

Pengembangan Modul Hukum Mendel Dan Penyimpangan Semu Hukum Mendel Bersetting Strategi Pembelajaran Kooperatif *Jigsaw* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA

Dewa Nyoman Oka¹, Ida Bagus Putu Arnyana², Anak Agung Purwa Antara¹, I Made Sudirgayasa¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi FPMIPA Ikip Saraswati,
Denpasar, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Biologi FMIPA Undiksha,
Singaraja, Indonesia

e-mail: nyomanokadewa98@gmail.com¹, arnyanabagus12@gmail.com², antapurwa99@gmail.com¹,
sudirgayasa97@gmail.com¹

Abstrak

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang diikuti dengan eksperimen semu bertujuan untuk menghasilkan modul hukum mendel dan penyimpangan semu hukum mendel yang memenuhi syarat validitas baik dari sisi isi maupun konstruksinya dan efektif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. Prosedur pengembangan menggunakan model spiral Cennamo dan Kalk yang meliputi lima fase yakni: (1) *define*; (2) *design*; (3) *demonstrate*; (4) *develop*; dan (5) *deliver*. Rancangan eksperimen menggunakan *Posttest-Only Control Group Design* dengan jumlah sampel sebanyak 40 orang. Hasil penelitian menunjukkan: (1) modul hukum mendel dan penyimpangan semu hukum mendel yang dikembangkan beserta perangkat pendukungnya memenuhi validitas baik dari sisi isi maupun konstruksinya dengan Nilai *content validity index Aiken* s (V) untuk modul, RPP, LKS, dan alat evaluasinya berturut-turut sebesar 0.894, 0.905, 0.908, dan 0.920 lebih besar dari nilai V tabel sebesar 0.79. (2) modul hukum mendel dan penyimpangan semu hukum mendel yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa yang ditunjukkan oleh nilai uji T-tes pada eksperimen sebesar 24,175 dengan sig. 0.000 yang jauh lebih kecil dari taraf signifikansi yang ditetapkan yaitu 0.05. Nilai rata-rata siswa pada kelompok control sebesar 62.402 dan nilai rata-rata siswa pada kelompok eksperimen sebesar 82.033. Ini berarti bahwa siswa yang diajar menggunakan modul prestasi belajarnya lebih baik daripada siswa yang tidak menggunakan modul.

Kata kunci: hukum mendel, pengembangan modul dan eksperimen semu

Abstract

This research is a development study which was followed by quasi-experimental aiming to produce a Mendel law module and pseudo deviation of Mendel law that meet the validity requirements both in terms of content and construction and are effective in increasing students' achievement. The development procedure used the *Cennamo* and *Kalk* spiral models involving five phases namely: (1) *define*; (2) *design*; (3) *demonstrate*; (4) *develop*; and (5) *deliver*. The experimental design used *Posttest-Only Control Group Design* with a total sample of 40 people. The results showed: (1) Mendel law module and pseudo deviation of Mendel law developed along with supporting devices meet the validity both in terms of content and construction with Aiken's *index content validity* value (V) for modules, lesson plan (RPP) and worksheet (LKS), and successive evaluation tools - according to 0.894, 0.905, 0.908, and 0.920 is greater than the V table value of 0.79. 2) Mendel's law module and pseudo deviation of Mendel law developed effectively in improving student learning achievement as indicated by T-test value in the experiments of 24,175 with sig. 0,000 which is much smaller than the level of significance set at 0.05. The average value of students in the control group was 62,402 and the average value of students in the experimental group was 82,033. This means that students who were taught using the learning achievement module were better than students who did not use modules.

Keywords: mendel law, development model and pseudo experiment

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kian hari bertambah pesat. Salah satu kunci dari perkembangan tersebut adalah bidang pendidikan. Pendidikan pada hakikatnya adalah usaha membudayakan manusia atau memanusiakan manusia sehingga merupakan pondasi pembangunan suatu bangsa. Jika pendidikan tidak berjalan dengan maksimal, maka pembangunan tidak terlaksana secara optimal. Persoalan pendidikan yang masih dihadapi bangsa Indonesia sampai saat ini adalah masih rendahnya mutu pendidikan (Kadi & Awwaliyah, 2017). Kusnandi (2017) memaparkan bahwa pendidikan di Indonesia masih terganjal rendahnya kualitas sarana fisik, rendahnya kualitas guru, rendahnya kesejahteraan guru, kurangnya pemerataan kesempatan pendidikan, rendahnya relevansi pendidikan dengan kebutuhan, dan mahal biaya pendidikan. Hal ini berdampak pada kualitas pendidikan nasional di Indonesia. Sejalan dengan hal tersebut, Musrifah (2019) menyebutkan bahwa rendahnya kualitas SDM di Indonesia berdampak pada rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia. Menurut bank dunia, SDM Indonesia menduduki urutan ke-109 di dunia, sangat jauh dari kualitas ideal. Hal ini terjadi pada setiap jenjang dan satuan pendidikan. Berbagai upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan tersebut telah dan terus dilakukan, mulai dari penyempurnaan kurikulum secara periodik maupun pelatihan untuk meningkatkan kualitas guru.

Pada tahun 2013 Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengimplementasikan kurikulum baru sebagai penyempurnaan kurikulum KTSP yang diberi nama Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 dikembangkan dengan penyempurnaan pola pikir, yakni pola pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa, pola pembelajaran satu arah menjadi pola pembelajaran interaktif, pola pembelajaran terisolasi menjadi pembelajaran jejaring, pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran aktif-mencari, pola belajar sendiri menjadi pola belajar berkelompok, pola pembelajaran ilmu pengetahuan tunggal menjadi pembelajaran ilmu pengetahuan jamak, dan pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran kritis. Hal ini sejalan dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007 mengenai standar proses dimana kegiatan pembelajaran dianjurkan untuk interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif serta memberi ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Penyempurnaan kurikulum tidak terlepas dari tuntutan peningkatan kualitas tenaga pendidikan terutama guru sebagai komponen yang berhadapan langsung dengan siswa. Guru dituntut untuk mampu melakukan inovasi dalam program pembelajarannya, baik dari sisi strategi pembelajaran maupun pengembangan perangkat pembelajaran. Strategi pembelajaran yang tepat akan mampu meningkatkan partisipasi aktif siswa sehingga mampu meningkatkan minat siswa untuk belajar sehingga berujung pada peningkatan mutu lulusannya.

Salah satu strategi yang dapat melibatkan partisipasi aktif dan sekaligus meningkatkan kemampuan sosial dan pemahaman siswa dalam pembelajaran adalah strategi pembelajaran kooperatif (Darojat et al., 2018; Hazmiwati, 2018; Salamiah, 2018). Strategi pembelajaran kooperatif merupakan strategi pembelajaran kelompok yang akhir-akhir ini menjadi perhatian para ahli untuk digunakan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hidayat et al. (2017); Suparya (2019); Witari et al. (2018) yang mengemukakan bahwa: (1) penggunaan pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dan sekaligus dapat meningkatkan kemampuan hubungan sosial, menumbuhkan sikap menerima kekurangan diri dan orang lain, serta dapat meningkatkan harga diri siswa; (2) pembelajaran kooperatif merealisasikan kebutuhan siswa dalam belajar berpikir, memecahkan masalah, dan mengintegrasikan pengetahuan serta keterampilan.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik siswa dalam pembelajaran cenderung pasif. Jika dikaitkan dengan karakteristik siswa yang cenderung pasif maka dari beberapa model strategi pembelajaran kooperatif yang ada, strategi

pembelajaran *jigsaw* merupakan salah satu strategi pembelajaran kooperatif yang sangat sesuai (Lahir et al., 2017). Strategi *jigsaw* dapat mengoptimalkan semua potensi yang ada dalam diri siswa dalam belajar, karena selama proses pembelajaran melibatkan siswa secara aktif, baik secara mental maupun secara fisik. Tanggung jawab siswa dalam proses belajar lebih besar karena siswa lebih banyak bekerja daripada sekadar mendengarkan informasi. Siswa dapat dilatih mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan pola pikir kreatif. Siswa dilatih untuk lebih toleran, menerima keanekaragaman dan kerampilan sosialnya lebih dikembangkan sesuai dengan tujuan pengembangan strategi pembelajaran kooperatif (Lahir et al., 2017). Pada pembelajaran kooperatif *Jigsaw* guru membagi satuan informasi pembelajaran yang besar menjadi komponen-komponen yang lebih kecil. Siswa dikelompokkan menjadi kelompok-kelompok kecil heterogen yang dinamakan kelompok asal. Setiap siswa mempelajari materi pembelajaran yang menjadi bagiannya. Setelah setiap anggota kelompok mempelajari materi pembelajaran di kelompok asal kemudian mereka bergabung mendiskusikan materi pembelajaran sejenis di kelompok ahli. Kelompok ahli merupakan kelompok yang mempelajari materi pembelajaran yang sama (Lahir et al., 2017; Ulfa et al., 2019). Ciri khusus strategi pembelajaran *Jigsaw* adalah dibentuknya kelompok asal dan kelompok ahli sehingga siswa berdiskusi secara efektif dalam kelompok ahli, kemudian mereka kembali ke kelompok asal untuk membelajarkan materi pembelajaran melalui presentasi kepada setiap anggota kelompok asal. Dengan demikian setiap siswa memahami semua materi pembelajaran (Trisdiono & Zuwanti, 2017; Ulfa et al., 2019).

Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa secara umum proses pembelajaran pada berbagai jenjang pendidikan di tanah air cenderung masih berlangsung secara konvensional yang menyebabkan peserta didik cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Siswa kurang termotivasi untuk ikut berperan aktif dalam pembelajaran karena siswa cenderung merasa hanya sebagai pendengar saja. Oleh karena itu inovasi dalam proses pembelajaran sangat perlu dilakukan guru agar mutu hasil belajar dapat ditingkatkan. Peningkatkan kualitas proses pembelajaran sesuai Kurikulum 2013 juga perlu dilakukan guru melalui pengembangan bahan ajar modul yang diintegrasikan ke dalam strategi pembelajaran. Pengembangan modul dapat mengkondisikan kegiatan pembelajaran lebih terencana dengan baik, mandiri, tuntas dan dengan hasil yang jelas.

Modul adalah suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri, artinya peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung (Moghadasi & Najafi, 2017; S.Sirate & Ramadhana, 2017). Bahasa, pola, dan sifat kelengkapan lainnya yang terdapat dalam modul, diatur sehingga seolah-olah merupakan bahasa guru yang sedang memberikan pengajaran kepada peserta didiknya sehingga sering disebut bahan instruksional mandiri. Belajar dengan menggunakan modul menjadikan proses belajar lebih mudah karena semua materi pembelajaran sudah tercantum dengan lengkap, penggunaan gambar membuat modul lebih menarik minat belajar dibandingkan lembar kerja siswa, dan belajar dengan modul membuat semua konsep pelajaran mudah diingat. Pendapat tersebut juga didukung hasil penelitian S.Sirate & Ramadhana (2017) yang menemukan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul dapat meningkatkan pengetahuan siswa.

Modul juga merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang memiliki struktur yang khas yang dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap, yang berdiri sendiri yang merupakan suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (Dasna, 2015; Seruni et al., 2019). Modul yang baik adalah bahan ajar yang dikemas sedemikian rupa sehingga memiliki validitas isi, reliabilitas dan dari segi ruang lingkup materi mencukupi pengguna. Penyajian, modul yang baik harus sistematis, runtut, dan logis, serta paparannya mengalir dengan baik. Uraian materi, dilengkapi dengan contoh, latihan, dan ilustrasi yang sesuai dengan materi (Seruni et al., 2019; Suastika, 2018). Dari segi format, modul harus ajeg dan tertib, serta dari segi tampilan menarik. Modul identik dengan kegiatan mengajar sehingga prosedur yang ditempuh dalam menulis modul juga identik dengan prosedur yang ditempuh

dalam kegiatan mengajar yang meliputi *instructional system development* yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation* (ADDIE model) (Tegeh et al., 2015). Modul memiliki karakteristik *self instruction), self contained), self contained, stand alone, adaptation), dan user friendly* (Depdiknas, 2005)

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang diikuti eksperimen semu dengan tujuan untuk menghasilkan produk modul pembelajaran biologi tentang hukum mendel dan penyimpangan semu hukum mendel yang *bersetting* strategi pembelajaran jigsaw yang dilakukan di SMA Negeri 2 Tabanan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Model pengembangan yang dipilih adalah model spiral Cennamo & Clark yang meliputi lima fase yakni: (1) fase *define* yaitu mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi yang dikembangkan. Analisis awal sampai akhir, untuk menetapkan model pembelajaran yang akan dikembangkan, studi pustaka untuk mengumpulkan berbagai informasi terhadap kebutuhan yang berhubungan dengan pengembangan modul. Analisis karakteristik peserta didik seperti latar belakang pengetahuan, perkembangan kognitif dan keterampilan peserta didik untuk mencapai tujuan akhir sesuai dengan tujuan kurikulum, analisis materi dan tugas pembelajaran; (2) fase *Design*, yaitu untuk memperoleh garis-garis besar perencanaan untuk mendapatkan pola dasar struktur modul pembelajaran yang meliputi, pengelolaan pembelajaran dan pengorganisasian isi pembelajaran yang meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), modul, LKS dan asesmen; (3) fase *demonstrate*, merupakan kelanjutan untuk mengembangkan spesifikasi rancangan dengan acuan pola dasar struktur yang sudah dihasilkan pada fase *desain*; (4) fase *develop* adalah fase lanjutan dengan hasil berupa preskripsi modul yang meliputi pola pengelolaan dan materi pembelajaran secara lengkap; dan (5) fase *deliver* merupakan fase lanjutan untuk menyajikan bahan-bahan dan memberikan rekomendasi. Hasil dari fase ini adalah adanya kesimpulan sukses tidaknya rancangan produk yang dikembangkan bagi kepentingan pengguna (Cennamo & Kalk, 2005; Tegeh et al., 2015).

2. Metode

Proses pengembangan modul didahului *preliminary study* melalui studi pustaka, observasi, dan studi dokumen terhadap objek penelitian. *Preliminary study* dimaksudkan untuk mendapatkan informasi tentang pembelajaran biologi yang sedang berlangsung dan berbagai permasalahan yang terjadi selama proses pembelajaran. Prosedur penelitian meliputi tahap pengembangan modul dan tahap validasi atau studi empiris.

Pada tahap pengembangan dilakukan identifikasi pelaksanaan pembelajaran biologi guna mengetahui kompetensi yang dikembangkan dalam pembelajaran, strategi dan model pembelajaran yang digunakan, serta teknik asesmen yang diterapkan. Informasi ini merupakan umpan balik agar produk yang dikembangkan dapat bermanfaat dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Kegiatan selanjutnya pada tahap ini adalah merancang modul pembelajaran yang dibutuhkan beserta perangkat pendukungnya seperti rencana pembelajaran (RPP), lembar kegiatan siswa (LKS), lembar observasi, instrumen penilaian hasil belajar beserta rubrik asesmennya, instrumen tanggapan siswa terhadap pelaksanaan model pembelajaran, dan instrumen tanggapan guru terhadap modul yang dikembangkan.

Pada tahap validasi adalah melanjutkan hasil pada tahap pengembangan yang sudah menghasilkan prototipe 1. Selanjutnya dilakukan validasi *expert* yang meliputi uji keterbacaan dan review ahli (*expert judgments*). Berdasarkan hasil validasi *expert* tersebut dilakukan analisis dan revisi tahap pertama sehingga menghasilkan prototipe 2. Hasil uji keterbacaan dan *review* ahli dianalisis untuk mengetahui kesesuaian isi modul dengan kebutuhan yaitu dengan menghitung *validity index* dengan rumus Aiken (1980).

Hasil analisis serta revisi 2 adalah model tentatif. Untuk mengetahui keefektifan modul yang dikembangkan beserta perangkat pendukungnya dilakukan ujicoba secara

empiris. Ujicoba empiris terdiri dari dua tahap, yaitu uji kelompok terbatas dan uji diperluas. Ujicoba kelompok terbatas untuk mengetahui validitas konstruk, reliabilitas serta karakteristik instrument penilaian pada modul yang dikembangkan.

Desain ujicoba menggunakan quasi eksperimen dengan rancangan *Posttest-Only Control Group Design*. Mengingat subjek penelitian adalah *intact* kelas maka penggunaan sampel tidak dilakukan secara random. Rancangan ini dipilih karena eksperimen dilakukan di suatu kelas tertentu dengan siswa yang telah ada atau sebagaimana adanya. Dalam menentukan subjek untuk kelompok eksperimen atau kontrol tidak memungkinkan mengubah kelas yang telah ada. Dengan demikian, randomisasi tidak bisa dilakukan terhadap subjek penelitian. Untuk menetapkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan secara acak terhadap kelas-kelas yang ada. Kelompok eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan dengan *setting* model *jigsaw* sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Instrumen pengumpulan data terdiri dari tes prestasi dan angket. Pengujian kualitas instrument pengumpulan data juga meliputi uji validitas isi, validitas konstruk dan reliabilitas. Pada pengujian validitas isi, hasil *V* hitung dari formula Aiken dibandingkan dengan *V* pada Tabel 1. *Right-tail Probabilities (p) for selected values of the validity coefficient (V)* dengan $p = 0,05$. Untuk semua aspek dihitung harga Aiken's *V*, kemudian harga *V* tersebut di rata-rata. Nilai Aiken's *V* tersebut dibandingkan dengan harga *V* pada tabel. Jika *V* hitung > harga *V* tabel, maka isi modul dan penagkat pendukungnya valid dari sisi isi (*content*). Sedangkan uji validitas konstruk menggunakan pemodelan *Rasch* dengan bantuan program *winsteps* (Linarc, 1994: 328) dengan indikator *infit-outfit meansquare*, *outfit* dan *infit z-standard*, *reliability* dan *separation* (daya beda). Kriteria *Outfit Mean Square* adalah $0.5 < MNSQ < 1.5$; nilai *Outfit Z-Standard* yang diterima adalah $-2.0 < ZSTD < 2.0$

3. Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Data Hasil Tahap Uji Validasi Fase Pengembangan (*Develop*)

Tabel 1. Nilai *Validity Index* Aiken's (*V*) Untuk Modul dan Perangkat Pendukungnya

No	Perangkat yang divalidasi	Rerata <i>V</i> hitung	Nilai <i>V</i> Tabel	Keterangan
1	RPP	0.905	0.79	valid
2	Modul	0.894	0.79	Valid
3	LKS	0.908	0.79	Valid
4	Alat evaluasi	0.920	0.79	Valid

Uji keterbacaan melibatkan siswa dan validator yang terdiri dari guru dan dosen biologi sebanyak 6 (enam) orang. Saran perbaikan hasil uji keterbacaan meliputi: (1) kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah Bahasa Indonesia; (2) kegunaan bahasa yang digunakan dalam mendorong siswa aktif belajar (dialogis dan interaktif); (3) kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan siswa; (3) kemudahan dibaca dan dimengerti kalimat-kalimat yang digunakan dan tidak bermakna ganda; (4) konsistensi penggunaan istilah; dan (5) teks serta gambar yang digunakan jelas dan mudah dibaca.

Nilai *validity index* Aiken's (*V*) untuk modul dan perangkat pendukungnya disajikan pada tabel 1 di atas. Setelah dilakukan revisi berdasarkan review ahli dilanjutkan pada fase berikutnya yaitu fase *deliver*.

Fase Penyajian (*Deliver*)

Uji coba tahap pertama (kelompok kecil) dilakukan dengan melibatkan siswa sebanyak 20 orang. Tujuan ujicoba adalah untuk memperoleh data empirik tentang hasil belajar siswa dan data tentang respon siswa dan guru terhadap proses pembelajaran. Data hasil belajar siswa diperoleh dengan memberikan tes kepada siswa yaitu tes prestasi belajar setelah proses pembelajaran berlangsung. Sedangkan data tentang respon siswa

dan guru terhadap proses pembelajaran diperoleh dengan menyebarkan angket kepada siswa dan guru untuk mengetahui kepraktisan modul yang dikembangkan dan perangkat pendukungnya.

Penyusunan instrumen ujicoba yaitu tes prestasi belajar dan kuesioner respon siswa dan guru dikembangkan melalui *fokus groups discustion (FGD)* yang melibatkan guru dan dosen pendidikan biologi. Berdasarkan hasil *FGD* ini ditentukan konstruk atau domain ukur serta indikator-indikator pengukurannya baik untuk tes prestasi belajar maupun kuesioner respon siswa dan guru dalam pembelajaran. Setelah domain ukur dan indikator ditentukan selanjutnya disusun kisi-kisi instrumen. Kisi-kisi instrumen digunakan sebagai pedoman penulisan item-item dalam tes dan kuesioner. Tes prestasi belajar yang digunakan adalah tes bentuk pilihan ganda (penskalaan dikotomus). Sedangkan kuesioner yang dikembangkan menggunakan penskalaan model *Likert* (lima katagori)

Penilaian dan saran pakar inilah yang digunakan sebagai dasar untuk merevisi tes dan kuesioner yang telah disusun sehingga didapatkan item-item yang sesuai dengan tujuan penyusunan tes dan kuesioner. Rangkuman Hasil uji *content validity index (V)* disajikan pada Tabel 2. Hasil uji content validity index tes prestasi belajar, kuesioner respon siswa dan guru disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Content Validity Index

No	Instrumen yang Divalidasi	CV	Keterangan
1	Tes Prestasi Belajar	0.775	valid
2	Kuesioner respon Guru terhadap pembelajaran menggunakan modul	0.868	valid
3	Kuesioner Respon Siswa terhadap pembelajaran menggunakan modul	0.870	valid

Nilai *V* memiliki rentang antara 0.00 dan 1.00, dengan demikian kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai *CV* > 0.600. Nilai ≥ 0.600 adalah nilai *CV* yang baik bagi item tersebut artinya item-item penyusun tes dan kuesioner tersebut memiliki validitas isi yang baik dan mendukung validitas isi tes dan kuesioner secara keseluruhan.

Pengujian validitas konstruk dilakukan menggunakan pemodelan *Rasch* dengan bantuan program *Winsteps*. Informasi tentang terpenuhinya kriteria *Infit* dan *outfit MNSQ* dan *ZSTD* dalam penelitian ini dapat dilihat dari *output* hasil *running winsteps* pada *summary statistic measured order* yang disajikan sebagai berikut.

Analisis Prestasi Belajar Siswa

Data tentang keefektifan dan keberfungsian modul dalam meningkatkan prestasi belajar siswa diperoleh melalui *quasi experiment* yang melibatkan dua kelas. Nilai rata-rata prestasi belajar siswa pada kelompok eksperimen sebesar 82.033 sedangkan pada kelompok control sebesar 62.402 seperti disajikan pada gambar 2.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Uji t-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

		Uji Levene kesetaraan varian		t-Test untuk kesetaraan rerata						
		F	Sig.	t	dk	Sig. (2-ekor)	Beda rerata	Beda galat standar	95% interval keyakinan perbedaan	
									bawah	atas
NILAI	Asumsi varian setara	1.061	.307	24.175	70	.000	19.63123	.81205	18.0164	21.25081
	Asumsi varian tidak setara			24.261	69.654	.000	19.63123	.80917	18.01726	21.24520

Hasil uji t-test kelas kontrol dan eksperimen disajikan pada tabel 3. Berdasarkan tabel 3 dapat disimpulkan bahwa pengujian dilakukan pada asumsi varian yang sama atau homogen dengan nilai F sebesar 1,061 dan sig. sebesar 0.307. Hasil t-test menunjukkan nilai t sebesar 24,175 dengan sig. menunjukkan nilai 0,000 yang jauh lebih kecil dari taraf signifikansi yang ditetapkan yaitu 0.05. Ini artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai siswa kelompok eksperimen dan siswa kelompok kontrol. Nilai siswa kelompok eksperimen lebih unggul dari nilai siswa kelompok kontrol.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap instrument pengumpulan data yang digunakan yang meliputi uji validitas isi, uji validitas konstruk dan reliabilitas diperoleh bahwa pada uji terbatas diperoleh nilai V hitung lebih tinggi dari nilai table yang berarti bahwa RPP, modul, LKS dan alat evaluasi sudah valid. Demikian juga nilai cv (*content validity*) lebih besar dari 0,600 yang berarti keterbacaan dan isi modul sudah valid. Sedangkan validitas konstruk instrument baik pada uji terbatas maupun uji diperluas nilai *separation* 2.20 pada uji terbatas dan 2,57 pada uji diperluas yang berarti tes yang digunakan dapat membedakan siswa menjadi tiga kelompok atau memiliki daya beda yang baik. Nilai reliabilitas sebesar 0.83 pada uji terbatas dan 0,88 pada uji diperluas yang berarti sangat reliabel atau siswa sangat konsisten dalam menjawab soal. Hal ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh *fit* dengan model yang dikembangkan. Artinya modul hukum mendel dan penyimpangan semu hukum mendel yang digunakan dalam pembelajaran telah berfungsi sesuai dengan tujuan pengembangannya baik dari sisi keefektifan, efisiensi dan keberfungsian dalam pembelajaran. Ini berarti modul yang dikembangkan yaitu modul hukum mendel dan penyimpangan semu hukum mendel sudah merupakan modul yang baik.

Keberfungsian atau keefektifan modul dalam meningkatkan hasil belajar siswa yang dianalisis dengan uji T-test pada eksperimen semu diperoleh nilai t sebesar 24,175 dengan sig. menunjukkan nilai 0,000 yang jauh lebih kecil dari taraf signifikansi yang ditetapkan yaitu 0.05. Ini artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai siswa kelompok eksperimen dan siswa kelompok kontrol. Nilai rata-rata siswa pada kelompok kontrol sebesar 62.402 dan nilai rata-rata siswa pada kelompok eksperimen sebesar 82.033. Nilai siswa kelompok eksperimen lebih unggul dari nilai siswa kelompok kontrol.

Rendahnya prestasi belajar siswa pada kelas kontrol disebabkan aktivitas guru lebih mendominasi kelas, di samping siswa menerima saja apa-apa yang disampaikan oleh guru.

Aktivitas siswa untuk menyampaikan pendapat sangat kurang sehingga mereka pasif dalam belajar, selain pembelajaran kurang bermakna karena siswa lebih banyak menghafal. Di samping itu, guru jarang mengajar siswa untuk menganalisis secara mendalam tentang suatu konsep dan jarang mendorong siswa untuk menggunakan penalaran logis yang lebih tinggi seperti kemampuan membuktikan atau memperlihatkan suatu konsep. Dari uraian di atas jelas bahwa pada siswa kelas kontrol proses pembelajarannya sangat lemah. Di mana siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir. Proses pembelajaran di dalam kelas diarahkan pada kemampuan siswa untuk menghafal informasi. Otak siswa dipaksa untuk mengingat dan mengakumulasi berbagai informasi tanpa dituntut untuk memahami informasi yang diingatnya, terutama menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari.

Kelas eksperimen yang diberi modul dengan *setting* strategi pembelajaran kooperatif *jigsaw* pretasinya lebih baik dari kelas kontrol disebabkan oleh karena dalam pembelajaran siswa tidak lagi ditempatkan dalam posisi pasif sebagai penerima materi pelajaran yang diberikanguru, tetapi sebagai subjek yang aktif melakukan proses berpikir, mencari, mengolah, menguraikan, menggabungkan, menyimpulkan, dan menyelesaikan masalah. Siswa tidak terlalu tergantung pada guru, tetapi dapat menambah kepercayaan kemampuan berpikir sendiri, menemukan informasi dari berbagai sumber, dan belajar dari siswa yang lain. Siswa mengembangkan kemampuan mengungkapkan ide atau gagasan dengan kata-kata secara verbal dan membandingkannya dengan ide-ide orang lain, siswa menyadari keterbatasan dan memahami perbedaan, siswa dilatih untuk bertanggung jawab, sehingga terjadi peningkatan harga dirinya. Siswa berlatih manajemen waktu, mengembangkan sikap sosial, menguji ide dan memahami sendiri, serta menerima umpan balik. Dengan demikian terjadi peningkatan kemampuan siswa menggunakan informasi dan mengubah belajar abstrak menjadi belajar real sehingga meningkatkan motivasi dan rangsangan untuk berpikir.

Pada dasarnya strategi pembelajaran kooperatif *jigsaw* membagi satuan informasi pembelajaran yang besar menjadi komponen-komponen yang lebih kecil dan sederhana (Ulfa et al., 2019). Sehingga siswa dapat lebih berkonsentrasi pada proses pembelajaran karena materi pembelajaran yang ditugaskan terfokus dan lebih mudah dipahami. Di samping itu siswa juga dapat melakukan diskusi secara berjenjang dan sistematis mulai dari diskusi di kelompok asal, meningkat ke diskusi pada kelompok ahli, dan terakhir melakukan diskusi kelas. Sehingga siswa: (1) tidak terlalu tergantung pada guru, tetapi dapat menambah kepercayaan kemampuan berpikir sendiri, menemukan informasi dari berbagai sumber, dan belajar dari siswa lain; (2) dapat mengembangkan kemampuan mengungkapkan ide atau gagasan dengan kata-kata secara verbal dan membandingkannya dengan ide-ide orang lain; (3) dapat membantu siswa untuk respek terhadap orang lain, di samping menyadari akan segala keterbatasannya serta menerima segala perbedaan.

Dengan adanya pembagian materi dari satuan informasi besar menjadi komponen-komponen lebih kecil dan sederhana maka materi lebih mudah dipahami. Di samping itu dengan adanya diskusi secara berjenjang dapat meningkatkan motivasi dan memberi rangsangan untuk berpikir serta akan terjadi interaksi bukan saja antara anggota kelompok, tetapi juga terjadi interaksi dengan kelompok lain bahkan dengan teman sekelas. Dengan demikian siswa dapat mengembangkan prestasi pebelajar untuk berpikir mengolah berbagai informasi, berusaha memahami dan menimba informasi untuk menambah pengetahuan kognitifnya.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Lahir et al. (2017) yang menemukan bahwa model pembelajaran kooperatif *jigsaw* dapat meningkatkan motivasi belajar karena adanya proses rangsangan berpikir melalui interaksi didalam kelompok. Dinamika yang terbentuk didalam kelompok menghasilkan semangat siswa untuk belajar dan menggugah rasa ingin tahu siswa terhadap konten pembelajaran. Melalui hal ini motivasi siswa terbentuk sehingga berdampak pada hasil belajar yang baik (Lahir et al., 2017). Ulfa et al. (2019) menemukan

hal serupa bahwa prestasi belajar siswa meningkat setelah adanya motivasi yang tinggi melalui interaksi didalam kelompok. Kedua penelitian tersebut mendukung hasil penelitian ini bahwa model pembelajaran jigsaw yang dikemas dalam modul dapat meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam mengimplementasikan model pembelajaran kooperatif jigsaw dengan mata pelajaran yang lainnya.

Penelitian ini menggunakan uji efektifitas hanya satu kali dengan desain posttest only control group design. Desain penelitian ini tidak memiliki akurasi cukup kuat untuk menilai hasil dari penelitian karena hanya dilakukan posttest sebanyak satu kali saja. Pada penelitian masa depan disarankan menggunakan desain penelitian time series sehingga hasil dari penelitian dapat diukur secara berkala. Melalui pengukuran secara berkala, hasil penelitian yang didapatkan akan lebih akurat.

4. Simpulan

Berdasarkan uraian di atas, ditarik simpulan bahwa (1) modul hukum mendel dan penyimpangan semu hukum mendel yang dikembangkan dalam penelitian beserta perangkat pendukungnya ini telah memenuhi validitas baik dari sisi isi maupun konstruksinya. (2) modul hukum mendel dan penyimpangan semu hukum mendel yang dikembangkan dalam penelitian ini efektif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. Ini artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai siswa kelompok eksperimen dan siswa kelompok kontrol. Nilai siswa kelompok eksperimen lebih unggul dari nilai siswa kelompok kontrol. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam mengimplementasikan model pembelajaran kooperatif jigsaw dengan mata pelajaran yang lainnya.

Daftar Pustaka

- Aiken, L. R. (1980). Content validity and reliability of single item or questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40, 955–959.
- Cennamo, K., & Kalk, D. (2005). *Real world instructional design*. Thomson Wadsworth.
- Darojat, Q., Mustika, H., & Suyadi, B. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Script Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 12(2), 207–213. <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i2.8321>
- Dasna, I. W. (2015). Modul: Desain dan Model Pembelajaran Inovatif dan Interaktif, Universitas Terbuka, (Online), (<https://repository.ut.ac.id/4324/1/MPDR5203-M1.pdf>), 1–61.
- Depdiknas. (2005). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan*. Depdiknas.
- Hazmiwati, H. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ips Siswa Kelas Ii Sekolah Dasar. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1), 178. <https://doi.org/10.33578/jpfkip.v7i1.5359>
- Hidayat, I., Malikhah, S., & Ruminiati. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Script Berbantuan Mind Map Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas V. *Jurnal Pendidikan Teori Penelitian dan Pengembangan*. *JPTPP*, 2(4), 562–568.
- Kadi, T., & Awwaliyah, R. (2017). Inovasi Pendidikan : Upaya Penyelesaian Problematika Pendidikan Di Indonesia. *Jurnal Islam Nusantara*, 1(2), 144–155. <https://doi.org/10.33852/jurnalin.v1i2.32>
- Kusnandi. (2017). Model Inovasi Pendidikan dengan Strategi Implementasi Konsep “Dare To Be Different.” *Journal Wahana Pendidikan*, 4(1), 132–144. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Lahir, S., Ma'ruf, M. H., & Tho'in, M. (2017). Peningkatan Prestasi Belajar Melalui Model Pembelajaran Yang Tepat Pada Sekolah Dasar Sampai Perguruan Tinggi. *Jurnal*

Ilmiah Edunomika, 1(01), 1–8. <https://doi.org/10.29040/jie.v1i01.194>

- Moghadasi, M., & Najafi, P. (2017). The effect of yoga training on enhancement of Adrenocorticotrophic hormone (ACTH) and cortisol levels in female patients with multiple sclerosis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 26, 21–25. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2016.11.006>
- Musrifah, M. (2019). Analisis Kritis Permasalahan Pendidikan Islam Indonesia di Era Global. *Journal of Islamic Studies and Humanities*, 3(1), 67. <https://doi.org/10.21580/jish.31.2341>
- S.Sirate, S. F., & Ramadhana, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, 6(2), 316. <https://doi.org/10.24252/jp.v6i2.5763>
- Salamiah. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Script Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Indonesia Pada Materi Menyimak Cerita Siswa Kelas VI SD Negeri 20 tembilahan hilir. *jurnal pajar (Pendidikan Dan Pengajaran) Program*, 1(1), 1–10.
- Seruni, R., Munawaoh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. (2019). Pengembangan Modul Elektronik (E-Module) Biokimia Pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan Flip Pdf Professional. *Jurnal Tadris Kimiya*, 4(1), 48–56. <https://doi.org/10.15575/jtk.v4i1.4672>
- Suastika, I. K. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Bilangan Berbasis Tematik Sainifik. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 8(1), 24–32. <https://doi.org/10.21067/jip.v8i1.2177>
- Suparya, I. K. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran Koperatif Tipe Think Talk Write (TTW) Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasr.*
- Tegeh, M., Pudjawan, K., & Jampel, N. (2015). *Model Penelitian Pengembangan*. Graha Ilmu.
- Trisdiono, H., & Zuwanti, I. (2017). Strategi Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Di Kelas IV Sekolah Dasar. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 7(02), 95. <https://doi.org/10.25273/pe.v7i2.1468>
- Ulfa, K., Jalmo1, T., & Arwin, S. (2019). Bioedusiana The Application of Cooperative Learning Models Jigsaw Type in Improving Students '. *Bioedusiana*, 4(2), 92–99. <https://doi.org/10.34289/292823>
- Witari, I. G. A., Mahadewi, L. P. P., & Rati, N. W. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV. *Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD*, 4(1).