

DISAIN DIDAKTIS PADA MATERI TEKANAN HIDROSTATIS BERDASARKAN HAMBATAN BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS X SMAN 1 CILILIN

Heni Rusnayati¹, Edah Nur Syamsiah¹, Chaerul Rochman¹

Departemen Pendidikan Fisika Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia
Email: ¹heni@upi.edu,

ABSTRAK

Hasil study pendahuluan yang dilakukan di SMAN 1 cililin kelas XI Kabupaten Bandung Barat melalui wawancara ditemukan hambatan belajar pada materi Hukum Fluida Statis. Beberapa kesulitan yang terjadi pada peserta didik diantaranya motivasi belajar peserta didik yang kurang, kemampuan menggunakan persamaan Fisika dalam menyelesaikan masalah dan kemampuan menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hambatan peserta didik, serta menentukan desain didaktis yang akan digunakan untuk meminimalisir hambatan belajar peserta didik pada materi fluida statis. Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Cililin, sample penelitian sebanyak 146 ditentukan dengan metode *random sampling*. Desain yang dikembangkan adalah *Desain Didactical Research (DDR)* dengan metode kualitatif deskriptif yang terdiri dari analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran, analisis metapedadidaktis dan analisis restrospektif. DDR ini di implementasikan ke tiga kelas yang berbeda dan kecenderungan memiliki karakteristik yang sama. Hasil penelitian dengan menggunakan DDR menunjukkan hambatan pada penguasaan konsep tekanan, mengformulasikan persamaan tekanan hidrostatik, mengkonversi suatu besaran ke besaran yang lain dan menerapkan konsep tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari hari dapat di minimalisir.

Kata Kunci: Desain Didaktis, Hambatan Belajar, Hukum Fluida Statis

PENDAHULUAN

Pandangan konstruktivisme tentang belajar menyatakan bahwa belajar adalah proses seseorang mengkonstruksi pengetahuan, melalui interaksi antara pengetahuan awal dengan informasi dan pengalaman baru (Severinus, 2013:4). Proses pembelajaran pada hakikatnya sangat berkaitan erat dengan guru sebagai penyedia pengalaman belajar. Seperti yang tertera dalam Permendiknas 2014 No. 59 tentang kurikulum 2013.

Brotosiswoyo (2000: 2) mengatakan bahwa ilmu Fisika dipandang sebagai kumpulan pengetahuan tentang gejala dan perangai alam yang dapat membantu pengembangan bidang-bidang profesi seperti kedokteran, pertanian, rekayasa teknik, dan sebagainya. Oleh karena itu, Fisika penting untuk dipelajari seperti Depdiknas, 2006 yang mengatakan Pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), Fisika dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri dengan beberapa pertimbangan.

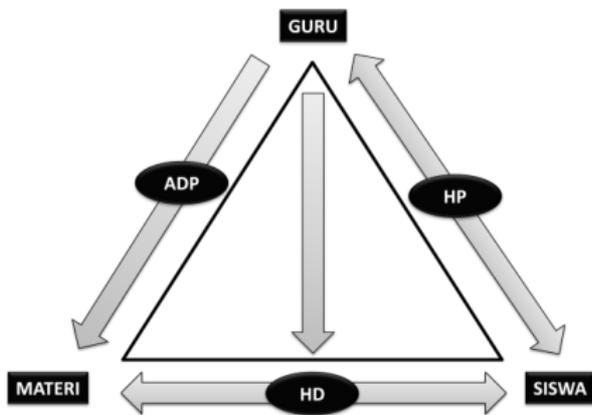
Study pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti dengan metode wawancara terhadap

guru pengampu mata pelajaran Fisika dan peserta didik kelas XI, didapatkan keterangan berupa hambatan belajar peserta didik diantaranya: (1) kesulitan untuk mengaitkan antara konsep Fisika dan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari; (2) sulit mengaitkan rumus dengan konsep Fisika yang di pelajari, (3) sulit mengaitkan rumus dengan aplikasi konsep Fisika dan sulit untuk memahami soal-soal Fisika dan lain sebagainya.

Didukung dengan penelitian Suryadi (2010) tentang suatu penelitian desain didaktis yang mengacu pada kesulitan atau hambatan belajar yang dialami oleh peserta didik yakni berupa *Design Didactical Research (DDR)*. Peneliti ingin melakukan penelitian desain didaktis seperti yang dilakukan oleh Suryadi (2010) dengan tahapan: (1) analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang wujudnya berupa Desain Didaktis Hipotesis termasuk ADP, (2) analisis metapedadidaktik, dan (3) analisis retrospektif yakni analisis metapedadidaktik.

Analisis situasi didaktis dalam Suryadi (2013) yang dilakukan sebelum pembelajaran adalah kegiatan analisis yang bersifat

persiapan yang dituangkan dalam desain didaktis hipotesis yang didalamnya terdapat Antisipasi Didaktis Pedagogis (ADP). Analisis metapedadidaktik atau dapat disebut juga analisis pada saat pembelajaran berlangsung dijabarkan lebih lanjut oleh Suryadi (2010) adalah kemampuan guru untuk: (1) memandang komponen-komponen segitiga didaktis yang dimodifikasi yaitu ADP, HD dan HP sebagai suatu kesatuan yang utuh; (2) mengembangkan tindakan sehingga tercipta situasi didaktis dan pedagogis yang sesuai kebutuhan peserta didik; (3) mengidentifikasi serta menganalisis respon peserta didik sebagai akibat tindakan didaktis maupun pedagogis yang dilakukan; (4) melakukan tindakan didaktis dan pedagogis lanjutan berdasarkan hasil analisis respon peserta didik menuju pencapaian target pembelajaran.



Gambar 1. Segitiga Didaktis yang Dimodifikasi Dikutip dari Suryadi (2013)

Supriadi et all (2014) dalam jurnalnya menyimpulkan bahwa DDR dapat mengoptimalkan pembelajaran. Roeroe (2011) dalam jurnalnya mengatakan Dari ketiga tahapan DDR akan diperoleh Desain Didaktis Empirik yang tidak tertutup kemungkinan untuk terus disempurnakan melalui tiga tahapan DDR tersebut. Sejalan dengan itu Dindin dalam jurnalnya menuliskan *Designresearch* dapat diterapkan untuk penelitian pengembangan programpendidikan dan pelatihan, pengembangan kurikulum sertapengembangan model pembelajaran di kelas.

Materi yang dipilih pada penelitian ini adalah materi Hukum Fluida Statis. Pemilihan materi tersebut berlandaskan masukan dari guru dan keterangan nilai hasil tes yang diberikan diikuti siswa kelas XI, dalam materi tersebut mendapatkan rata-rata nilai 53. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan sebuah

penelitian yang terkait dengan desain didaktis dari pembelajaran Fisika khususnya pada materi Hukum Fluida Statis.

Hal-hal yang ingin kami ketahui dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Hambatan belajar peserta didik materi Hukum Fluida Statis kelas X; (2) bentuk desain didaktis yang dapat mengatasi ataupun mengurangi hambatan belajar (*learning obstacle*) belajar peserta didik pada materi Hukum Fluida Statis.

METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini merupakan metode penelitian kualitatif yang menggunakan analisis deskriptif. Penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi dan mendeskripsikan hambatan belajar yang dialami peserta didik. Penelitian ini akan dilakukan sesuai dengan tahapan-tahapan *Design Didactical Reasearch (DDR)* yang dikemukakan oleh Supriadi (2010): (1) analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang wujudnya berupa Desain Didaktis Hipotetis termasuk ADP, (2) analisis metapedadidaktik, dan (3) analisis retrospektif. Dari ketiga tahapan ini akan diperoleh Desain Didaktis Empirik yang tidak tertutup kemungkinan untuk terus disempurnakan melalui tiga tahapan DDR tersebut.

Untuk langkah pertama peneliti akan memberikan soal sebagai Tes Kemampuan Responden (TKR) awal kepada peserta didik yang telah mempelajari materi Tekanan Hidrostatik. Hasil dari analisis TKR awal yang berupa hambatan-hambatan belajar peserta didik pada materi Tekanan Hidrostatik akan dijadikan sebagai acuan pembuatan Desain Didaktis awal.

Pada tahap kedua, yakni tahap analisis metapedadidaktik yang mana pada tahap ini desain yang dibuat diimplementasikan juga disempurnakan. Kegiatan tersebut dilakukan dengan cara mengimplementasikan desain awal dan memberikan TKR akhir 1 kepada peserta didik. Hasil implementasi dan TKR akhir 1 akan dijadikan acuan desain 2, begitu seterusnya sampai didapatkan desain keempat yang merupakan desain akhir pada penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hambatan Belajar Peserta Didik

Tabel 1. Hambatan Belajar Peserta Didik

No.	Tipe	Hambatan Belajar	Presentase TKR			
			Awal	Akhir 1	Akhir 2	Akhir 3
1	a	Tidak dapat menuliskan pengertian dari Fluida Statis dengan tepat	51%	0%	0%	0%
	b	Tidak dapat menuliskan pengertian dari Fluida Dinamis dengan tepat	43%	0%	0%	0%
2	a	Tidak dapat mengelompokan 1 dari 8 contoh benda kedalam kategori (Fluida Statis, Fluida Dinamis ataupun yang bukan keduanya)	16%	18%	0%	3%
	b	Tidak dapat mengelompokan 2 dari 8 contoh benda kedalam kategori (Fluida Statis, Fluida Dinami atau yang bukan keduanya)	11%	0%	0%	0%
	c	Tidak dapat mengelompokan 3 dari 8 contoh benda kedalam kategori (Fluida Statis, Fluida Dinami atau yang bukan keduanya)	27%	0%	0%	0%
	d	Tidak dapat mengelompokan 4 dari 8 contoh benda kedalam kategori (Fluida Statis, Fluida Dinami atau yang bukan keduanya)	11%	0%	0%	0%
	e	Tidak dapat mengelompokan 5 dari 8 contoh benda kedalam kategori (Fluida Statis, Fluida Dinami atau yang bukan keduanya)	24%	0%	0%	0%
	f	Tidak dapat mengelompokan 7 dari 8 contoh benda kedalam kategori (Fluida Statis, Fluida Dinami atau yang bukan keduanya)	8%	0%	0%	0%
	g	Tidak dapat mengelompokan semua contoh benda kedalam kategori (Fluida Statis, Fluida Dinami atau yang bukan keduanya)	5%	0%	0%	0%
3	a	Tidak dapat menuliskan pengertian dari tekanan	59%	63%	24%	8%
	b	Tidak dapat menuliskan persamaan dari tekanan	57%	24%	29%	8%
	c	Tidak dapat menuliskan keterangan dari besaran-besaran pada persamaan tekanan	73%	61%	29%	5%
	d	Tidak dapat menuliskan satuan dari besaran pada persamaan tekanan	73%	79%	47%	22%
4	a	Tidak dapat menggambarkan sebagian gaya yang dilakukan air terhadap dinding-dinding aquarium	11%	11%	18%	5%
	b	Tidak dapat menggambarkan seluruh gaya yang dilakukan air terhadap dinding-dinding aquarium	86%	76%	12%	3%
	c	Tidak dapat menuliskan seluruh atau sebagian keterangan gaya yang dilakukan oleh air terhadap dinding aquarium	97%	87%	44%	11%
5	a	Tidak dapat menentukan volume air	92%	29%	29%	11%
	b	Tidak dapat menentukan luas penampang	89%	45%	59%	14%
	c	Tidak dapat menentukan massa air	97%	45%	79%	14%
	d	Tidak dapat mengaitkan massa air dengan besaran-besaran yang ada dan dijadikan perintah dalam soal	3%	55%	18%	16%
	e	Tidak dapat menentukan gaya berat air	89%	63%	56%	16%
	f	Tidak dapat mengaitkan gaya berat air dengan besaran-besaran yang ada dan dijadikan perintah dalam soal	8%	11%	41%	27%
	g	Tidak dapat menentukan tekanan hidrostatik	92%	47%	76%	68%
	h	Tidak dapat memformulasikan tekanan hidrostatik melalui mengaitkan dengan besaran-besaran yang ada dan dijadikan perintah dalam soal	8%	53%	21%	5%
6	a	Tidak dapat menuliskan pengertian dari tekanan total	97%	61%	47%	22%
	b	Tidak dapat menuliskan persamaan tekanan total	84%	68%	29%	11%
	c	Tidak dapat menuliskan keterangan dari besaran-besaran yang terkait dengan persamaan tekanan total	62%	87%	50%	11%
	d	Tidak dapat mengaitkan massa air dengan besaran-besaran yang ada dan dijadikan perintah dalam soal	30%	0%	0%	0%
	e	Tidak dapat menuliskan satuan dari besaran-besaran	65%	84%	56%	5%

Heni R dkk, Desain Didaktis pada Materi Tekanan Hidrostatik

No.	Tipe	Hambatan Belajar	Presentase TKR			
			Awal	Akhir 1	Akhir 2	Akhir 3
		yang terkait dengan persamaan tekanan total				
	f	Tidak dapat menuliskan sebagian satuan dari besaran-besaran yang terkait dengan persamaan tekanan total	27%	3%	9%	3%
7	a	Tidak dapat mengidentifikasi seluruh besaran yang ada dalam soal	68%	26%	21%	3%
	b	Tidak dapat mengidentifikasi sebagian besaran yang ada dalam soal	30%	29%	3%	0%
	c	Tidak dapat mengkonversi dari cm ke m	57%	68%	97%	3%
	d	Tidak dapat menuliskan ataupun salah menggunakan rumus tekanan hidrostatik	84%	53%	26%	3%
	e	Tidak dapat menentukan tekanan hidrostatik	84%	79%	85%	11%
	f	Tidak dapat mengkonversi satuan dari tekanan	100%	55%	82%	24%
	g	Tidak dapat menuliskan ataupun salah menggunakan rumus tekanan total	89%	63%	44%	11%
	h	Tidak dapat menentukan tekanan total	100%	95%	94%	24%
8	a	Tidak dapat mengidentifikasi seluruh besaran yang ada dalam soal	95%	89%	61%	16%
	b	Tidak dapat menuliskan persamaan dari tekanan hidrostatik	95%	100%	82%	22%
	c	Tidak dapat menjawab dengan benar soal terkait penerapan hukum hidrostatik	73%	89%	76%	16%
	d	Tidak dapat memberikan alasan yang benar atas jawabannya	89%	84%	76%	35%
9	a	Tidak dapat mengidentifikasi seluruh besaran yang ada dalam soal	100%	100%	55%	5%
	b	Tidak dapat menentukan tinggi zat cair 2 (h_2)	97%	100%	63%	35%
	c	Tidak dapat menuliskan persamaan hukum pokok hidrostatik	97%	100%	74%	8%
	d	Tidak dapat menentukan massa jenis benda 2	97%	100%	79%	43%
10	a	Hanya dapat memberikan 1 dari 2 contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari terkait tekanan hidrostatik	81%	53%	3%	5%
	b	Tidak dapat memberikan contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari terkait tekanan hidrostatik	16%	47%	11%	5%
	c	Hanya dapat memberikan 1 alasan dari 2 alasan yang benar terkait dengan jawaban	86%	84%	66%	38%
	d	Tidak dapat memberikan alasan yang benar terkait dengan jawaban	14%	3%	13%	5%

Seperti yang dapat kalian lihat dalam tabel diatas, hampir keseluruhan persentase hambatan mengalami penurunan hal tersebut memperlihatkan bahwa desain yang digunakan dapat meminimalisir hambatan yang ditemukan. Akan tetapi, ada beberapa hambatan yang justru mengalami peningkatan setelah pengimplementasian desain. Berikut penjelasan hambatan yang mengalami peningkatan:

1.1 Pada soal nomor 5 dengan hambatan (d) "Tidak dapat mengaitkan massa air dengan besaran-besaran yang ada dan dijadikan perintah dalam soal" juga hambatan (h) "Tidak dapat memformulasikan tekanan hidrostatik melalui mengaitkan dengan besaran-besaran yang ada dan dijadikan perintah dalam soal " terjadi peningkatan sebesar

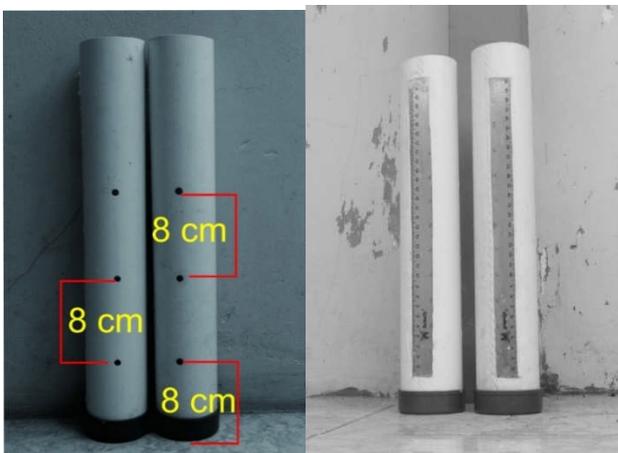
52% dari TKR awal ke implementasi desain 1. Hal tersebut terjadi karena pada saat penerapan desain 1, pada tahap pembukaan terlalu lama karena quiz-quiz yang di berikan pada saat pembukaan terlalu panjang. Butuh waktu yang cukup banyak bagi peserta didik untuk menulisnya. Pada proses praktikum juga peneliti mendesain praktikum yang cukup rumit dan panjang untuk peserta didik SMA. Hal tersebut juga memakan cukup banyak waktu. Sehingga, waktu untuk menggirim peserta didik untuk memformulasikan persamaan secara matematis sangat singkat. Bahkan, peneliti hanya memberikannya secara ceramah.

1.2 Hambatan yang ada dalam soal nomor 7 juga didapati terjadi peningkatan mulai dari TKR awal hingga TKR yang ada dalam

desain dua. Hambatan tersebut adalah "Tidak dapat mengkonversi dari cm ke m". Implementasi desain yang pertama terjadi tidak begitu baik, pada tahap penguatan materi yang berkaitan dengan contoh soal dan pengerjaan soal terhambat. Kemudian, peneliti merevisi desain yang dibuat untuk desain 2. Perubahannya berupa pembuatan Lembar Kerja Praktikum LKP yang lebih simpel dan mudah bagi peserta didik tingkat SMA dan mengurangi kerumitan dari quiz-quiz yang dibuat dalam pembelajaran. Hal tersebut bertujuan untuk meminimalisir pemakaian waktu yang berlebih, agar ada waktu lebih untuk menyampaikan penguatan dalam pengerjaan soal. Namun, tetap saja pada TKR desain 2 didapatkan peningkatan hambatan. Kemudian peneliti merevisi kembali desainnya dengan mengintegrasikan latihan soal pada quiz-quiz yang diberikan. Pengintegrasian tersebut dapat menurunkan hambatan yang ada, karena peserta didik ikut menulis dan mencoba memecahkan soal.

2. Desain Didaktis

Desain yang dibuat pada penelitian ini menekankan pada kegiatan praktikum, yang mana peneliti mendesain sebuah alat praktikum sederhana yang menunjang kegiatan tersebut. Alat yang dibuat oleh peneliti seperti pada gambar 2 terbuat dari paralon yang sudah diberikan 3 lubang kecil yang diberikan jarak yang sama, juga pada sisi lain paralon tersebut dilubangi lalu dipasangkan penggaris bening. 3 lubang kecil pada paralon berguna sebagai tempat keluarnya air, sedangkan sisi lain yang dipasangkan penggaris bening berguna untuk mengukur kedalaman air.



Gambar 2. Alat praktikum Tekanan Hidrostatik Sederhana

Kegunaan alat tersebut dalam praktikum sebagai berikut:

1. Memudahkan pengamatan dan mengefisienkan waktu praktikum

Peneliti membuat lebih dari satu unit alat praktikum sederhana. Dua alat yang memiliki diameter paralon yang sama lebar 6 cm, 1 alat yang memiliki diameter 10 cm dan 8 alat yang memiliki diameter 2 cm. Keberagaman diameter alat, keberagaman kedalaman lubang dan penggaris bening yang diintegrasikan pada paralon memudahkan pengamatan karena peserta didik dapat mengukur hal-hal yang perlu diukur secara pasti tidak hanya mengira-ngira, juga hal tersebut mengefisienkan waktu yang diperlukan untuk praktikum dan penentuan persamaan dari tekanan hidrostatik.

2. Menjelaskan bahwa tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh kedalaman zat cair

Tiga lubang kecil yang memiliki kedalaman yang berbeda-beda pada alat praktikum sederhana di atas dimaksudkan untuk memperlihatkan fenomena tekanan hidrostatik. Semakin besar kedalaman suatu zat cair, maka tekanan yang diberikan akan semakin besar.

Praktikum pengaruh kedalaman zat cair di atas hanya menggunakan 1 unit alat praktikum sederhana. Karena, alat sudah dirancang memiliki lubang yang berbeda kedalamannya.

3. Menjelaskan pengaruh massa jenis terhadap tekanan hidrostatik

Dua alat yang memiliki diameter sama besar digunakan pada praktikum menentukan pengaruh massa jenis. Cara kerjanya mula-mula keseluruhan lubang kecil pada alat ditutup menggunakan lakban hitam, lalu masing-masing alat dimasukkan zat cair yang berbeda massa jenis, secara bersamaan buka lakban hitam yang menutupi lubang paling dalam di setiap alat, lalu amati fenomena yang terjadi.

4. Menjelaskan bahwa pada tekanan hidrostatik volume zat cair tidak mempengaruhi besarnya tekanan hidrostatik.

Praktikum pengaruh volume suatu zat cair ini menggunakan 3 alat praktikum sederhana yang memiliki diameter yang berbeda besar. Ketiga alat tersebut diisi dengan zat cair yang memiliki massa jenis yang sama dan diatur agar ketinggian air atau kedalaman air sama, yang sebelumnya ketiga lubang kecil pada setiap alat sudah ditutup menggunakan lakban. Kemudian, tempatkan alat sejajar dan buka lakban penutup pada lubang yang paling dalam secara bersamaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan mengenai desain didaktis pada materi Hukum Fluida Statis ini, didapatkan kesimpulan yang dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Hambatan belajar peserta didik pada materi Hukum Fluida Statis berdasarkan rangkaian penelitian yang ada yakni: (a) tidak kuat dalam materi tekanan; (b) kesulitan menentukan gaya-gaya yang dilakukan suatu Fluida Statis; (c) kesulitan memformulasikan rumus Tekanan Hidrostatik; (d) tidak dapat menjelaskan konsep tekanan total; (e) kesulitan mengkonversi suatu besaran ke besaran lain; (f) kesulitan mengaitkan konsep Tekanan Hidrostatik dengan perhitungan matematis; (g) kesulitan menentukan penerapan Tekanan Hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari.
2. Bentuk desain didaktis yang dirancang dalam penelitian ini merupakan pembuatan alat praktikum sederhana terkait materi tekanan hidrostatik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbil alamiin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Dzat Yang Maha Mensyukuri, Allah SWT, karena setiap pujian dan untaian kebaikan semua mutlak hanyalah milik-Nya. Shalawat dan salam selamanya tercurah kepada baginda Rasulullah Muhammad saw beserta keluarganya, sahabat-sahabatnya serta pengikut-pengikut setia beliau hingga akhir zaman.

Hanya karena atas kemurahan, petunjuk dan pertolongan-Nya maka karya skripsi penelitian ini dapat disusun sampai selesai. Di samping mengucapkan syukur kepada Illahi Rabbi, tak lupa penulis ingin mengucapkan beribu terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini. Keikhlasan, kasih sayang serta kesabaran mereka telah menjadi jalan kebaikan yang sangat berarti. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Tedi Priatna, M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
2. Drs. Idad Suhada, M.Pd selaku Ketua Jurusan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Gunung Djati Bandung.

3. Dr. H. Chaerul Rochman, M.Pd selaku pembimbing I yang telah memberikan penulis berbagai arahan serta bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dra. Hj. Heni Runayatiselaku pembimbing II yang telah mengizinkan penulis untuk mengikuti penelitian payung beliau dan membimbing, mengarahkan dan terus memberikan dorongan agar penulis terus berjuang menyusun skripsi ini sampai selesai.
5. Dosen-dosen pengampu mata kuliah yang telah menjadi jalan ilmu yang bermanfaat bagi penulis. Semoga menjadi amal shaleh yang diridloi Allah SWT.
6. Drs. Suhendiana, M.M.Pd selaku kepala SMA Negeri 1 Cililin yang telah memberikan izin penelitian.
7. Dadang, S.Pd selaku guru mata pelajaran Fisika SMA Negeri 1 Cililin, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan berbagai rangkaian penelitian.

DAFTAR PUSTAKAN

- [1] Brosseau, Guy. 2002. *Theory of Didactical Situation in Mathematics*. New York: Kluwer Academic Publisher. [online]. Tersedia.
- [2] Brotosiswoyo, Suprpto. 2000. *Hakikat Pembelajaran MIPA & Kiat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Nasional.
- [3] Hermawan, H., Siahaan, P., Suhendi, E., & Samsudin, A. (2017, May). Promoting collaboration skills on reflection concept through multimedia-based integrated instruction. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1848, No. 1, p. 050009). AIP Publishing.
- [4] Depdiknas, 2006, *Permendiknas No. 22 tahun 2006 Tentang Standarisasi Sekolah Dasar dan Menengah*, Ditjen Dikdasmen, Jakarta.
- [5] Novili, W. I., Utari, S., Saepuzaman, D., & Karim, S. (2017). Penerapan Scientific Approach dalam Upaya Melatihkan Literasi Saintifik dalam Domain Kompetensi dan Domain Pengetahuan Siswa SMP pada Topik Kalor. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(1).
- [6] Saepuzaman, D., & Karim, S. (2016). Desain Pembelajaran Student's Conceptual Construction Guider Berdasarkan Kesulitan Mahasiswa Calon

- Guru Fisika pada Konsep Gerak Parabola. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(2),
- [7] Lidinillah, Dindin A M. *Educational Design Research: a Theoretical Framework for Action*. UPI Tasikmalaya. [online]. Tersedia.
- [8] Permendiknas 2014 No. 59 tentang kurikulum 2013. [online]. Tersedia.
- [9] Roro, Margaretha B. 2011. *Didactical Design Research (DDR) Dalam Pengembangan Pembelajaran Kependidikan*. ED VOKASI, Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Volume 2, no 2. [online]. Tersedia.
- [10] Severinus, Domi. 2013. *Pembelajaran Fisikaseturut Hakekatnya sertaSumbangannya Dalam Pendidikan Karakter Peserta didik*. FKIP Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- [11] Supriadi et all. 2014. *Developing Mathematical Modeling Ability Students Elementary SchoolTeacher Education through Ethnomathematics-Based Contextual Learning*. International Journal of Education and Research. Volume 2, No 8. [online]. Tersedia.
- [12] Suryadi, Didi. 2010. *Teori, paradigma, prinsip, dan pendekatan pembelajaran MIPA dalam konteks Indonesia*. Bandung.FPMIPA UPI.
- [13] Suryadi, Didi. 2013. *Didactical Design Research (DDR) dalam mengembangkan pembelajaran matematika*. Seminar UNES.
- [14] Nehru, N., & Syarkowi, A. (2017). Analisis Desain Pembelajaran Untuk Meningkatkan Literasi Sains Berdasarkan Profil Penalaran Ilmiah. *Wahana Pendidikan Fisika*, 2(1).