

ANALISIS KEMAMPUAN OLAH DATA DAN ANALISIS DATA PRAKTIKUM FISIKA MAHASISWA

Nurhasana Siregar

Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara, Padangsidempuan, Indonesia
e-mail: nurhasana.siregar08@gmail.com

(Received 10 Juli 2022, Accepted 14 Oktober 2022)

Abstract

The ability to process data and analyze data is a must for students after doing practicum. This study aims to analyze the student's ability to analyze physics practicum data. This type of research is a qualitative research with data analysis using qualitative descriptive. Analyzing the ability of data processing and data analysis of physics practicum is observed from the results of work or practicum reports. The research sample is civil engineering students, totaling 26 people. The results showed that the ability of students to process data and analyze data was not good. The percentage of students' ability to analyze data using the linear regression method is 10%, and the ability to process repeated measurement data to determine direct error is 55% and indirect error is 5%. This is due to the lack of basic mathematical knowledge of students on exponentials, derivatives of mathematical operations, and not being able to convert non-linear physics equations into linear physics equations.

Keywords: data processing, data analysis, measurement, error, linear regression

Abstrak

Kemampuan olah data dan analisis data adalah suatu keharusan dimiliki oleh mahasiswa setelah melakukan praktikum. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan mahasiswa dalam analisis data praktikum fisika. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan analisis data menggunakan deskriptif kualitatif. Menganalisis kemampuan olah data dan analisis data praktikum fisika diobservasi dari hasil kerja atau laporan praktikum. Sampel penelitian yakni mahasiswa teknik sipil yang berjumlah 26 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam mengolah data dan analisis data tidak baik. Persentase kemampuan mahasiswa menganalisis data dengan metode regresi linear sebesar 10%, dan kemampuan pengolahan data pengukuran berulang untuk menentukan ralat langsung sebesar 55% dan ralat tidak langsung sebesar 5%. Hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan dasar matematika mahasiswa pada eksponensial, turunan operasi matematika, serta tidak mampu mengubah persamaan fisika bukan bentuk linear menjadi persamaan fisika yang berbentuk linear.

Kata Kunci: olah data, analisis data, pengukuran, ralat, regresi linear.

PENDAHULUAN

Fisika ialah ilmu yang mempelajari fenomena alam, yang dapat dikaji melalui kegiatan praktikum agar teori yang ditemukan terukur dan teruji. Praktikum bertujuan untuk menerapkan dan memadukan anatara teori dan praktik, serta melatih keterampilan praktikum seperti mengolah data, menganalisis dan menginterpretasi data. Pembelajaran metode praktikum dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar menjadi lebih baik (Nisa 2017). Kemampuan mengolah data dan menganalisis data adalah kemampuan dasar yang harus dimiliki seorang ilmuwan, karena untuk menemukan dan membuktikan suatu teori melalui eksperimen perlu dilakukan sebuah pengumpulan data yang kemudian diolah dan dianalisis dengan baik agar teori tersebut teruji, memiliki bukti yang valid sehingga para ilmuwan sama-sama menyepakati dan mengakui kebenaran teori tersebut. Pengolahan data

meliputi pengeditan data, transformasi data, dan penyajian data sehingga diperoleh data yang lengkap dari masing-masing obyek atau variabel yang diteliti, pengolahan data dapat dilakukan dengan cara manual menggunakan kalkulator saintific atau komputer bebantuan program statistik (Niani and Lewaherilla 2021). Pengolahan data dan analisis data merupakan bagian dari kegiatan yang wajib bagi peneliti dan praktikan. Kenyataan di lapangan pengolahan data ini masih dianggap sulit (Sundayana 2012). Faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan menganalisis data ialah rendahnya pemahaman ilmu statistik, pengetahuan tentang statistika perlu dimiliki agar proses analisis data dapat dilakukan dengan baik (Syafriandi, Amalita, and Kurniawati 2018). Blumun menyatakan Statistika adalah ilmu yang mempelajari tentang cara-cara mengumpulkan, mengolah dan menganalisis data, serta menginterpretasikan hasil analisis yang diperoleh (Syafriandi et al. 2018).

Pengolahan dan analisis data praktikum Fisika menerapkan teori paling dasar statistik, dan menggunakan dasar matematika yakni regresi linear. Untuk itu perlu dilakukan analisis pengolahan dan analisis data praktikum fisika mahasiswa, agar mengetahui apa saja kesulitan yang dihadapi mahasiswa saat mengolah data dan menganalisis data. Pengolahan dan analisis data pada praktikum fisika sebagai wadah untuk menambah pengalaman dasar atau penguatan dasar mahasiswa dalam memahami mata kuliah statistik di tingkat II, bisa jadi juga mengurangi kesulitan mengolah data dan analisis data nantinya saat penelitian tugas akhir. Selain itu praktikum berbasis analisis data dapat meningkatkan minat belajar mandiri mahasiswa (Sa'idah and Yulistianti 2018).

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dan analisis data statistik deskriptif. Analisis data yang dilakukan mahasiswa diobservasi dari hasil kerja atau laporan praktikum mahasiswa. Sampel penelitian ini adalah mahasiswa tingkat I program studi Teknik Sipil yang berjumlah 26 orang. Indikator analisis data yang diobservasi ialah analisis data dari pengukuran tunggal dan berulang, serta penentuan ralat langsung dan tidak langsung, selanjutnya metode regresi linear.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil observasi diketahui bahwa mahasiswa tidak memahami pengolahan data pada pengukuran tunggal dan berulang, dan bagaimana menggunakan ralat langsung atau ralat tidak langsung. Mahasiswa menggunakan persamaan untuk menentukan ralat langsung pada pengukuran berulang yang dapat dilihat pada persamaan (1).

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum [x_i - \bar{x}]^2}{n-1}} \quad (1)$$

padahal pengukuran yang dilakukan mahasiswa ialah pengukuran tunggal. Diketahui ralat adalah suatu batas toleransi standar keabsahan pengukuran. Untuk pengukuran tunggal ralat pengukurannya boleh ditaksir dengan mempertimbangkan keadaan skala alat yang digunakan, misalnya suatu massa kayu dilakukan pengukuran tunggal dengan menggunakan neraca Ohaus diperoleh sebesar 21,2 gram, maka ralatnya ialah setengah dari skala terkecilnya yakni $0,5 \times 0,01 \text{ gram} = 0,005 \text{ gram}$, maka penulisan hasil pengukurannya ialah $21,2 \pm 0,005 \text{ gram}$.

Pengukuran berulang adanya ralat langsung dan ralat tidak langsung tergantung dari variabel yang dapat diukur dan dicari dari persamaan. Mahasiswa tidak mampu menggunakan

operasi matematika pada persamaan (1), untuk pengukuran berulang menentukan panjang p, lebar l dan ketebalan t bata. Dari 26 orang, yang mengetahui cara menentukan nilai rata-rata ialah 8 orang, dan kekeliruan operasi $\sqrt{\frac{\sum[x_i - \bar{x}]^2}{n-1}}$ mahasiswa terlebih dahulu akar $\sum[x_i - \bar{x}]^2$ kemudian dibagi $n-1$, selain itu para mahasiswa tidak paham makna simbol Σ ini. Penentuan ralat tidak langsung menggunakan persamaan:

$$S_V = \sqrt{\left(\frac{\partial V}{\partial p} \cdot S_p\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial l} \cdot S_l\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial t} \cdot S_t\right)^2} \tag{2}$$

Ketidakmampuan mahasiswa menggunakan operasi persamaan 2 ialah turunan $\frac{\partial V}{\partial p}$, $\frac{\partial V}{\partial l}$, $\frac{\partial V}{\partial t}$. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa mengenal maksud simbol dan operasi masih kurang baik. perlunya penguatan matematika dasar, apalagi bidang teknik matematika adalah dasar pengetahuan agar memudahkan memahami mata kuliah lainnya di bidang teknik.

Praktikum menentukan percepatan gravitasi melalui osilasi bandul matematis, cara analisis data menggunakan metode regresi linear yang berbantuan dengan ms. exel. Diketahui persamaannya:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \tag{3}$$

Dan persamaan linear ialah

$$\begin{aligned} y &= mx \\ \text{atau} \\ y &= mx + b \end{aligned} \tag{4}$$

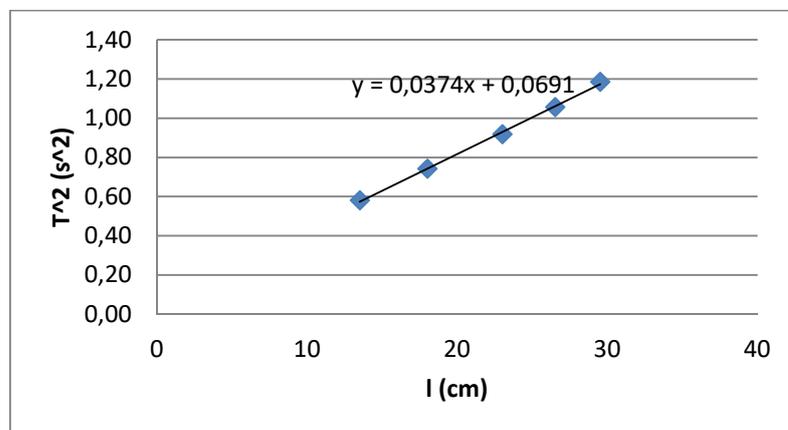
Persamaan (3) diubah menjadi bentuk linear:

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{g} l \tag{5}$$

Diketahui T^2 adalah y, l adalah x.

$$g = \frac{4\pi^2}{m} \tag{6}$$

Kemudian setelah data l dengan T^2 diplot menggunakan Ms. exel nilai m diperoleh seperti ditunjukkan pada gambar (1) sebesar 0,0374. Nilai m disubstitusi ke persamaan (6) sehingga diperoleh nilai g.



Gambar 1. Hubungan l dengan T2

Kesulitan mahasiswa metode ini ialah merubah persamaan fisika bukan bentuk linear menjadi bentuk linear. Mahasiswa tidak bisa merubah bentuk $\sqrt{\frac{l}{g}}$ menjadi $\left(\frac{l}{g}\right)^{\frac{1}{2}}$ kemudian untuk menghilangkan pangkat ini, mahasiswa tidak mengetahui semua komponen pada persamaan (3) bisa dipangkat 2. Yang kemudian akan diperoleh persamaan (5) berbentuk linear. Mahasiswa tidak mampu merubah posisi persamaan (5) menjadi $g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$.

Dimana $\left(\frac{l}{T^2}\right)$ merupakan m dari persamaan linear, sehingga diperoleh persamaan 6.

Persentase kemampuan mahasiswa menganalisis data dengan metode regresi linear sebesar 10%, dan kemampuan memahami penggunaan persamaan 1 sebesar 55% dan memahami penggunaan persamaan 2 sebesar 5%. Oleh karena itu sebaiknya untuk memperkuat kemampuan analisis data perlunya penguasaan matematika dasar mahasiswa terlebih dahulu sebelum praktikum dilaksanakan, seperti penguatan eksponensial, turunan, kemampuan merubah posisi atau yang dicari dari persamaan umumnya. Turunan merupakan materi bertingkat, yang terlebih dahulu memahami materi eksponensial. Pengetahuan dasar sangat penting dikuasai agar bisa memahami materi lanjutan matematika (Siregar and Novalinda 2020). Ketidakmampuan menganalisis data dipengaruhi tidak pahamnya statistik (Syafriandi *et al.*, 2018), dikarenakan statistik merupakan bagian ilmu terapan dari matematika. Adanya hubungan antara kemampuan analisis data dengan matematika (Cholifah, Yamtinah, and Susanti VH, 2019).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam olah data dan analisis data tidak baik, hal ini ditunjukkan tidak pahamnya menggunakan operasi matematika, serta tidak mampu mengubah persamaan fisika bukan bentuk linear menjadi persamaan fisika yang berbentuk linear. kemampuan matematika dasar mahasiswa tidak baik seperti eksponensial, turunan, kemampuan merubah posisi atau yang dicari dari persamaan umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Cholifah, Eva Nia Umi, Sri Yamtinah, and Elfi Susanti VH. 2019. "Hubungan Kemampuan Analisis Dan Matematika Dengan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI SMA Negeri 4 Surakarta." *Jurnal Pendidikan Kimia* 8(2):179.
- Niani, Cukri Rahmi, and Norisca Lewaherilla. 2021. "Analisis Kemampuan Pengolahan Data Berbasis Ms. Excel Pada Mahasiswa Semester Akhir Universitas Teuku Umar." *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan* 15(2):203–14.
- Nisa, Umi Mahmudatun. 2017. "Metode Praktikum Untuk Meningkatkan Pemahaman Dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat Pada Materi Zat Tunggal Dan Campuran." *Journal Biology Education* 14(1):62–68.
- Sa'idah, Nusrotus, and Hayu Dian Yulistianti. 2018. "Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Analisis Data Pada Mata Kuliah Statistik Dalam Meningkatkan Belajar Mandiri Mahasiswa." *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 9(2):198–203.
- Siregar, N., and Irma Novalinda. 2020. "The Effect of Strengthening the Prerequisite Knowledge on Student Learning Outcomes on the Topic of Values and Eigenvectors." *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika* 6(2):91.

- Sundayana, Rostina. 2012. “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Mahasiswa Dalam Praktikum Analisis Data Statistik.” *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 1(1):35–42.
- Syafriandi, Syafriandi, Nonong Amalita, and Yenni Kurniawati. 2018. “Upaya Peningkatan Kemampuan Analisis Data Penelitian Menggunakan Software Statistik Bagi Guru-Guru Matematika SMA Kabupaten Pesisir Selatan.” *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)* 2(1):1.