



## Evaluasi Kemampuan Mahasiswa Mengembangkan Materi Buku Ajar Fisika SMA melalui Tugas Berjenjang dalam Mata Kuliah Kajian Fisika Sekolah-1

Theresje Mandang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado

\*e-mail: [thresjemandang@unima.ac.id](mailto:thresjemandang@unima.ac.id)

**Abstrak.** Tugas berjenjang adalah tugas perkuliahan yang dilaksanakan secara berkesinambungan dari semester ke semester melalui berbagai mata kuliah strategis yang didukung mata kuliah lain. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengevaluasi proses mengembangkan materi pembelajaran fisika menggunakan beberapa buku ajar; (2) mengevaluasi kemampuan, capaian dan hambatan mahasiswa dalam mengembangkan materi pokok bahasan fisika menurut karakteristik materi; dan (3) mengevaluasi persepsi mahasiswa terhadap materi dan kegiatan tugas berjenjang-1. Subjek penelitian ini adalah 68 mahasiswa semester V program studi pendidikan fisika tahun ajaran 2020/2021. Rancangan penelitian ini adalah penelitian analitik deskriptif dengan desain penelitian menggunakan *treatment by subject*. Data penelitian diambil dari 4 kelompok mahasiswa yang membahas topik gaya, usaha & energi, impuls & momentum, dan fluida. Berdasarkan persentase menurut kategori variabel dan wawancara, hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) kelompok mahasiswa dapat mengembangkan materi dari pertemuan awal hingga menghasilkan bahan ajar; (2) kelompok mahasiswa mengalami kesulitan dalam proses mengembangkan materi karena rendahnya pemahaman materi dan kurangnya kerjasama anggota kelompok. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa mahasiswa dapat mengembangkan materi pembelajaran fisika, kurangnya penguasaan kelompok mengenai materi pokok bahasan fisika menurut karakteristik materi, persepsi mahasiswa mengenai materi dan kegiatan tugas berjenjang-1 ini baik karena dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa serta meningkatkan kerjasama antara anggota kelompok.

**Kata kunci:** tugas berjenjang, pengembangan, buku ajar

**Abstract.** Tiered assignments are lecture assignments carried out continuously from semester to semester through various strategic courses supported by other courses. This study aims to (1) evaluate the process of developing physics learning materials using several textbooks; (2) evaluate students' abilities, achievements, and obstacles in developing physics subject matter according to the characteristics of the material; and (3) evaluate student perceptions of tier-1 task materials and activities. The subjects of this study were 68 fifth-semester students of the physics education study program in the 2020/2021 academic year. This research design is descriptive-analytic research with a research design using *treatment by subject*. The research data were taken from 4 groups of students who discussed the topics of force, effort & energy, impulse & momentum, and fluids. Based on percentages according to variable categories and interviews, the results showed that (1) student groups can develop materials from the initial meeting to produce teaching materials; (2) student groups experience difficulties in the process of developing materials due to a lower understanding of the material and lack of cooperation of group members. Based on the results of the study, it can be concluded that students can develop physics learning materials, the lack of mastery of the group regarding the subject matter of physics according to the characteristics of the material, student perceptions of the material, and

*tier-1 task activities are good because they can improve student competence and improve cooperation between group members.*

**Keywords:** *tiered assignments, development, textbook*

Diterima tanggal 16 Mei 2023 | Disetujui 22 Juni 2023 | Diterbitkan 30 Juni 2023

## PENDAHULUAN

Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (*natural science*) yang pada dasarnya bertujuan mempelajari dan memberi pemahaman kuantitatif terhadap berbagai gejala atau proses alam, sifat zat serta penerapannya (Setiono & Tadeus, 2018). Oleh karena itu, pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan dan memahami fisika adalah memadukan hasil percobaan dan analisis matematis (Tandililing, 2016). Dengan kata lain, pola penalaran empiris induktif dipadukan dengan pola penalaran deduktif yang bersifat logis. Penelitian oleh Gunada, Rokhmat, Hikmawati, & Kesipudin (2017) menemukan bahwa kesulitan yang dirasakan oleh sebagian besar mahasiswa adalah dalam hal ketidakmampuan dalam menginterpretasi konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika secara tepat. Suriani, Wola, & Komansilan (2022) menyatakan bahwa rendahnya kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep sains salah satunya karena adanya miskonsepsi yang bertahan. Pernyataan senada oleh Kim, Cheong, & Song (2018) bahwa meskipun siswa sudah terbiasa dengan perhitungan menggunakan persamaan fisika, mereka masih bisa memiliki miskonsepsi tentang konsep dan prinsip fisika.

Ketidakmampuan dalam membuat deskripsi pengetahuan fisika juga merupakan faktor penyebab timbulnya kesulitan bagi kebanyakan mahasiswa. Kemampuan menggunakan pengetahuan fisika sangat tergantung pada seberapa efektif pengetahuan tersebut terorganisasi secara baik dan efektif (Fatmaryanti, 2017). Ketidakmampuan dalam membuat deskripsi pengetahuan fisika juga merupakan faktor penyebab timbulnya kesulitan bagi kebanyakan siswa. Kemampuan menggunakan pengetahuan fisika sangat tergantung pada seberapa efektif pengetahuan tersebut terorganisasi secara baik dan efektif.

Salah satu metode pembelajaran yang dapat mempermudah siswa dalam

memahami konsep atau materi pelajaran khususnya fisika adalah dengan mengaitkan konsep tersebut dengan kehidupan sehari-hari yang sering ditemui peserta didik dalam hal ini bersifat kontekstual (Astuti, 2019). Karakteristik materi pembelajaran fisika sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari sehingga sangat membutuhkan penguasaan konsep agar dapat memecahkan suatu permasalahan, sehingga menuntut mahasiswa untuk mengaitkan fenomena fisika dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pernyataan Wola, Ibrahim, & Purnomo (2020) bahwa mahasiswa yang mempelajari ilmu pengetahuan alam diharapkan mampu menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajarinya dalam kehidupan sehari-hari.

Kenyataan yang terjadi saat ini kebanyakan mahasiswa mengalami kesulitan dalam perkuliahan karena ada beberapa faktor yang mempengaruhi, yaitu ketidakmampuan mahasiswa dalam memahami konsep fisika, ketidakmampuan mahasiswa dalam menginterpretasi konsep-konsep fisika dengan tepat, ketidakmampuan mahasiswa dalam menerapkan prinsip-prinsip dan konsep-konsep fisika untuk memecahkan permasalahan, ketidakmampuan mahasiswa dalam mengembangkan konsep dan hubungan konsep dengan kontekstual secara mandiri. Selain itu, tugas perkuliahan tidak memiliki orientasi yang jelas dan tidak mengkerucut ke arah pengembangan kompetensi mahasiswa, seperti penguasaan materi, kemampuan merancang kegiatan pembelajaran, kemampuan merancang evaluasi, kemampuan menggunakan teknologi informasi dalam pembelajaran, kemampuan merancang penelitian, dan melaksanakan proses pembelajaran dan atau penelitian. Beberapa dosen yang memberikan tugas perkuliahan hanya menekankan pada penguatan

konsep/pengetahuan dalam mata kuliah saja, sehingga kurang membangun kemandirian mahasiswa dalam mengembangkan konsep dan hubungan konsep dengan kontekstual.

Pemahaman konsep fisika dan kemampuan mengaitkannya dengan kontekstual pembelajaran fisika dapat terlihat salah satunya dari kegiatan belajar di lapangan. Pembelajaran langsung di lapangan membawa mahasiswa untuk mengamati fenomena alam, dan mengidentifikasi hubungan konsep dengan kontekstual (fenomena). Lederman, Antink, & Bartos (2014) menyatakan bahwa salah satu sifat pengetahuan ilmiah adalah berbasis empiris, yakni berdasarkan atau berasal dari pengamatan terhadap alam. Kondisi pembelajaran langsung seperti ini akan membangkitkan motivasi belajar pada diri mahasiswa untuk mempelajari lebih jauh fenomena tersebut sebagai sumber dan materi pembelajaran. Gani, Tumewu, & Wola (2022) menyatakan bahwa motivasi belajar adalah dorongan yang timbul baik dari dalam maupun dari luar diri siswa yang mampu menimbulkan semangat gairah belajar dan memberikan arah kegiatan belajar sehingga tujuan yang dikehendaki dapat tercapai.

Beberapa pakar, seperti Higgins, Slingsby, Popov, dan Stohlmann (dalam Silangen, 2015) mengemukakan bahwa kegiatan belajar di lapangan menyenangkan dan memotivasi siswa, meningkatkan aktivitas belajar dan meningkatkan komunikasi ilmiah. Pentingnya kegiatan belajar di lapangan antara lain dikemukakan oleh Edwards (dalam Silangen, 2015) yang menyatakan bahwa tanpa kontekstual tidak ada pengetahuan dan proses untuk membangun pengetahuan. Higgins (dalam Silangen, 2015) mengemukakan bahwa belajar di lapangan dapat meningkatkan pengetahuan dan pengertian tentang dunia nyata mengenai sistem dan proses yang terjadi di lingkungan sehingga dapat membangun tanggung jawab terhadap lingkungan. Warouw, Boyong, Suriani, Wowor, & Tumewu (2023) menyatakan bahwa kegiatan belajar dengan memanfaatkan lingkungan alam

merupakan konsep belajar yang identik dengan lingkungan sebagai sumber belajar. Kegiatan belajar berbasis pengalaman akan memudahkan mahasiswa menyusun materi, merancang bahan ajar dan kegiatan pembelajaran melalui alam sekitar yang dihubungkan dengan konsep fisika yang telah dipelajari sebelumnya. Wola, Rungkat, & Harindah (2023) menyatakan bahwa pemerolehan pengetahuan baru atau pengembangan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya dapat dilakukan melalui langkah-langkah metode ilmiah dengan menguasai keterampilan proses sains. Hal ini sejalan dengan teori belajar konstruktivisme yang menyatakan bahwa manusia membangun pengetahuannya sendiri secara aktif berdasarkan pengalaman yang dialaminya (Sugrah, 2019).

Tugas berjenjang adalah tugas perkuliahan yang dilaksanakan secara berkesinambungan dari semester ke semester melalui berbagai mata kuliah strategis yang didukung mata kuliah lain sebagai penunjang (Tulandi, 2016). Pengertian mata kuliah strategis dan mata kuliah penunjang tidak merujuk pada pentingnya mata kuliah tapi lebih pada posisi strategis untuk pemberian tugas berjenjang. Tugas berjenjang sebagai tugas utama dalam semester bersangkutan dijadikan orientasi dari tugas-tugas mata kuliah penunjang. Tugas mata kuliah penunjang bertujuan untuk memantapkan penguasaan materi dan membangun kemandirian mahasiswa dalam mengembangkan materi perkuliahan, juga diarahkan untuk penguatan kompetensi yang menjadi inti tugas berjenjang pada setiap semester. Sebagai contoh, pada semester I dan II tugas berjenjang dikembangkan melalui mata kuliah kajian fisika sekolah dengan sasaran meningkatkan penguasaan konsep dasar fisika, dan hubungan antara konsep dengan kontekstual. Dalam hal ini, mata kuliah yang menjadi penunjang adalah fisika dasar dan matematika dasar.

Buku teks atau buku pelajaran merupakan buku yang digunakan siswa dalam mendukung kegiatan belajar yang berisi uraian mengenai materi tertentu

dan soal-soal latihan yang disusun secara sistematis dengan tujuan tertentu (Rahmawati, 2015). Buku teks pelajaran umumnya berisi gambar dan tulisan yang digunakan untuk mempermudah penyampaian materi pelajaran (Mumpuni, 2018). Buku ajar merupakan buku yang diterbitkan dan disebarluaskan oleh pemerintah sebagai buku pelajaran dalam bidang studi tertentu, yang merupakan buku standar dan disusun oleh para pakar dalam bidang itu untuk maksud-maksud dan tujuan intruksional dilengkapi dengan sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh para pemakainya di sekolah-sekolah sehingga menunjang suatu program pengajaran. Li, Tan, Shen, Hu, Chen, & Wang (2020) menyatakan bahwa buku ajar menentukan persepsi umum peserta didik tentang sains.

Menurut Fitrianti (2018), usaha atau kegiatan pengajaran sebaiknya diikuti dengan tindak lanjut, yaitu kegiatan evaluasi. Evaluasi ini dilakukan karena merupakan salah satu komponen utama yang perlu ada pada setiap sistem pengajaran. Dengan demikian, tanpa evaluasi suatu sistem pengajaran masih dikatakan belum lengkap. Kegiatan evaluasi merupakan kegiatan utama yang tidak dapat ditinggalkan. Begitu juga proses evaluasi pada kegiatan belajar mengajar hampir terjadi di setiap saat. Evaluasi berhubungan erat dengan tujuan intruksional, analisis kebutuhan dan proses belajar mengajar. Dengan ditetapkannya tujuan instruksional dan kebutuhan belajar, maka guru dapat dengan mudah mendesain soal dan nilai untuk setiap siswa secara individual maupun kelompok. Evaluasi adalah suatu proses yang dilakukan dalam rangka menyiapkan informasi yang diperlukan untuk pembuatan keputusan.

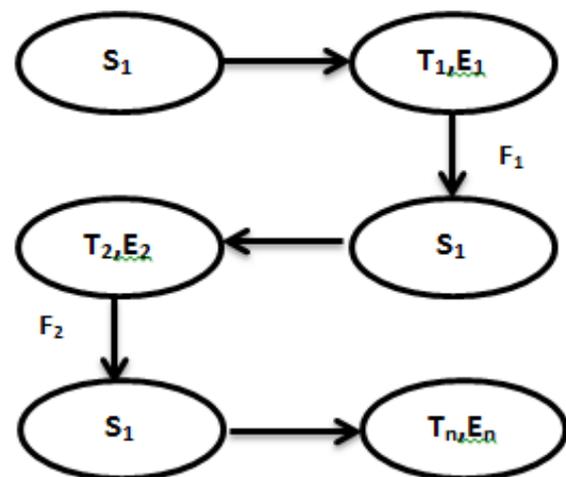
Berdasarkan hal-hal yang telah diungkapkan diatas, penelitian ini bertujuan untuk (1) mengevaluasi proses mengembangkan materi pembelajaran fisika menggunakan beberapa buku ajar; (2) mengevaluasi kemampuan, capaian dan hambatan mahasiswa dalam mengembangkan materi pokok bahasan fisika menurut karakteristik materi; dan (3) mengevaluasi persepsi mahasiswa

terhadap materi dan kegiatan tugas berjenjang-1.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Fisika, Universitas Negeri Manado. Subjek penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester lima program studi pendidikan fisika tahun akademik 2020/2021 yang terbagi ke dalam 3 kelas, kelas A (N= 23), kelas B (N= 24), dan kelas C (N= 21). Total subjek penelitian adalah 68 mahasiswa, di mana mahasiswa pada masing-masing kelas tersebut dibagi menjadi 4 kelompok mengikuti jumlah materi yang dibahas, yaitu gaya, usaha & energi, impuls & momentum, dan fluida.

Penelitian ini adalah penelitian analitik deskriptif dalam menganalisis proses mengembangkan materi, dan mendeskripsikan capaian, potensi dan hambatan yang dialami mahasiswa dalam pengembangan materi. Dengan menggunakan rancangan sama subjek (*treatment by subject design*) (Cook & Campbell, 1979). Model penelitian ini secara skematis disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema penelitian

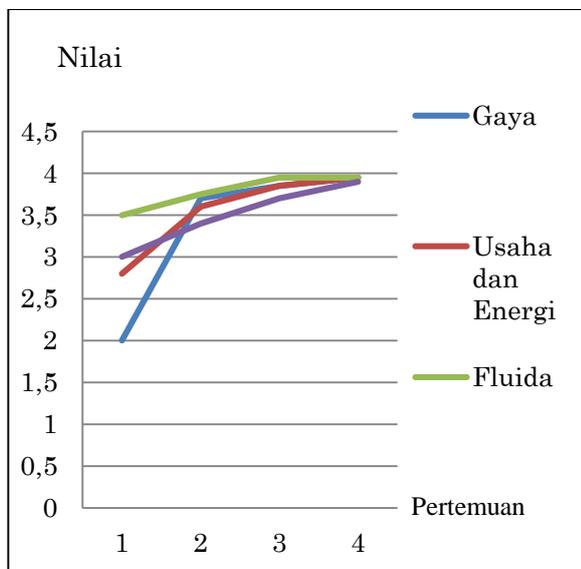
Berdasarkan Gambar 1,  $S_1$  = Subjek penelitian,  $E_1$  = Evaluasi pertama dari peneliti,  $E_2$  = Evaluasi kedua dari peneliti,  $E_n$  = Evaluasi ke-n dari peneliti,  $T_1$  = Perlakuan pertama dari peneliti,  $T_2$  = Perlakuan kedua dari peneliti,  $T_n$  = Perlakuan ke-n dari peneliti,  $F_1$  = Fasilitasi pertama dari peneliti,  $F_2$  =

Fasilitasi kedua dari peneliti, dan  $F_n$  = Fasilitasi ke-n dari peneliti.

Teknik analisis data terdiri dari analisis data mengenai proses deskriptif kuantitatif, dalam bentuk presentase menurut kategori variabel/indikator proses, analisis data mengenai kemampuan capaian dan hambatan dideskripsikan dalam bentuk narasi tentang kecenderungan umum dan variasi-variasi yang muncul, analisis data mengenai persepsi mahasiswa dideskripsikan dalam bentuk narasi tentang kecenderungan umum dan variasi-variasi yang muncul.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik nilai tugas kelompok dan perkembangannya

Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat perbedaan perkembangan buku ajar dari kelompok mahasiswa pada setiap pertemuan untuk grafik yang berwarna biru yaitu kelompok mahasiswa yang membahas materi gaya, grafik yang berwarna merah yaitu kelompok mahasiswa yang membahas materi usaha dan energi, grafik yang berwarna hijau yaitu kelompok mahasiswa yang membahas materi fluida, grafik yang berwarna ungu yaitu kelompok mahasiswa yang membahas materi impuls dan momentum. Untuk kelompok mahasiswa

yang membahas materi gaya pada pertemuan pertama mendapat nilai yang paling rendah yaitu 2, kemudian setelah difasilitasi melalui pola tugas berjenjang dengan melakukan evaluasi pertama, evaluasi kedua dan seterusnya oleh peneliti maka kemampuan mahasiswa meningkat. Kelompok yang membahas materi selain gaya perkembangannya tidak terlalu signifikan seperti yang ditunjukkan pada grafik, bahkan ada kelompok yang perkembangannya cenderung konstan dari pertemuan awal hingga pertemuan akhir.

Berdasarkan data yang diperoleh peneliti kelompok mahasiswa sudah dapat mengembangkan materi pokok bahasan berdasarkan hasil identifikasi dan analisis pokok bahasan beberapa buku ajar yang digunakan masing-masing kelompok, untuk struktur materi buku (pembuka, isi, penutup) semua kelompok mahasiswa rata-rata mengadopsi lebih banyak materi pokok bahasan bagian pembukaan dan isi pada buku fisika karangan Marthen Kanginan yaitu 50%-100% dan yang dikembangkan hanya 0%-50% karena dianggap lebih rinci dan jelas isi bukunya sedangkan 2 buku fisika yang lain kelompok mahasiswa rata-rata lebih banyak mengembangkan materinya dan yang diadopsi pada bagian isi hanya 10% - 15%. Dan untuk bagian penutup masing-masing kelompok mahasiswa 100% mengembangkan materinya untuk setiap buku ajar fisika. Kelompok mahasiswa juga sudah dapat mengembangkan komponen-komponen utama pokok bahasan diantaranya diagram alur atau peta konsep, komponen matematika, komponen fisika dan latihan soal berdasarkan hasil identifikasi dan analisis materi buku ajar. Untuk diagram alur atau peta konsep masing-masing kelompok mahasiswa rata-rata mengembangkan 100%, sedangkan untuk komponen matematika masing-masing kelompok mahasiswa rata-rata mengadopsi isi materi lebih banyak dari buku fisika karangan Marthen Kanginan yaitu 70%-90% dan komponen fisika masing-masing kelompok mahasiswa rata-rata mengadopsi isi materi lebih banyak dari buku fisika karangan Marthen Kanginan

yaitu 80%-100% dan 2 buku yang lain kelompok mahasiswa hanya mengadopsi 5% - 25% dan yang dikembangkan 75%-95%. Kemudian untuk latihan soal masing-masing kelompok mahasiswa rata-rata tidak mengadopsi dari 3 buku sumber tetapi mengembangkan 100% latihan soalnya, masing-masing kelompok mahasiswa mendapat nilai yang baik karena sudah mampu mengembangkan materi, menentukan pendekatan dan metode pembelajaran sebagai dasar menentukan urutan atau sistematika materi dan proporsi tiap komponen materi pembelajaran, serta menghasilkan produk akhir yang baik berdasarkan hasil identifikasi - analisis - klasifikasi isi materi 3 buku ajar dengan pengarang yang berbeda dengan pemberian skor 0 sampai dengan 10.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti kepada mahasiswa peserta mata kuliah kajian fisika sekolah 1 dimana tugas berjenjang-1 diberikan mengenai capaian dan hambatan dalam mengembangkan materi pokok bahasan fisika menurut karakteristik materi: (1) konsep/prinsip/teori/hukum, (2) prosedur, (3) fakta/fenomena umum/global, (4) fenomena/konteks lokal. Rata-rata kelompok mahasiswa sudah dapat mengembangkan materi pokok bahasan fisika dengan baik serta mendapatkan nilai yang baik dari peneliti. Akan tetapi dalam proses mengembangkan materi pokok bahasan ini mahasiswa mengalami hambatan diantaranya: kelompok mahasiswa mengakui bahwa mereka belum sepenuhnya menguasai materi yang dibahas, kelompok mahasiswa tidak dapat membedakan antara fakta/fenomena umum/global dengan fenomena/konteks lokal sehingga kelompok kesulitan dalam mengembangkan materinya, kurangnya diskusi antara anggota kelompok, tugas yang dibuat hanya berdasarkan pemikiran salah seorang anggota kelompok saja dan ada kelompok yang membagi-bagikan materi kepada masing-masing anggota kelompok sehingga tidak semua anggota kelompok yang mengerti tentang keseluruhan materi pokok bahasan.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti kepada mahasiswa peserta kuliah

kajian fisika sekolah-1 dimana tugas berjenjang-1 diberikan pendapat mahasiswa mengenai kegiatan tugas berjenjang-1 ini adalah rancangan materi dan kegiatan perkuliahannya baik serta dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam mengembangkan materi ajar fisika dan menghasilkan produk akhir yang baik melalui proses identifikasi-analisis-klasifikasi, dan juga kelompok dapat belajar membangun komunikasi yang baik dengan sesama anggota kelompok begitu juga dengan dosen/peneliti serta dapat membangun bentuk/pola belajar yang baik. Penelitian serupa oleh Tulandi (2016) melaporkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam mengembangkan buku ajar yang berkaitan dengan peta konsep, teori, hukum dan konsep prinsip mengalami peningkatan yang signifikan pada tugas-tugas berjenjang.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa: (1) kelompok mahasiswa peserta mata kuliah kajian fisika sekolah-1 dapat mengembangkan rumusan materi pembelajaran berdasarkan hasil identifikasi dan analisis pokok bahasan-sub pokok bahasan dari 3 buku ajar fisika; (2) kelompok mahasiswa dapat mengembangkan materi pokok bahasan fisika menurut karakteristik materi, yaitu berupa konsep/prinsip/teori/hukum, prosedur, fakta/fenomena umum/global, dan fenomena/konteks lokal. Serta masih kurangnya pemahaman kelompok mengenai perbedaan antara konteks lokal dan fakta umum; dan (3) persepsi mahasiswa mengenai materi dan kegiatan tugas berjenjang-1 ini baik karena dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa serta meningkatkan kerjasama antara anggota kelompok.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astiti, K. A. (2019). Pengembangan bahan ajar fisika sma berbasis kontekstual pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 3(1), 29-34.
- Cook, T. D., & Campbell, D. T. (1979). *Quasi-experimentation: design and*

- analysis issues for field settings*. Boston: Houghton-Mifflin.
- Fatmaryanti, S. D. (2017, Agustus). Pengintegrasian budaya lokal dengan fisika melalui pembelajaran multi representasi. In *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*, (pp. 18-21).
- Fitrianti, L. (2018). Prinsip kontinuitas dalam evaluasi proses pembelajaran. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 10(1), 89-102.
- Gani, M. A., Tumewu, W. A., & Wola, B. R. (2022). Motivasi belajar siswa kelas vii smp anugerah tondano pada pembelajaran ipa di era pandemi covid-19. *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(1), 8-13.
- Gunada, I. W., Rokhmat, J., Hikmawati, H., & Kesipudin, K. (2017). Pengembangan bahan ajar kompilasi fisika matematika II pokok bahasan persamaan diferensial untuk meningkatkan penalaran matematis. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3(2), 216-227.
- Kim, M., Cheong, Y., & Song, J. (2018). The meanings of physics equations and physics education. *Journal of the Korean Physical Society*, 73(2), 145-151.
- Lederman, N. G., Antink, A., & Bartos, S. (2014). Nature of science, scientific inquiry, and socio-scientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. *Science & Education*, 23(2), 285-302.
- Li, X., Tan, Z., Shen, J., Hu, W., Chen, Y., & Wang, J. (2020). Analysis of five junior high school physics textbooks used in china for representations of nature of science. *Research in Science Education*, 50(3), 833-844.
- Mumpuni, A. (2018). *Integrasi nilai karakter dalam buku pelajaran: Analisis konten buku teks kurikulum 2013*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rahmawati, G. (2015). Buku teks pelajaran sebagai sumber belajar siswa di perpustakaan sekolah di sman 3 bandung. *EduLib*, 5(1), 102-113.
- Setiono, I., & Tadeus, D. Y. (2018). Hubungan antara mata kuliah fisika terapan dalam kontribusinya terhadap mata kuliah keahlian pada mahasiswa program diploma iii teknik elektro sekolah vokasi universitas diponegoro. *Gema Teknologi*, 20(1), 6-9.
- Silangen, P. (2015). Model pengembangan danau linow sebagai lab alam prodi fisika, konsentrasi geothermal fmipa unima. [*Laporan penelitian tidak dipublikasikan*]. Universitas Negeri Manado.
- Sugrah, N. (2019). Implementasi teori belajar konstruktivisme dalam pembelajaran sains. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 19(2), 121-138.
- Suriani, N. W., Wola, B. R., & Komansilan, A. (2022). Development of biological macromolecules three-tier test (BM-3T) to identify misconceptions of prospective science teachers. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 1798-1805.
- Tandililing, E. (2016). Pengembangan mathematical maple berbasis kooperatif think-pair-share untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa dan kualitas perkuliahan fisika matematik. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 6(1), 45-56.
- Tulandi, D. A. (2016). The evaluation of students' procedural knowledge ability and identifying, analyzing, classifying the subject matters of high school physics textbook in tiered task-1. *IRA-International Journal of Education & Multidisciplinary Studies*, 5(2), 58-65.
- Warouw, Z. W. M., Boyong, F. A., Suriani, N. W., Wowor, E. C., & Tumewu, W. A. (2023). The effect of outdoor study method based on democratic learning in improving junior high students' learning outcomes in science subject. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 527-533.
- Wola, B. R., Ibrahim, M., & Purnomo, T. (2020). Development of a four-tier multiple-choice test on the concept of transport across membranes. *SEJ (Science Education Journal)*, 4(2), 77-97.
- Wola, B. R., Rungkat, J. A., & Harindah, G. M. D. (2023). Science process skills of prospective science teachers' in practicum activity at the laboratory. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(1).