

PENERAPAN MERDEKA BELAJAR PADA MAHASISWA TEKNIK SIPIL MATA KULIAH FISIKA TERAPAN

IMPLEMENTATION OF INDEPENDENT LEARNING IN CIVIL ENGINEERING STUDENTS IN APPLIED PHYSICS COURSE

Stefany Margareta Martono¹, Vina N. Van Harling²

ABSTRACT

¹Politeknik Saint Paul Sorong,
Jln. R.A. Kartini No.10 F
Boswezen, Kota Sorong, Papua
Barat, Indonesia
stefanym@poltekstpaul.ac.id

²Politeknik Saint Paul Sorong,
Jln. R.A. Kartini No.10 F
Boswezen, Kota Sorong, Papua
Barat, Indonesia
vina.nathalia@poltekstpaul.ac.id

This Applied Physics course applies independent learning in learning activities in the classroom. The application of independent learning in this course is an effort to increase learning activities in class so that students can more easily participate in class learning. The method used in this study is a qualitative description method. Researchers collected data in the form of notes on the learning process and questionnaires at the end of the lesson and the final grades of the semester. The learning process data was taken on average from 32 students who had attended at least 12 face-to-face meetings in class. The average data that has been calculated is that during the learning process 67% of students are able to participate in learning activities with a score of 79 and 80. At a score of 81 – 100, there are 33% of students who are very able to participate in the learning process. The results of the written test data averaged 22 students with a percentage of about 69% of students who were quite capable in learning Applied Physics. As many as 3 students with a percentage of 9% needed guidance in learning Applied Physics. As many as 6 students with a percentage of 19% are capable in learning Applied Physics. There is 1 student with a percentage of 3% who is very capable in learning Applied Physics. Questionnaire data as supporting data that assesses the teaching process carried out by teaching lecturers, it can be seen that the average final score is 4.53 which is filled in by 47 students. Based on the data that has been analyzed, it can be concluded that the application of independent learning in Applied Physics courses can be applied but requires further efforts to improve in developing materials and adjusting technological developments

Keywords : freedom of learning, applied physics, implementation

1. PENDAHULUAN

Merdeka artinya terbebas dari segala hal yang menjadi beban. Bangsa Indonesia merupakan bangsa yang merdeka. Hal ini dibuktikan dengan peringatan Hari Kemerdekaan Republik Indonesia pada 17 Agustus. Setiap tahun warga Indonesia mengadakan kegiatan-kegiatan di lingkungan Sekolah maupun masyarakat sebagai peringatan hari Kemerdekaan. Salah satu keuntungan dari kemerdekaan yaitu setiap warga berhak memperoleh Pendidikan. Hal ini tertuang dalam Undang-Undang Dasar 1945, Bab XIII, Pasal 31 ayat (1). Oleh karena itu, pemerintah mewajibkan setiap anak Indonesia mengikuti Pendidikan dasar 9 tahun. Segala upaya dilakukan oleh pemerintah agar Pendidikan Indonesia semakin maju. Salah satunya melakukan evaluasi kurikulum. Kurikulum merupakan suatu perencanaan yang wajib dimiliki oleh setiap satuan Pendidikan sebagai pedoman dalam sistem pembelajaran di kelas.

Politeknik Saint Paul Sorong mengikuti program kurikulum terbaru dari Menteri Pendidikan Indonesia yaitu kurikulum merdeka. Penerapan kurikulum merdeka tidaklah mudah karena membutuhkan Kerjasama dari berbagai pihak agar kurikulum ini bisa diterapkan dengan baik dan lancar serta mahasiswa dan pengajar mendapatkan merdeka belajar – mengajar. Program kebijakan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka adalah memberikan hak kepada mahasiswa untuk belajar tiga semester di Luar Program Studi. Kebijakan ini ditunjukkan untuk mendukung pencapaian visi nasional tahun 2045 “Indonesia Emas” dengan pilar pertama pembangunan sumber daya manusia (SDM) dan penguasaan Iptek, yang dilaksanakan melalui Kerjasama perguruan tinggi dengan dunia usaha/industri untuk

menyiapkan SDM pekerja keras yang dinamis, produktif, terampil, inovatif dan menguasai Iptek serta memiliki talenta global.^[1]

Namun, merdeka belajar pada mata kuliah Fisika Terapan ini, menerapkan merdeka belajar dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas. Hal ini dilakukan berdasarkan identifikasi permasalahan yaitu Mahasiswa belum pernah mempelajari materi fisika di tingkat Pendidikan sebelumnya (SMA/SMK) sehingga dibutuhkan metode belajar yang tepat agar fisika terapan dapat dimengerti. Mahasiswa yang pernah mengikuti mata pelajaran fisika di SMA tetapi merasa fisika adalah hal yang sulit untuk dipelajari sehingga dibutuhkan inovasi dalam pembelajaran agar meningkatkan pemahaman mahasiswa. Adanya program kampus merdeka, tetapi merdeka belajar dalam penelitian ini diterapkan langsung di dalam kegiatan inti pembelajaran.

Fisika terapan merupakan salah satu mata kuliah yang diikuti oleh mahasiswa di program studi Teknik sipil. Penerapan merdeka belajar di mata kuliah ini merupakan upaya peningkatan kegiatan pembelajaran di kelas agar mahasiswa lebih mudah mengikuti pembelajaran di kelas. Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengeksplor pemgetahuan yang sesuai dengan program studi khususnya di mata kuliah Fisika Terapan. Pengajar menerapkan metode pembelajaran kolaborasi/ berkelompok. Mahasiswa di akhir semester akan merancang suatu miniatur berupa bangunan, jembatan, ataupun lainnya yang berhubungan dengan keteknikan khususnya Teknik sipil. Rancangan miniatur merupakan rancangan yang sudah dimengerti berdasarkan konsep/materi yang diberikan selama perkuliahan.

Untuk melihat hasil dari penerapan merdeka belajar pada mahasiswa Teknik sipil mata kuliah Fisika Terapan, peneliti melakukan penelitian langsung terhadap mahasiswa khususnya semester 1 pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Tujuan dari penelitian yaitu untuk menerapkan merdeka belajar pada mahasiswa Teknik sipil di mata kuliah fisika terapan tahun ajaran 2022/2023 semester ganjil. Mata kuliah fisika terapan di program studi Teknik Sipil. memiliki manfaat yaitu sebagai salah satu referensi untuk pengajar lain dalam menerapkan merdeka belajar dalam pembelajaran dan sebagai referensi bagi mahasiswa dalam penerapan dasar ilmu di bidang kesipilan.

2. KAJIAN PUSTAKA

Penelitian relevan dengan penelitian ini yang telah dilakukan oleh beberapa orang, Sherly, dkk. 2020^[2]. Judul “Merdeka Belajar : Kajian Literatur”. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskripsi kualitatif dengan mengumpulkan data Pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian. Hasil penelitian menyatakan “merdeka Belajar” terdiri dari empat program meliputi penilaian USBN Komprehensif, UN diganti dengan assessment penilaian, RPP dipersingkat dan zonasi PPDB lebih fleksibel. Untuk mengimplementasikan program “Merdeka Belajar” perlu transformasi kurikulum Sekolah dan pembelajaran; transformasi manajemen Pendidikan nasional dan transformasi manajemen Pendidikan daerah dan otonomi sekolah. Martono, S. dkk. 2022^[3]. Judul “Implementation of learning Independent Learnig in Applied Physics Courses”. Penelitian ini menerapkan Merdeka Belajar dengan metode STEM. STEM merupakan metode belajar yang menggabungkan beberapa disiplin ilmu yang menghasilkan solusi maupun produk diakhir pembelajaran. Metode STEM dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi khususnya Fisika Terapan dan mengaplikasikan hingga dapat mendesain serta memecahkan permasalahan yang terkait dengan ilmunya di bidang elektro. Peneliti melakukan pengumpulan data yaitu data wawancara yang dilakukan pada beberapa mahasiswa yang dipilih secara acak/ random dan terwakili dalam 1 kelompok proyek serta beberapa mahasiswa yang mengikuti ujian tulis. Hasil dari analisis data menunjukkan bahwa Merdeka Belajar dengan metode STEM di mata Kuliah Fisika Terapan memberikan pemahaman dasar sesuai dengan bidangnya khususnya bidang elektro. Mahasiswa mampu memahami dasar pengukuran dan rangkaian listrik. Sri Susanty. 2020^[4]. Judul : Inovasi Pembelajaran daring dalam Merdeka Belajar. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dimana data diperoleh secara primer dan sekunder. Pengumpulan data lebih dominan melalui

studi pustaka dan observasi yang dilakukan terhadap perilaku mahasiswa dan dosen yang melakukan proses pembelajaran pada masa pandemic ini. Untuk memastikan pembelajaran menjadi menyenangkan, penuh makna, membangkitkan kreativitas, daya kritis, dan mampu membuat mahasiswa mandiri tentu bukan perkara mudah. Kejelian dosen dalam membuat desain dan metode yang mampu memikat mahasiswa untuk terus bersemangat belajar menjadi hal yang patut diperhatikan. Kreatifitas mahasiswa juga dituntut dalam mengatasi berbagai persoalan seperti keterbatasan kuota dan signal. Model pembelajaran yang kolaboratif, inovatif dan eksperimental salah satu model pembelajaran dalam belajar merdeka adalah pembelajaran berbasis project atau project based learning. Project based learning atau pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik untuk melakukan suatu investigasi yang mendalam terhadap suatu topik. Peserta didik secara konstruktif melakukan pendalaman pembelajaran dengan pendekatan berbasis riset terhadap permasalahan dan pertanyaan yang berbobot, nyata, dan relevan. Adapun manajemen pembelajaran project based learning di Masa Pandemi Covid yaitu: tetapkan manajemen waktu, persiapkan teknologi yang dibutuhkan, belajarlah dengan serius, dan jaga komunikasi dengan pengajar dan teman kelas.

Penelitian – penelitian tersebut, relevan dengan penelitian ini. Tetapi ada beberapa perbedaan dalam penelitian ini yaitu, penelitian dilakukan secara langsung di dalam kelas, dimana terdapat interaksi antara mahasiswa dan dosen pengajar. Pengajar memberikan kesempatan kepada mahasiswa mengikuti mata kuliah dengan “merdeka”. Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengeksplor pengetahuan, dimana pengetahuan tidak bersumber dari pengajaran dosen pengajar saja. Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Saint Paul Sorong pada mahasiswa semester 1 program studi Teknik Sipil.

Penerapan merupakan suatu perbuatan mempraktekkan suatu teori, metode dan hal lain untuk mencapai tujuan tertentu dan untuk suatu kepentingan yang diinginkan oleh suatu kelompok atau golongan yang telah terencana tersusun sebelumnya^[5]. Penerapan adalah hal, cara atau hasil, mempraktekkan, memasang^[6]. Penerapan dalam kamus besar Bahasa Indonesia diartikan dengan penerapan atau pelaksanaan, penerapan merupakan kemampuan menggunakan materi yang telah dipelajari ke dalam situasi konkret atau nyata^[7]. Berdasarkan beberapa pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa penerapan merupakan cara membuat, melakukan sesuatu berdasarkan pengetahuan yang telah didapatkan sehingga mendapatkan hasil.

Merdeka belajar merupakan bentuk penyesuaian kebijakan untuk mengembalikan esensi dari asesmen yang semakin dilupakan. Konsep merdeka belajar adalah mengembalikan sistem Pendidikan nasional kepada esensi undang-undang untuk memberikan kemerdekaan kurikulum menjadi penilaian mereka^[8]. Merdeka belajar merupakan konsep belajar yang “merdeka” artinya setiap insan yang mengikuti program pembelajaran ini mendapatkan kebebasan dalam meningkatkan perubahan sikap secara emotional, cara berpikir kreatif dan inovatif serta keterampilannya^[9]. Merdeka belajar adalah kebebasan mutlak yang dimiliki oleh setiap warga belajar dalam artian yang hakiki^[10]. Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli, dapat disimpulkan bahwa merdeka belajar merupakan kebebasan insan dalam proses pembelajaran dalam kelas. Kebebasan dimaksudkan kebebasan yang berinovasi, kritis dalam meningkatkan keterampilan sesuai perkembangan jaman. Fisika terapan merupakan ilmu yang mempelajari konsep-konsep yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari^[11]. Fisika Terapan sebagai salah satu matakuliah fisika yang berorientasi terapan berfungsi sebagai wahana untuk membina landasan berpikir deduktif - induktif dan analisis - sintesis dalam rangka mengembangkan wawasan yang luas mengenai penerapan ilmu fisika dalam kehidupan, dan berfungsi sebagai wahana bagi pengembangan sikap ilmiah serta pembinaan cara - cara belajar di perguruan tinggi. Fisika Terapan diberikan dengan maksud untuk memberikan landasan dan pendalaman materi fisika yang berorientasi pada terapannya dalam kehidupan^[12]. Fisika terapan dapat diartikan sebagai ilmu yang mengajarkan praktik berdasarkan konsep yang telah dipelajari dengan landasan berpikir deduktif-induktif, kritis dan pemecahan masalah.

Kerangka berpikir dalam penelitian ini sebagai berikut Merdeka artinya terbebas dari segala hal yang menjadi beban. Kebebasan belajar yang penuh tanggungjawab. Bebas bukan berarti bebas tidak melakukan apapun, tetapi yang dimaksudkan disini yaitu bebas dalam mengemukakan pendapat, gaya belajar, mampu mengikuti pembelajaran. Mata kuliah Fisika Terapan ini, menerapkan merdeka belajar dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas. Penerapan merdeka belajar di mata kuliah ini merupakan upaya peningkatan kegiatan pembelajaran di kelas agar mahasiswa lebih mudah mengikuti pembelajaran di kelas. Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengeksplor pemgetahuan yang sesuai dengan program studi Teknik Sipil khususnya mata kuliah Fisika Terapan.

Peneliti sebagai Pengajar menerapkan metode pembelajaran kolaborasi/ berkelompok. Mahasiswa diupayakan ikut mengambil bagian dalam setiap pembelajaran yang terjadi di dalam kelas. Di dalam kelas, mahasiswa tidak hanya duduk diam dan mendengarkan, tetapi mahasiswa diajak berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Contohnya, Materi “Gaya”. Pengajar menampilkan beberapa video yang berhubungan dengan materi “gaya”. Mahasiswa didorong untuk dapat menjelaskan perbedaan dan hubungan gaya (dalam video) dengan keteknikan khususnya di bidang teknik sipil. Pengajar membuka ruang diskusi. Mahasiswa diajak menerapkan “gaya” dengan benda – benda di sekitarnya. Mahasiswa juga diberikan kesempatan untuk memilih penjelasan materi sesuai dengan pemahamannya. Penerapan tiap materi dilakukan setiap pertemuan, agar mahasiswa terbiasa meningkatkan cara berpikir yang kreatif dan inovatif.

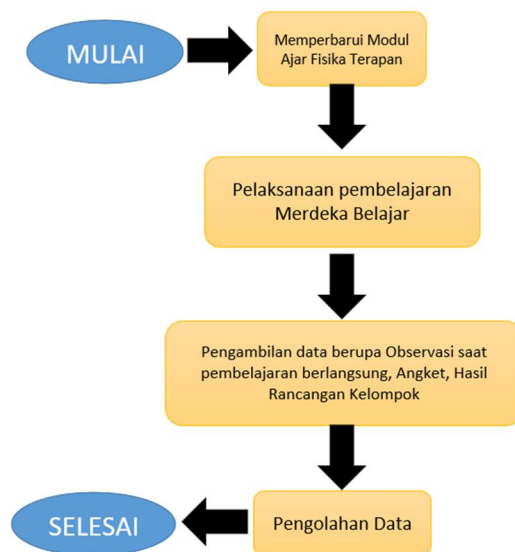
Di akhir semester, mahasiswa dibentuk kelompok dengan tujuan merancang suatu miniatur berupa bangunan, jembatan, ataupun lainnya yang berhubungan dengan keteknikan khususnya Teknik sipil. Rancangan miniatur merupakan rancangan yang sudah dimengerti berdasarkan konsep/materi yang diberikan selama perkuliahan.

Hasil dari rancangan merupakan hasil penelitian sebagai pembuktian adanya merdeka belajar di dalam kelas. Peneliti juga mengambil angket sebagai data penelitian tentang tanggapan mahasiswa selama perkuliahan berlangsung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskripsi kualitatif. Peneliti mengumpulkan data berupa catatan proses pembelajaran dan angket di akhir pembelajaran serta nilai akhir semester. Catatan selama proses pembelajaran berlangsung dilakukan setiap pertemuan. Catatan menjadi data pendukung dalam penelitian ini. Adapun angket diambil di akhir pembelajaran, dimana yang wajib mengisi adalah mahasiswa telah melaksanakan proses pembelajaran di mata kuliah Fisika Terapan minimal 12 kali pertemuan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Saint Paul Sorong di Jurusan Teknik Sipil tahun ajaran 2022/2023 semester ganjil. Pengambilan data dilaksanakan seminggu sekali selama 1 semester tiap hari Kamis pukul 15.00 – 16.40 WIT. Mahasiswa semester 1 di jurusan Teknik Sipil, Teknik Mesin dan Teknik jurusan elektro tahun ajaran 2022/2023 merupakan populasi. Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil merupakan sampel dalam penelitian ini. Sampel berjumlah 66 orang mahasiswa yang terdaftar mengikuti perkuliahan Fisika Terapan. Jumlah sampel dapat berubah setelah pelaksanaan penelitian.

Untuk rancangan penelitian dapat dilihat pada diagram alir berikut ini



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Penerapan merdeka belajar dalam mata kuliah Fisika Terapan dilakukan melalui proses pembelajaran seperti, mahasiswa mampu mengaitkan materi dengan menggunakan benda di sekitarnya. Mahasiswa diajak aktif berkreasi, kreatif, inovasi bukan hanya duduk dan mendengarkan materi yang diberikan oleh pengajar.

Peneliti melaksanakan penelitian di hari Kamis (seminggu sekali) sesuai jadwal. Pada proses pembelajaran di dalam kelas, peneliti mengambil data dengan lembar observasi selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Di akhir semester, mahasiswa dibentuk kelompok dengan tujuan membuat rancangan berupa miniatur. Angket diisi oleh mahasiswa yang telah mengikuti perkuliahan minimal 12 kali pertemuan. Data observasi, angket dan hasil rancangan berkelompok akan menjadi hasil dari penelitian ini.

Penelitian ini bersifat penelitian deskripsi kualitatif. Tujuan penelitian yaitu melihat sejauh mana penerapan merdeka belajar mata kuliah fisika terapan di program studi Teknik sipil dapat telaksana. Desain penelitian yang digunakan yaitu lembar observasi dan angket. Selain itu, peneliti sebagai salah satu pokok yang penting dalam penelitian kualitatif yaitu berperan sebagai pengajar secara langsung dalam menerapkan merdeka belajar. Instrument dalam penelitian ini berupa catatan selama proses pembelajaran di dalam kelas dan angket penelitian. Catatan proses bertujuan untuk melihat aktivitas pembelajaran merdeka belajar dari masing-masing mahasiswa. Angket penelitian yang digunakan adalah angket penelitian dari Kampus Politeknik Saint Paul Sorong yang diisi oleh mahasiswa setelah mengikuti proses pembelajaran selama 16 kali pertemuan. Berikut daftar pernyataan/ Deskripsi kegiatan pembelajaran di Kelas oleh Dosen Pengajar dengan penerapan merdeka belajar. Angket ini bersumber dari angket pembelajaran dari Politeknik Saint Paul Sorong yang digunakan setiap akhir semester, dimana mahasiswa menilai dosen pengajar setelah mengikuti perkuliahan

Tabel 1. Pernyataan Angket Penelitian

KOMPETENSI PEDAGOGIK	
1	kesiapan memberikan kuliah dan/atau praktek/praktikum
2	keteraturan dan ketertiban penyelenggaraan kuliah
3	kemampuan menghidupkan suasana kelas
4	kejelasan penyampaian materi dan jawaban terhadap pertanyaan di kelas
5	pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran

6	keanekaragaman cara pengukuran hasil belajar
7	pemberian umpan balik terhadap tuas
8	kesesuaian materi ujian dan/atau tugas dengan tujuan mata kuliah
9	kesesuaian nilai yang diberikan dengan hasil belajar
KOMPETENSI PROFESIONAL	
1	kemampuan menjelaskan pokok bahasan/topik secara tepat
2	kemampuan memberi contoh relevan dan konsep yang diajarkan
3	kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan bidang /topik lain
4	kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan konteks kehidupan
5	penguasaan akan isu isu mutakhir dalam bidang yang diajarkan
6	penggunaan hasil - hasil penelitian untuk meningkatkan kualitas perkuliahan
7	pelibatan mahasiswa dalam penelitian/kajian dan atau pengembangan /rekayasa/desain yang dilakukan dosen
8	kemampuan menggunakan beragam teknologi komunikasi
KOMPETENSI KEPRIBADIAN	
1	kewibawaan sebagai pribadi dosen
2	kearifan dalam mengambil keputusan
3	menjadi contoh dalam bersikap dan berperilaku
4	satunya kata dan tindakan
5	kemampuan mengendalikan diri dalam berbagai situasi dan kondisi
6	adil dalam memperlakukan mahasiswa
KOMPETENSI SOSIAL	
1	kemampuan menyampaikan pendapat
2	kemampuan menerima kritik, saran, dan pendapat orang lain
3	mengenai dengan baik mahasiswa yang mengikuti kuliahnya
4	mudah bergaul di kalangan sejawat, karyawan dan mahasiswa
5	toleransi terhadap keberagaman mahasiswa

Berikut rubrik Catatan Penilaian Proses Pembelajaran yang diambil data tiap mahasiswa :

Tabel 2. Catatan Proses Pembelajaran

Materi Pokok	Kemampuan Akhir yang diharapkan	≤ 30	≤ 50	≤ 80	81 - 100
Pengukuran, Vektor	Mahasiswa mengerti besaran dan satuan				
	Mahasiswa mengetahui dan memahami serta dapat memberikan contoh besaran skalar dan vektor				
Kinematika Partikel	Mahasiswa dapat memahami konsep gerak lurus beraturan dan gerak lurus beraturan				
	Mahasiswa dapat memecahkan permasalahan dalam kinematika				
Dinamika Partikel	Mahasiswa dapat mengidentifikasi kinematika dalam bidang Teknik sipil				
	Mahasiswa dapat mengerti hukum Newton dan gaya gesek				
Usaha dan Energi	Mahasiswa dapat mengaplikasikan hukum Newton pada bidang teknik sipil				
	Mahasiswa dapat Memahami konsep usaha dan energi				
	Mahasiswa dapat memahami hubungan usaha dan energi				

Materi Pokok	Kemampuan Akhir yang diharapkan	≤ 30	≤ 50	≤ 80	81 - 100
	Mahasiswa dapat mengaplikasikan pada bidang teknik sipil				
Dinamika Rotasi	Mahasiswa mampu Memahami konsep Keseimbangan dan rotasi benda tegar				
Keseimbangan dan titik berat	Mahasiswa mampu mengaplikasikan keseimbangan dan rotasi benda tegar dengan bidang teknik sipil				

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pengambilan data yaitu

- observasi kegiatan pembelajaran secara langsung berupa catatan selama proses pembelajaran.
- Pengambilan data berupa angket setelah pembelajaran telah selesai dilaksanakan.
- Nilai akhir semester
- Nilai proyek berkelompok

Teknik analisis data yaitu penggambaran langsung kegiatan pembelajaran berupa catatan proses selama pembelajaran . Data kuantitatif berupa data nilai akhir semester dan nilai proyek berkumpul.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kampus Politeknik Saint Paul Sorong. Sampel adalah mahasiswa semester 1 di Jurusan Teknik sipil yang mengikuti perkuliahan Fisika Terapan. Alokasi waktu selama 100 menit (2 sks). Pembelajaran dilaksanakan dengan konsep Merdeka Belajar yang dimana kegiatan pembelajaran menuntun mahasiswa lebih leluasa (merdeka) dalam proses belajar. Leluasa/ merdeka dalam arti menjalani kegiatan dengan nyaman. Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan identifikasi permasalahan penelitian yaitu adanya program kampus merdeka tetapi merdeka belajar pada mata kuliah Fisika Terapan ini, menerapkan merdeka belajar dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas. Mahasiswa belum pernah mempelajari materi fisika di tingkat Pendidikan sebelumnya (SMA/SMK) sehingga dibutuhkan metode belajar yang tepat agar fisika terapan dapat dimengerti. Mahasiswa yang pernah mengikuti mata pelajaran fisika di SMA tetapi merasa fisika adalah hal yang sulit untuk dipelajari sehingga dibutuhkan inovasi dalam pembelajaran agar meningkatkan pemahaman mahasiswa.

Pada Proses belajar – mengajar, dosen pengajar memberikan keleluasaan pada mahasiswa untuk memilih cara belajar yang sesuai. Dosen Pengajar menuntun cara belajar dengan memberikan beberapa pilihan pembelajaran yaitu ceramah, diskusi, berkelompok dan Latihan soal di setiap materi/pertemuan. Materi yang diberikan di tiap pertemuan disesuaikan dengan bentuk pembelajaran. Begitu pula dengan ujian, mahasiswa diberikan kebebasan dalam memilih bentuk ujian tulis atau pengumpulan tugas proyek berkelompok.

Untuk mahasiswa yang memilih ujian berupa proyek berkelompok, dosen pengajar membuka ruang diskusi di luar jam kuliah dengan menggunakan *WhatsApp group*. Pemilihan ujian ini bertujuan membuat inovasi dan memerdekakan imajinasi mahasiswa dalam belajarnya khususnya Fisika Terapan. Tiap mahasiswa memiliki potensi berbeda dalam menyelesaikan, mengerti dan menjelaskan setiap permasalahan yang berkaitan dengan fisika terapan. Ada mahasiswa yang dapat mengikuti ujian tulis dikarenakan mahasiswa tersebut mampu mengerti dalam setiap sesi pertemuan. Ada mahasiswa yang dapat menjelaskan fenomena fisika melalui proyek/ karya berkelompok. Tetapi di akhir pembelajaran, mahasiswa secara umum memilih ujian tertulis.

Total mahasiswa yang mengontrak mata kuliah Fisika terapan program studi Teknik sipil yaitu 68 orang mahasiswa. Data proses pembelajaran dan nilai akhir semester diambil 32 orang mahasiswa

berdasarkan total minimal kehadiran. Data angket mahasiswa terhadap dosen pengajar terdapat 47 orang mahasiswa yang mengikuti pembelajaran (tidak ada minimal kehadiran).

Akhir dari penelitian ini adalah nilai akhir semester, data proses pembelajaran dan angket penelitian. Keempat hasil ini akan dibuat kesimpulan penelitian untuk penerapan merdeka belajar di program studi Teknik sipil di mata kuliah fisika terapan. Peneliti/ Dosen Pengajar mengambil data catatan selama proses pembelajaran. Data yang disajikan diambil paling mampu dan kurang mampu mengerti materi dalam tiap pertemuan. Pertemuan dilaksanakan selama 14 kali kegiatan pemberian materi. Ujian dilaksanakan 2 x pertemuan. Data penelitian sebagai penelitian proses, diambil data rata – rata dari mahasiswa berjumlah 32 orang yang telah mengikuti perkuliahan diambil minimal telah mengikuti 12 kali pertemuan tatap muka. Terdapat 6 materi pokok yang diikuti oleh mahasiswa di semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Berikut rangkuman datanya :

Tabel 4. Data Rekap Proses Pembelajaran Mata Kuliah Fisika Terapan

Materi Pokok	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Rata – Rata
Pengukuran, Vektor	Mahasiswa mengerti besaran dan satuan	79
	Mahasiswa mengetahui dan memahami serta dapat memberikan contoh besaran skalar dan vektor	79
	Mahasiswa dapat memahami konsep gerak lurus beraturan dan gerak lurus beraturan	79
Kinematika Partikel	Mahasiswa dapat memecahkan permasalahan dalam kinematika	79
	Mahasiswa dapat mengidentifikasi kinematika dalam bidang Teknik sipil	80
Dinamika Partikel	Mahasiswa dapat mengerti hukum Newton dan gaya gesek	81
	Mahasiswa dapat mengaplikasikan hukum Newton pada bidang teknik sipil	80
Usaha dan Energi	Mahasiswa dapat Memahami konsep usaha dan energi	80
	Memahami hubungan usaha dan energi	81
	Mengaplikasikan pada bidang teknik sipil	80
Dinamika Rotasi	Mahasiswa mampu Memahami konsep Keseimbangan dan rotasi benda tegar	81
	Mengaplikasikan keseimbangan dan rotasi benda tegar dengan bidang teknik sipil	81

Tabel 4 menyajikan rangkuman data proses pembelajaran selama 12 kali pertemuan, peneliti membuat catatan per mahasiswa dengan melihat kriteria sangat mampu, mampu, cukup mampu dan membutuhkan bimbingan. Data di dalam tabel 4.1 merupakan data rerata yang telah dihitung berdasarkan data per mahasiswa tiap pertemuan dengan menggunakan Microsoft Excel. Hasil yang didapatkan, terlihat bahwa selama proses pembelajaran 67% mahasiswa mampu mengikuti kegiatan pembelajaran dengan skor 79 dan 80. Pada skor 81 – 100, terdapat 33% mahasiswa sangat mampu mengikuti proses pembelajaran.

Data Nilai Akhir Semester

Berikut data nilai akhir semester mahasiswa Teknik Sipil tahun ajaran 2022/2023 ganjil, mata kuliah Fisika Terapan.

Tabel 5. Tabel Nilai akhir Semester Ganjil

No	NIM	Nama Mahasiswa	Nilai Akhir 100 %	Nilai Akhir	Nilai Huruf
1	2216001	ADRIEL SHELDON TOUSALWA	61.00	61.0	C (2.00)
2	2216004	OTTOW REINER WORISIO	51.00	51.0	D (1.00)

No	NIM	Nama Mahasiswa	Nilai Akhir	Nilai Akhir	Nilai Huruf
			100 %		
3	2216005	STEFANUS APOLOS ELIA KHLUMBLESS	51.00	51.0	D (1.00)
4	2216006	STEVEN TIMOTHY KOKALI	61.00	61.0	C (2.00)
5	2216007	ESTER POLUAN	61.00	61.0	C (2.00)
6	2216008	BENDICION MARZELF VICTOR MONDAR	65.00	65.0	C (2.00)
7	2216009	ANUE KAROBA	61.00	61.0	C (2.00)
8	2216012	YOHOSWA FERNANDO SESA	61.00	61.0	C (2.00)
9	2216014	BRIGITA LAVECI LUTLUTUR	61.00	61.0	C (2.00)
10	2216015	APOLOS WAY	51.00	51.0	D (1.00)
11	2216019	ABNERSON NA'U	61.00	61.0	C (2.00)
12	2216021	HELENA VARIANI TAHU	71.00	71.0	B (3.00)
13	2216024	MATTHEW J. CHRISTIANO	61.00	61.0	C (2.00)
14	2216026	RASER SILLAN PATI	61.00	61.0	C (2.00)
15	2216027	CHALFIN FRANCLIN MARAU	61.00	61.0	C (2.00)
16	2216028	SYARFAT DAVID MAGAWORIK	70.00	70.0	C (2.00)
17	2216030	PETRUS HARRY DEGRAAF FATEMYO	70.00	70.0	C (2.00)
18	2216034	IRMA RIBKA BRITNEY MAYOR	61.00	61.0	C (2.00)
19	2216035	CHRISTIN LOUHENAPESSY	75.00	75.0	B (3.00)
20	2216036	YUNITA SANI TA'BI	71.00	71.0	B (3.00)
21	2216037	ALEXANDRA NAINA BENSELINA KARETH	71.00	71.0	B (3.00)
22	2216040	ANDIKA JORDAN BADIDI	65.00	65.0	C (2.00)
23	2216042	JUNIORIVO ASANG SAMON	61.00	61.0	C (2.00)
24	2216045	MARCELLINO KEVIN ANGGAWAN	95.00	95.0	A (4.00)
25	2216046	DEBI TIRSA KARETH	71.00	71.0	B (3.00)
26	2216047	REVOLIEN MEI RONSUMBRE	71.00	71.0	B (3.00)
27	2216051	JENNY TIARA LASAMAHU	70.00	70.0	C (2.00)
28	2216056	KATRESIA PESURNAY	61.00	61.0	C (2.00)
29	2216055	FEBRIANO ANAKLETUS WIRAN	61.00	61.0	C (2.00)
30	2216056	KATRESIA PESURNAY	61.00	61.0	C (2.00)
31	2216051	JENNY TIARA LASAMAHU	70.00	70.0	C (2.00)
32	2216055	FEBRIANO ANAKLETUS WIRAN	61.00	61.0	C (2.00)

Berdasarkan tabel 5, terlihat bahwa 9% mahasiswa mendapat nilai D, terdapat 69% mahasiswa mendapat nilai C, terdapat 19% mahasiswa mendapat nilai B dan terdapat 3% mahasiswa mendapat nilai A. Hasil ini memperlihatkan bahwa mahasiswa dapat lulus mata kuliah Fisika Terapan dengan nilai C. Untuk itu dibutuhkan inovasi-inovasi lebih menarik dalam kegiatan pembelajaran khususnya di mata kuliah Fisika Terapan.

Data angket penelitian diperoleh dari pengisian angket oleh mahasiswa setelah mengikuti kegiatan perkuliahan. Angket ini merupakan angket evaluasi pembelajaran dari Lembaga. Berikut datanya :

Tabel 6. Data Angket pembelajaran

Aspek Penilaian	Deskripsi	Skala / Skor					Jumlah Koresponden	Nilai Akhir
		1	2	3	4	5		
Kompetensi Sosial	Kemampuan menyampaikan pendapat	0	0	6	11	30	47	4.51
Kompetensi Sosial	Mudah bergaul di kalangan sejawat, karyawan dan mahasiswa	0	0	6	12	29	47	4.49
Kompetensi Sosial	Kemampuan menerima kritik,saran, dan pendapat orang lain	0	0	6	10	31	47	4.53

Aspek Penilaian	Deskripsi	Skala / Skor					Jumlah Koresponden	Nilai Akhir
		1	2	3	4	5		
Kompetensi Kepribadian	Satunya kata dan tindakan	0	0	6	11	30	47	4.51
Kompetensi Kepribadian	Adil dalam memperlakukan mahasiswa	0	0	6	11	30	47	4.51
Kompetensi Kepribadian	Kearifan dalam mengambil keputusan	0	0	5	11	31	47	4.55
Kompetensi Kepribadian	Kewibawaan sebagai pribadi dosen	0	0	5	11	31	47	4.55
Kompetensi Kepribadian	Menjadi contoh dalam bersikap dan berperilaku	0	0	5	11	31	47	4.55
Kompetensi Kepribadian	Kemampuan mengendalikan diri dalam berbagai situasi dan kondisi	0	0	5	10	31	46	4.57
Kompetensi Profesional	Kemampuan menjelaskan produk bahasan/topik secara tepat	0	0	5	11	31	47	4.55
Kompetensi Profesional	Kemampuan menggunakan beragam teknologi komunikasi	0	0	5	10	31	46	4.57
Kompetensi Profesional	Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan bidang/topik lain	0	1	4	10	31	46	4.54
Kompetensi Profesional	Penggunaan hasil-hasil penelitian untuk meningkatkan kualitas perkuliahan	0	1	4	12	30	47	4.51
Kompetensi Profesional	Pelibatan mahasiswa dalam penelitian dan atau pengembangan/rekayasa/desain yang dilakukan dosen	0	1	4	12	29	46	4.50
Kompetensi Profesional	Penguasaan akan isu-isu mutakhir dalam bidang yang diajarkan	0	1	4	12	30	47	4.51
Kompetensi Profesional	Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan konteks kehidupan	0	1	4	11	31	47	4.53
Kompetensi Profesional	Kemampuan memberi contoh relevan dari konsep yang diajarkan	0	1	4	12	30	47	4.51
Kompetensi Pedagogik	Kesesuaian materi ujian dan/atau tugas dengan tujuan mata kuliah	0	1	4	11	31	47	4.53
Kompetensi Pedagogik	Kejelasan penyampaian materi dan jawaban terhadap pertanyaan di kelas	0	1	4	12	30	47	4.51
Kompetensi Pedagogik	Keteraturan dan ketertiban penyelenggaraan perkuliahan	0	1	4	11	31	47	4.53
Kompetensi Pedagogik	Kesiapan memberikan kuliah dan/atau praktek/praktikum	0	1	4	11	30	46	4.52
Kompetensi Pedagogik	Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran	0	1	4	11	31	47	4.53
Kompetensi Pedagogik	Pemberian umpan balik terhadap tugas	0	1	5	11	30	47	4.49
Kompetensi Pedagogik	Kesesuaian nilai yang diberikan dengan hasil belajar	0	1	4	12	30	47	4.51

Aspek Penilaian	Deskripsi	Skala / Skor					Jumlah Koresponden	Nilai Akhir
		1	2	3	4	5		
Kompetensi Profesional	Kemampuan menghidupkan suasana kelas	0	1	4	12	30	47	4.51
Kompetensi Pedagogik	Keanekaragaman cara pengukuran hasil belajar	0	0	5	11	31	47	4.55
Kompetensi Kepribadian	Mengenal dengan baik mahasiswa yang mengikuti kuliahnya.	0	0	5	11	31	47	4.55
Kompetensi Profesional	Toleransi terhadap keberagaman mahasiswa	0	0	5	11	31	47	4.55
Rata-rata Nilai Akhir								4.53

Keterangan :

Nilai 1 = Sangat tidak baik/sangat rendah/tidak pernah

Nilai 2 = Tidak Baik/Rendah/Jarang

Nilai 3 = Biasa/Cukup/Kadang-kadang

Nilai 4 = Baik/Tinggi/Sering

Nilai 5 = Sangat Baik/Sangat Tinggi/Selalu

Berdasarkan tabel 6 terlihat rata-rata nilai akhir adalah 4.53 dari skala 5 yang telah diisi oleh 47 responden yaitu mahasiswa. Hal ini membuktikan bahwa dosen pengajar sudah melaksanakan merdeka mengajar sesuai dengan konsep “merdeka”. Merdeka dalam penerimaan materi dan penyelesaian masalah dalam mata kuliah Fisika Terapan.

Politeknik Saint Paul Sorong merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di Papua Barat yang mulai mengadaptasi kurikulum terbaru. Merdeka belajar dimulai dari kegiatan pembelajaran masing-masing kurikulum. Bukan hanya praktek yang ditonjolkan dalam politeknik tetapi sudah lebih meningkatkan pemahaman secara teori. Agar praktek dan teori berjalan seimbang di lapangan nantinya.

Dosen pengajar memberikan kesempatan kepada mahasiswa mengikuti mata kuliah dengan “merdeka”. Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengeksplor pengetahuan, dimana pengetahuan tidak bersumber dari pengajaran dosen pengajar saja. Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Saint Paul Sorong pada mahasiswa semester 1 program studi Teknik Sipil.

Penerapan merupakan cara membuat, melakukan sesuatu berdasarkan pengetahuan yang telah didapatkan sehingga mendapatkan hasil. Merdeka belajar merupakan kebebasan insan dalam proses pembelajaran dalam kelas. Kebebasan dimaksudkan kebebasan yang berinovasi, kritis dalam meningkatkan keterampilan sesuai perkembangan jaman.

Mata kuliah fisika terapan merupakan salah satu mata kuliah dasar yang ada di program studi Teknik sipil. Kegiatan pembelajaran merdeka belajar yang diterapkan di mata kuliah ini yaitu terdapat dalam kegiatan pembelajaran tiap pertemuannya. Dosen pengajar sekaligus Peneliti menyusun materi yang disesuaikan dengan keadaan kelas.

Tiap pertemuan dosen pengajar/peneliti memberikan gambaran materi dan proses pembelajaran hingga tujuan akhir dari mata kuliah Fisika terapan ini. Beberapa metode belajar disampaikan kepada mahasiswa agar mahasiswa lebih merdeka dalam belajar. Berdasarkan tingkat kemampuan mahasiswa yang berbeda, peneliti membuat beberapa metode pembelajaran yang dilaksanakan di dalam kelas.

Beberapa metode belajar yang digunakan yaitu ceramah, diskusi, kelompok dan Latihan soal. Ceramah, peneliti mengambil beberapa materi yang sesuai dengan metode belajar ini, contohnya pengukuran. Peneliti menjelaskan dengan bantuan power point tentang pentingnya memahami pengukuran, Langkah-langkah menggunakan alat ukur, menyelesaikan permasalahan pengukuran

berupa kelompok diskusi. Adapun beberapa contoh gambar alat ukur yang ditampilkan berupa gambar yang dilengkapi dengan keterangan gambar. Peneliti/ dosen pengajar menuliskan catatan berupa proses pembelajaran (indikator yang diambil dari RPS) dari mahasiswa yang sangat mampu, mampu, cukup mampu dan perlu bimbingan.

Di pertengahan semester, peneliti/ dosen pengajar memberikan ujian tertulis. Ujian tertulis dilakukan sesuai dengan kesepakatan antara mahasiswa dan dosen pengajar untuk menguji kompetensi terhadap materi yang telah dipelajari. Setelah ujian tengah semester berakhir, dosen pengajar membuka ruang diskusi untuk menentukan model ujian di akhir semester. Dosen pengajar memberikan opsi tentang model ujian tulis (untuk mengukur kompetensi) atau proyek kelompok. Tetapi mahasiswa memilih ujian tulis sebagai tolak ukur kemampuan mereka.

Untuk itu, di akhir semester dosen pengajar melakukan ujian tulis. Selanjutnya, peneliti melanjutkan pengumpulan data yaitu data angket, data nilai ujian, data catatan proses pembelajaran bagi mahasiswa yang mengikuti perkuliahan minimal 12 kali.

Peneliti/ dosen pengajar melakukan pengambilan data selama proses pembelajaran tiap pertemuan. Data proses pembelajaran diambil rerata dari 32 orang mahasiswa yang telah minimal hadir sebanyak 12 kali pertemuan tatap muka di dalam kelas. Data rerata yang telah dihitung bahwa selama proses pembelajaran 67% mahasiswa mampu mengikuti kegiatan pembelajaran dengan skor 79 dan 80. Pada skor 81 – 100, terdapat 33% mahasiswa sangat mampu mengikuti proses pembelajaran.

Peneliti melakukan analisis data dengan menggunakan Microsoft excel untuk menghitung data kuantitatif yaitu nilai yang dicapai oleh mahasiswa dalam ujian tertulis. Hasil dari data ujian tulis rata – rata sebanyak 22 orang mahasiswa dengan persentase sekitar 69% mahasiswa cukup mampu dalam pembelajaran Fisika Terapan.. Sebanyak 3 orang mahasiswa dengan persentase 9% membutuhkan bimbingan dalam pembelajaran Fisika Terapan. Sebanyak 6 orang mahasiswa dengan persentase 19% mampu dalam dalam pembelajaran Fisika Terapan. Terdapat 1 orang mahasiswa dengan persentasi 3% sangat mampu dalam pembelajaran Fisika Terapan. Berdasarkan data nilai akhir semester masing-masing mahasiswa, terlihat mahasiswa program studi Teknik sipil terdapat pada kategori “cukup” dalam mengikuti proses pembelajaran Mata kuliah fisika terapan dengan penerapan kurikulum merdeka.

Data Proses pembelajaran di dalam kelas, terlihat mahasiswa mampu mengikuti proses pembelajaran melalui kegiatan diskusi berkelompok. Tetapi hasil dari nilai akhir semester memperlihatkan mahasiswa cukup mampu memahami setiap materi. Berdasarkan kedua hal ini, dapat diketahui bahwa ujian tulis secara mandiri sulit dikerjakan oleh mahasiswa. Untuk itu, mahasiswa Ketika berkelompok mendapatkan nilai yang mampu karena dilakukan bersama/ berkelompok.

Data angket sebagai data pendukung yang menilai proses mengajar yang dilakukan oleh dosen pengajar, terlihat rata-rata nilai akhir adalah 4,53 yang diisi oleh 47 orang mahasiswa.

Berdasarkan data yang telah dianalisis dapat disimpulkan bahwa penerapan merdeka belajar di mata kuliah Fisika Terapan dapat diterapkan namun memerlukan usaha peningkatan lagi dalam pengembangan materi dan menyesuaikan perkembangan teknologi. Adapun faktor – faktor yang mempengaruhi selama proses perkuliahan yaitu :

Faktor Positif :

- Cara diskusi berkelompok mendorong mahasiswa terlibat aktif dalam penyelesaian permasalahan .
- Pemahaman gaya belajar (pemahaman materi) tiap mahasiswa berbeda. Gaya belajar yang berbeda memberikan tantangan pada peneliti/ dosen pengajar untuk lebih dalam mempelajari agar dapat menyesuaikan tiap materi pada tiap mahasiswa.

Faktor Negatif :

- Mahasiswa belum dapat berinovasi secara mandiri, masih membutuhkan bantuan dosen pengajar dalam memberikan ide terhadap suatu proyek
- Mahasiswa mengharapkan sepenuhnya penjelasan satu arah dari dosen pengajar saja.
- Mahasiswa belum terpacu tentang pentingnya materi Fisika terapan untuk bidang kesipilan.
- Materi Fisika Terapan masih memerlukan penyempurnaan dalam jangka waktu beberapa semester lagi untuk menyesuaikan dengan kurikulum merdeka belajar.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan

Hasil penelitian dalam penerapan merdeka belajar pada mahasiswa Teknik sipil mata kuliah fisika terapan, bahwa Data Proses pembelajaran di dalam kelas, terlihat mahasiswa mampu mengikuti proses pembelajaran melalui kegiatan diskusi berkelompok, ceramah yang dilakukan oleh dosen pengajar dengan penerapan merdeka belajar. Namun, data dari nilai akhir semester memperlihatkan mahasiswa dalam kategori “cukup mampu” menyelesaikan permasalahan Fisika terapan.

Berdasarkan kedua hal ini, dapat diketahui bahwa ujian tulis secara mandiri sulit dikerjakan oleh mahasiswa dikarenakan kurangnya Latihan soal seperti penalaran dalam penyelesaian masalah. Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan dalam kelompok, yang terlihat dalam catatan proses pembelajaran. Untuk itu, diperlukan pembaharuan dengan penerapan merdeka belajar pada tiap materi sebagai upaya peningkatan pembelajaran.

Saran

Merdeka belajar dapat dilaksanakan di proses pembelajaran dalam mata kuliah fisika terapan. Kendala yang terjadi di lapangan adalah pengajar belum mampu menyesuaikan gaya belajar setiap mahasiswa dalam waktu singkat. Untuk itu, merdeka belajar masih membutuhkan proses dan tahap penyempurnaan pada setiap materi di mata kuliah Fisika Terapan. Diperlukan juga dukungan sarana dari institusi dalam pengembangan program merdeka belajar agar dapat diterapkan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dan dosen pengajar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada Direktur Politeknik Saint Paul Sorong, Ketua program studi Teknik Sipil dan mahasiswa semester 1 jurusan Teknik Sipil yang telah memfasilitasi dan membantu dalam pengambilan data penelitian ini. Merdeka belajar dapat diterapkan jika semua pihak bekerjasama dalam pembelajaran ini. Kiranya kita semua selalu dilindungi oleh Yang Maha Kuasa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Universitas Ivet. (2021). Buku Panduan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka. ivet.ac.id/wp-content/uploads/2021/12/02.-MBKM-BUKU-PANDUAN-1-Akademik.pdf. Hal 1.
- [2] JSherly, S & Dharma, E. (2020). Merdeka Belajar : Kajian Literatur. <http://proceeding.urbangreen.co.id/index.php/library/article/view/33/33>. Universitas Dharma Agung. Konferensi Nasional Pendidikan I. Prosiding-184
- [3] Martono,S & Van Harling, V. (2022). Implementation of learning Independent Learnig in Applied Physics Courses. <https://www.poltekstpaul.ac.id/jurnal/index.php/jsoscied/article/view/580>.

- [4]]Susanty,S. (2020). Inovasi Pembelajaran Daring dalam Merdeka Belajar. <https://stp-mataram.e-journal.id/JIH/article/view/289>.
- [5] Tanjung S H. (2019). Penerapan Model Realistic Mathematic Education (RME) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 3 Darul Makmur Kabupaten Nagan Raya. <https://media.neliti.com/media/publications/504778-none-12688b47.pdf>.
- [6] Badudu, Sutan M Zain, Lukman Ali dalam Nurjaya W & Riyanto, A. (2018). Analisis dan Penerapan Search Engine Optimization pada Website menggunakan Metode White Hat SEO (Studi Kasus di PT. Suryaputra Adipardana). <http://jurnal.lpkia.ac.id/Index.php/jti/article/view/22>.
- [7] Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa.(1999). Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta : Balai Pustaka.
- [8] Sekretariat GTK (2020) dalam Sherly,S & Dharma,E. 2021. Merdeka Belajar : Kajian Literatur. <http://proceeding.urbangreen.co.id/index.php/library/article/view/33/33>.
- [9] Martono, S & Van Harling, V. (2022). Implementasi Merdeka Belajar pada Mata Kuliah Fisika Terapan. <https://www.poltekstpaul.ac.id/jurnal/index.php/jsoscied/article/view/580>.
- [10] Hendri N. (2020). Merdeka Belajar: Antara Retorika dan Aplikasi. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1694079&val=1519&title=Merdeka%20Belajar%20Antara%20Retorika%20dan%20Aplikasi>.
- [12] Zainuddin dalam Martono, S & Van Harling, V. (2021). Analisis Tingkat Pemahaman Mahasiswa Teknik Sipil pada Mata Kuliah Fisika Terapan selama Pembelajaran Daring. <https://www.poltekstpaul.ac.id/jurnal/index.php/jsoscied/article/view/361/227>.