

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2020.02.PF.13

KERAGUAN MAHASISWA DALAM MENJAWAB PERTANYAAN-PERTANYAAN FISIKA JIKA MEMPEROLEH HASIL BERUPA NILAI YANG MEMILIKI BANYAK ANGKA DI BELAKANG KOMA

Nazla Innaya^{a)}, M. Rizqie Arbie^{b)}, Sparisoma Viridi^{c)}

Jln. Ganesha No.10 Lebak Siliwangi, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat 40132, Indonesia

Email: ^{a)}nazlainnaya1@gmail.com, ^{b)}arbie@fi.itb.ac.id, ^{c)}dudung@fi.itb.ac.id

Abstrak

Ilmu Fisika merupakan pemahaman mengenai bagaimana alam bekerja. Dengan demikian, manusia dapat mengungkapkan keindahan matematika alam melalui studi fisika. Oleh karenanya, pemahaman ilmu fisika menjadi sangat penting walaupun pembelajarannya dipenuhi dengan ragam tantangan. Penelitian ini mengenai keraguan mahasiswa saat menjawab soal fisika dan memperoleh jawaban dengan angka dibelakang koma yang banyak. Penelitian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner online pada 76 mahasiswa di Institut Teknologi Bandung (ITB) setelah perkuliahan fisika selesai untuk mengetahui apa yang dirasakan oleh mahasiswa ketika dihadapkan dengan soal fisika namun memperoleh jawaban dengan angka dibelakang koma yang banyak. Kemudian diperoleh bahwa 62 mahasiswa ragu dengan jawaban dari soal yang mereka kerjakan. 40 Mahasiswa memilih untuk membaca ulang soal dan menganalisis secara logika, dan 22 mahasiswa memilih untuk menghitung ulang. Penelitian ini juga bertujuan untuk memahami bagaimana proses belajar fisika yang terjadi di kelas dan bagaimana mahasiswa menerima materi yang disampaikan dosen. Produk penelitian ini adalah rekomendasi proses pembelajaran fisika sebagai masukan untuk dosen dan mahasiswa.

Kata-kata kunci: fisis, fisika, dan keraguan.

Abstract

Physics is the understanding of how the world work. Thus, People may find beauty in mathematics through physics. Physics is a significant field, although its learning process is challenging. This study is performed by collecting responses from 76 students at Institut Teknologi Bandung via an online questionnaire. Firstly, we study each student's confidence level when they are required to answer a problem related to a significant figure. We found that 62 students are not confident with their calculated results, 40 students choose to reread the problem, and 22 students choose to redo the problem. Secondly, we analyze student responses to specific questions related to how one should perform the learning process, especially in class. We then design a suitable learning process as a recommendation to both lecturers and students.

Keywords: physical, physics, and uncertain.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, fisika termasuk cabang ilmu yang penting dipelajari. Jauh sebelum tingkat pendidikan perkuliahan pun, Fisika sudah dipelajari sejak Sekolah Dasar (SD) yang dirangkum dalam mata pelajaran sains. Khususnya di Institut Teknologi Bandung (ITB) fisika merupakan bagian dari mata kuliah yang wajib untuk dipelajari dari sejak awal masuk perkuliahan. Makna fisika dari Cornell University, fisika adalah pengetahuan yang sangat menarik, dengan fisika dapat dipelajari bagaimana cara alam dunia bekerja [1]. Menurut universitas terbaik nomor 2 di dunia, Stanford University, tujuan dalam mempelajari fisika adalah untuk memahami cara benda bekerja dari berbagai prinsip utama. Dengan studi fisika, manusia dapat mengungkapkan keindahan matematika dari alam semesta pada skala mulai dari subatomik hingga kosmologis [2]. Mempelajari fisika akan memperkuat kemampuan penalaran kuantitatif serta pemecahan masalah penting di bidang luar fisika. Para pelajar maupun ahli di bidang fisika utamanya akan bekerja di badan sains dan teknologi, pendidikan, pemerintahan, teknik, dan penelitian. Dari sini, dapat dikuatkan pemahaman bahwa fisika merupakan pengetahuan yang sangat penting dan penuh tantangan sehingga dalam proses pembelajarannya diperlukan rangkaian alur pembelajaran yang runtut dan dapat dikuasai oleh pelajar. Tidak hanya alur pembelajaran atau kurikulum, beberapa faktor lain yang juga penting yakni adanya proses ajar-belajar yang terjadi di dunia pendidikan (sekolah hingga universitas), kemampuan membaca buku secara mandiri oleh pelajar, kerjasama antar pelajar dalam belajar, mental yang penuh dengan semangat serta rasa ingin tahu yang tinggi di dalam jiwa pelajar.

Menilik definisi kata fisis dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) online adalah berhubungan dengan raga. Dalam penelitian ini, yang dimaksudkan dengan makna fisis yaitu terkait dengan arti dari raga (simbol) suatu persamaan fisika yang dipelajari. Pemahaman dasar ini juga sebagai bagian dari pemahaman bagaimana terciptanya suatu persamaan yang bersumber dari sejarah penemuan fisika yang sangat panjang. Seakan-akan dapat dipahami bahwa simbol adalah kata-kata sedangkan persamaan adalah kalimat yang sedang berbicara tentang suatu teori fisika tertentu. Dari sinilah, pelajar akan dapat memahami dunia fisika seutuhnya jika telah memahami bahasa fisika-nya terlebih dahulu [3].

Pengertian keraguan berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online adalah keadaan tidak tetap hati (dalam mengambil keputusan, menentukan pilihan, dsb); bimbang; kurang percaya. Dari definisi ini menunjukkan akan pentingnya esensi dari keyakinan yang merupakan akronim dari keraguan. Terkait dengan dunia fisika yang sebagian besarnya dipenuhi dengan data-data yang bersifat kuantitatif atau berkaitan erat dengan angka sebagai wujud validasi dari kebenaran suatu data. Akibatnya, jika diperoleh ketidakyakinan oleh pelajar ketika mempelajari fisika maka hal utama yang harus dilakukan adalah segera evaluasi lalu menghubungkannya dengan konsep dan logika yang dipelajari sehingga akan memperoleh hal jawaban tepat yang akan menghilangkan rasa keraguan dalam diri.

Pada penelitian ini, dilakukan percobaan terhadap Mahasiswa ITB. Dengan permasalahan yang dihadapi banyak mahasiswa ITB saat menjawab pertanyaan mata kuliah fisika baik saat latihan hingga ujian berupa ketidakyakinan mahasiswa jika memperoleh jawaban soal dengan angka dibelakang koma yang banyak serta acak (bukan ,000). Penelitian dilakukan dengan menyebar kuesioner di penghujung semester perkuliahan anak tingkat dasar (TPB) dan jurusan kemudian dari kuesioner dilakukan analisis. Setelah proses analisis selesai, maka akan diketahui bagaimana karakteristik pembelajaran fisika di ITB dan bisa ditawarkan solusi yang akan menghilangkan rasa ketidakyakinan mahasiswa dalam menjawab soal-soal fisika. Harapan kedepannya, makalah penelitian ini tidak berhenti sampai di sini saja namun dapat menjadi aspirasi yang bisa disampaikan dan diteliti lebih lanjut oleh pihak Fisika ITB sendiri.

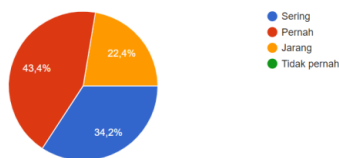
METODOLOGI

Penelitian ini adalah penelitian yang bersifat kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan teknik analisis dari data statistik kemudian mengambil kesimpulan. Data yang digunakan merupakan data kuantitatif. Dengan data yang diperoleh dengan menyebarkan kuesioner baik di kelas online maupun media sosial yakni *Line*, pada waktu perkuliahan online berakhir.

Dengan populasi penelitian berasal dari dua kategori mahasiswa ITB yakni mahasiswa tingkat dasar (TPB) sejumlah 63 orang dan mahasiswa jurusan sejumlah 14 orang. Dari kuesioner ini akan dianalisis dan ditarik beberapa kesimpulan.

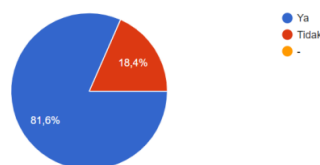
HASIL DAN PEMBAHASAN

Seberapa sering ketika mengerjakan soal fisika memperoleh jawaban dengan nilai dibelakang koma yang sangat banyak (istilah lainnya : nilai yang didapatkan aneh) ?
76 tanggapan



(a)

Terkait dengan pertanyaan sebelumnya (kecuali jika Anda mengisi tidak pernah). Apakah Anda ragu dengan jawaban Anda?
76 tanggapan

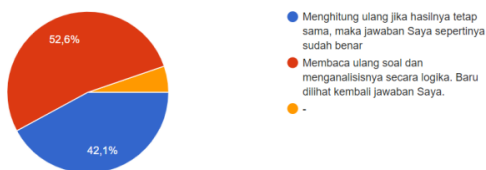


(b)

GAMBAR 1. Pada label (a) diagram lingkaran menunjukkan frekuensi memperoleh jawaban dengan nilai di belakang koma yang sangat banyak dan pada label (b) menunjukkan tingkat keraguan terkait jawaban dari label (a) .

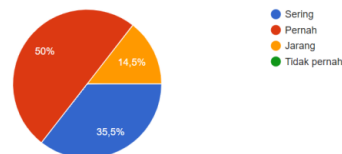
Dari GAMBAR 1.(a) memberikan informasi bahwa sebanyak 34,2% mahasiswa memperoleh jawaban dengan angka dibelakang koma yg banyak, 43,4% mahasiswa pernah memperoleh jawaban dengan angka dibelakang koma yang banyak, sisanya jarang. Informasi ini menjelaskan banyaknya mahasiswa yang mendapatkan angka dibelakang koma yang banyak mulai dari frekuensi yang sering, pernah hingga jarang. Dengan frekuensi pernah dan jarang berada diurutan teratas dan terbanyak sehingga ditarik kesimpulan bahwa hanya 17 mahasiswa dari 76 yang jarang menemui atau lebih dari 3/4 total mahasiswa pernah dan sering mendapatkan angka dibelakang koma yang banyak. Hal ini sangat mungkin terjadi, dikarenakan dalam perhitungan soal-soal di dunia fisika sendiri yang cukup mempresentasikan keadaan matematika alam sebenarnya sehingga hasil presentasi data ini akan terbilang sangat wajar. Pada label (b) sebanyak 81,6% atau sebanyak 62 mahasiswa ragu dengan jawabannya. Sedangkan 14 mahasiswa lainnya sudah yakin dengan jawabannya.

Terkait dengan pertanyaan sebelumnya. Jika ya, apa yang Anda lakukan?
76 tanggapan



(a)

Apakah di kelas pernah diajarkan belajar fisika secara logika? (misalnya jika didalam soal diberikan kecepatan 2x dari awal dan diminta menghitung waktu (t), maka secara logika benda akan sampai lebih cepat atau t yang diperoleh akan singkat)
76 tanggapan



(b)

GAMBAR 2. Pada label (a) diagram lingkaran menunjukkan hal yang dilakukan terhadap jawaban yang diragukan sedangkan pada label (b) menunjukkan salah satu karakteristik pembelajaran fisika di ITB .

Dari GAMBAR 2.(a) memberikan informasi bahwa bagaimana cara yang dilakukan mahasiswa ITB ketika dihadapkan dengan keraguan dalam menjawab soal yang terkait dengan hasil pada GAMBAR 1, maka sebanyak 52,6% memilih membaca ulang soal dan menganalisisnya secara logika, kemudian melihat kembali jawabannya. Di mana hasil ini berkaitan dengan label (b), karena salah satu bentuk karakteristik yang dosen ajarkan yakni belajar menggunakan logika sehingga ketika mendapatkan masalah ketidakyakinan, mahasiswa memilih menganalisisnya dengan logika. Ini juga memberi kesimpulan bahwa bentuk pengajaran secara logika (tidak serta merta menghitung dengan

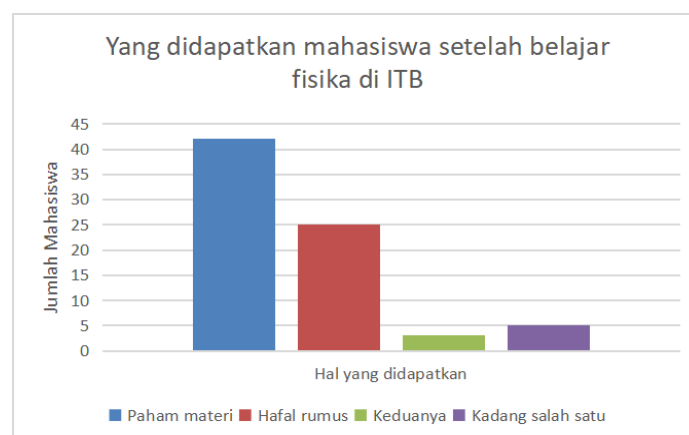
rumus saja) membantu meyakinkan mahasiswa saat menjawab soal karena yang terpenting adalah dalam hal di sini adalah logika berpikirnya. Faktor lain yang mungkin mempengaruhi yakni ITB sebagai institut teknik sehingga mahasiswa lebih terbiasa dan akan lebih yakin bisa belajar yang menurut mereka logis. Sedangkan sebanyak 42,1% mahasiswa memilih untuk menghitung ulang dan jika hasilnya sama, maka dimungkinkan jawabannya benar. Karena keraguan ini akan mengganggu dalam pengerjaan lain sehingga akan membuat pelajar menghitung-hitung ulang sampai menurutnya yakin dan tentu ini akan memakan waktu serta dapat membuat keadaan semakin tegang terutama saat ujian. Seharusnya jika masih memiliki cukup waktu dan pikiran yang tenang dan tidak gegabah dalam menjawab soal, sebaiknya mahasiswa lebih berhati-hati lagi, artinya tidak sekedar menghitung ulang saja namun sebaiknya dianalisis ulang bagaimana bentuk soal yang dimaksud, apa yang diketahui, apa yang dicari, kemudian memeriksa kembali langkah-langkah pengerjaan dan besaran-besaran yang dilibatkan sehingga akan diperoleh jawaban yang mendekati atau bahkan sama dengan jawaban sebenarnya. Karena, dalam menjawab soal fisika, diutamakan kemampuan analisis yang baik dalam menyelesaikan masalah, bagaimana alur berpikir yang digunakan, hal-hal yang diperlukan untuk membantu menjawab persoalan, dan tidak mengutamakan hasil di belakang koma yang diperoleh sebagai rujukan utama benar atau tidaknya dalam menjawab soal. Hanya 5,3% atau sebanyak 14 mahasiswa yang yakin dengan jawabannya.

Dari hasil kuesioner diperoleh informasi bahwa karakteristik pembelajaran fisika di ITB pada tingkat dasar menurut 66 mahasiswa yakni dosen mengajarkan mahasiswanya bagaimana penurunan suatu rumus yang dilakukan saat kuliah offline, menurut 5 mahasiswa lain yakni dosen hanya memberikan rumus utuh saja yang akan digunakan dan dibahas dalam materi yang selanjutnya mahasiswa diharuskan untuk menghafal rumus tersebut untuk digunakan dalam ujian, dan menurut 5 mahasiswa sisanya, dosen mengajarkan bagaimana cara memperoleh rumus namun saat sebelum ujian, mahasiswa diharuskan menghafal rumus yang diperoleh (bukan menurunkan ulang cara memperoleh rumus). Dapat ditarik kesimpulan bahwa pentingnya bagi para pengajar untuk memahami dengan sangat baik materi yang akan diajarkan kepada mahasiswa sehingga pengajar (dalam hal ini dosen ITB) dapat menjelaskan bagaimana cara memperoleh rumus yang akan dipelajari dan mengetahui cara bagaimana agar mahasiswa mampu menangkap materi yang diberikan. Hal ini tentu saja bisa menjadi pengaruh namun bisa juga tidak berpengaruh terhadap menjawab ketidakyakinan mahasiswa dalam menjawab soal [4]. Dikarenakan proses dalam menurunkan rumus yang seringkali tidak mudah dan begitu rumit namun alur logika yang digunakan hingga sampai didapatkan rumus akan mengarahkan pemikiran mahasiswa bagaimana arti dari rumus yang mereka gunakan. Proses penurunan rumus yang diajarkan juga perlu menjadi catatan, karena tidak semua mahasiswa jurusan di ITB memerlukan bagaimana cara mendapatkannya misalnya mahasiswa Farmasi ketika menggunakan alat yang memiliki perhitungan fisika maka mereka cukup menggunakan saja rumusnya tanpa perlu mengetahui bagaimana prosesnya karena bisa jadi justru akan menjadi hambatan waktu dalam belajar dan tidak semua materi yang digunakan dalam penurunan rumus sudah dipelajari oleh mahasiswa terkait. Kesimpulan lainnya bahwa keduanya menjadi hal penting baik mempelajari penurunan maupun menghafal rumus utuhnya dan dapat disesuaikan kapan harus dipelajari dan harus dihafal. Dalam proses menghafal, ada beberapa langkah yang dapat dilakukan agar memperoleh ingatan hafalan yang baik yakni merefleksi atau memperhatikan materi yang sedang dipelajari, baik dari segi tulisan maupun tanda baca kemudian mengulang yakni dengan membaca dan mengikutui berulang-ulang apa yang diucapkan pengajar (dalam hal ini dosen), lalu meresitasi atau mengulang secara individual baik secara lisan maupun praktek dalam mengerjakan latihan soal, dan terakhir, sesaat sebelum ujian, mengulang kembali materi maupun rumus yang akan digunakan.

Untuk memperoleh penilaian yang tinggi dan pemahaman yang baik dalam belajar Fisika di ITB, rata-rata mahasiswa menghabiskan waktu belajar mandiri yakni 5,74 jam/pekan dengan batas waktu minimum belajar adalah 1 jam/pekan, dan batas waktu maksimum belajar yakni 12 jam/pekan. Dalam suatu penelitian berupa wawancara dan pengerjaan soal yang dilakukan oleh mahasiswa di Universitas Mataram menyebutkan bahwa pelajar menghabiskan waktu yang sedikit lama untuk memahami soal yang mereka kerjakan dikarenakan pelajar tidak mengenali bentuk soal yang dikerjakan. Oleh karena itu, di sini disimpulkan bahwa kegiatan mandiri sebelum dan setelah kelas merupakan hal penting agar mahasiswa terbiasa belajar kemudian meningkatkan kemampuan di

mana sebelum masuk ke kelas mahasiswa sudah mengetahui dan cukup membentuk pengetahuan apa yang akan dipelajari di kelas sehingga setelah keluar kelas mahasiswa mendapat pengetahuan yang bertambah serta lebih kuat, akibatnya saat mengerjakan soal-soal fisika, mahasiswa sudah mengenali maksud soal dan hal terkait didalamnya yang akan mempermudah dalam menjawab soal dengan baik. Selain itu, mahasiswa akan semakin termotivasi ketika mampu menjawab pertanyaan yang diajukan sedangkan mahasiswa yang tidak memiliki kesiapan dengan tidak menyediakan waktu belajar mandiri, umumnya akan mengalami kesulitan dalam belajar dan bisa berakibat pada putus asa jika tidak mampu menjawab pertanyaan atau soal-soal. Karena kesiapan belajar adalah prasyarat untuk belajar berikutnya. Pada penelitian lainnya di SMAN 5 Metro oleh Wari Prastiti menceritakan bahwa rata-rata hasil belajar akan semakin meningkat dengan menjadikan pelajar memiliki tingkat pemahaman yang tinggi serta memberikan banyak latihan soal-soal kepada pelajar [5]. Ditambah juga dengan memberikan siklus kuis sehingga adanya keteraturan jadwal belajar serta memberikan reward kepada pelajar untuk terus termotivasi dalam belajar.

Dari hasil kuesioner, sejumlah 49 mahasiswa merasa cukup menikmati belajar Fisika di ITB, sejumlah 16 mahasiswa menikmati belajar Fisika di ITB, sisanya sejumlah 11 mahasiswa tidak menikmati belajar Fisika di ITB. Mahasiswa yang merasa cukup menikmati belajar, tentunya dipengaruhi oleh bagaimana cara dosen mengajar dan penyampaian materinya sebaik dan semudah mungkin untuk dipahami. Kesimpulan yang diperoleh yakni hampir 3/4 mahasiswa yang menanggapi kuesioner ini sebagai perwakilan dari mahasiswa yang belajar Fisika saat tingkat dasar di ITB merasa cukup menikmati belajar Fisika dan arti secara implisitnya adalah dosen mampu membuat mahasiswa menikmati belajar Fisika, yang sebenarnya bukanlah hal mudah. Selain itu, faktor lain yang juga mempengaruhi adalah ketersediaan ruang eksperimen atau laboratorium dengan fasilitas memadai sehingga mahasiswa dapat sekaligus mengaplikasikan ilmu Fisika yang didapat secara teori. Dalam suatu penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa di Universitas Mataram menyebutkan bahwa model pembelajaran secara eksperimen juga memberi pengaruh, nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis pelajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada yang tidak mengikuti kelas eksperimen. Hasil penelitian lainnya, menjelaskan juga metode eksperimen dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran dan hasil belajar siswa. Pemahaman mengenai fisika sangat penting karena pembelajaran fisika merupakan pembelajaran tentang peristiwa, fakta, konsep, dan hukum-hukum sehingga pelajar diharuskan mampu menunjukkan kemampuan berpikir tingkat tinggi [6]. Kemampuan tersebut dapat dilihat dari kemampuan berinteraksi dengan sesama dan lingkungan serta bertindak dengan berpikir ilmiah [7], kreatif dan kritis [8, 9], serta representasi ganda [10].



GAMBAR 3. Pada diagram batang diatas menunjukkan apa yang didapatkan dan diingat mahasiswa setelah perkuliahan fisika di ITB selesai

Dari GAMBAR 3 diperoleh informasi bahwa kecenderungan teratas yang didapatkan mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran fisika di ITB ada dua berupa paham atau ingat materinya menurut 42 mahasiswa dan hafal rumus fisiknya menurut 25 mahasiswa. Hal ini berkaitan dengan sebelumnya bahwa pengajaran mengenai bagaimana makna fisika serta cara memperoleh rumus

menjadi hal penting kepada mahasiswa karena dengan demikian dapat dibangun pengembangan pemikiran secara luas dan menghafal merupakan salah satu bentuk penjagaan ilmu.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa ada sejumlah 17 mahasiswa ITB yang jarang namun 59 mahasiswa sering dan pernah memperoleh jawaban dengan angka dibelakang koma yang banyak kemudian sejumlah 62 mahasiswa merasa ragu dengan jawabannya sehingga sejumlah 40 mahasiswa memilih untuk membaca ulang soal dan menganalisisnya secara logika kemudian melihat kembali jawabannya dan sejumlah 22 mahasiswa memilih untuk menghitung ulang. Melihat keraguan ini dapat dipahami bahwa mahasiswa hanya akan merasa percaya diri jika memperoleh jawaban dengan angka yang dibelakang koma tidak ada atau berupa nol (,000). Kemudian mengenai bagaimana karakteristik proses pembelajaran fisika di kelas-kelas di ITB diketahui bahwa 66 dari 76 mahasiswa mendapat pengajaran dari dosen dengan penguatan konsep melalui penurunan rumus dan hanya 5 mahasiswa dari beberapa kelas tertentu saja yang hanya mendapat rumus utuh. Selama proses belajar, usaha mahasiswa merespon pelajaran yang didapatkan yakni dengan paham dan mengingat materi menurut 42 mahasiswa dan sisanya memilih untuk menghafal rumus. Di sini, dipahami juga bahwa cukup banyak atau sejumlah 25 mahasiswa memilih untuk menghafal rumus sehingga ketika ujian mendapat angka dibelakang nol yang banyak, dapat dikatakan wajar. Namun, diharapkan kedepannya, mahasiswa menyadari bahwa pembelajaran fisika itu diutamakan pada konsepnya sehingga bagaimanapun hasilnya, jika konsep dan perhitungan serta logikanya benar maka hasil yang didapatkan akan menjadikan mahasiswa yakin.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr.rer.nat. Sparisoma Viridi, S.Si dan Bapak Dr. Muhammad Rizqie Arbie, S.Si, M.Si., M.Sc., Ph.D, yang telah mengarahkan dan membimbing penulis selama melaksanakan penelitian hingga makalah terselesaikan.

REFERENSI

- [1] Cornell University, "Why Physics?," 2011, <http://phystec.physics.cornell.edu/content/why-study-physics> (diakses pada tanggal 20 Mei 2020)
- [2] Stanford University, Physics Department, "Why Study Physics?," <https://physics.stanford.edu/academics/prospective-students/why-study-physics> (diakses pada tanggal 20 Mei 2020)
- [3] Kbbi.web.id, <https://kbbi.web.id/> (diakses pada tanggal 20 Mei 2020)
- [4] Y. Supriyati, R. Raihanati, and W. Nilawati, "The Development of Horizontal Anchor Items Test Tool by Rasch Model for Physics National Examination using Macromedia Flash", *JPPPF (Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika)*, vol. 6, no. 1, pp. 37 - 50, Jun. 2020.
- [5] W. Prastiti, "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Melalui Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA 1 SMAN 5 METRO," *Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung*, pp. 62-77, 2017.
- [6] N. Nurhayati and L. Angraeni, "Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa (Higher Order Thinking) dalam Menyelesaikan Soal Konsep Optika melalui Model Problem Based Learning", *JPPPF (Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika)*, vol. 3, no. 2, pp. 119 - 126, Dec. 2017.
- [7] R. Athiyyah, T. Al Farizi, and D. Nanto, "Improvement of Science Process Skills Through Sound Variable Intensity Level Tool Kit", *JPPPF (Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika)*, vol. 6, no. 1, pp. 89 - 96, Jun. 2020.

- [8] Y. R. Denny, I. S. Utami, S. Rohanah, and D. Mulyati, “The Development of Blended Learning Model using Edmodo to Train Student Critical Thinking Skills on Impulse-Momentum Topic”, *JPPPF (Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika)*, vol. 6, no. 1, pp. 113 - 120, Jun. 2020.
- [9] S. Nurazizah, P. Sinaga, and A. Jauhari, “Profil Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Usaha dan Energi”, *JPPPF (Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika)*, vol. 3, no. 2, pp. 197 - 202, Dec. 2017.
- [10] M. Masrifah, A. Setiawan, P. Sinaga, and W. Setiawan, “An Investigation of Physics Teachers’ Multiple Representation Ability on Newton’s Law Concept”, *JPPPF (Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika)*, vol. 6, no. 1, pp. 105 - 112, Jun. 2020.

