyediakan komponen yang dibutuhkan langkah selanjutnya melakukan perancangan alat dengan menggunakan desain mekanikal dan elektrikal yang sudah dibuat.

3. Melakukan pengujian alat

Pengujian alat dilakukan setelah perancangan berjalan dengan lancar dan siap untuk diuji. Pengujian dilakukan lebih dari sekali agar dapat mengetahui cara kerja alat dengan maksimal dan dapat mendeteksi atau memperbaiki jika terjadi kerusakan atau kekurangan pada alat.

4. Pengambilan data

Pengambilan data dapat dilakukan setelah alat bekerja dengan baik tanpa adanya hambatan.

5. Membandingkan hasil perhitungan dengan *visual basic*



9th Applied Business and Engineering Conference

Data yang sudah diambil akan dibandingkan dengan hasil perhitungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dengan menggunakan trainer kit termodinamika untuk mendapatkan nilai daya dilakukan dengan input massa dan jarak. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 1. Perhitungan dari hasil pengukuran daya didapatkan dengan menggunakan rumus :

$$P=W/t$$

Dimana P adalah daya, W adalah usaha dan t adalah waktu dalam satuan sekon.

Pengambilan data daya menggunakan trainer kit dilakukan berdasarkan langkah-langkah sebagai berikut:

- Mengukur massa benda yang dengan meletakkan benda berupa kubus plastik di atas sensor *load cell*.
- Meletakkan benda kubus plastik ke titik *start* untuk memulai pelepasan secara manual bersamaan dengan tombol hijau ditekan untuk memulai dan menghentikan *timer*.
- Mencatat data waktu yang berasal dari *timer*.
- Melakukan penghitungan dengan kalkulator keypad menggunakan rumus daya.

Tabel 1.

Hasil Pengukuran Daya

No.	Panjang Lintasan (cm)	Massa (gr)	Waktu (ms)	Daya (mW)
1.	10	5	46	10.97
2.	20	5	93	10.75

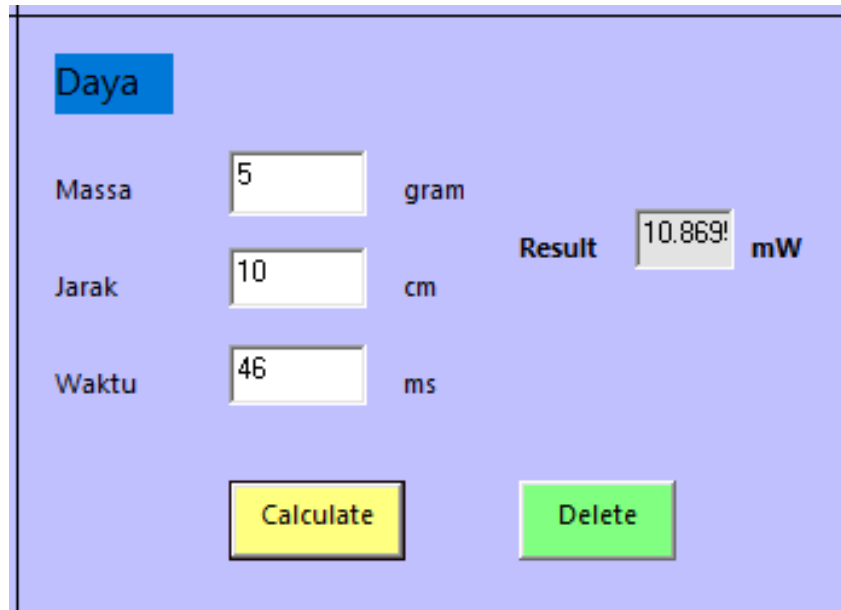
3.	30	5	37	40.54
4.	40	5	54	37.04

Hasil dari pengukuran menggunakan trainer kit memiliki perbedaan waktu pada tiap panjang lintasan atau jarak yang dilewati. Nilai yang dihasilkan membuktikan bahwa semakin besar jarak yang dilewati akan semakin besar pula waktu yang dibutuhkan..



Gambar 1. Pengambilan Data Daya

Adapun hasil perhitungan dengan menggunakan visual basic bisa dilihat pada gambar berikut ini:



Daya

Massa 5 gram

Jarak 10 cm

Waktu 46 ms

Result 10.8691 mW

Calculate Delete

Gambar 2. Perhitungan Daya Mekanis Menggunakan Visual Basic

SIMPULAN

Hasil pengukuran daya menggunakan trainer kit apabila dibandingkan dengan perhitungan rumus menggunakan visual basic didapatkan hasil sama dengan selisih margin sebesar 0,1005 mW atau setara dengan 0,916%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Qoriatul Fitriyah, Albertus Agung D. S, dan M. Prihadi Eko W, “Aplikasi Hukum Bernoulli pada Alat Peraga Flow Meter untuk Praktikum Mekanika Fluida”, Volume 1. Batam: Politeknik Negeri Batam, 2020.
- [2] Michael J. Moran and Howard N. Shapiro, “Termodinamika Teknik,” Edisi 4. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2004.
- [3] C. Soekardi, “Termodinamika Dasar Mesin Konversi Energi,” Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2015, pp. 12-13.



9th Applied Business and Engineering Conference

- [4] A. Saripudin, D. Rustiawan K, dan A. Suganda, “Praktis Belajar Fisika,” Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009.