

PEMBELAJARAN POLA HEREDITAS DENGAN MEDIA "GENETIC SMART BOARD" DI SMA NEGERI 2 BATU

Sri Subekti¹⁾

¹⁾Guru Mata Pelajaran Biologi SMAN 2 Batu

Jl. Hasanudin Junrejo Batu, Telp.(0341) 465454, HP 082337524910,

email: subekti_abmas@ymail.com

Abstrak

Memasuki abad 21, sistem pendidikan nasional dituntut untuk menyiapkan sumberdaya manusia yang mampu bersaing di era global. Untuk itu diperlukan inovasi pembelajaran agar kualitas hasil pembelajaran meningkat. Berdasarkan pengalaman mengajar peneliti, materi Pola Hereditas pada mata pelajaran biologi di kelas 12 IPA memiliki banyak kendala diantaranya, materi cukup banyak, butuh banyak waktu pembahasan, kompleksitas tinggi, bersifat abstrak, daya serap rendah sehingga hasil belajar kurang maksimal. Umumnya guru hanya menggunakan metode ceramah, selanjutnya diberi latihan soal. Siswa menjadi tegang, suasana pembelajaran kaku dan persepsi 'sulit' akan selalu menghantui siswa. Pada akhirnya nilai atau daya serap siswa menjadi rendah, terutama untuk sekolah-sekolah yang *input-nya* "tidak tinggi". Mengatasi hal tersebut, dibutuhkan suatu pembelajaran yang menyenangkan (*Enjoy Learning*), *cooperatif learning* untuk membangun ketrampilan sosial dan sikap kultural siswa. pembelajaran yang *smart* (cara cepat), pembelajaran konstruktif dan *student centered*. Pada konteks pembelajaran dengan tingkat kesulitan yang tinggi dibutuhkan pula media pembelajaran yang mengkondisikan banyak pelibatan panca indra agar konsep yang abstrak menjadi konkrit. Maka dibuatlah media pembelajaran "*Genetic Smart Board*" dengan harapan media tersebut dapat membantu peserta didik mengatasi kesulitan belajar materi pola hereditas dan membuat pembelajaran lebih bermakna. Pembelajaran dilakukan dengan *student center*, kolaboratif dan kompetitif. Hasil penelitian tindakan kelas menyatakan bahwa siswa hanya butuh 3 x tatap muka (3 x 90 menit) untuk memahami materi pola hereditas. Penelitian dilakukan pada 3 siklus, siklus 1 tentang monohybrid, siklus 2 tentang dihibrid dan siklus 3 tentang penyimpangan semu hukum mendel. Berdasarkan hasil *class action research* di dua kelas (58 siswa) di SMAN 2 Batu, didapatkan rata-rata nilai siklus I = 89,5, siklus II=95 dan siklus III= 80. Berdasarkan refleksi, siswa merasa pembelajaran menjadi menyenangkan, tidak tegang, cepat faham dan materi menjadi mudah. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran biologi materi pola hereditas dengan menggunakan media '*Genetic Smart Board*' dapat meningkatkan daya serap siswa, membantu siswa belajar mandiri, membangun karakter dan ketrampilan psikomotornya.

Kata kunci: pembelajaran pola hereditas, media "*Genetic Smart Board*"

Abstract

In 21's century, national education system is demanded to prepare qualified human resource to compete in global era. Therefore, Education system needs learning innovation in order to increase the result of learning. Based on teaching experience of researcher, the Pattern of Heredity Learning in Biology Lesson in XII Grade has some obstacles such as the material of which quite a lot, need more time, high complexity, abstract, low adsorption capacity in understanding, and the result of learning which is still less. In status quo, teacher only explains this matter (lecturing methods) and gives related question to the students. It make student being strained (stress), stiff learning situation and "difficult" perception going to frighten the students. Finally these conditions make the low adsorption capacity of students in understanding, moreover for school that has low input of student. Solving these problems, it

is needed enjoyable learning, cooperative learning to create social capability and cultural attitude of student. Smart Learning (fast Learning), constructive learning, and student centred. In high difficulty level of learning context also needs learning media which involved the five senses in order to make concrete the abstract concept. Based on those reason, Genetic Smart Board learning media is made. The purpose of this media is to help the students in solving the difficulty in learning the pattern of heredity and make the meaningful learning. Learning is done by student center approach, collaborative and competitive. The Result of Research Class Action, the students only need 3 times meeting (3 x 90 menit) to understanding the pattern of heredity. This research is done by 3 cycles, 1st cycle about monohybrid, 2nd cycle about di-hybrid and 3rd about Deviation specious Mendel. Based on the result of Class Action Research in two classes (58 students) in Public Senior High School 2 in Batu, got the result average in cycle value, 1st cycle = 89.5, 2nd cycle =95 and 3rd cycle=80. Based on this reflection, students felt enjoyable, less stiff, faster in understanding the lesson and the matter will be easy. It can be concluded that biology learning in the pattern of heredity is used Genetic Smart Board increasing the capacity of student in understanding, independent learning, building character and psychomotor ability.

PENDAHULUAN

Kehidupan di abad 21 menuntut warga Negara Indonesia bersiap menghadapinya. Berbagai upaya untuk menyiapkan sumberdaya berkualitas, berpulang pada kualitas pendidikan. Keberhasilan pendidikan untuk menyiapkan sumber daya yang *survive* di abad itu, mengharuskan pendidik untuk menyiapkan pembelajaran yang dapat menghasilkan *output* pendidikan yang kreatif, inovatif dan berdaya cipta. Untuk itu diperlukan perubahan paradigma pembelajaran konvensional menjadi pembelajaran modern.

Pemahaman terhadap hakekat belajar dan pembelajaran mutlak dimiliki terutama oleh pendidik agar praktik-praktik pembelajaran sesuai dengan target yang diinginkan. Kesalahan praktik pembelajaran di sekolah seringkali tidak disadari, sehingga obyek pendidikan yang menjadi korban. Para pendidik perlu pemahaman yang benar tentang belajar. Definisi belajar menurut Slavin dalam Trianto (2010), bukan sekedar transfer ilmu, tetapi belajar lebih pada bagaimana otak memproses dan menginterpretasikan pengalaman yang baru. Belajar adalah suatu proses yang ditandai adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar dapat diindikasikan dalam berbagai bentuk seperti berubahnya pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, kecakapan, ketrampilan dan kemampuan, serta perubahan aspek-aspek yang ada pada peserta didik. Perubahan tersebut menjadi keniscayaan jika pembelajaran tidak menyentuh ranah dimensi peserta didik dan masih mempraktikkan pembelajaran konvensional. Trianto (2010) menyatakan bahwa secara substansial proses pembelajaran hingga dewasa ini masih melaksanakan pembelajaran konvensional yang dimana pembelajaran didominasi guru dan tidak memberikan akses bagi peserta didik untuk berkembang secara mandiri melalui penemuan dalam proses berfikirnya. Namun demikian pembelajaran konvensional lebih disukai karena tidak memerlukan persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembelajaran.

Rendahnya hasil belajar merupakan indikasi rendahnya kualitas pembelajaran. Belajar hendaknya berkonsentrasi pada perilaku terukur peserta didik. Dalam perubahan perilaku belajar dibutuhkan *self motivation*, dan *self motivation* akan terbentuk dalam pembelajaran yang berpihak pada kondisi siswa. Suasana yang menyenangkan, tidak tegang, guru yang 'tersenyum' dapat memunculkan *self motivation*. Menurut Seifert (2009), keberhasilan pembelajaran dapat dilakukan dengan penguatan motivasi positif, seperti beberapa bentuk penghargaan baik fisik (hadiah) maupun non fisik (pujian, nilai) dan obyek atau peristiwa yang diinginkan.

Pembelajaran yang efektif menurut Muchith (2008) adalah pembelajaran yang menyenangkan, menggairahkan, dan mampu memotivasi siswa dalam belajar. Sebenarnya materi belajar tidak ada yang sulit atau mudah, tetapi karena suasana pembelajaran yang menakutkan, mencemaskan bagi siswa akhirnya semua materi menjadi sulit. Suasana pembelajaran yang menakutkan dan mencemaskan biasanya disebabkan gaya guru dalam menyampaikan materi, karakter guru dalam berkomunikasi dan pendekatan guru dalam memberi motivasi positif ataupun negatif.

Menciptakan pembelajaran yang efektif dapat dijawab dengan berbagai model pembelajaran. Berbagai model pembelajaran yang digunakan diharapkan berpusat pada strategi pembelajaran untuk mensukseskan pendidikan. Komisi tentang Pendidikan Abad ke-21 (*Commission on Education for the "21" Century*) merekomendasikan empat strategi dalam mensukseskan pendidikan; Pertama, *learning to learn*, yaitu memuat bagaimana pelajar mampu menggali informasi yang ada disekitarnya dari ledakan informasi itu sendiri; Kedua, *learning to be*, yaitu pelajar diharapkan mampu untuk mengenali dirinya sendiri, serta mampu beradaptasi dengan lingkungannya; Ketiga, *learning to do*, yaitu berupa tindakan atau aksi untuk memunculkan ide yang berkaitan dengan sains; dan Keempat, *learning to be together*, yaitu memuat bagaimana kita hidup dalam masyarakat yang saling tergantung satu sama lain (Trianto, 2010). Diantara model pembelajaran yang sesuai dengan empat pilar tersebut adalah pembelajaran kontekstual, pembelajaran konstruktifisme, pembelajaran kooperatif, dan pembelajaran lain yang mengakomodir kepentingan perkembangan kemampuan siswa.

Inti pendidikan adalah pembelajaran, dengan demikian pembelajaran juga merupakan sistem terbuka yang dipengaruhi oleh sesuatu yang ada diluar pembelajaran, seperti ideologi guru, kompetensi guru, kualifikasi personal siswa, kelengkapan sarana, kebijakan politik dan teknologi informasi (Muchith, 2008:18). Berdasarkan asumsi tersebut maka sistem dalam pembelajaran perlu didesain secara utuh dan komprehensif agar proses pembelajaran benar-benar sesuai idealisme yaitu mampu memberdayakan potensi siswa secara utuh baik aspek kognitif (kualitas intelektual), *afektif* (kualitas kepribadian) dan kualitas *psikomotor* (ketrampilan motorik). Artinya bahwa guru tidak cukup hanya menguasai materi saja, tetapi guru juga dituntut untuk kreatif, inovatif mengelola lingkungan atau suasana yang mendukung proses pembelajaran. Salah satunya adalah dengan menciptakan media pembelajaran sebagai solusi permasalahan siswa belajar di dalam kelas.

Kata "media" berasal dari bahasa Latin *medius* yang berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Menurut Gerlach & Ely (1971) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan dan sikap (Arsyad, 1997). Media dalam proses pembelajaran sering diartikan sebagai alat-alat, grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Apapun visualisasinya, fungsi media adalah untuk mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar antara siswa dan konten pembelajaran. Media juga berfungsi sebagai alat komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran.

Menurut Brunner (1966, dalam Rasyid, 20007), ada tiga tingkatan utama modus belajar, yaitu pengalaman langsung (*anactive*), pengalaman piktorial/gambar (*iconic*), dan pengalaman abstrak (*symbolic*). Tingkatan pengalaman perolehan hasil belajar tergantung dari media belajar. Pada konteks pembelajaran dengan tingkat kesulitan yang tinggi dibutuhkan pula pembelajaran yang melibatkan banyak pelibatan panca indra agar daya serap siswa meningkat dengan mengubah konsep dari abstrak menjadi konkrit, sebagaimana ditunjukkan dalam *Dale's Cone of Experience* (Arsyad, 2007:11).

Menurut Dale, kemampuan interpretasi lambang kata membantu seseorang untuk memahami pengalaman yang didalamnya ia terlibat langsung.

Fungsi media menurut Hamalik (dalam Arsyad, 2007:25) adalah sebagai berikut 1) meletakkan dasar-dasar yang konkret untuk berfikir, untuk mengurangi verbalisme; 2) memperbesar perhatian siswa; 3) meletakkan dasar-dasar yang penting untuk perkembangan belajar, oleh karena itu membuat pelajaran lebih mantap; 4) memberikan pengalaman nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri di kalangan siswa; 5) Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan kontinyu, terutama melalui gambar hidup; 6) membantu tumbuhnya pengertian yang dapat membantu perkembangan kemampuan berbahasa; 7) memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain, dan membantu efisiensi dan keragaman yang lebih banyak dalam belajar.

Pengembangan media yang efektif memerlukan perencanaan yang baik. Heinich, (dalam Arsyad,1997:67) mengajukan model perencanaan media yang efektif yang dikenal dengan singkatan *ASSURE* (*singkatan dari Analyze learner characteristics, state objective, select, or modify media, utilize, require learner response, and evaluate*). Model Heinich dapat dijelaskan bahwa mengembangkan media harus menganalisis karakter dari pembelajar dan kebutuhannya, mempelajari tujuan pembelajaran dan memilih obyek yang tepat dan mengembangkan media tepat sesuai kebutuhan siswa.

Pembelajaran biologi menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung sehingga siswa perlu mendapatkan pengalaman intelektual kognitif, psikomotorik dan afektif. Dalam kegiatan belajar, Rousseau memberikan penjelasan bahwa segala pengetahuan itu harus diperoleh pengamatan sendiri, pengalaman sendiri, penyelidikan sendiri, dan bekerja sendiri, dengan fasilitas yang diciptakan sendiri, baik secara rohani maupun teknis, ini menunjukkan setiap orang yang belajar harus aktif sendiri. Tanpa aktifitas, proses belajar tidak akan terjadi.

Salah satu materi mata pelajaran Biologi di SMA kelas XII program IPA adalah materi Pola Hereditas. Jika memperhatikan langkah pembelajaran sesuai silabus biologi, waktu yang dibutuhkan terlalu lama. Alat bantu berupa kancing genetika belum memberikan kontribusi yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa. Pembelajaran menjadi tekstual dan siswa masih membutuhkan banyak bantuan guru sehingga pembelajaran lebih berpusat ke guru. Langkah pembelajaran membuat bagan persilangan monohybrid dan dihibrid mulai dari membuat simbol gen, gamet, genotip dan menentukan fenotip induk dan menentukan ratio genotip dan fenotip F1 dan F2 nya menggunakan sistem papan catur atau sistem garpu, biasa dilakukan dengan tekstual sehingga kondisi "rumit" akan dialami siswa. Pembelajaran menjadi tidak menyenangkan, tegang dan membosankan. Umumnya hanya siswa dengan kemampuan tinggi yang tertarik dengan materi ini. Ketrampilan psikomotor hanya terbentuk pada saat mengkomunikasikan dan ketrampilan tentang konten materi hanya terbentuk pada pemahaman konsep gamet dengan kancing genetika. Berdasarkan pengalaman alat tersebut karena pembedanya hanya pada warna, sehingga konsep masih bersifat abstrak belum konkrit.

Berdasarkan data hasil pembelajaran dari tahun sebelumnya (Tahun Pelajaran 2013/2014, masih menggunakan Kurikulum 2006), menunjukkan hasil yang jauh dari kriteria ketuntasan minimal 75, yaitu rata-rata klasikal 59 untuk kelas XII IPA 1, 60 untuk kelas XII IPA 2 dan 65 untuk kelas XII IPA 3. Jadi rata-rata capaian kompetensi dasar pola hereditas sebesar 61,33. Pada pembelajaran pola hereditas data tahun lalu nilai tertinggi hanya mencapai 79 dan yang telah mencapai ketuntasan minimal sebanyak 8 siswa dari 81 siswa kelas XII IPA. Bahkan hasil pembelajaran materi Pola Hereditas hampir demikian adanya dari tahun ke tahun.

Kesulitan peserta didik tersebut mendorong peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran yang dapat menuntun siswa belajar mandiri, menyenangkan, jauh dari suasana menegangkan tetapi tetap fokus pada pencapaian tujuan pembelajaran. Dibutuhkan pula media yang dapat mengkondisikan pembelajaran kooperatif sebagaimana dikatakan Sharan (Miftakhul, 2011:17) bahwa pembelajaran kooperatif (*cooperatif learning*) merupakan strategi pengajaran efektif dalam meningkatkan prestasi belajar (akademik), ketrampilan sosial dan sikap kultural siswa. Dibutuhkan media yang mampu melakukan pembelajaran dengan *smart* (cara cepat) untuk membuat konsep menjadi lebih mudah difahami, sehingga terbangun optimistis dan percaya diri pada siswa. Pembelajaran kontekstual juga di kondisikan agar konsep yang abstrak menjadi konkrit karena dalam pembelajaran kontekstual lebih mengedepankan idealitas pendidikan sehingga benar-benar akan menghasilkan kualitas pembelajaran yang efektif dan efisien. Maka dibuatlah suatu media yang memenuhi prinsip-prinsip pembelajaran bermakna dan dapat membantu peserta didik dalam belajar materi Pola Hereditas di kelas XII Program IPA. Media tersebut diberi nama "*Genetic Smart Board*" (Papan Cerdas Genetika). Pengembangan media perlu di uji keefektifannya dalam meningkatkan hasil belajar. Berangkat dari latar belakang itulah dilakukan Penelitian Tindakan Kelas yang bertujuan melihat efektifitas media yang dikembangkan dalam meningkatkan hasil belajar.

Rumusan masalah yang dikembangkan adalah "Apakah pengembangan Media Pembelajaran "*Genetic Smart Board*" dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi Pola Hereditas di Kelas XII Program IPA?". Diharapkan penelitian ini bermanfaat bagi siswa, yaitu untuk meningkatkan daya serap pemahaman materi Pola Hereditas, mencairkan suasana belajar menjadi lebih menyenangkan, dan lebih memacu kreatifitas untuk bereksplorasi pada konsep-konsep genetika sehingga lebih tertarik dengan ilmu genetika. Penelitian juga diharapkan dapat memberikan solusi untuk melaksanakan pembelajaran yang *student centered* pada materi pola hereditas atau melaksanakan pembelajaran berparadigma baru sebagaimana dianjurkan dalam pelaksanaan Kurikulum 2013. Serta diharapkan dapat memberikan inspirasi bagi guru untuk berinovasi pada metode pembelajaran terutama pada materi yang dianggap sulit seperti Pola Hereditas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian tindakan kelas (PTK), yaitu suatu penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran dikelas atau memecahkan masalah pembelajaran di kelas yang dilakukan secara bersiklus (Akbar, 2008). Sebelum berlangsungnya penelitian, peneliti mengembangkan media pembelajaran yang diberi nama 'Papan Smart Genetika' (*Genetic Smart Board*). Selanjutnya media pembelajaran "*Genetic Smart Board*" diteliti efektifitasnya dalam pembelajaran materi Pola Pewarisan sifat Menurut Hukum Mendel. Penelitian dilakukan sebanyak 3 siklus dengan kompetensi dasar persilangan monohibrid, persilangan dihibrid dan penyimpangan semu hukum Mendel. Termasuk didalamnya penguasaan tentang gamet, parental, filial, rasio genotip dan fenotip, pengkodean sifat dominan-resesif, homozigot-heterozigot, dan pembentukan gamet. Media akan diperbaiki perangkat maupun penggunaannya didasarkan atas hasil refleksi pada masing-masing siklus.

Subyek penelitian adalah siswa kelas XII IPA 2 dan XII IPA 3 yang berjumlah 58 siswa. Kondisi kemampuan akademis siswa yang diteliti adalah kemampuan sedang bahkan cenderung rendah. Berdasarkan data dari dua kelas tersebut NEM SMP tertinggi rata-rata 7 dan yang terendah rata-rata 4.

Pengambilan data dilakukan secara individu, hal ini dimaksudkan untuk mengetahui keberagaman jawaban siswa karena pertanyaan bersifat terbuka (soal subjektif). Data

diperoleh dari hasil belajar siswa tentang kemampuan kognitif (postes) dan pengamatan aktivitas siswa sebagai data pendukung. Tes dilakukan pada tiap-tiap siklus dengan indikator yang berbeda. Analisis data dilakukan dalam suatu proses yang berarti bahwa pelaksanaannya sudah dimulai sejak pengumpulan data dilakukan dan dikerjakan secara intensif. Setiap kali pemberian tindakan berakhir, maka diadakan refleksi yang akan digunakan sebagai evaluasi pada siklus berikutnya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian siklus 1 dilaksanakan pada tanggal 13 Oktober 2014 di kelas XII IPA 2 dan XII IPA 3. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan sesuai dengan RPP yang telah dirancang. Kegiatan diawali dengan apersepsi dengan menampilkan PPT Biografi Mendel dan apa yang telah dilakukan Mendel. Motivasi adalah dengan meneladani Mendel yang secara tidak sengaja menemukan teorinya dengan ikhlas, tekun, ajeg, dan Mendel bukan termasuk orang yang tidak pernah mengalami kegagalan. Selanjutnya siswa dibentuk kelompok dengan menghitung 1-6. Semua nomor 1 dipersilahkan maju pada meja kompetisi didampingi peserta nomor 2. Nomor 1 bertugas memainkan papan persilangan, nomor 2 bertugas mengamati dan korektor. Peserta diberi 1 soal persilangan yang mudah terlebih dulu (soal persilangan monohibrid homozigot) dalam waktu 1 menit. Jika sudah selesai guru mencermati pekerjaan siswa dan meminta peserta yang mendampingi menilai dan membenarkan jika terjadi kesalahan. Dengan demikian siswa bisa saling bekerjasama dan sharing tentang konsep yang pelajari. Demikian seterusnya hingga peserta nomor 6 dengan soal yang semakin tinggi kompleksitasnya.

Pembelajaran diakhiri dengan post test. Ada 4 soal subyektif yang harus dikerjakan siswa dengan tingkat kompleksitas yang berbeda. Soal nomor 1 sampai dengan 4, menuntut siswa mengkode gen dengan benar, menurunkan gamet dengan benar, dan menentukan filial sekaligus rasio genotipnya dengan benar. Indikator soal nomor 1) Persilangan heterozigot dan homozigot, 2) menentukan rasio fenotip filial, 3) menentukan parental dari hasil persilangan dan 4) menentukan parental dari filial.

Hasil tes siklus 1 untuk dua kelas yang diteliti dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil nilai tes pada siklus I

Rata-rata	Nlai Tertinggi	Frekwensi	Nilai Terendah	Frekwensi
90,0	100	16/30	30	1/30
80,9	100	5/28	5	1/28

Berdasarkan data pada tabel 1 diatas, dapat dilihat bahwa hasil tes cukup tinggi dengan rata-rata 85. Hanya 1 orang yang mendapat nilai rendah 5 dan 30. Skor 5 berarti siswa hanya bisa satu soal untuk menentukan gen parentalnya. Rata-rata skor untuk tiap indikator dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Skor Klasikal Per Indikator hasil Tes Siklus I

Indikator soal nomor	Skor Klasikal	Ketuntasan
1. Persilangan heterozigot dan homozigot	89,5	Tuntas
2. Menentukan rasio fenotip filial	95,5	Tuntas
3. Menentukan parental dari hasil persilangan	79	Tuntas
4. Menentukan parental dari filial	90	Tuntas
Rata-rata	88	Tuntas

Jika dilihat data tentang capaian kognitif pada siklus I untuk materi persilangan monohibrid tiap-tiap indikator menunjukkan rerata cukup merata untuk semua indikator soal, yaitu 89,5 untuk indikator nomor 1, 95,5 indikator nomor 2, 80 untuk indikator ke 3 dan 92 untuk indikator nomor 4. Hasil yang paling rendah adalah nomor 3 yaitu 80. Berdasarkan hasil pengamatan lembar jawaban, kebanyakan siswa menjawab salah pada pengkodean parental kuning (dominan) ditulis dengan H (untuk warna hijau). Ada 1 siswa yang mendapatkan skor 5 di kelas XII IPA 2. Setelah dilakukan refleksi ternyata kedua siswa masih merasa bingung dan belum mengikuti sepenuhnya penggunaan papan persilangan.

Hasil observasi yang dapat dicatat pada pelaksanaan tindakan siklus I, siswa jauh dari rasa tegang dan bosan. Semua siswa nampak senang, bebas berekspresi, bebas berargumentasi, bebas berdiskusi, dan pembelajaran dilalui dengan tanpa beban. Memang suasana kelas menjadi gaduh, riuh dengan tepuk tangan dan yel-yel peserta yang menang. Jika mengamati ketrampilan motorik siswa ketika memainkan huruf-huruf simbol gen dominan dan resesif, peneliti tidak meragukan bahwa siswa faham dengan konsep yang dimainkan, karena gerakan tangan memindah-mindahkan huruf semakin lama semakin cepat. Bahkan waktu yang diberikan satu menit terlalu lama. Kelompok nomor 1 satu menit masih ada yang salah, nomor 2 satu menit benar semuanya, nomor 3 diselesaikan dalam waktu 50 detik, nomor 4 dalam waktu 30 detik, nomor 5 dalam waktu 20 detik dan nomor 6 hanya 15 detik saja. Fakta ini menunjukkan bahwa ketrampilan motorik mengalami peningkatan. Sintaks kompetitif dengan melombakan antar peserta didik merespon siswa untuk mencapai kecakapan motorik sekaligus intelektual. Kecakapan intelektual sekaligus terbentuk karena siswa harus meletakkan simbol-simbol huruf dengan benar. Papan persilangan cukup membantu siswa pada penempatan penurunan gamet dan menyilangkan kembali membentuk filial. Sistem perlombaan pada pembelajaran telah merespon positif motivasi belajarnya. Peserta didik nampak senang dan penasaran untuk mencoba soal-soal persilangan monohibrid di LKS dan mencobanya di papan persilangan.

Dari siklus I dihasilkan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan media "*Genetic Smart Board*" menghasilkan capaian pengalaman kognitif yang sangat baik. Capaian pengalaman psikomotorik yang baik dan menunjukkan pengkondisian suasana belajar, motivasi belajar, dan berfikir kritis yang baik. Ketiga pengalaman saling mendukung dan terekspresi pada nilai tes dengan rata-rata nilai yang sangat baik.

Pelaksanaan tindakan siklus 2 dilaksanakan pada tanggal 15 Oktober 2014 di kelas XII IPA 2 dan hari Kamis tanggal 16 Oktober 2014 di XII IPA 3. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan sesuai dengan RPP yang telah dirancang. Kegiatan diawali dengan refleksi nilai hasil tes siklus 1 dilanjutkan apersepsi dengan membahas kekurangan-kekurangan dalam pelaksanaan siklus 1. Motivasinya adalah dihibrid tantangannya lebih berat karena lebih banyak huruf yang digunakan. Guru menjelaskan terlebih dahulu aturan permainannya. Selanjutnya siswa dibentuk kelompok dan kompetisi dimulai. Sama halnya dengan pelaksanaan siklus 1, siswa diberi 6 soal sederhana sampai ke kompleks. Pembelajaran diakhiri dengan post tes, berupa 3 soal subyektif dengan tingkat kompleksitas yang berbeda. Soal nomor 1 memiliki indikator, siswa dapat menentukan gen parental, menurunkan gamet, menentukan rasio fenotip filial pada persilangan dihibrid galur murni dominan dan resesif (skor 25). Soal nomor dua memiliki indikator, siswa dapat mencari prosentase keturunan dari persilangan dihibrid heterosigot dengan galur murni dominan, menentukan 4 macam gamet dan 4 filialnya genotip maupun fenotipnya (skor 35) dan soal ketiga, indikatornya adalah siswa dapat memprediksi filial dari persilangan heterozigot (skor 40).

Hasil tes siklus 2 yang menunjukkan pencapaian kemampuan kognitif siswa dapat dibaca pada tabel 3

Tabel 3. Hasil Nilai Tes pada Siklus II

	Rata-rata	Nlai Tertinggi	Frekwensi	Nilai Terendah	Frekwensi
Kelas XII IPA 2	93,0	100	10/23	65	1/23
Kelas XII IPA 3	97	100	21/26	50	1/26

Data pada tabel 1.4 diatas, menunjukkan bahwa rata-rata pencapaian klasikal meningkat dari siklus 1 baik di kelas XII IPA 2 yang sebelumnya 90 dan kelas XII IPA3 dari 80 menjadi 97. Hanya 1 orang yang mendapat nilai terendah, kelas XII IPA 2 nilai terendah 65 dan kelas XII IPA 3 skor 50. Masing-masing kelas hanya ada 1 orang yang belum tuntas. Angka yang tidak terduga untuk capaian konsep pola hereditas. Jika dibandingkan dengan tingkat kesulitan materi, materi dihibrid lebih sulit dibanding monohibrid, tetapi hasil tes siklus 2 meningkat dibandingkan siklus 1. Berdasarkan hasil pengamatan, hal ini disebabkan karena siswa sudah terlatih menggunakan alat. Bisa pula diartikan bahwa kemampuan motorik berpengaruh pada kemampuan kognitif demikian sebaliknya. Hasil capaian semua indikator sebarannya dapat dibaca pada tabel 4.

Tabel 4. Skor Klasikal per Indikator Hasil Tes Siklus 2

Indikator Soal Nomor	Skor Klasikal	Ketuntasan
1. Menentukan gen parental, gamet, rasio fenotip filial pada persilangan dihibrid galur murni dominan dan resesif	97	Tuntas
2. Mencari prosentase filial dari persilangan dihibrid heterosigot dengan galur murni dominan, menentukan 4 macam gamet dan 4 filialnya genotip maupun fenotipnya	94,5	Tuntas
3. Mempredikasi filial dari persilangan heterozigot	95	Tuntas

Capaian kemampuan kognitif siswa pada siklus 2 pada materi persilangan dihibrid untuk dua kelas menunjukkan hasil yang hampir sempurna pada indikator soal nomor 2 dan 3 dan sempurna pada indikator nomor 1. Sedangkan kelas XII IPA 2 mendapatkan hasil yang lebih tinggi dari siklus 1, tetapi lebih rendah dari kelas XII IPA 3. Angka-angka tersebut bisa di kaitkan dengan hasil observasi lapang dimana pembelajaran berlangsung menyenangkan, bebas bereksplorasi, bebas memngkonstruksi konsepnya sendiri dan juga karena pembiasaan dan ketrampilan motorik telah terlatih.

Hasil observasi pada saat pelaksanaan tindakan siklus 2 ditemukan beberapa kendala dari jumlah media yang tersedia. Namun demikian siswa bisa menyelesaikan masalahnya dengan mengerjakan persilangan di kertas dan berdiskusi dengan temannya. Suasana masih menyenangkan, kerjasama antar siswa, siswa bebas bergerak, siswa ceria jauh dari rasa tertekan, terasa seperti main-main tetapi analisis konsep dan berfikir kritis tetap dilakukan seperti halnya pada siklus 1. Kompetisi antar siswa telah dapat membangun motivasi dan siswa menjadi betah didalam kelas meskipun jam pelajaran telah berakhir.Perilaku siswa berkembang, yaitu mencoba sendiri dengan tulisan karena papan tersedianya terbatas. Ada dialog yang seru antar teman untuk saling mengevaluasi pekerjaan temannya. Ada yang menjelaskan dengan serius dengan bahasanya sendiri teman yang belum faham pada penurunan gametnya. Guru atau peneliti pada siklus kedua benar-benar hanya menjadi pengamat dan pemberi tantangan. Bahkan ada siswa yang mengatakan “ Bu tantangannya kurang, diberi soal cerita lagi bu”. Hasil pelaksanaan di kelas XII IPA 3 masih salah di soal nomor 1, tetapi benar semua di soal berikutnya. Waktu yang dibutuhkan lebih dari 1 menit di

soal nomor 1 dan lebih cepat dari satu menit disoal berikutnya, padahal huruf yang digunakan dua kali lipat huruf monohibrid.

Pelaksanaan tindakan siklus 3 dilaksanakan pada tanggal 17 Oktober 2014. Kegiatan diawali dengan refleksi nilai hasil tes siklus 2 dilanjutkan apersepsi dengan membahas kekurangan-kekurangan dalam pelaksanaan siklus 2. Motivasi adalah "kita lanjutkan main-mainnya dengan tantangan yang lebih seru". Respon yang ditunjukkan siswa kembali bersemangat dengan yel-yelnya. Guru menggunakan panduan LKS untuk menuntut siswa mengarahkan siswa pada adanya penyimpangan semu hukum Mendel.

Soal nomor 1,2,3 memiliki indikator, siswa dapat mendiskripsikan interaksi beberapa pasang alela (skor 25). Soal nomor 4,5,6 memiliki indikator, siswa dapat mendiskripsikan peristiwa kriptomeri (skor 25) dan soal nomor 7,8,9, indikatornya adalah siswa dapat mendiskripsikan epistasis-hipostasis (skor 25) dan soal 10,11,12 indikatornya siswa dapat mendiskripsikan polimeri (skor 25). Hasil tes siklus 3 menunjukkan pencapaian kemampuan kognitif siswa secara klasikal sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Tes Kemampuan Secara Klasikal pada Siklus 3

	Rata-rata	Nlai Tertinggi	Frekwensi	Nilai Terendah	Frekwensi
Kelas XII IPA 2	71,5	100	2/30	40	1/40
Kelas XII IPA 3	88	100	3/23	50	1/50

Data pada tabel 5 diatas, menunjukkan bahwa rata-rata pencapaian klasikal pada siklus 3 di kelas XII IPA 2 turun dari 90 ke angka 71,5. Hanya 1 orang yang mendapat nilai terendah skor 40, pada anak yang berbeda dengan siklus 2. Sedangkan kelas XII IPA 3 turun dari 93 ke angka 88. Hanya 1 siswa yang mendapatkan nilai 50, pada anak yang berbeda dengan siklus 2. Hasil capaian semua indikator sebarannya dapat dibaca pada tabel 6

Tabel 6. Skor Klasikal per Indikator Siklus 3

Indikator soal nomor	Skor Klasikal	Ketuntasan
1-3 Mendiskripsikan interaksi beberapa pasang alela	96	Tuntas
4-6 Mendiskripsikan kriptomeri	90	Tuntas
7-9 Mendiskripsikan epistasis-hipostasis	90	Tuntas
10-12 Mendiskripsikan polimeri	75	Tuntas
Rata-rata	88	

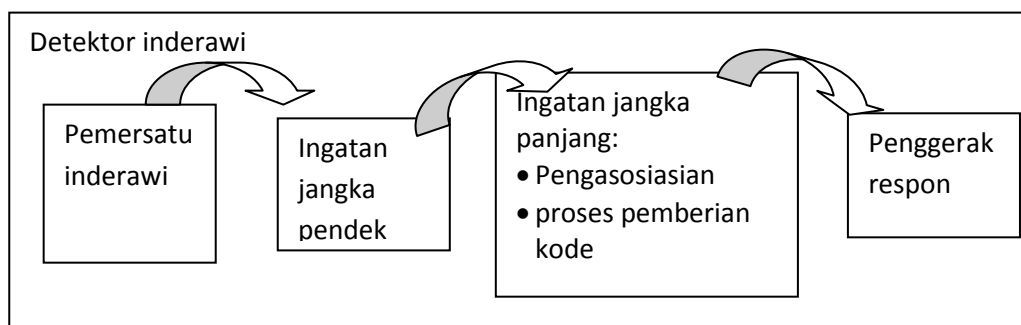
Capaian kemampuan kognitif siswa pada siklus 3 untuk materi penyimpangan semu hukum Mendel masih terbilang tinggi dengan indikator interaksi beberapa pasang alela 96, indikator kriptomeri 90, indikator epistasis-hipostasis 90 dan polimeri 75. Jika dicermati, skor polimeri lebih rendah meskipun masih KKM. Hal ini disebabkan karena tingkat kerumitan indikator polimeri lebih tinggi. Meskipun menurun dari siklus-siklus sebelumnya bukan berarti kemampuan siswa menurun, akan tetapi disebabkan kompleksitas yang tidak sama.

Hasil observasi pada saat pelaksanaan tindakan siklus 3 ditemukan beberapa kendala dari jumlah media yang tersedia. Namun demikian siswa bisa menyelesaikan masalahnya dengan mengerjakan persilangan di kertas dan berdiskusi dengan temannya. Suasana masih menyenangkan, kerjasama antar siswa, siswa bebas bergerak, siswa ceria jauh dari rasa tertekan, terasa seperti main-main tetapi analisis konsep dan berfikir kritis tetap dilakukan seperti halnya pada siklus 2. Kompetisi antar siswa telah dapat membangun motivasi dan siswa menjadi betah didalam kelas meskipun jam pelajaran diperpanjang. Pelaksanaan tindakan pada siklus 3 menunjukkan suasana yang lebih serius, meskipun siswa masih nampak senang. Ada kejadian-kejadian yang merupakan pengembangan dari siklus 1 dan

siklus 2, diantaranya siswa mulai mandiri mengerjakan soal di LKS, siswa mendiskusikan secara spontan soal-soal yang mereka anggap sulit, kemandirian siswa dalam menyelesaikan masalah mulai nampak. Pada siswa yang berkesempatan memainkan papan persilangan, mereka memberikan komentar "Enak ya ga terasa kalau belajar, seperti main dakon saja" (dakon/congklak= mainan dari Jawa dengan memindah-mindahkan biji). Artinya bahwa permainan itu tanpa beban, seperti tidak berfikir dan hanya butuh ketrampilan tangan untuk memindah-mindahkan biji atau huruf-huruf.

Pemahaman siswa terhadap Materi Pola Hereditas bisa ditunjukkan dengan menggabungkan penilaian pada siklus 1, siklus 2 dan siklus 3. Dapat dideskripsikan dengan data yang ada bahwa rata-rata nilai tes 1,2,3 dari kelas XII IPA 2 yaitu 80,9 dan 88,0 dari kelas XII IPA 3. Pembelajaran yang menggunakan media papan persilangan mampu menuntaskan tanpa remedial. Bahkan nilai tertinggi 100 dengan peraih nilai 100 sekitar 50 %, hanya ada 1 siswa yang tidak KKM. Fakta ini dapat memberikan bukti tentang efektifitas media pembelajaran "*Genetic Smart Board*" dalam membantu siswa memahami materi pola hereditas. Menurut Gerlach & Ely (1971) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan dan sikap (Arsyad, 1997). Dapat dikatakan bahwa media "*Genetic Smart Board*" telah melakukan fungsinya yaitu membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan dan sikap.

Pada paparan hasil observasi pelaksanaan tindakan baik siklus 1, 2 dan 3, dinyatakan bahwa siswa telah melakukan pembelajaran yang *enjoy learning*, *konstruktif*, *eksploratif*, membangun *self motivation*, saling berkolaborasi antar teman. Menurut Muchith (2008: 18), pembelajaran perlu didesain secara utuh dan komprehensif agar proses pembelajaran benar-benar sesuai idealisme yaitu mampu memberdayakan potensi siswa secara utuh baik aspek *kognitif* (kualitas intelektual), *afektif* (kualitas kepribadian) dan kualitas *psikomotor* (ketrampilan motorik). Artinya bahwa guru tidak cukup hanya menguasai materi saja, tetapi guru juga dituntut untuk kreatif, inovatif mengelola lingkungan atau suasana yang mendukung proses pembelajaran. Dalam hal ini guru telah dianggap berhasil memberikan pengkondisian pada proses pembelajaran. Pengkondisian yang dimaksud adalah kondisi dimana siswa dapat memunculkan proses berfikir. Sebagaimana dikatakan Seiferth, (2009:96) pada gambar berikut:



Menurut bagan tersebut, proses berfikir dimulai dari pengalaman, dalam bentuk sensasi, persepsi dan informasi. Media "*Genetic Smart Board*" telah memberikan siswa sebuah pengalaman langsung, membentuk persepsi mudah pada materi dan ada sensasi-sensasi yang dikembangkan ketika dimainkan.

Secara garis besar deskripsi hasil penelitian jika dibandingkan dengan kondisi sebelumnya bisa dibaca pada tabel berikut:

Tabel 7. Tabel Peningkatan Kemampuan terhadap Materi Pola Hereditas

Fokus Masalah	Sebelum Menggunakan Media	Setelah Menggunakan Media
Hasil Kognitif	Rata-rata 3 kelas 61,33	Rata-rata 2 kelas 88
Hasil Psikomotorik	Tidak dilatih	Trampil menyilangkan dengan papan persilangan, berkomunikasi
Hasil Afektif	berkomunikasi	Kerjasama, motivasi diri, bereksplorasi, rasa ingin tahu.
Suasana Belajar	Tegang, tekstual	Enjoy Learning, konstruktif, eksploratif, kontekstual
Pendekatan	<i>Teacher Centered</i>	<i>Students Centered</i>

Dari tabel tersebut nampak jelas perbedaan antara pengkondisian pembelajaran dengan hasil belajar. Menurut Seifert (2009), keberhasilan pembelajaran dapat dilakukan dengan penguatan motivasi positif, seperti beberapa bentuk penghargaan baik fisik (hadiah) maupun non fisik (pujian, nilai) dan obyek atau peristiwa yang diinginkan. Pengkondisian obyek pembelajaran dalam tindakan ini adalah adanya media yang merespon pemahaman peserta didik terhadap konsep yang diajarkan, sehingga motivasi diri akan muncul. Motivasi sangat penting dalam pembentukan persepsi pada materi yang akan dipelajari. Menurut kerucut Dale, s, media yang melibatkan banyak indera akan memberikan kontribusi yang besar pada daya serap belajar. Media "*Genetic Smart Board*" telah mampu melibatkan indera pendengaran, penglihatan, perasaan senang, keterampilan tangan, kompetisi, penghargaan sehingga terbentuk pemahaman konsep yang baik terhadap materi pembelajaran.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil paparan data dan analisis data pada penelitian tindakan kelas untuk melihat kontribusi media pembelajaran "*Genetic Smart Board*" dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran "*Genetic Smart Board*" dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pola hereditas di kelas XII program IPA menjadi lebih baik, mengembangkan psikomotorik dan karakter siswa.

Saran

Disarankan bagi guru untuk mencoba menggunakan media "*Genetic Smart Board*" pada materi pola hereditas dan media ini bisa menjadi inspirasi bagi para guru untuk membuat media yang lebih bagus lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Sa'dun, 2008, *Penelitian Tindakan Kelas*, Malang: Surya Pena Gemilang
 Arsyad, Azhar, 1997, *Media Pembelajaran*, Jakarta: Grafindo
 Huda, Miftahul, 2011, *Cooperatif Learning*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar
 Muchith, Saekhan, 2008, *Pembelajaran Kontekstual*, Semarang: Rasail Media Group
 Seifert, Kelvin, 2007, *Manajemen Pembelajaran & Instruksi Pendidikan (Manajemen mutu Psikologi Pendidikan Para Pendidik)*, Jogjakarta: IRCiSoD
 Trianto, 2010, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Jakarta: Kencana
 Silabus Pembelajaran Biologi SMA Kurikulum 2013