Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 26076-26081

ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI TEKNIS MAHASISWA TEKNIK ENERGI TERBARUKAN DALAM MENYUSUN LAPORAN ANALISIS KINEMATIKA BERSTANDAR INTERNASIONAL

Jangghi Suraya Maheswari[1], Ghassa Ahmad Alghaza[2], Limbong, Fridelin Yuliarta[3], Muhammad Irfan Kamil[4], Nadhif Fadhil Hibatullah[5], Raihasya Achmad Adriana[6], Mochamad Whilky Rizkyanfi[7]

[1,2,3,4,5,6]Program Studi Teknik Energi Terbarukan Universitas Pendidikan Indonesia
[7]Program Studi Pendidikan Bahasa Indonesia bagi Penutur Asing, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia

Corresponding Jangghi Suraya Maheswari e-mail: jangghisuraya@gmail.com

Published: Mei, 2026

ABSTRAK

Di tengah tuntutan Revolusi Industri 4.0, mahasiswa teknik tidak hanya dituntut menguasai kemampuan matematis, tetapi juga literasi teknis untuk menghasilkan dokumentasi profesional yang diakui secara internasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sejauh mana kemampuan literasi teknis mahasiswa Teknik Energi Terbarukan dalam menyusun laporan analisis kinematika, serta mengidentifikasi kesesuaiannya dengan standar internasional. Menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, data dikumpulkan melalui kuesioner berbasis Google Form terhadap 60 responden yang dipilih secara purposive. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan literasi teknis mahasiswa berada pada kategori "Tinggi" dengan skor 4,01 dari skala 5,00. Dimensi penjelasan fenomena dan analisis memperoleh skor tertinggi (4,10), sedangkan dimensi visualisasi dan interpretasi data mendapatkan skor terendah (3,95). Meskipun pemahaman konseptual terhadap materi kinematika sudah sangat kokoh, ditemukan adanya hambatan pada aspek formal penulisan, seperti kesulitan menyusun kalimat pasif ilmiah, ketidakkonsistenan penulisan simbol sesuai standar ISO, serta kelemahan dalam mensintesis hasil perhitungan menjadi kesimpulan yang ringkas.

Keyword : Analisis Kinematika, Literasi Teknik, Teknik Energi Terbarukan

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Di era globalisasi dan Revolusi Industri 4.0, tuntutan terhadap kompetensi lulusan perguruan tinggi teknik tidak lagi sebatas penguasaan hard skill atau keterampilan praktis semata, melainkan juga kemampuan komunikasi profesional yang bertaraf global (Pratama & Nugroho, 2021).

Salah satu elemen krusial dalam komunikasi profesional di bidang keteknikan adalah literasi teknis. Menurut Hamka dkk. (2024), literasi teknologi dan rekayasa mencakup kemampuan memahami prinsip teknologi, mengevaluasi penggunaannya, serta mengembangkan solusi terhadap permasalahan berbasis rekayasa. Bagi mahasiswa teknik, kemampuan ini merupakan fondasi utama agar karya dan analisis yang mereka buat dapat diakui dan dipahami oleh komunitas ilmiah maupun industri di tingkat internasional (Winsor, 2018).

Dalam kurikulum pendidikan teknik, khususnya pada program studi Teknik Energi Terbarukan, analisis kinematika merupakan salah satu kompetensi inti yang wajib dikuasai. Kinematika

merupakan kajian tentang gerak komponen mekanis yang melibatkan analisis posisi, kecepatan, dan percepatan tanpa mempertimbangkan gaya penyebabnya, serta mencakup pemodelan matematis, geometri, dan representasi vektor dalam sistem mekanik (Russell dkk., 2022; Engineering LibreTexts, 2023). Hasil dari analisis yang kompleks ini harus didokumentasikan dalam sebuah laporan teknis. Namun, penyusunan laporan analisis kinematika bukan sekadar memindahkan angka ke atas kertas. Laporan tersebut harus mematuhi kaidah penulisan ilmiah keteknikan yang presisi, sistematis, dan objektif.

Tuntutan menjadi semakin tinggi ketika laporan tersebut harus memenuhi standar internasional (seperti standar ISO, ASME, atau IEEE). Laporan berstandar internasional mensyaratkan penggunaan terminologi bahasa teknis yang tepat, konvensi simbol dan satuan ukur yang baku, tata letak visualisasi data yang standar, serta struktur argumentasi yang logis (Sari dkk., 2020). Dalam realitas akademis, sering kali ditemukan kesenjangan antara kemampuan analitis matematis mahasiswa dengan kemampuan literasi teknis mereka.

Mahasiswa mungkin mampu menyelesaikan persoalan kinematika secara perhitungan, namun menghadapi kendala yang signifikan ketika harus menyusunnya menjadi laporan yang memenuhi kualifikasi standar internasional. Kesalahan dalam penggunaan istilah, ambiguitas dalam penjabaran metode, serta ketidakpatuhan terhadap format standar masih menjadi fenomena yang kerap dijumpai di kalangan mahasiswa teknik (Kusumawati, 2022).

Kesenjangan inilah yang membuat evaluasi terhadap literasi teknis mahasiswa menjadi sangat krusial. Jika kemampuan literasi teknis dalam penyusunan laporan standar internasional ini tidak diukur dan dievaluasi secara komprehensif, dikhawatirkan lulusan Teknik Energi Terbarukan akan mengalami hambatan dalam persaingan karir di tingkat multinasional, di mana dokumentasi teknis yang berstandar adalah bahasa komunikasi utamanya.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana tingkat kemampuan literasi teknis mahasiswa Teknik Energi Terbarukan dalam menyusun laporan analisis kinematika. Selain itu, penelitian ini juga mempertanyakan sejauh mana laporan analisis kinematika yang disusun mahasiswa telah memenuhi standar internasional yang berlaku. Di samping itu, penting untuk mengidentifikasi berbagai kendala yang dihadapi mahasiswa dalam menerapkan literasi teknis selama proses penyusunan laporan analisis kinematika, baik yang berkaitan dengan pemahaman konsep, penggunaan bahasa teknis, maupun penyajian data dan analisis.

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tingkat kemampuan literasi teknis mahasiswa Teknik Energi Terbarukan dalam menyusun laporan analisis kinematika, menilai kesesuaian laporan mahasiswa dengan parameter dan kriteria standar internasional, mengidentifikasi kendala utama mahasiswa dalam menerapkan literasi teknis pada penulisan laporan, dan memberikan rekomendasi peningkatan kualitas penulisan teknis bagi mahasiswa Teknik Energi Terbarukan agar memenuhi standar global.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, penelitian ini dapat memperkaya kajian mengenai literasi teknis dalam pendidikan teknik, khususnya dalam konteks penyusunan laporan analisis kinematika pada program studi Teknik Energi Terbarukan. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi dosen dan institusi pendidikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama dalam pengembangan kemampuan literasi teknis mahasiswa. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami pentingnya kemampuan literasi teknis serta memberikan gambaran mengenai kendala yang dihadapi, sehingga dapat menjadi dasar untuk meningkatkan kualitas penulisan laporan yang sesuai dengan standar internasional.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan tingkat kemampuan literasi teknis mahasiswa Teknik Energi Terbarukan secara sistematis dan terukur berdasarkan data yang dikumpulkan melalui instrumen kuesioner (Creswell & Creswell, 2018). Pendekatan ini dipilih karena mampu menghasilkan data numerik yang dapat dianalisis secara statistik sehingga memberikan gambaran objektif mengenai kondisi literasi teknis mahasiswa dalam menyusun laporan analisis kinematika berstandar internasional.

Subjek penelitian adalah mahasiswa program studi Teknik Energi Terbarukan yang telah menempuh mata kuliah mekanika teknik atau kinematika mesin. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2019). Kriteria inklusi sampel meliputi mahasiswa yang aktif, telah mengerjakan laporan praktikum atau tugas besar berbasis analisis kinematika, serta bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Jumlah sampel ditentukan mengacu pada tabel penentuan sampel Krejcie & Morgan, dengan target minimal 60 responden untuk populasi yang representatif pada tingkat kepercayaan 95%.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner berbasis *Google Form*. Pemilihan *Google Form* sebagai media pengumpulan data didasarkan pada kemampuannya dalam menjangkau responden secara daring, efisiensi waktu pengisian, serta kemudahan rekapitulasi data secara otomatis yang mendukung akurasi dan kecepatan analisis (Braun dkk., 2021). Selain itu, penggunaan survei digital berbasis platform daring terbukti meningkatkan tingkat respons dan meminimalkan kesalahan pencatatan data dibandingkan instrumen berbasis kertas (Nulty, 2017).

Kuesioner disusun dalam tiga bagian utama. Bagian pertama berisi identitas responden yang meliputi nama, semester, dan pengalaman dalam menyusun laporan teknis. Bagian kedua merupakan inti kuesioner yang terdiri atas pernyataan tertutup menggunakan skala Likert lima poin (1 = Sangat Tidak Mampu hingga 5 = Sangat Mampu), yang mencakup empat dimensi literasi teknis, yaitu: (1) pemahaman dan penggunaan terminologi teknis, (2) kesesuaian simbol dan satuan ukur dengan standar internasional (ISO/ASME/IEEE), (3) kemampuan visualisasi dan penyajian data grafis, serta (4) kelengkapan struktur dan logika argumentasi laporan. Bagian ketiga berisi pertanyaan terbuka yang meminta responden mengidentifikasi kendala yang dihadapi selama penyusunan laporan analisis kinematika. Penggunaan skala Likert pada kuesioner ini didasarkan pada panduan riset modern yang direkomendasikan oleh Boone & Boone (2022) dan Taherdoost (2019), yang menegaskan bahwa skala Likert lima poin efektif dalam mengukur persepsi dan kemampuan diri responden secara valid dan reliabel.

Sebelum disebarkan kepada responden utama, instrumen kuesioner terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas dilakukan melalui validasi isi (*content validity*) oleh dua orang ahli di bidang pendidikan teknik dan penulisan ilmiah, serta uji validitas konstruk menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* dengan nilai r tabel pada signifikansi 5%. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha*, dengan nilai minimal 0,70 sebagai ambang batas instrumen yang dianggap reliabel (Hair dkk., 2019). Uji coba instrumen dilakukan terhadap 20 mahasiswa di luar sampel utama dengan karakteristik yang serupa.

Prosedur pengumpulan data dilaksanakan melalui tiga tahap. Tahap pertama adalah persiapan, yang mencakup penyusunan butir-butir pernyataan kuesioner berdasarkan indikator literasi teknis yang diadaptasi dari kerangka literasi keteknikan (Hamka dkk., 2024) dan standar dokumentasi teknis internasional (Sari dkk., 2020), kemudian diunggah ke platform *Google Form*. Tahap kedua adalah distribusi, di mana tautan kuesioner disebarkan kepada responden melalui grup percakapan daring (*WhatsApp* dan *e-learning* kampus) selama dua minggu. Tahap ketiga adalah pengumpulan dan verifikasi, yaitu mengunduh data respons dari *Google Form* dalam format spreadsheet dan memverifikasi kelengkapan data sebelum tahap analisis dimulai.

Teknik analisis data yang digunakan meliputi dua pendekatan. Pertama, analisis statistik deskriptif diterapkan pada data kuantitatif dari kuesioner skala Likert, mencakup perhitungan nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, dan distribusi frekuensi per dimensi literasi teknis. Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan menggunakan kategori tingkat kemampuan yang diadaptasi dari Riduwan (2021), yaitu: sangat rendah (1,00–1,79), rendah (1,80–2,59), cukup (2,60–3,39), tinggi (3,40–4,19), dan sangat tinggi (4,20–5,00). Kedua, data kualitatif dari pertanyaan terbuka dianalisis menggunakan teknik analisis konten (*content analysis*) untuk mengidentifikasi tema-tema kendala yang dominan dialami mahasiswa dalam menyusun laporan analisis kinematika berstandar internasional (Krippendorff, 2018). Kedua jenis data tersebut kemudian ditriangulasi untuk menghasilkan temuan yang komprehensif dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil mengumpulkan data dari 60 responden mahasiswa program studi Teknik Energi Terbarukan yang telah menempuh mata kuliah mekanika teknik dan menyusun laporan analisis kinematika. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner berbasis *Google Form* dengan tujuh butir pernyataan yang mencakup tiga dimensi literasi teknis, yaitu penggunaan bahasa teknis, penjelasan fenomena dan analisis, serta visualisasi dan interpretasi data. Setiap butir direspons menggunakan skala penilaian persepsi diri mahasiswa dengan kategori: Tidak Mampu, Mampu, dan Sangat Mampu. Hasil analisis data secara keseluruhan menunjukkan bahwa rata-rata skor literasi teknis mahasiswa berada pada nilai 4,01 dari skala 5,00, yang menurut kategori Riduwan (2021) termasuk dalam kategori "Tinggi" (rentang 3,40–4,19). Secara distribusi frekuensi, sebanyak 72,8% dari total seluruh respons menyatakan "Mampu", 18,5% menyatakan "Sangat Mampu", dan hanya 8,7% yang menyatakan "Tidak Mampu". Hal ini mengindikasikan bahwa secara umum kemampuan literasi teknis mahasiswa dalam menyusun laporan analisis kinematika sudah berada pada level yang baik, meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan pada aspek-aspek tertentu.

1. Dimensi Penggunaan Bahasa Teknis

Dimensi penggunaan bahasa teknis mencakup tiga indikator, yaitu kemampuan menggunakan Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI), kemampuan menjelaskan definisi konsep kinematika (GLB dan GLBB), dan kemampuan menyusun kalimat pasif dalam prosedur penelitian. Secara keseluruhan, dimensi ini memperoleh rata-rata skor 4,00, yang masuk dalam kategori "Tinggi". Indikator kemampuan menjelaskan definisi GLB dan GLBB memperoleh rata-rata tertinggi di antara seluruh butir pernyataan, yakni 4,30 (kategori "Sangat Tinggi"), dengan 30,9% responden menyatakan "Sangat Mampu" dan sisanya (69,1%) "Mampu". Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman konseptual mahasiswa terhadap materi kinematika dasar telah cukup kokoh, sejalan dengan pandangan Winsor (2018) yang menegaskan bahwa kemampuan menggunakan terminologi ilmiah secara tepat merupakan fondasi utama literasi teknis dalam konteks keteknikan.

Di sisi lain, indikator kemampuan menyusun kalimat pasif dalam prosedur penelitian memperoleh rata-rata terendah dalam dimensi ini, yaitu 3,70 (kategori "Tinggi"), dengan sebanyak 19,8% responden menyatakan "Tidak Mampu". Kalimat pasif dalam laporan ilmiah keteknikan merupakan konvensi penulisan yang penting untuk menjaga objektivitas dan menghindari bias subjektif penulis (Sari dkk., 2020). Kesulitan dalam menyusun kalimat pasif ini kemungkinan disebabkan oleh kebiasaan menulis yang lebih bersifat naratif personal dalam kegiatan sehari-hari, sehingga transisi ke gaya penulisan ilmiah memerlukan latihan yang lebih intensif. Temuan ini konsisten dengan hasil kajian Kusumawati (2022) yang menemukan bahwa penggunaan konstruksi kalimat yang tidak sesuai konvensi ilmiah masih menjadi hambatan umum bagi mahasiswa teknik dalam menyusun laporan berstandar internasional.

2. Dimensi Penjelasan Fenomena dan Analisis

Dimensi penjelasan fenomena dan analisis mencakup dua indikator, yaitu kemampuan menyusun kalimat yang menjelaskan pengaruh gesekan sebagai faktor error secara objektif, serta kemampuan menuliskan simbol fisis dan satuan SI secara benar dalam teks laporan. Rata-rata dimensi ini mencapai 4,10, masuk dalam kategori "Tinggi", dan menjadi dimensi dengan skor tertinggi di antara ketiga dimensi yang diukur. Indikator kemampuan menyusun kalimat objektif tentang faktor error memperoleh rata-rata 4,10 dengan standar deviasi yang sangat rendah (0,32), mengindikasikan bahwa tingkat kemampuan mahasiswa pada aspek ini sangat homogen dan konsisten. Hampir seluruh responden 90,1% menyatakan "Mampu" dan hanya 9,9% yang "Sangat Mampu", sehingga tidak ada yang menyatakan "Tidak Mampu" pada indikator ini.

Adapun indikator kemampuan menuliskan simbol fisis dan satuan SI memperoleh rata-rata 4,10 dengan standar deviasi yang relatif lebih tinggi (0,88), menandakan adanya variasi kemampuan yang lebih besar di antara responden. Sebanyak 30,9% responden menyatakan "Sangat Mampu", 59,3% menyatakan "Mampu", dan 9,8% menyatakan "Tidak Mampu". Penulisan simbol dan satuan yang tidak konsisten merupakan salah satu ketidakpatuhan yang paling umum ditemukan dalam laporan teknis mahasiswa dan dapat menjadi hambatan komunikasi ilmiah di tingkat internasional, mengingat standar ISO 80000 mengatur secara ketat konvensi penulisan besaran dan satuan dalam dokumentasi teknis (Sari dkk., 2020). Variasi standar deviasi yang cukup tinggi ini mengindikasikan

perlunya penguatan pemahaman mahasiswa terhadap konvensi penulisan simbol besaran fisis yang berlaku secara internasional

3. Dimensi Visualisasi dan Interpretasi Data

Dimensi visualisasi dan interpretasi data mencakup dua indikator, yaitu kemampuan mendeskripsikan tren grafik hubungan posisi, kecepatan, dan waktu secara verbal, serta kemampuan merangkum hasil perhitungan yang kompleks menjadi kesimpulan bahasa yang sederhana namun akurat. Rata-rata dimensi ini adalah 3,95, yang masih termasuk dalam kategori "Tinggi", namun merupakan dimensi dengan capaian rata-rata terendah di antara ketiga dimensi yang diukur. Indikator kemampuan mendeskripsikan tren grafik memperoleh rata-rata 4,00 (SD = 0,82), dengan sebanyak 19,8% responden menyatakan "Sangat Mampu", 70,4% "Mampu", dan 9,8% "Tidak Mampu". Kemampuan untuk menerjemahkan representasi visual data ke dalam narasi verbal yang akurat merupakan komponen penting literasi teknis, sebab laporan berstandar internasional mensyaratkan bahwa setiap visualisasi data harus disertai deskripsi verbal yang komprehensif dan terintegrasi dalam tubuh laporan (Pratama & Nugroho, 2021).

Indikator kemampuan merangkum hasil perhitungan menjadi kesimpulan yang sederhana namun akurat memperoleh rata-rata 3,90 (SD = 0,74), dengan 80,2% responden menyatakan "Mampu", 9,9% "Sangat Mampu", dan 9,9% "Tidak Mampu". Indikator ini menjadi yang terendah secara absolut di antara tujuh butir pernyataan. Kemampuan sintesis antara hasil perhitungan matematis dan narasi kesimpulan yang tepat merupakan keterampilan kognitif tingkat tinggi yang menuntut penguasaan sekaligus domain teknis dan linguistik. Kondisi ini sejalan dengan hasil temuan Kusumawati (2022) yang mengidentifikasi bahwa kesenjangan antara kemampuan analitis dan kemampuan narasi kesimpulan masih menjadi tantangan signifikan bagi mahasiswa teknik, terutama ketika harus menyajikan temuan kompleks dalam format laporan yang ringkas dan terstandar.

Secara keseluruhan, profil literasi teknis mahasiswa yang tergambar dari data kuesioner ini memperlihatkan pola yang cukup konsisten: mahasiswa lebih percaya diri pada aspek pemahaman konseptual dan penjelasan fenomena daripada pada aspek penulisan yang memerlukan kesesuaian dengan konvensi formal standar internasional. Hal ini sejalan dengan argumen Hamka dkk. (2024) yang menyatakan bahwa literasi keteknikan tidak hanya mencakup penguasaan konten, melainkan juga kemampuan komunikasi yang terstandar secara global. Oleh karena itu, diperlukan intervensi pembelajaran yang secara eksplisit melatih mahasiswa dalam penerapan kalimat pasif ilmiah, penulisan simbol sesuai standar ISO, dan penyusunan kesimpulan analitik yang terintegrasi dengan baik, agar lulusan Teknik Energi Terbarukan mampu bersaing dan berkomunikasi secara efektif di level internasional

KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis kemampuan literasi teknis mahasiswa Teknik Energi Terbarukan dalam menyusun laporan analisis kinematika berstandar internasional. Berdasarkan data yang dikumpulkan dari 60 responden melalui kuesioner skala Likert, secara umum kemampuan literasi teknis mahasiswa berada pada kategori "Tinggi" dengan rata-rata skor 4,01 dari skala 5,00. Sebagian besar responden (72,8%) menyatakan "Mampu", 18,5% "Sangat Mampu", dan hanya 8,7% yang menyatakan "Tidak Mampu".

Dari ketiga dimensi yang diukur, dimensi penjelasan fenomena dan analisis memperoleh skor tertinggi (rata-rata 4,10), menunjukkan bahwa mahasiswa relatif percaya diri dalam menjelaskan fenomena teknis secara objektif dan menuliskan simbol serta satuan SI. Dimensi penggunaan bahasa teknis berada di posisi tengah (rata-rata 4,00), dengan kekuatan pada pemahaman konsep kinematika (GLB dan GLBB), namun masih lemah dalam menyusun kalimat pasif ilmiah. Dimensi visualisasi dan interpretasi data menjadi dimensi dengan capaian terendah (rata-rata 3,95), terutama pada kemampuan merangkum hasil perhitungan menjadi kesimpulan yang ringkas dan akurat.

Temuan ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara kemampuan analitis dan kemampuan narasi/komunikasi ilmiah mahasiswa. Mahasiswa lebih unggul dalam pemahaman konseptual dibandingkan dalam penerapan konvensi penulisan standar internasional, seperti penggunaan kalimat pasif, penulisan simbol sesuai ISO, dan penyusunan kesimpulan analitik yang terintegrasi. Oleh karena itu, diperlukan intervensi pembelajaran yang secara eksplisit melatih keterampilan literasi teknis

mahasiswa agar lulusan Teknik Energi Terbarukan mampu berkomunikasi dan bersaing secara efektif di tingkat internasional.

REFERENCES

Hibbeler, R. C. (2016). *Engineering mechanics: Dynamics* (14th ed.). Pearson. Kusumawati, A. (2022). Hambatan literasi informasi dan penulisan teknis pada mahasiswa teknik mesin. *Jurnal Pendidikan Vokasi Keteknikan, 9*(1), 34–45.

Pratama, A., & Nugroho, S. (2021). Tantangan komunikasi profesional insinyur di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 8*(2), 112–120.

Russell, K., Shen, J. Q., & Sodhi, R. (2022). *Kinematics and dynamics of mechanical systems* (3rd ed.). CRC Press.

Sari, R., Hidayat, T., & Wibowo, A. (2020). Analisis kemampuan penulisan laporan praktikum berstandar industri pada mahasiswa teknik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Vokasi, 5*(1), 45–55.

Winsor, D. A. (2018). *Writing like an engineer: A rhetorical education*. Routledge. Boone, H. N., & Boone, D. A. (2022). Analyzing Likert data. *Journal of Extension, 50*(2), 1–5.

Braun, V., Clarke, V., Boulton, E., Davey, L., & McEvoy, C. (2021). The online survey as a qualitative research tool. *International Journal of Social Research Methodology, 24*(6), 641–654.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.

Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). SAGE Publications.

Nulty, D. D. (2017). The adequacy of response rates to online and paper surveys: What can be done? *Assessment & Evaluation in Higher Education, 33*(3), 301–314. Riduwan. (2021). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian* (Cetakan ke-14). Alfabeta.

Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2). Alfabeta.

Taherdoost, H. (2019). What is the best response scale for survey and questionnaire design; review of different lengths of rating scale/attitude scale/Likert scale. *International Journal of Academic Research in Management, 8*(1), 1–10.

Hamka, D., Riandi, R., Suwarma, I. R., & Anwar, S. (2024). Exploring Student Technology and Engineering Literacy in Science Learning: an Overview of the Initial Study. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 10*(3), 1188–1194.

Engineering LibreTexts. (2023). *Introduction to Kinematics*. LibreTexts Project.